11

بسم الله الرحمن الرحيم

دولة فلسطين
وزارة التربية والتعليم العالي

دليل المعلم

الكيمياء للفرع العلمي والزراعي

المؤلِّفون:

أ. جمال مسالمة (منسقاً)　　أ. ابتسام خلاف　　أ. كريمة ضهير

أ. فراس ياسين

قررت وزارة التربية والتعليم العالي في دولة فلسطين

تدريس هذا الدليل في مدارسها بدءاً من العام الدراسي ٢٠١٨/ ٢٠١٩ م

الإشراف العام

رئيس لجنة المناهج	د. صبري صيدم
نائب رئيس لجنة المناهج	د. بصري صالح
رئيس مركز المناهج	أ. ثروت زيد

الدائرة الفنية:

إشراف فني	أ. كمال فحماوي
تصميم فني	أ.سمر عامر

متابعة المحافظات الجنوبية	د. سمية النخالة

الطبعة التجريبية

٢٠١٨ م / ١٤٣٩ هـ

جميع حقوق الطبع محفوظة ©

دولة فلسطين
وزارة التربية والتعليم العالي

مركز المناهج

حي الماصيون، شارع المعاهد
ص. ب 719 – رام الله – فلسطين
pcdc.edu.ps | pcdc.mohe@gmail.com

mohe.ps | mohe.pna.ps | moehe.gov.ps
.com/MinistryOfEducationWzartAltrbytWaltlym
هاتف +970-2-2983280 | فاكس +970-2-2983250

تمهيد

يتصف الإصلاح التربوي بأنه المدخل العقلاني العلمي النابع من ضرورات الحالة، المستند إلى واقعية النشأة، الأمر الذي انعكس على الرؤية الوطنية المطورة للنظام التعليمي الفلسطيني في محاكاة الخصوصية الفلسطينية والاحتياجات الاجتماعية، والعمل على إرساء قيم تعزز مفهوم المواطنة والمشاركة في بناء دولة القانون، من خلال عقد اجتماعي قائم على الحقوق والواجبات، يتفاعل المواطن معها، ويعي تراكيبها وأدواتها، ويسهم في صياغة برنامج إصلاح يحقق الآمال، ويلامس الأماني، ويرنو لتحقيق الغايات والأهداف.

ولما كانت المناهج أداة التربية في تطوير المشهد التربوي، بوصفها علماً له قواعده ومفاهيمه، فقد جاءت ضمن خطة متكاملة عالجت أركان العملية التعليمية التعلمية بجميع جوانبها، بما يسهم في تجاوز تحديات النوعية بكل اقتدار، والإعداد لجيل قادر على مواجهة متطلبات عصر المعرفة، دون التورط بإشكالية التشتت بين العولمة والبحث عن الأصالة والانتماء، والانتقال إلى المشاركة الفاعلة في عالم يكون العيش فيه أكثر إنسانية وعدالة، وينعم بالرفاهية في وطن نحمله ونعظمه.

ومن منطلق الحرص على تجاوز نمطية تلقّي المعرفة، وصولاً لما يجب أن يكون من إنتاجها، وباستحضار واعٍ لعديد من المنطلقات التي تحكم رؤيتنا للطالب الذي نريد، وللبنية المعرفية والفكريّة المتوخّاة، جاء تطوير المناهج الفلسطينية وفق رؤية محكومة بإطار قوامه الوصول إلى مجتمع فلسطيني ممتلك للقيم، والعلم، والثقافة، والتكنولوجيا، وتلبية المتطلبات الكفيلة بجعل تحقيق هذه الرؤية حقيقة واقعة، وهو ما كان له ليكون لولا التناغم بين الأهداف والغايات والمنطلقات والمرجعيات، فقد تآلفت وتكاملت؛ ليكون النتاج تعبيراً عن توليفة تحقق المطلوب معرفياً وتربوياً وفكرياً.

ثمّة مرجعيات تؤطّر لهذا التطوير، بما يعزّز أخذ جزئية الكتب المقررّة من المنهاج دورها المأمول في التأسيس؛ لتوازن إبداعي خلّاق بين المطلوب معرفياً، وفكرياً، ووطنياً، وفي هذا الإطار جاءت المرجعيات التي تم الاستناد إليها، وفي طليعتها وثيقة الاستقلال والقانون الأساسي الفلسطيني، بالإضافة إلى وثيقة المنهاج الوطني الأول؛ لتوجّه الجهد، وتعكس ذاتها على مجمل المخرجات.

ومع إنجاز هذه المرحلة من الجهد، يغدو إزجاء الشكر للطواقم العاملة جميعها؛ من فرق التأليف والمراجعة، والتدقيق، والإشراف، والتصميم، وللجنة العليا أقل ما يمكن تقديمه، فقد تجاوزنا مرحلة الحديث عن التطوير، ونحن واثقون من تواصل هذه الحالة من العمل.

وزارة التربية والتعليم العالي

مركـز المناهج الفلسطينية

آب / ٢٠١٨ م

مـقـدمـة

انطلاقاً من المبادئ العامة للتطوير التربوي في فلسطين، ونظراً لأهمية الكيمياء كعلم تطبيقي يعدّ أساساً في تفسير كثير من الظواهر، ومرتبط ارتباطاً وثيقاً بالعلوم الأخرى، ظهرت كثير من الاتجاهات العالمية والعربية التي تُنادي بأهمية تطوير مناهج الكيمياء، واكتساب الطلبة للمعرفة العلمية في هذا المجال، بحيث أصبح هدفاً رئيساً للتربية العلمية التي تؤكد على ضرورة تعلُّم المفاهيم الكيميائية بصورة وظيفية، وتطبيقها عملياً، والتركيز على الدور الوظيفي لها، وإبراز أهمية الدور الاستقصائي والاكتشافي، ومتابعة التقدم العلمي والتكنولوجي باستمرار؛ لما له من تأثير قوي على المجتمع الحديث في مختلف ميادين العلوم، مثل: علم المعادن، والزراعة، والطب والصحة العامة، ووسائل النقل، وغيرها من المجالات المتعددة، بل لا يمكن الحديث عن مظاهر الحياة المعاصرة دون أن نجد أنّ الكيمياء قد أثّرت بصورة أو بأخرى في معظم جوانبها.

وفي ضوء هذه الرؤية، تمّ تطوير الخطوط العريضة لمناهج الكيمياء من خلال الاستنارة بالمناهج الحديثة، وما تمّ تجميعه من ملاحظات الخبراء، والعاملين في الميدان حول المنهاج الحالي المطبّق، وبناء على ذلك، هدفت مناهج الكيمياء بشكل عامّ إلى تطوير الثقافة العلمية لدى الطلبة، وبناء المعرفة والمهارات العلمية الأساسية للتعلم مدى الحياة في مجالات الكيمياء والتكنولوجيا، واتخاذ القرارات المستنيرة بشأن المستقبل، كما تقدم الفرصة لهم لحلّ مشاكل العالم الحقيقية، ونقل هذه المعلومات إلى الآخرين، إضافة لجعل دراسة الكيمياء مثيرة وذات صلة بالحياة اليومية، وتساعدهم على تطوير فهم التطورات في الهندسة، والطب، والمجالات العلمية والتكنولوجية الأخرى، كما تساهم في فهم العلاقة بين الكيمياء، والتكنولوجيا، والمجتمع والبيئة، وتعمل على جذب الطلبة، وإثارة اهتماماتهم، وتحفيزهم للتعلم وفق خصائصهم، ولجعلهم قادرين على تقدير العلاقة بين الكيمياء والعلوم الأخرى المعاصرة (وزارة التربية والتعليم، ٢٠١٦).

المؤلفون

الفهرس

الرقم	الموضوع	الصفحة
	المقدمة	
	الجزء الأول: الإطار النظري	
1	توجهات حديثة في علم الكيمياء	3
2	التمثيلات المعرفية في الكيمياء	5
3	نظريات التعلم	7
4	استراتيجيات التدريس	13
5	إرشادات التعامل مع ذوي الاحتياجات الخاصة	36
	الجزء الثاني: آليات تنفيذ الوحدات	
1	الخطة الزمنية المقترحة للوحدة الأولى	40
2	مصفوفة الأهداف السلوكية	41
3	عرض الوحدات من حيث: الأهداف، والأخطاء الشائعة، وصعوبات التعلم، وآليات تنفيذ الدروس، والإثراء	46
4	أفكار ومشاريع ريادية مقترحة.	55
	الجزء الثالث: إجراءات الأمن والسلامة في مختبر الكيمياء	
1	قواعد الأمن والسلامة في المختبر	137
2	طرق حفظ بعض المواد الكيميائية	143
3	أدوات المعمل	144
	الجزء الرابع: الملحقات	
1	نماذج أوراق العمل	147
2	نماذج أدوات التقويم	186
3	جداول المواصفات وتحليل المحتوى	206
4	مصفوفة المدى والتتابع (الصف السابق، والصف الحالي، والصف اللاحق)	222
5	حل أسئلة الكتاب	238
6	نماذج اختبارات المادة	323
7	الخطة السنوية للمادة	332
8	قائمة بأسماء مراجع الكيمياء	338
9	مراجع عامة في الكيمياء	346
	المراجع:	

الجزء الأول

الإطار النظريّ

توجهات حديثة في علم الكيمياء

أولاً : مشروع الكيمياء الخضراء

من التوجهات الحديثة في علم الكيمياء مشروع الكيمياء الخضراء حتمية القرن الواحد والعشرين Green Chemistry)): أو كما تُدعى الكيمياء المُستدامة؛ تُعتبر فرع حديث من فروع علم الكيمياء التي ترتكز على تصميم المنتجات والعمليات التي تقلل من استخدام المواد الخطرة وفى حين أن الكيمياء البيئية تُركز على آثار تلوث المواد الكيميائية فى الطبيعة، تُركز الكيمياء الخضراء على النهج التكنولوجية لمنع التلوث والحد من استهلاك الموارد غير المتجددة و تهدف ايضًا إلى تقليل الإنبعاثات الناتجة عن عمليات التصنيع الكيميائي الأخرى إلى أقل مدى ممكن، كما تهدف إلى ابتكار مواد كيماوية جديدة تعود بالخير على البيئة ومواد كيماوية تعمل كبدائل عن المواد الكيماوية الأخرى التي تعود عمليات تصنيعها بنتائج سلبية على البيئة (الغانم، 2014).

ونشأ عن هذا المشروع شبكات المدارس الخضراء و شبكة المدارس المنتسبة لليونسكو حيث انضمت عدد من المدارس العالمية والعربية إلى الشبكة العالمية للمدارس المنتسبة التابعة لمنظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة (يونسكو) استجابة للمبادئ الأساسية التي حددها الميثاق التأسيسي لليونسكو بهدف نشر ثقافة الحفاظ علي البيئة وتطبيق مبادئ الكيمياء الخضراء (اليونسكو،2016).

وبحلول منتصف القرن العشرين، لم يكن بالإمكان تجاهل بعض الآثار السلبية الطويلة الأجل لهذه التطورات، حيث أثر التلوث على العديد من المسطحات المائية في العالم وأدت الأمطار الحمضية إلى تدهور الغابات، ويشتبه في أن بعض المواد الكيميائية تسبب أو ترتبط ارتباطا مباشرا بسرطان الإنسان والنتائج الصحية البشرية والبيئية الضارة الأخرى، وبدأت حكومات كثيرة في تنظيم النفايات الصناعية والانبعاثات والتخلص منها.

يعتقد البعض أن الكيمياء الخضراء هي المتعلقة بدراسة النباتات والطحالب ولكن الكيمياء الخضراء هي ذلك الفرع من علم الكيمياء الذي يعنى بتصميم عمليات (تفاعلات) وإنتاج مواد أكثر رفقا بالبيئة، وتشمل بذلك كل الطرق والعمليات الكيميائية التي تقلل من الأثر السلبي على صحة الانسان وبيئته، سواء بتقليل استخدام المواد الخطرة أو الإقلاع عنها كليا.

لعل كتاب الربيع الأبكم لراشيل كارسون في عام 1962 قد سجل البداية لحركة حماية البيئة التي نشهدها اليوم ، ولقد ركز في محتواه على الأثر المدمر للمبيدات الحشرية . ولكن بالرغم من ذلك استمر تسخير الكيمياء والصناعات الكيميائية لأغراض لا تعير لتلك القيم اهتماما وشهد العالم في منتصف السبعينات إطلاق إحدى شركات إنتاج الكيماويات في أمريكا مقولة أتخذها الكيميائيون من باحثين ومصنعين شعارا لهم « بدون الكيمياء الحياة نفسها تصبح مستحيلة « إلا إن الرأي العام لم يقنعه ذلك ولم يكن من بين تلك التسميات أي شيء أخضر. ومنذ منتصف الثمانينات الميلادية والعالم يتفاعل في حركة وعي في الصناعة والجامعات وبين العامة نحو الحاجة إلى التطوير في هذا المجال وأصبح المجتمع الكيميائي العالمي يقع تحت ضغط متزايد ليغير ويطور من ممارساته للوصول إلى بدائل « أكثر خضرة « . إن الترويج لهذا التوجه الجديد من خلال وضع التصاميم الواعية لعمليات الإنتاج الكيميائية قد حظي باهتمام جهات عالمية كبرى مثل» برنامج الكيمياء الخضراء « تحت مظلة وكالة حماية البيئة الأمريكية، green & sustainable chemistry network ” ، لذلك فإن الكيمياء الخضراء هي: حلقة الوصل بين علم الكيمياء والإنتاج الكيميائي وبين تأثير المواد الكيميائية وطرق تصنيعها على الإنسان والبيئة.

ومن الإجراءات التي يمكن اتخاذها في تطبيق مفهوم الكيمياء الخضراء:

1 - تقليل الكميات المستعملة في التجارب بحيث يتم تقليل النفايات الناتجة.

2 - التخلص من المواد الكيميائية بطريقة سليمة.

3 - استخدام بدائل مناسبة للمواد الملوثة للبيئة أيون الرصاص، الزئبق.....

4 – استخدام بدائل مناسبة للحموض القوية باستخدام الخل والليمون إذا أدى ذلك الغرض

-5 توعية الطلاب لأهمية الكيمياء الخضراء.

ثانياً: مشروع اقتصاد الذّرّة (Atom economy)

وهو مشروع يهدف لزيادة كفاءة التفاعلات الكيميائية على المستويين التجريبي والصناعي، بحيث يتم التقليل من المواد الناتجة من التفاعلات الكيميائية كمواد ثانوية غير مرغوب فيها، وزيادة إنتاجية المادة المرغوبة؛ ما يعود بالجدوى الاقتصادية على الأفراد والمؤسسات.

ثالثاً: مشروع الكيمياء والمجتمع (ChemCom):

وهو برنامج قررته الجمعية الكيميائية الأمريكية للاهتمام بالقضايا الكيميائية، واعتمدت على مبدأ (أحتاج أن أعرف) عن الكيمياء، وهو مشروع تمهيدي في الكيمياء للصفوف (10-12) لتنظيم موضوعات الكيمياء في صورة تطبيقات حياتية واقعية) ليسيل تروبريدج -وآخرون، 2004).

رابعاً: مشروع نافيلد للكيمياء المتقدمة (Bennett.2007):

وهو مشروع نفّذته مؤسسات بريطانية للمرحلة الثانوية، وتم فيه بناء مناهج وفق استطلاعات الطلبة وتفضيلاتهم الكيميائية، وفي ضوئه قسّمت برامج تدريس الكيمياء إلى ثلاث مجالات: الكيمياء للمحترفين، والكيمياء لمن يحتاج الكيمياء (طبيب، وصيدلي، وفني مختبر...)، والثقافة الكيميائية لمن لا يحتاجون الكيمياء.

خامساً: مشروع سالترز للكيمياء المتقدمة (Salters Advanced Chemistry):

وهو مشروع نفذه معهد سالترز للكيمياء الصناعية بإنجلترا لطلبة المرحلة الثانوية، ويؤكد على تقديم مبادئ الكيمياء بالطريقة التي يعمل بها العلماء، وربط الكيمياء بالاتجاه الصناعي، وانطلقت من المدخل القصصي والواقعي؛ لجذب الطلبة لتطبيق المفاهيم الكيميائية (Nuffield Founation.٢٠٠٣

سادساً- مشروع منحى الكيمياء متداخلة الفروع (IDATC):

تمّ إعداد مشروع منحى الكيمياء متداخلة الفروع (Interdisciplinary Approaches To Chemistry) في جامعة ميرلاند لتزويد الطلبة بخلفية كيميائية مناسبة في المهارات الأساسية، والمفاهيم الكيميائية في المناهج الثانوية، وكذلك لتحسين اتجاهاتهم نحو الكيمياء، وما يميز هذا المنهاج أنه متداخل الفروع، وتضمنت وحداته مضامين من الكيمياء، وعلاقتها بالعلوم الأخرى، والمجتمع.

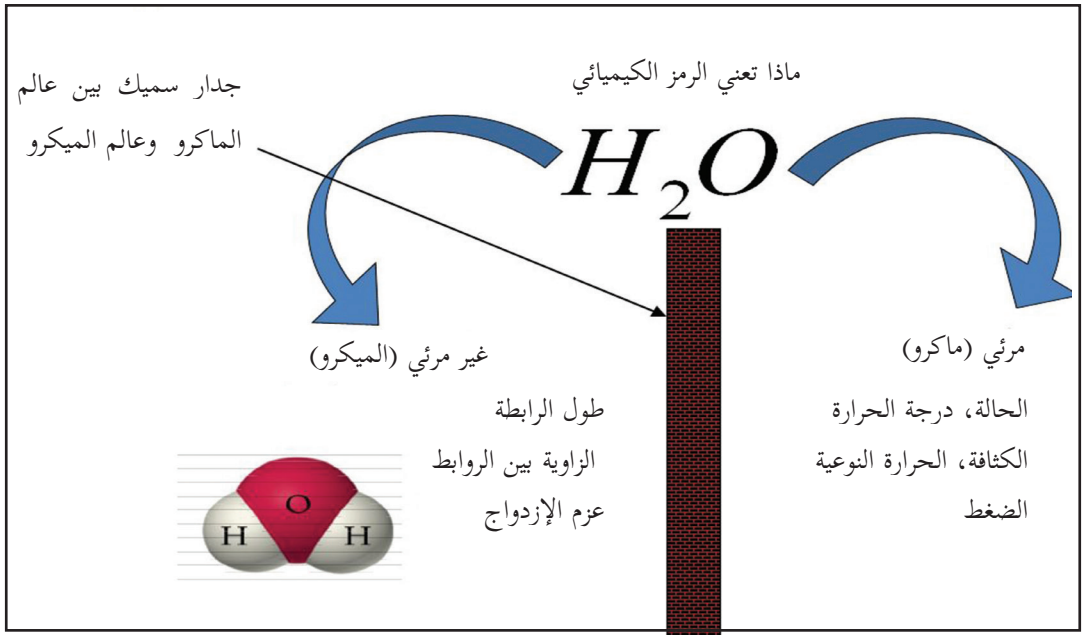
وقد أثبتت كثير من الدراسات والبحوث أنّ علم الكيمياء يلعب دوراً أساسياً في تنمية مهارات البحث والقدرات العقلية للطلبة، وبذلك يستلزم تدريساً نشطاً وموجهاً نحو التعلم بالبحث، والمشاريع، والاكتشاف، بحيث يتم إشراك الطالب في النشاطات العلمية، والتجارب المخبرية، والقيام بعمليات العلم، ممثّلة في: الملاحظة، والاستنتاج، والتنبؤ، والتفسير، وهي ذات طبيعة تجريبية تتطلّب فهم المفاهيم والعمليات، ولا يتم تعلمها بمعزل عن تطبيقاتها التقنية في ضوء الانفجار المعرفي والتقني في العلوم، الأمر الذي يجعل التغيير فيها سمة الحياة، باعتبار أنّ المعرفة تغدو وسيلة وغاية (أمبو سعيدي والبلوشي، 2009).

التمثيلات المعرفية في الكيمياء:

(مستويات تنظيم المفاهيم الكيميائية):

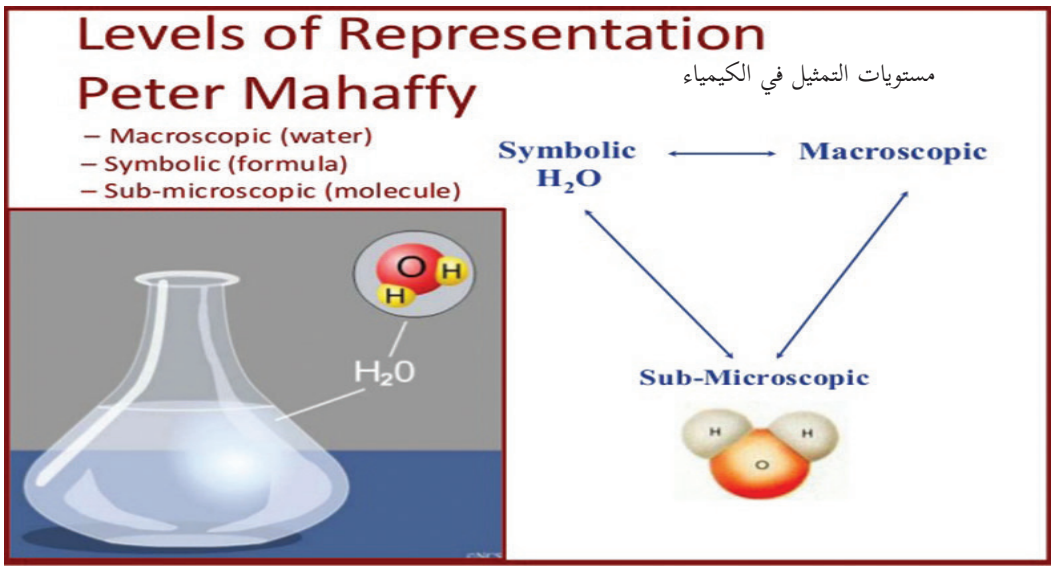
نظم جونستون (1993- فهم الطلبة للكيمياء في ثلاثة مستويات، هي:

(macroscopic. submicroscopic. and representational)، وتعني بالترتيب المرئي، وغير المرئي، والرمزي، كما يبين الرسم أدناه:



- **المستوى الأول**: ماكروسكوبيك (المرئي) (Macroscopic): وهو المستوى الذي يتم التعامل فيه مع الظاهرة المرئية والمحسوسة، بوساطة الحواس الخمس، فمثلاً حالة المادة (صُلبة، سائلة، غازية)، وكثافة المادة، والمظهر والملمس، والحجم، وغيرها.
- **المستوى الثاني**: غير المرئي (Submicroscopic): ويتضمن فهم الطبيعة الجزيئية للمادة، والصيغة الجزيئية والتركيب الذّرّي، وأطوال الروابط، وشكل الجزيء، وغيرها.
- **المستوى الثالث**: الرمزي (Representational): ويستخدم الرموز (رموز العناصر، والمعادلة الكيميائية، والشحنة، ورموز الطاقة).

ويشير جونستون إلى أنه يجب على الطالب الربط بين المستويات الثلاثة؛ لاكتساب الخبرة في حقل الكيمياء، فالخبير يعمل ضمن هذه المستويات؛ لتكوين تفسيرات الظواهر، وبناء تواصل مع غيره من الخبراء، كذلك تبيّن أنّ الطلبة كان أداؤهم أفضل عندما تمّ تشجيعهم على الرّبط بين هذه المستويات (Gilbert. 2009) .



إنّ أحد أهم الأفكار في الكيمياء هي أنّ كل ما نراه وندركه في العالم المادي المحسوس (المرئي) (Macroscopic) هو نتيجة تفاعلات على المستوى الذّرّي (Microscopic)، هذا المفهوم يساعد في فهم الطلبة لكيفية الحصول على مياه نظيفة، وكيف يتغير الطقس، وكيف تتحول الطاقة في الوقود الأحفوري إلى طاقة ميكانيكية وكهربائية، وكيف يتم تصنيع الأسمدة للحصول على الغذاء. إنّ المعرفة التي تزودنا بها الكيمياء تساعد في اتخاذ القرارات حول المستقبل، وعليه يكون المنهاج المناسب هو الذي يزود الطالب بالفرص لحل المشاكل اليومية.

ملاحظة: يمكن للمعلم أن يتعمق في البحث في مجال مستويات التمثيل من خلال مراجعة أبحاث ترشده إلى كيفية الاستفادة من هذه التمثيلات في حصصه الدراسية.

نظريّات التعلّم:

الاتجاه التقليدي في الفكر التربوي (النظرية السلوكية):

انطلقت فكرة النظريّة السلوكيّة باعتبار أنّ السلوك الإنساني هو مجموعة من العادات التي يكتسبها الفرد خلال مراحل حياته المختلفة، حيث إنّ السلوك الإنساني مكتسب عن طريق التعلم.

أنتجت النظريّة السلوكيّة تطبيقاتٍ مهمّةً في مجال صعوبات التعلّم؛ حيث قدمت أسساً منهجيّةً للبحث والتقييم والتعليم، فلسان حال هذه النظرية يقول: إنّ السلوك المُستهدَف (استجابة الطفل) يتوسّط مجموعات من التأثيرات البيئيّة، وهي المثير الذي يسبق السلوك (المهمّة المطلوبة من الطالب)، والمثير الذي يتبع السلوك وهو (التعزيز أو النتيجة)؛ لذا فإنّ تغير سلوك الفرد يتطلب تحليلاً للمكوّنات الثلاثة السابقة، وهي:

مثير قبلي ← السلوك المستهدف (التعلم) ← التعزيز (زيتون، 2006)

كما عرف (سكينر) السلوك بأنّه: «مجموعة من الاستجابات الناتجة عن مثيرات من المحيط الخارجي، إمّا أن يتم تعزيزه ويقوى، أو لا يتلقّى دعماً فتقلّ نسبة حدوثه». ونستطيع القول: إنّ النظريّة السلوكيّة انبثقت من علم النفس السلوكي؛ حيث يساعد هذا العلم في فهم الطريقة التي يشكّل فيها سلوك المتعلّم، كما أنّه يتأثّر بشكلٍ كبيرٍ بالسّياق الذي يتمّ فيه هذا التعلم.

مبادئ النظريّة السلوكيّة:

1. يُبنى التعلّم بدعم الأداءات القريبة من السلوك المستهدَف، وتعزيزها.
2. التعلّم مرتبط بالتعزيز.
3. التعلم مرتبط بالسلوك الإجرائي الذي نريد بناءه.

عناصر عمليّة التعليم والتعلم في بيئة النظريّة السلوكيّة:

- **الطالب:** مستقبِل للمعرفة، ومقلِّد لها في مواقف مشابهة.
- **المعلم:** مرسِل للمعرفة؛ فهو مصدر المعرفة.
- **المحتوى المعرفي:** على شكل معرفة تقريريّة، ومعلومات جاهزة.
- **التقويم:** ملاحظةُ المعلم استجابةَ الطالب لمثيرٍ محدّد، والحكم عليه بناءً على اتّفاقٍ مسبق حول شكل الإجابة الوحيدة الصحيحة.
- **التعزيز:** يُعدُّ التعزيز عنصراً أساسياً في إحداث التعلّم، وهو تعزيز خارجي على الأغلب.

كما تتطلّب هذه النظريّة إعطاء فرص متكافئة للطلبة داخل الغرفة الصفيّة، والانتقال بهم من موضوعات معروفة إلى أخرى مجهولة، وملاحظة استجاباتهم لهذه الفرص؛ أي أنّه يُفترض أنْ يتوافر للطالب أنشطة تحتوي المعرفة القديمة والجديدة، وعليه أنْ يطّلع عليها.

- **البيئة الصفيّة الماديّة:** البيئة المادية، ولا ترتبط- بالضرورة- بطبيعة المعرفة المقدّمة، أو شكلها. (الزيات، 1996)

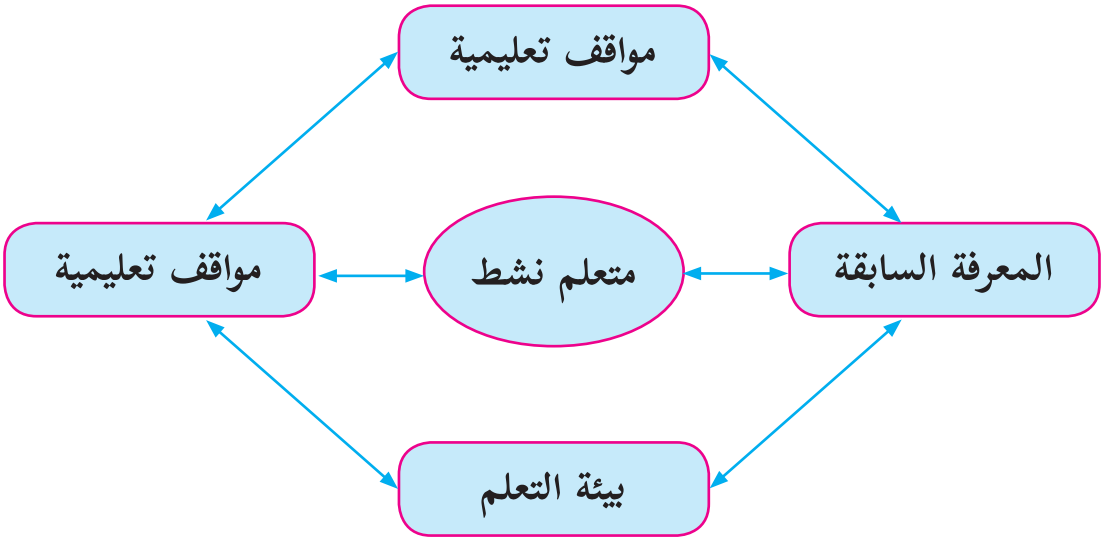
الاتجاه الحديث في التربية (النظرية البنائيّة):

لا يوجد تعريف محدد للبنائية يحوي كل ما تتضمنه من معانٍ، أو عمليات نفسية. ويرى زيتون (2006) أنها تمثل كلاً من الخبرات السابقة، والعوامل النفسية، والعوامل الاجتماعية، ومناخ التعلم، والمعلم الإيجابي بمجموعها بمثابة العمود الفقري للبنائية. أما السعدني وعودة (2006)، فيعرّفاها بأنها عملية استقبال، وإعادة بناء المتعلم معاني جديدة، من خلال سياق معرفته الآنية، وخبراته السابقة، وبيئة تعلمه. ومن ثمّ عرّفها الخليلي وآخرون (1997) بأنها توجّه فلسفي يعتبر أنّ التعلم يحدث عند الطالب مباشرة، وينبي المعرفة من خلال تشكيلات جديدة لبنيته المعرفية.

ويمكننا القول: إنّ الفكر البنائي يشمل كلاً من البنية المعرفية والعمليات العقلية التي تتم داخل المتعلم، وأنّ التعلم يحدث نتيجة تعديل الأفكار التي بحوزة المتعلم، وإضافة معلومات جديدة، أو بإعادة تنظيم ما يوجد لديه من أفكار، وأنّ المتعلم يكوّن معرفته بنفسه، إمّا بشكل فردي، أو مجتمعي، بناء على معرفته الحالية، وخبراته السابقة التي اكتسبها من خلال تعامله مع عناصر البيئة المختلفة، وتفاعله معها، كما تؤكد البنائية على الدور النشط للمتعلم في وجود المعلم الميسّر والمساعد على بناء المعنى بشكل سليم في بيئة تساعد على التعلم؛ أي أنّ البنائية عملية تفاعل نشط بين التراكيب المعرفية السابقة، والخبرات الجديدة في بيئة تعليمية تعلمية اجتماعية فاعلة؛ ما ينتج خبرة جديدة متطورة تتشكل على صورة أنماط مفاهيمية متعددة. (الهاشمي، 2009)

مبادئ النظريّة البنائيّة:

1. المعرفة السابقة هي الأساس لحدوث التعلّم الجديد، فالمتعلم يبني معرفته الجديدة اعتماداً على خبراته السابقة.
2. تحدثُ عمليّة بناء المعرفة الجديدة من خلال التواصل الاجتماعي مع الآخرين.
3. أفضل نظريّة لبناء المعرفة هي مواجهة مشكلات حياتيّة حقيقيّة. (مرعي، 2003)



عناصر عملية التعليم والتعلّم في بيئة النظريّة البنائيّة:

يختلف دور عناصر العمليّة التعليميّة التعلميّة في ظلّ النظريّة البنائيّة عن الطّرق التقليديّة في التعليم فيما يأتي:

1. **المحتوى التعليمي (المقرر)**: يقدم المعرفة من الكلّ إلى الجزء، ويستجيب لتساؤلات الطلبة وأفكارهم، ويعتمد بشكل كبير على المصادر الأوليّة للمعطيات، والمواد التي يجري التعامل معها.
2. **الطالب:** مفكّر، ويعمل في مجموعات، ويبحث عن المعرفة من مصادر متنوعة، ويبني معرفته بناءً على معارفه السابقة.
3. **المعلم**: موجّه للتعلم، وميسّر له، وليس مصدراً للمعرفة. **وليقومَ بهذا الدور، فلا بدّ له من:**

أولاً- صياغة أهدافه التعليميّة، بما يعكس النتاجات المتوقّعة.

ثانياً- تحديد المعارف والخبرات السابقة اللازمة للتعلم الجديد من جهة، وتشخيصها، ومساعدة طلبته على استدعائها من جهة أخرى.

ثالثاً- اعتماد استراتيجيات التعلّم النشط في تصميم التدريس؛ لمساعدة طلبته على امتلاك المعرفة الجديدة، ودمجها في بنيته المعرفيّة.

4. **التقويم**: تعتمد النظريّة البنائيّة على التقويم الحقيقي، بحيث يحدث التقويم في ثلاث مراحل، هي:

أولاً- التقويم القبلي، وهو على نوعين، هما:

- **التقويم التشخيصي:** يساعد المعلم الطلبة على استرجاع المعارف السابقة اللازمة لإضافة اللبنة المعرفية الجديدة. ويستخدم هذا النوع -على الأغلب- عند البدء بوحدةٍ معرفيّةٍ جديدة (مفهوم، أو درس، أو وحدة).
- **التقويم التذكيري:** يساعد المعلم طلبته على استرجاع المفاهيم من الذاكرة قصيرة الأمد؛ بهدف استكمال بناء المعرفة الجديدة. ويستخدم المعلم هذا النوع من التقويم القبلي قبل استكماله تدريس موضوع قد بدأ به في وقتٍ سابق.

ثانياً- التقويم التكويني: يتم من خلال ملاحظة المعلم للطلبة، وتفاعله معهم أثناء عمليّة التعلم.

ثالثاً- التقويم الختامي: يقيس مخرجات التعلم، ويشمل مهمّات كاملة.

5. **التعزيز:** يبدأ التعزيز خارجياً (من المعلم، لفظي أو مادي)، ويقلّ بشكلٍ تدريجيّ، حتى يتحوّل إلى تعزيز داخلي (ذاتي، من الطالب نفسه: سد حاجته للتعلم، وحل المشكلة).
6. **الوسائط التعليميّة**: تركّز على استخدام الوسائط التفاعليّة التي تعتمد على دمج الصوت، والصورة، والرسومات، والنصوص، وأيّ أمور أخرى من بيئة الطالب، التي تساعد المتعلم على التفاعل مع المعرفة الجديدة، وبالتالي إحداث التعلم.

دور المتعلم في النظرية البنائية:

يتقمص دور العالم الصغير المكتشف لما يتعلمه، من خلال ممارسته التفكير العلمي، فهو باحث عن معنى لخبرته مع مهامّ التعلم، بانٍ لمعرفته، مشارك في مسؤولية إدارة التعلم وتقويمه.

دور المعلم في النظرية البنائية:

تنظيم بيئة التعلم، وتوفير الأدوات والمواد المطلوبة لإنجاز مهامّ التعلم بالتعاون مع الطلبة، فهو ميسر، ومساعد في بناء المعرفة، ومصدر احتياطيّ للمعلومات، ومشارك في عملية إدارة التعلم وتقويمه. (زيتون،2003)

مقارنة بين وجهات النظر المعرفيّة والسلوكيّة: (عدس،1999)

النظرية المعرفية	النظرية السلوكية
تغيير السلوك يَحدُثُ نتيجة لتعلم المعرفة. التعزيز يقدم تغذية راجعة لاحتمال تكرار السلوك، أو تغييره. التعلم هو توسيع الفهم، وتحويله. التعلم عمليّة عقلية نشطة تتعلق باكتساب المعرفة، وتذكرها، واستخدامها، ولا يوجد نموذج معرفي واحد، أو نظرية تعلم ممثلة للمجال بأكمله؛ لاعتماده على نطاق واسع من مواقف التعلم.	تغيير السلوك يتم من خلال تعلّم سلوكات جديدة. التعزيز يقوّي الاستجابات. التعلم السلوكي كان يجري على حيوانات في مواقف مخبرية متحكّم فيها؛ ما أدّى إلى تحديد عدد من القوانين العامّة للتعلم تُطبَّق على جميع الكائنات الأعلى.

ويرى زيتون (2003) **أنّ للفلسفة البنائية عدّة تيارات:** منها **البنائية البسيطة**، وفيها يبني المتعلم المعرفة بصورة نشطة، ولا يحصل عليها بطريقة سلبية من البيئة، ومن المآخذ عليها: أنها لم توضح المقصود بالبيئة، أو المعرفة، أو العلاقة بينهما، أو ما البيئات الأفضل للتعلم. ويشير عفانة وأبو ملوح (2006) أنّ **أصحاب فكرة البنائية الجذرية يقولون:** إنّ المعرفة هي عملية تكييف ديناميكية، يتوافق فيها الفرد مع تفسيرات قابلة للتطبيق نحو ترجمات حيوية للخبرة، فالبنى العقلية المبنية من خبرات الماضي تساعد في ترتيب تدفق الخبرات المستمرة، ولكن عندما تفشل هذه البنى في عملها تتغير هذه البنى العقلية لمحاولة التكيف مع الخبرات الجديدة.

جاءت **البنائية الثقافية** لتؤكد أنّ ما نحتاجه هو فهم جديد للعقل ليس كمعالج منفرد للمعلومات، بل كوجود بيولوجي يبني نظاماً يتواجد بصورة متساوية في ذهن الفرد، وفي الأدوات والمنتجات الإنسانية والأنظمة الرمزية المستخدمة؛ لتسهيل التفاعل الاجتماعي والثقافي، وقد أضافت **البنائية الثقافية** البعد النقدي والإصلاحي الذي يهدف إلى تشكيل هذه البيئات، وتعد البنائية النقدية نظرية اجتماعية للمعرفة، بتركيزها على السياق الاجتماعي للإصلاح الثقافي والمعرفي. (زيتون وزيتون، 2003)

بينما تنظر **البنائية التفاعلية** للتعلم على أنّه يحدث من خلال جانب عامّ، يبني المتعلمون معرفتهم من تفاعلهم

مع العلم التجريبي المحيط بهم، ومع غيرهم من الأفراد، وجانب آخر (ذاتي)، يتأمل فيه المتعلمون تفاعلاتهم وأفكارهم أثناء عملية التعلم في ظل العالم التجريبي. فتركز البنائية التفاعلية على ضرورة أن يكتسب المتعلمون القدرة على بناء التراكيب المعرفية، والتفكير الناقد، وإقناع الآخرين بآرائهم، وممارسة الاستقصاء والتفاوض الاجتماعي، وتغيير المفاهيم، بجانب القدرة على التجريب والاستكشاف، والتبرير، وخلق التفاعل بين القديم والجديد، بالإضافة للتوظيف النشط للمعرفة. (زيتون، 2002)

يشير زيتون (2003) إلى أنّه بالإضافة لما سبق من تيارات البنائية، فلا بد من الإشارة إلى **البنائية الإنسانية**، حيث إنّ العمليات المعرفية التي يوظفها المحترفون الذين ينتجون أعمالاً خارقة للعادة هي نفسها التي يوظفها المبتدؤن الذين ليس لديهم خبرة واسعة. ويرى عبيد (2002) أنّ **البنائية الاجتماعية** تركز على التعلم، وعلى بناء المعرفة، من خلال التفاعل الاجتماعي، والاهتمام بالتعلم التعاوني، ويسمي فيجوتسكي (Vygotsky) المنطقة التي تقع بين ما يقوم به الشخص بنفسه، وما يمكن أن يقوم به من خلال تعاونه مع شخص آخر أكثر معرفة منه (منطقة النمو الوشيك)، وفي هذه المنطقة يحدث النمو المعرفي، ويتم التعلم، وأنّ وراء البيئة الاجتماعية المباشرة لوضع التعلم سياق أوسع من التأثيرات الثقافية التي تتضمن العادات والتقاليد والأعراف والدين والبيولوجيا والأدوات واللغة.

تنحدر هذه النظريّة من النظريّة البنائيّة التي تؤكّد على دوْر الآخرين في بناء المعارف لدى الفرد، وأنّ التفاعلات الاجتماعية المثمرة بين الأفراد تساعد على نموّ البنية المعرفية لديهم، وتعمل على تطورها باستمرار، يرى (فيجوتسكي- عالم نفسي روسي من أهم منظري البنائية الاجتماعية) أنّ التفاعل الاجتماعي يلعب دوراً أساسياً في تطوير الإدراك، ويظهر مدى التطوّر الثقافي للفرد على المستويْن الفردي والاجتماعي، وهذا يشمل الانتباه التطوعي، والذاكرة المنطقيّة، وتشكيل المفاهيم. كما تشير هذه النظرية إلى أنّ التطوّر الإدراكي يعتمد على منطقة النمو المركزيّة القريبة، فمستوى التطوّر يزداد عندما ينخرط الأفراد في سلوكات اجتماعيّة، فالتطوّر يلزمه تفاعل اجتماعي، والمهارة التي تُنجز بتعاون الأفراد تتجاوز ما يُنجز بشكل فردي. كما أكد (فيجوتسكي) أنّ الوعي غير موجود في الدماغ، بل في الممارسات اليوميّة، ويعتقد أنّ الاتجاه الثقافي يقدم حلّاً لفهم مشكلات الحياة، عن طريق دراسة الظواهر كتعميمات في حالة تغير حركة مستمرة، وأنّ التغير التاريخي في المجتمع والحياة يؤدي إلى تغير في سلوك الفرد، وطبيعته. (مصطفى، 2001)

الفرق بين النظريّة البنائيّة المعرفيّة والنظريّة البنائيّة الاجتماعيّة:

يوضّح الجدول الآتي مقارنة بين هذين الاتجاهين:

وجه المقارنة	علماء البنائيّة المعرفيّة	علماء البنائيّة الثقافيّة الاجتماعيّة
تحديد موقع العقل	في رأس الفرد.	في التفاعل الفردي والاجتماعي.
التعلم	هو عملية نشطة لإعادة تنظيم المعرفة.	هو عملية مشاركة الفرد بممارساته في بيئة معينة.
كيفية تحقيق الهدف	عن طريق الأساس الثقافي والاجتماعي لخبرة الفرد.	من خلال عمليات ثقافية واجتماعية يقوم بها أفراد متفاعلون.
الاهتمام النظري	الاهتمام بعمليات الفرد النفسية.	الاهتمام بالعمليات الثقافية والاجتماعية.
تحليل التعلم	هو تنظيم ذاتي معرفي، فالفرد يشارك في ممارسة ثقافيّة.	هو مشاركة الفرد مع الآخرين، ثمّ يبني المعرفة بنفسه.
	تصميم نماذج لإعادة تنظيم مفاهيم الفرد.	مشاركة الفرد في ممارسات منظمة ثقافياً، والتفاعل معها وجهاً لوجه.
الغرفة الصفية	يكوّن فيها المعلم بالمشاركة مع المتعلمين ثقافة محدودة.	ممارسات منظّمة ثقافياً.
النظر إلي الجماعة	انعدام التجانس بين أفراد البيئة الواحدة، والتحليلات بعيدة عن الممارسات الثقافية والاجتماعية.	التجانس بين أفراد البيئة الواحدة، مع الاهتمام بتحليل الاختلافات النوعية بينهم.

(مصطفى، 2001)

معايير اختيار استراتيجيات تعليم الكيمياء، وتعلمها

يتم اختيار استراتيجية تعليم العلوم وتعلمها، وفقاً للمعايير الآتية (خالد، 2016):

1. أن تناسب الاستراتيجية استعدادات الطلبة، ومستوى نضجهم، وتناسب قدراتهم، واهتماماتهم، وميولهم.
2. أن يناسب أسلوب عرض المحتوى وتنظيمه طبيعة العلوم وأهداف تعليمها، وأهداف الدرس الحالي.
3. أن تحقق الاستراتيجية مشاركة واسعة لجميع الطلبة بمختلف مستوياتهم.
4. أن تناسب الاستراتيجية الزمن المتاح للحصة، ولطبيعة تنظيم البيئة الصفية، والتجهيزات المتوافرة.
5. أن تعمل الاستراتيجية على بناء ثقة المعلم بالمتعلم، وتحقيق تفاعل صفي حقيقي وفعال.
6. أن تسهم الاستراتيجية في تطوير تفكير المتعلمين، وتنمية اتجاهاتهم نحو العلوم.

استراتيجيات التدريس:

اعتمدت المناهج المطورة على منهجيّة النشاط، الذي يؤكّد دور الطلبة في أداء الأنشطة بمشاركة المعلمين، بحيث تكون الغرفة الصفيّة بما فيها من (معلم، وطالب، وكتاب مدرسي، ومصادر تعلم...) حاضرة لتعليم الطلبة وتعلمهم، إضافة إلى ارتباطها بالمجتمع المحلي، وتوظيف التكنولوجيا بما يحقّق التوجّهات التربوية نحو التعلم العميق.

وقد وضَح فولان ولانجورثي (Fullan& Langworthy,2014) التعلم العميق على النحو الآتي:

- بيداغوجية جديدة جاءت نتيجة تطور أدوات الاقتصاد العالمي، واقتصاد المعرفة، وما ترتّب على ذلك من تطوّرٍ في أنماط القيادة ومفاهيمها، والانتقال إلى التعلم الذي يتجاوز إتقان المحتوى المعرفي إلى تعلّم يهتم باكتشاف معارف جديدة على المستوى العالمي، والإسهام في إنتاج معارف على المستوى الكوني الذي أطلقت فيه التكنولوجيا العنان لأنماط التعليم والتعلم، وتطبيقات معرفية حياتية خارج المدرسة؛ ما انعكس على شكل توجهات تربوية حديثة تنعكس على التعليم الرسمي.
- الانتقال بالتعليم من التركيز على تغطية جميع عناصر المحتوى التعليمي (المقرر الدراسي)؛ للتركيز على عمليّة التعلم، وتطوير قدرات الطلبة في قيادة تعلمهم، وعَمَلِ ما يحقق رغباتهم، ويكون المعلمون شركاء في تعلم عميق من خلال البحث، والربط على نطاق واسع في العالم الحقيقي.

كما لا بدّ من التنويه إلى أنّ بنية منهاج العلوم الجديد تعدّ تعليمَ التفكير ركيزةً أساسيّةً في جميع مقرّرات العلوم (1-12)، وتعد هذه إضافة نوعية للمناهج، محفزة للمعلم في توظيف استراتيجيات التدريس التي تُعمل تفكير الطلبة وتنمّيه، وبالتالي تدفع باتجاه توليد أفكار جديدة، يمتاز فيها المعلم بالتكيف والمرونة والمواءمة، ويتم قياس مخرجات التعلم، بالاعتماد على قدرات الطلبة المرتبطة بالكفايات التعليمية التعلمية ذات نتاجات تنعكس على شكل سياقات حياتية متنوعة في المجالات كافة؛ ما يستوجب التوجه نحو أنماط تقويم تربوية حديثة، كالتقويم الأصيل بكل أدواته، دون إهمال لأدوات التقويم الأخرى. (خالد وآخرون، 2016)

فلسفة منهج النشاط:

تعتمد فلسفة منهج النشاط على إيجابية المتعلم في الموقف التعليمي، وتهدف إلى تفعيل دور المتعلم من خلال العمل والبحث والتجريب، واعتماد المتعلم على ذاته في الحصول على المعلومات، واكتساب المهارات، وتكوين القيم والاتجاهات؛ فهو لا يرتكز على الحفظ والتلقين، وإنما على تنمية التفكير، والقدرة على حل المشكلات، وعلى العمل الجماعي، والتعلم التعاوني، وانبثق فكر هذه الفلسفة من مبادئ النظرية البنائية وما بعد البنائية، ويمكن إجمال مبادئ هذه الفلسفة فيما يأتي:

- نقل بؤرة الاهتمام من المعلم إلى المتعلم، وجعل المتعلم محور العملية التعليمية.
- ينطلق من مهمات ترتبط بحياة الطالب وواقعه واحتياجاته واهتماماته.
- يحدث من خلال تفاعل الطالب مع كل ما يحيط به في بيئته.
- ينطلق من استعدادات المتعلم وقدراته.
- يحدث في جميع الأماكن التي ينشط فيها المتعلم (البيت، والمدرسة، والحي، والنادي...).

لماذا التعلم النشـط؟

■ يزيد من اندماج الطلبة أثناء التعلم، ويجعل عملية التعلم ممتعة.	■ اشتراك الطلبة في تحديد الأهداف التعليمية.
■ يحفز الطلبة على كثرة الإنتاج وتنوعه.	■ تنوّع مصادر التعلم.
■ ينمّي الثقة بالنفس، والقدرة على التعبير عن الرأي.	■ استخدام استراتيجيات التدريس المتركزة حول المتعلم.
■ ينمّي الرغبة في التعلم حتى الإتقان.	■ الاعتماد على تقويم الطلبة أنفسهم وزملائهم.
■ ينمّي القدرة على التفكير والبحث.	■ السماح للطلبة بالإدارة الذاتية.
■ يعوّد الطلبة على اتّباع قواعد العمل.	■ إشاعة جو من الطمأنينة والمرح والمتعة اثناء التعلم.
■ ينمي لديهم اتجاهات وقيم إيجابية.	■ تعلّم كل طالب حسب سرعته الذاتية.
■ يساعد على إيجاد تفاعل إيجابي بين المتعلمين.	■ مساعدة الطالب على فهم ذاته، واكتشاف نواحي القوة والضعف فيه.
■ يعزز روح المسئولية والمبادئ لدى الأفراد.	■ يعزز التنافس الإيجابي بين الطلبة.

منهج النشـاط والتعلم بالمشـروع

أولاً- التعريف:

هو المنهج الذي يهتم بميول الطلبة وحاجاتهم وقدراتهم واستعداداتهم، ويتيح الفرصة للطلبة للقيام بالأنشطة المختلفة التي تتفق مع هذه الميول، وتعمل على إشباع تلك الحاجات، ومن خلال هذه الأنشطة ينمو الطلبة، ويكتسبوا المعلومات والمهارات، وتتكوّن لديهم العادات والاتجاهات، وتنمّي القيم والجانب الاجتماعي والانفعالي لديهم، ومن هنا نستطيع أن نقول: إنّ منهج النشاط قد نقل محور الاهتمام من مادة الدراسة إلى الطالب، وجعله محور العملية التعليمية والتربوية، وتُعَدّ المدرسة التجريبية التي أنشأها (جون ديوي) سنة ١٨٩٦م أول مدرسة حديثة نظّمت مناهجها على أساس من النشاط والفاعلية.

■ يعتمد هذا المنهج على النشاط اعتماداً كلياً، حتى أُطْلِقَ عليه (منهج النشاط)، وعن طريق النشاط يمر الطلبة في خبرات تربوية متعددة، تساهم في نموهم الشامل المتكامل، وتعمل على تعديل سلوكهم، وتؤدى إلى تحقيق أهداف تربوية ذات قيمة كبرى للفرد والمجتمع، مثل: تنمية القدرة على التفكير العلمي، وتنمية القدرة على التخطيط، وتنمية القدرة على التفكير على العمل الجماعي والتعاوني، واكتساب بعض العادات الصالحة والمهارات المفيدة، وتكوّن بعض الاتجاهات البنّاءة.

■ كما أنّ هذا المنهج يعتمد على إيجابية الطلبة في المواقف والمراحل كافة؛ فهم الذين يقومون باختيار الأنشطة، والتخطيط لها، وتنفيذها، وتقويمها، ومعنى ذلك أنّ إيجابية الطالب مستمرة، وعلينا أن ندرك أنّ النشاط وحدة دون إيجابية الطالب لا يُعَدُّ كافياً؛ لأنّه من الممكن أن يقوم بأنشطة متنوعة ومتعددة، ولكن بسلبية ملحوظة عند قيامة بالنشاط بطريقة أوتوماتيكية، حيث يقوم بتلقي الأوامر التي يصدرها له المعلم، ويقوم بتنفيذ الخطط التي يضعها له، حيث يلتقى دائماً توجيهات إرشادات المعلم، ولا يقوم بصغيرة ولا كبيرة إلّا بإذن منه، لذلك

كله يعتمد المنهج على إيجابية الطالب المطلقة، هذه الإيجابية تكوّن أساساً تعلّماً مثمراً، ودافعاً لنشاط متواصل برغبة وحماس يؤديان فى نهاية الأمر إلى تحقيق الأهداف بطريقة فعالة.

ثانياً- للنشاط أربع دوافع إنسانية، هي:

- **الدافع الاجتماعي**: ويظهر من خلال ميول المتعلم في مشاركة مَنْ حوله
- **الدافع الإنشائي**: ويظهر من خلال ألعاب الطلبة وحركاتهم.
- **دافع البحث والتجريب**: ويظهر من خلال التعلم بالعمل، والرغبة في معرفة ما ينتج عن هذا العمل
- **الدافع التعبيري**: ويظهر من خلال تعبير الفرد عن ميوله الإنسانية، أو في اتصاله مع غيره

ثالثاً- الفلسفة التي يقوم عليها هذا المنهج:

هي: أنّ إيجابية الطالب لا تتحقق إلّا عندما يشترك المتعلم بنفسه في حل مشكلات ذات معنى بالنسبة له، ولا تتم إلا إذا أخذ المتعلم دوراً إيجابياً، ونشاطاً في عملية التعلّم.

رابعاً- خصائص هذا المنهج:

1. يُبنى هذا المنهج على ميول الطلبة وحاجاتهم.
2. الاعتماد على إيجابية الطلبة ونشاطهم.
3. تنظيم هذا النشاط في صورة مشروعات، أو مشكلات متعددة.
4. هذا المنهج لا تقدّمه لجان علمية متخصصة .
5. يحرص هذا المنهج على وحدة المعرفة وتكاملها، والالتزام بالتنظيم السيكولوجي.
6. الطريقة المناسبة لهذا المنهج في التدريس هي طريقة حل المشكلات .
7. العمل الجماعي، والتخطيط المشترك سمة أساسية لهذا المنه/ وخاصية له.

كما يساعد هذا المنهج على تحقيق مجموعة من الأهداف التربوية تتميز بأهميتها البالغة للفرد والمجتمع، مثل:

- احترام العمل وتقديره.
- تنمية القدرة على العمل الجماعي والتعاوني.
- تنمية القدرة على التخطيط.
- تنمية القدرة على التفكير العلمي
- تنمية القدرة على التعلم الذاتي والتعلم المستمر.
- تكوين القيم الديمقراطية.
- تكوين عادات واتجاهات بنّاءة وإيجابية.

في ظلّ هذا المنهج، يتم تقويم الأنشطة المختلفة، ويلازمها خطوة بخطوة وبهذا يتحقق مبدأ التقويم المستمر، وهو يتيح للطلبة الفرصة لاكتشاف الأخطاء أولاً بأول، وبالتالي العمل على تلافيها؛ ما يدفع بالأنشطة إلى السير فى طريقها الصحيح، كما أنه يُشرك الطلبة في عمليات التقويم، وبذلك تتعدد أساليب التقويم.

يؤدى هذا المنهج إلى ترابط جوانب المعرفة، عن طريق إزالة الحواجز بين المعلومات المختلفة، وبذلك يتحقق مبدأ وحدة المعرفة.

خامساً- مدى التزام المنهج بأسس بناء المناهج:

أ- منهج النشاط والخبرة:

يبنى هذا المنهج على إيجابية الطلبة ونشاطهم، ويتم هذا النشاط في صورة مشروعات أو مشكلات يقوم الطلبة باختيارها، والتخطيط لها، ثمّ تنفيذها وتقويمها، وحيث إنّ هذه الأنشطة مستمرة ومتنوعة، فإنّها تتيح الفرصة لمرور الطلبة بأكبر قدر ممكن من الخبرات، وبذلك يعمل منهج النشاط على تحقيق مفهوم المنهج الحديث.

ب- منهج النشاط والطالب:

اهتم هذا المنهج بالطالب اهتماماً بالغاً، حتى أصبح محور العملية التعليمية والتربوية، فاهتم بـ:

1. العمل على فهم الطالب في جميع الجوانب.
2. مراعاة الفروق الفردية بين الطلبة، بحيث يقوم الطلبة باختيارها حسب قدراتهم واستعداداتهم ورغباتهم.
3. تعتمد على إيجابية الطالب ونشاطه.

ج- منهج النشاط والبيئة والمجتمع:

أولاً- تم تنظيم المنهج في صورة مشروعات، فارتباطه بالمدرسة وحدها سيكون ضعيفاً جداً، لكن إذا تمّ تنظيم المنهج في صورة مشكلات متعددة مرتبطة بواقع المجتمع، فإنّ المدرسة سوف ترتبط بالبيئة والمجتمع ارتباطاً وثيقاً.

ثانياً- الاعتماد على الأنشطة، وإيجابية الطلبة.

تنظيم الأنشطة في صورة مشروعات أو مشكلات:

لقد سار منهج النشاط في اتجاهين، بينهما نوع من الاختلاف، ونوع من التشابه:

الاتجاه الأول: فيه يتم التركيز على ميول الطلبة وحاجتهم.

الاتجاه الثاني: فيه يتم التركيز على مواقف اجتماعية مرتبطة بحياة الطلبة.

والاختلاف بينهما ينحصر في أنّ الاتجاه الأول يركّز على الطالب تركيزاً مباشراً؛ إذ يبنى كلّ شيء على ميوله وحاجاته، بينما يركز الاتجاه الثاني على المجتمع، ويبنى كل شيء على اتجاهاته ومشكلاته.

أمّا نقطة التشابه بينهما، فهي أنّ الاتجاه الأول يركز على ميول الطلبة وحاجاتهم بطريقة مباشرة، أما الثاني فهو يركز على اتجاهات المجتمع ومشكلاته، ولا أحد ينكر أنّ مشكلات المجتمع تؤثر وتتأثر بالأفراد وحاجتهم وميولهم، وهنا يلتقى الاتجاهان.

ويتم تنفيذ الاتجاه الأول في صورة مشروعات؛ لذا أُطلق عليه منهج المشروعات، وهو الطريقة التي يتم بها تنفيذ منهج النشاط. ويتم تنفيذ الاتجاه الثاني في صورة مشكلات مرتبطة بمواقف الحياة؛ لذا أطلق البعض عليه منهج مواقف الحياة.

استراتيجيات التدريس التي تدعم منهج النشاط:

يشير زيتون (2007) إلى أنّ التعلّم النشط يزيد من تفاعل الطلبة في الحصّة الصفيّة، ويجعل من التعلم متعة، كما ينمّي العلاقات الاجتماعيّة بين الطلبة أنفسهم، وبين الطلبة والمعلم، ويزيد من ثقة الطالب بنفسه، ويرفع مستوى دافعية الطالب للتعلّم، ولتحقيق ذلك يحتاج المعلم إلى التمكّن من استراتيجيات التعلم النشط، مثل: حل المشكلات، والعصف الذهني، والتعلم التعاوني، ولعب الأدوار، وطريقة الجكسو، والتعلم باللعب. لقد اخْتيرَت هذه الاستراتيجيات بعناية؛ لتناسب الطلبة في تلك الصفوف، وبها يترك المعلم أثراً كبيراً في طلبته، كما يتيح لهم الفرصة في تحمُّل المسؤوليّة، والمشاركة في اتّخاذ بعض القرارات أثناء عمليّة التعلم.

استراتيجيات التعلم النشط وتدريس العلوم:

إنّ المتتبّع لأدبيّات التعلم النشط يجد أنّ الكتّابَ والمهتمين قد رصدوا استراتيجياتٍ كثيرةً للتعلم النشط على النحو الآتي:

أولاً- طريقة المشروع:

والمشروع هو: "سلسلة من النشاط الذى يقوم به فرد أو جماعة لتحقيق أغراض واضحة ومحددة في محيط اجتماعي برغبة وحماس".

ومن أهم خصائص المشروع أنه سلسلة من النشاط، ومعنى ذلك أنّ هذا النشاط يمتد لفترة زمنية، ويكون في صورة حلقات ومراحل؛ أي لا يتم دفعة واحدة. ويقوم بهذا النشاط فرد أو جماعة. ولقد اجتمعت آراء المربين على أن يقوم بالمشروع جماعة من الأفراد (الطلبة)، حتى يتمكن كلّ فرد منهم من أداء العمل الذى يتماشى مع قدراته واستعداداته؛ حتى يكتسب الجميع روح العمل الجماعي التعاوني، ولهذا النشاط أغراض واضحة، يتفق عليها الطلبة لأهميتها بالنسبة لهم. ويمتد هذا النشاط إلى بيئة الطلبة، حتى لا يظل حبيساً بين جدران المدرسة، بحيث يتيح لهم فرصة الاحتكاك بالبيئة، والتفاعل معها، وفهم مشكلاتها، والتدريب على حل هذه المشكلات، كما يجب أن يتجاوب هذا النشاط مع ميول الطلبة وحاجاتهم بأقصى درجة؛ حتى يُقبلوا عليه برغبة صادقة وحماس لا يفتر.

خطوات المشروع:

يمر بناء المشروع بأربعة خطوات رئيسة، هي:

اختيار المشروع:

يُعَدّ نقطة الانطلاقة؛ حيث يتم عن طريق مناقشة جماعية يشترك فيها المعلم مع طلبته لاختيار المشروع، ولهذا الاختيار أهمية كبرى؛ لأنه الأساس الذى تبنى علية بقية الخطوات، فإذا ما أُسيء اختياره فلن يحقق الأهداف التربوية المرجوة منه، وينتج عن ذلك مجهودات كبيرة يقوم بها الطلبة دون فائدة تذكر، حيث يقوم المعلم بدور القطبان الذى يقود السفينة، فيتيح الفرصة أمام الطلبة لاقتراح بعض المشروعات، ثمّ تدور المناقشة حول مدى أهمية كل مشروع مقترح، وفائدته، ومدى موافقة المجموعة على كلّ مشروع، حتى إذا وافق جميع الطلبة في هذه الحالة لإلقاء الضوء على المشروع المقترح، يُظهر لهم ما به من عيوب، ولإقناعهم بالبحث عن مشروع آخر، ومن المستحسن أن يحوز المشروع المختار على موافقة أكبر عدد من الطلبة، وعلى مراعاته لمجموعة من الأسس المتفق عليها، والشروط **الواجب توافرها لاختياره، وهي:**

1- أن يكون المشروع متماشياً مع ميول الطلبة، مُشبعاً حاجتهم.

2- أن يكون المشروع مرتبطاً بواقع حياة الطلبة؛ حتى تكون فائدته ملموسة.

3- أن يتيح الفرصة لمرور الطلبة بخبرات متنوعة، ويعمل على تحقيق أهداف متعددة.

4- أن يعمل المشروع على مرور الطلبة بخبرات متنوعة، بحيث تغطى المجالات كافة، وكلما تنوعت الخبرات ساهمت في تحقيق عدد من الأهداف التربوية.

5- أن تكون المشروعات متنوعة ومتوازنة ومترابطة.

6- أن يتم المشروع في وقت محدد ومخطط له مسبقاً.

6- أن يراعى المشروع إمكانية الطلبة، والمدرسة، والبيئة.

التخطيط للمشروع:

بعد اختيار المشروع، تأتي مرحلة وضع الخطة، ومن المفروض أن يقوم بها الطلبة تحت إشراف المعلم وتوجيهه، وعادة ما يقع الطلبة في أخطاء كثيرة عند وضع الخطة، وهنا يجب على المعلم أن يتدخل؛ ليصحح الخطة، ويبين للطلبة النتائج التي قد تترتب على وضع الخطة، ومن الواجب مراعاة النقاط الآتية:

- أن تكون أهداف المشروع واضحة جداً بالنسبة للطلبة؛ حتى يسهل عليهم اختيار الأنشطة والوسائل التي تعين على تحقيقها.
- تحديد الأشياء والمواد التي يلزم الحصول عليها لتنفيذ المشروع، وكذلك تحديد كيفية الحصول عليها، وأماكنها.
- تحديد خطوات المشروع، وما هو الواجب عمله في كلّ خطوة، والمدة اللازمة لتنفيذها.
- تحديد الأنشطة اللازمة، ووضع خطة لتنفيذ كل منها.
- عند وضع الخطة، يجب على المعلم أن يتيح الفرصة أمام كلّ تلميذ لكي يعبر عن رأيه مهما كان هذا الرأي، كما يجب عليه أيضاً أن يعود الطلبة على سماع الرأي والرأي الآخر، أو الاقتراح الذى يتقدم به أحدهم، وعدم مقاطعته عند عرض اقتراحه، كما يجب عليه أن يعودهم أيضاً على احترام رأى الآخرين، وعلى التأني عند إصدار الأحكام على هذه الآراء.

تنفيذ المشروع:

عند تنفيذ خطة المشروع، يتابع المعلم الطلبة بحرص واهتمام؛ حتى يتمكن من توجيههم، وإرشادهم، وليس معنى ذلك أن يتدخل المعلم عند وقوع الطالب في خطأ ما عند التنفيذ، بل عليه أن يترك حتى يفهم خطأه بنفسه؛ لأنّ الإنسان كثيراً ما يتعلم من أخطائه، ومن واجب المعلم التدخل فقط عند الضرورة، وخاصة عندما يدرك أنّ الطالب قد وقع في خطأ له تأثير بالغ في تنفيذ المشروع؛ حتى لا يحدث انحراف في خط السير المرسوم، وحتى لا يتعثر الطلبة بطريقة تعوقهم عن المضي في التنفيذ.

ومن واجب المعلم أيضاً أن يقدم المشورة لمن يطلبها، وفى حالة حدوث مشكلة غير متوقعة، يمكن أن يعقد اجتماعاً مع الطلبة؛ لدراسة هذه المشكلة، ووضع الحلول المناسبة لها. كما أنّ من واجبه أيضاً مراقبة الطلبة؛ ليعرف مدى إقبالهم على تنفيذ ما هو مطلوب منهم، بحيث يتمكن من مساعدتهم في تحديد نشاطهم، ومد يد العون لكلّ من يحتاج.

أما بالنسبة للطلبة، فإنّ عليهم أن يسجلوا النتائج التي يتم التوصل إليها، وأن يدونوا بعض الملاحظات التي تستدعى المناقشة العامة، وكذلك المشكلات التي واجهتهم دون توقع كيفية التغلب عليها. وعند تنفيذ المشروع، لا يجب أن يوجه الطلبة كلّ نشاطهم إلى الإنتاج؛ لأنّه ليس هدفاً في حدّ ذاته، وإنما الهدف هو أن يتمكن الطلبة من خلال تنفيذ المشروع، ومن خلال تدريبهم على الإنتاج، اكتساب مهارات وعادات ومعلومات ذات فائدة كبرى لهم.

* تقويم المشروع:

يقوم الطلبة بتوجيه معلمهم بمناقشة ما تم تنفيذه؛ للحكم على المشروع وَفقا للنتائج التي تمّ التوصل إليها، وفقاً لما يأتي:

أ- الأهداف:	ب- الخطة:
■ هل تحققت الأهداف التي وضع المشروع من أجلها؟ ■ ما الدرجة التي تحقق بها كل هدف؟ ■ ما المعوقات التي وقفت أمام تحقيق بعض الأهداف؟ ■ كيف تمت مراجعة هذه المعوقات؟	■ هل كانت الخطة التي وضعها الطلبة دقيقة ومحكمة؟ ■ هل حدث تعديل في جوانب الخطة أثناء التنفيذ؟ ■ هل تم تنفيذ الخطة في الوقت المحدد لها؟ ■ هل كانت الخطة مرنة بالدرجة الكافية؟
ج- الأنشطة:	**د- مدى تجاوب الطلبة مع المشروع:**
■ هل كانت الأنشطة التي قام بها الطلبة متنوعة؟ ■ هل حققت هذه الأنشطة أغراضها؟ ■ ما مدى إقبال الطلبة على هذه الأنشطة؟ ■ هل توافرت الإمكانات اللازمة لتحقيق هذه الأنشطة؟ ■ هل انتهت الأنشطة في الوقت المحدد لها؟	■ هل إقبال الطلبة على المشروع بحماس؟ ■ هل أحسّ الطلبة بالارتياح بعد الانتهاء من المشروع؟ ■ هل كانت بينهم تعاون عنده تنفيذه؟ ■ هل ساعد هذا المشروع في تنمية ميول جديد لدى الطلبة؟

* كتابة تقرير عن المشروع:

بعد انتهاء الطلبة من تنفيذ المشروع، يجب على المعلم أن يقوم بكتابة تقرير شامل عن هذا المشروع، مستعيناً بنتائج عملية التقويم من ناحية، وبملاحظاته المتعددة التي سجلها أثناء المناقشات التي دارت حول اختيار المشروع، ووضع الخطة له من ناحية أخرى، ثم أثناء تنفيذه. ومن المفروض أن يتعرض التقرير للنقاط الآتية:

- أهداف المشروع، وما تحقّق منها، وأهم المعوقات التي صادفها الطلبة.
- خطة المشروع التي وضعها الطلبة، والتغيرات التي طرأت عليها بعد ذلك.
- الأنشطة المختلفة التي قام بها الطلبة، والمشاكل التي واجهتهم عند القيام بها.
- الفترة الزمنية التي استغرقها المشروع من وقت اختياره حتى الانتهاء منه.
- الاقتراحات التي يراها المعلم ضرورية لتحسين المشروع.

ثانياً- الطرق القائمة على مشكلات اجتماعية:

انتقد بعض المربين طريقة المشروع؛ لأنها تركز بالدرجة الأولى على ميول الطلبة ورغباتهم وحاجاتهم، فقد رأوا في شدة التركيز على الطالب إهمال للمجتمع وحاجاته واتجاهاته، فالمدرسة ما هي إلا مؤسسة اجتماعية، وطريقة المشروع لا تتيح لها القيام بوظيفتها الاجتماعية بالدرجة المطلوبة، على أن يكون لهذا الاتجاه صبغة اجتماعية، وبذلك يختلف عن الاتجاه الأول في نقطة البداية والانطلاق، ولكنهما يلتقيان في نهاية المطاف حول تحقيق مجموعة مشتركة من الأهداف، وذلك عن طريق الأنشطة التي يقوم بها الطلبة في كلّ منها.

اختيار المشكلة وتحديدها:

يقوم الطلبة بالاشتراك مع المعلم باستعراض بعض المشكلات المؤثرة في حياتهم، وتدور بينهم تحت إشراف المعلم وتوجيهه مناقشة حول أهمية كلّ مشكلة، والفائدة المرجوة من دراستها، والإمكانات المتاحة للمساهمة في حلها، ثمّ يعملون على مقارنة هذه المشكلات؛ حتى يتم اختيار أحدها بعد موافقة معظم أفراد المجموعة عليها، وبعد ذلك يقوم الطلبة بصياغة عنوان واضح ومحدد لهذه المشكلة.

أسس اختيار المشكلة:

- أن يكون للمشكلة فائدة تربوية كبرى، بحيث تساهم فى تحقيق أكبر قدر من الأهداف التربوية، مثل تنمية القدرة على التفكير العلمي، وتنمية روح التعاون والتضامن بين أفراد المجموعة، وتنمية القدرة على التخطيط، واكتساب معلومات جديدة لها في حياة الطلبة، ويجب أن ندرك أنّ الهدف الرئيس لدراسة المشكلة ليس هو تمكّن الطلبة من حلها، وإنما الهدف هو إتاحة الفرصة أمام الطلبة للتدريب على حلها، ومن خلال هذا التدريب والجهد والنشاط الذى يبذل في هذا المجال تتحقق الأهداف التربوية التي أشرنا إليها.
- أن ترتبط المشكلة بحياة الطلبة ارتباطاً وثيقاً، بحيث يُقبلون عليها برغبة وحماس، وأن تعمل في الوقت نفسه على إشباع حاجاتهم.
- أن تكون المشكلات متنوعة، بحيث تنبع من مصادر مختلفة، مثل الأزمات الحادة التي يعانى منها المجتمع، كأزمة الموصلات، ومشكلة من المشكلات التي تسود في المجتمع، كانتشار الأمية، وعدم الإقبال على التعليم المهني، وتنظيم النسل، واتجاه من الاتجاهات الضارة السائدة بالمجتمع، كالتسيب واللامبالاة، وعدم احترام ملكية الدولة، وعدم احترام القانون، وعدم احترام الرأي والرأي الآخر، والأنانية المطلقة، والإهمال، والفوضى، أو العمل على تنمية بعض الاتجاهات نحو البيئة، كالمحافظة على البيئة، وخدمتها، وتطويرها، والقدرة على التكيف الاجتماعي.
- أن يراعى عند اختيار المشكلات قدرات الطلبة، وإمكانات المدرسة، والبيئة، فلا يتم اختيار مشكلة إلا إذا كان لدى الطلبة القدرة على دراستها بطريقة إيجابية، ولا بد أيضاً من توافر الإمكانات التي تسمح بدراستها في المدرسة والبيئة.
- أن يراعى عند اختيار المشكلة الفترة الدراسية اللازمة لدراستها، ولا يجب أن تطول مدة الدراسة المشكلة بحيث يتمكن الطلبة من دراسة عدة مشكلات في العام الدراسي نفسه.
- وضع خطة لدراسة المشكلة وتحديد جوانبها: ويشترك الطلبة مع المعلم في وضع خطة لدراسة المشكلة، وتحديد جوانبها، واختيار الأنشطة، وتوزيعها عل

مراحل زمنية، وتحديد الدور الذى يقوم به كلّ منهم عند تنفيذ هذه الأنشطة. ويتطلب هذا منهم وضع الخطة، وتقسيم المشكلة إلى عدة مشكلات رئيسة.

تنظيم المشروعات أو المشكلات في منهج النشاط:

يتضمن منهج النشاط كما أسلفنا مجموعة من المشروعات أو المشكلات التي يقومون بدراستها كلّ عام، ولهذا السبب لا يمكن وضع مخطط عامّ يتضمن أسماء المشروعات أو المشكلات التي يجب على الطلبة القيام بها، ثمّ توزيعها على سنوات الدراسة، ومن هنا تختلف الوحدات الدراسية، بحيث يخصص عدد من الوحدات لكلّ صف دراسي، أما بالنسبة للمشروعات فلا يمكن تحقيق ذلك بالمرة.

ويتطلب تنفيذ المشروعات إلمام الطلبة ببعض المهارات الأساسية، واكتسابهم لبعض المهارات التي لا غنى عنها، وحيث إنّ ذلك يتطلب وقتاً طويلاً قد لا يسمح به الزمن المخصص للمشروع، فإنّ المدرسة بإمكانها أن تخصص وقتاً معيناً لتزويد الطلبة بالمعلومات المطلوبة، أو لتدريبهم على اكتساب المهارات الضرورية، على أن يتم ذلك خارج نطاق الوقت المخصص لتنفيذ المشروع أو دراسة المشكلة، ومن أمثلة ذلك: إتقان الطالب لعمليات الحساب الأساسية، وهي: الجمع، والطرح، والضرب، والقسمة.

من هذه الأمثلة المتعددة تتضح لنا أهمية الاقتراح بالتوفيق بين الاتجاه الذى ينادى بالمشروعات، والاتجاه الذى ينادى بالمشكلات في إطار منهج النشاط.

ثانياً- الاستقصاء والاكتشاف والتجريب العلمي:

أ- التجريب العلمي:

يقوم المعلم بعرض مشكلة على الطلبة، ويقوم الطلبة بوضع الحلول وتجريبها في المختبر، وتُعَدّ هذه الطريقة مثالية لتدريس مادة العلوم؛ لما لها من دور كبير في إعداد الطالب لدراسة العلوم بأنواعها، ويأتي ذلك من خلال الربط بين الجانبين النظري والعلمي؛ للارتقاء بالمستوى العلمي والتربوي، وهذا بدوره يؤدي إلى الكشف عن قدرات الطلبة وميولهم واتجاهاتهم وبالتالي تنميتها باتجاه البناء المتكامل لشخصية الطلبة، وإكسابهم المهارات اليدوية من خلال التفاعل مع الأدوات والأجهزة المخبرية.

يشكل الجانب العملي أحد العناصر التي يحتويها المنهاج الفلسطيني في العلوم، وهي: الأهداف، والمحتويات، والأنشطة، وأساليب التقويم، حيث إنّه يجعل العملية التعليمية التربوية على نحو فعّال، وعليه يجب أن تتفاعل هذه العناصر كافة بشكل ممنهج ومنظم لكي نكونَ قد وُفِّقنا في توفير الضمانات لنجاح المعلم في تنفيذ المنهاج وتدريسه بالشكل الأمثل؛ لأنّ الأهداف يجب أن تُترجَم إلى واقع عملي من خلال عدد من المعايير، وهذا الأمر الذي يوصلنا إلى بلوغ الأهداف المرجوة.

وتعتمد الطرائق الحديثة في تدريس العلوم على تنفيذ التجارب تبعاً لتوافر الإمكانات المتاحة في المدارس، والتي قد تكون تجربة عرض تُقَدَّم من خلال المعلم، أو تجربة فردية تُقَدَّم من خلال مجموعات الطلبة في الصف الواحد.

وهنا نلاحظ أنّ الطالب سيكون باستمرار في وضع الباحث أو المستكشف، حيث يقوم باكتشاف الحقائق، والتوصل إليها، من خلال إجراء التجارب، وتوظيف المواد والأجهزة والتكنولوجيا الحديثة، وصولاً إلى الحقائق العلمية، ويجب على المعلم أن يختار التجارب التي يكون بإمكان الطالب القيام بها بنفسه، وتحت إشراف المعلم، بعيداً عن الخطر أو الخوف، ويكون دور المعلم هنا موجهاً ومرشداً للطلبة.

ب- الاستقصاء:

أ- هو عملية حل المشكلة، وتوليد الفرضيات، واختبارها. (راتيلسون)

ب- هو العمليات العقلية التي تتمثل في الملاحظة والتصنيف والقياس والتنبؤ والوصف. (روبرت صند)

ج- هو استراتيجية تدريس تعتمد على أعمال العقل والتفكير لتحليل المواقف، من خلال الحوار، وطرح الأسئلة، ونقد المعلومات والبيانات، (ولا بد من توافر الحرية في الحوار، ومصادر المعرفة، والثقة المتبادلة بين الطالب والمعلم، وبينه وبين أقرانه).

د- الاستقصاء يعتمد بصورة رئيسة على الجانب العملي.

هـ- الاستقصاء مزيج من عمليات عقلية وإجراءات عملية.

و- الاستقصاء استراتيجية تدريس تعتمد على أعمال العقل والتفكير لتحليل المواقف، من خلال الحوار، وطرح الأسئلة، ونقد المعلومات والبيانات.

ز- الاستقصاء يؤدي إلى توالد الأفكار الجديدة، بشرط إتاحة الحرية للطالب في الحوار، وتوافر مصادر المعرفة، والثقة المتبادلة بينه وبينه زميله، وبينه وبين معلمه.

ح- مهما كان تعريف الاستقصاء أو تصنيفه، فإنّ المتعلم من خلال الاستقصاء يمر بخبرة البحث كاملة.

المبادئ التي يقوم عليها الاستقصاء:

- الملاحظة والتجريب تقود إلى طرح أسئلة للحصول على مزيد من المعرفة.
- السؤال هو مفتاح المعرفة.

أنواع الاستقصاء:

هناك نوعان أساسيان من الاستقصاء، هما:

1. **الاستقصاء الموجّه**: التعلم المتمركز حول المعلم، وفيه يكون المتعلم تحت إشراف المعلم وتوجيهه، والتعلم المتمركز حول المعلم، وفيه يكون المتعلم تحت إشراف المعلم وتوجيهه.
2. **الاستقصاء الحر**: وفيه التعلم المتمركز حول الطالب، وفيه يقوم الطالب باختيار الطريقة، وأنواع الأسئلة والمواد والأدوات اللازمة للوصول إلى حل المشكلات التي تواجهه، وفهم ما يحدث حوله من ظواهر وأحداث، (وهو أرقى أنواع الاستقصاء؛ لأنّ الطالب يكون فيها قادراً على استخدام عمليات عقلية متقدمة تمكنه من وضع الاستراتيجية المناسبة للوصول إلى المعرفة).
3. **الاستقصاء العادل**: هو طريقة التفاهم بين الأفراد في مجتمع يحدث فيه تعارض بين القيم الاجتماعية مثار الجدل؛ لتوضيح الاختلافات، وتحليل القضايا فيما بينهم بذكاء، واتخاذ موقف يتسم بالعدل، (وهذا النوع يساعد على اكتساب الوعي البيئي، والقيم الثقافية، وفهم المواطنة؛ لمعالجة القضايا والموضوعات التي تحتاج إلى تكامل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع؛ بهدف جعل المحتوى ذا معنى للطالب).

ويتم التدريس باستخدام نموذج الاستقصاء العادل على مراحل، هي:

1. **المرحلة الأولى:** اختيار الموضوع وتقديمه للطلبة، وتقسيم الصف إلى فرق، كل فرقة تتبنى وجهة نظر مختلفة، أو جانب معين من القضية، توضح فيه وجهة نظرها، وتكون هناك فرقة من الطلبة مختارة تقوم مقام هيئة المحكمين. ويتم ترتيب الفرق في المجموعات، بحيث يكون عدد الأفراد في كل مجموعة يساوي جوانب الموضوع أو القضية المختلف بشأنها.
2. **المرحلة الثانية**: مرحلة البحث، والتعرف إلى القضية البيئية.
3. **المرحلة الثالثة**: مرحلة مناقشة المعلومات والآراء المجمعة، وتحتاج إلى تخطيط استراتيجية يكون دور المعلم فيها إنشاء قاعدة معلومات حقيقية، وتوجيه نظر الطلبة إلى وجهات النظر المرغوبة، وتوضيح القيم المتناقضة، والصراع مع المتشابهات، وضع الأولويات، والتأكيد على أولوية قيمة أكثر من الأخرى، وتعريف الفروض المتوقعة، ومدى صلتها بالموضوع، وتحديد

النتائج المتوقعة، واختبار صدق توقعها، ويتم في هذه المرحلة اختيار هيئة المحكمين لتمثل الرأي المحايد.

4. **المرحلة الرابعة**: المناظرة بين الفريق المؤيِّد والفريق المعارض للقضية، وعلى المعلم مساعدة الطلبة في جعل مُناخ المناظرة مناخاً حضارياً نشطاً، وأن يكون محايداً ومشجعاً لكلا الفريقين، والتركيز على الخطوط العريضة للقضية أو الدرس، كما أنّ عليه وضع استراتيجية لإدارة المناظرة، وترتيب المتحدثين، والزمن الذي سيستغرقه كلا الجانبين، وأن يقوم أحد الطلبة من كلّ مجموعة بعرض وجهة نظر فريقه بصورة ملخصة، مدعومة بالأدلة، واحترام آراء الطلبة الممثلين لهيئة المحكمين (الرأي المحايد).

5. **المرحلة الخامسة**: الاتفاق على الرأي وتدعيمه، ويقوم المعلم مع طلبته في هذه المرحلة بتلخيص النتائج المرغوبة وغير المرغوبة من عملية الاستقصاء العادل لكلّ فريق، حتى يتم التوصل إلى رأي واحد يدعم أهداف الدرس.

6. **المرحلة السادسة**: التطبيق، ويقوم المعلم بتطبيق مهارات الاستقصاء في هذه المرحلة من خلال حضور اجتماعات وندوات ومحاضرات ولقاءات بيئية لاقتراح تشريعات تحدّ من التلوث، والمشاركة في أنشطة المجتمع وجماعات النظافة، وكتابة التماسات لخدمة البيئة، واقتراح خطة عمل للحدّ من المشكلات البيئية.

مراحل عملية الاستقصاء:

1- وضع عناوين الدرس بصورة تدفع الطلبة إلى البحث.

2- طرح أسئلة مختلفة بغير إجابات محددة.

3- مناقشة الطلبة، وحثهم على فرض الفروض، وطرح إجابات للأسئلة، وإمدادهم بالمراجع التي تساعدهم في جمع البيانات.

4- إعطاء الطلبة الفرصة للقيام بعدة تجارب؛ للتحقّق من صحة الفروض.

5- قيام الطلبة بتنظيم البيانات التي جمعوها، وتصنيفها.

6- مساعدة الطلبة في تفسير البيانات، والوصول إلى التعميمات.

7- إتاحة الحرية للطلبة؛ للكشف عن علاقات جديدة.

ج- التعلم بالاستكشاف:

هي مجموعة من التحركات، يخطط لها المعلم، ويصممها، وينفذها، ويتيح للطلبة بيئة مناسبة؛ لمعالجة المعلومات، وتحويلها للوصول إلى معرفة جديدة، وتمكن الطالب من التخمين، أو تكوين الفرضيات حول ما يريد اكتشافه، باستخدام عملية الاستقراء أو الاستنباط، أو باستخدام المشاهدة؛ للتوصل في النهاية إلى المفهوم، أو التعميم المراد استكشافه.

ومن أهم أهدافها: زيادة قدرة الطلبة على التحليل، وتركيب المعلومات وتقويمها بطريقة عقلانية، وتنمية قدراتهم على التفكير الناقد والتفكير الإبداعي، وإكساب الطلبة طرق فعالة للعمل الجماعي، ومشاركة المعلومات، والاستماع لأفكار الآخرين، بالإضافة لزيادة دافعية الطلبة نحو التعلم الذاتي، كما أنّ ما يتم تعلمه باستراتيجية الاستكشاف يكون له معنى أكثر عند الطلبة، ويبقى في الذاكرة لمدة أطول، وتعزز استراتيجية التعلم بالاستكشاف قدرة الطلبة على توظيف ما تمّ تعلمه في حل مسائل جديدة في مواقف غير مألوفة لديهم. والتعليم الاستكشافي نوعان، هما: التعليم الاستكشافي الموجّه، والتعليم الاستكشافي الحر.

د- استراتيجية حل المشكلة:

(خالد، وآخرون، -2016)

هي موقف جديد لم يختبره الطالب من قبل، وليس لديه حلّ جاهز له، ويثير نوعاً من التحدي الذي يقبله الطالب، ويكون هذا الموقف في صورة تساؤل يتطلّب إجابة، أو قضية تحتاج لبرهان، أو موقف حياتي يحتاج إلى حل. والنظر لموقف ما على أنه مسألة هو نسبي، ويعتمد على مستوى التعقيد في الموقف، ومناسبته لقدرات الطالب.

مراحل حل المشكلة:

حدد جورج بوليا (-1975) مراحل حل المشكلة بالآتي:

1- فهم المشكلة، وإعادة صياغتها بلغة الطالب، أو بمخطط سهمي، أو شكل بياني، ثمّ تحديد مكوناتها: المعطيات، والمطلوب.

2- ابتكار فكرة أو خطة الحل: تلخيص البيانات، وتنظيمها، وترجمتها لمعادلة أو متباينة، وواجب المعلم هنا تقديم تلميحات قد تساعد طلبته إلى فكرة الحل، مثل: ربط المسألة بتعلم سابق، وعمل تعديلات للمسألة؛ لتبسيطها

3- تنفيذ فكرة الحل: تجريب فكرة استراتيجية الحل المقترحة؛ للوصول إلى الحل المنطقي للمشكلة، يستخدم فيها الطالب المهارات الحسابية المناسبة لتنفيذ خطة الحل.

4- مراجعة الحل وتقويمه: وتكمن أهمية هذه المرحلة بأنها تعمل على تنمية التفكير فوق المعرفي، من خلال تقويم الطلبة لتفكيرهم، والحكم على مدى فاعليتهم في حل المسألة، من خلال التعويض، أو الحل العكسي، أو تطبيق طريقة حل أخرى.

ويتمثل دور المعلم بتشجيع الطلبة، وتدريبهم على استخدام المصادر المختلفة للمعرفة؛ لاستخلاص هذه المعلومات، وتصنيفها، وتحليلها؛ لوضع الفرضيات، معتمدين على خبراتهم السابقة، ومن ثمّ التوصل إلى استنتاجات، ومحاكمتها من حيث المعقولية، وإمكانية تطبيقها، وتطويرها، بناء على ذلك (خالد وآخرون، -2016.

ثالثاً- التعليم الرقمي:

هو استخدام الأجهزة اللاسلكية الصغيرة والمحمولة يدوياً، مثل الهواتف النقالة، والمساعدات الرقمية الشخصية، والهواتف الذكية، والحاسبات اللوحية؛ لتحقيق المرونة والتفاعل في عمليتي التدريس والتعلم في أي وقت، وأي مكان.

أ- التعلم بالكمبيوتر اللوحي (التابلت):

هو نمط من أنماط التعلم، قائم على استخدام الأجهزة الرقمية الصغيرة، والحاسبات اللوحية المحمولة يدوياً، من خلال تطبيق المساعدات الرقمية الشخصية، ويقوم بتشغيل عدة أنواع من الوسائط من ضمنها الصحف، والمجلات، والكتب الرقمية، والكتب النصية، والفيديو، والموسيقى، والألعاب، وجميع برامج (آي فون)؛ لتحقيق المرونة والتفاعل في عمليتي التدريس والتعلم في أي وقت وأي مكان. (سالم، 2006-

ويمكن تعريفه إجرائياً في هذه الدراسة بأنه مدى تأثير استخدام الحاسوب اللوحي وتطبيقاتة التعليمية على تنمية تحصيل طالبات الصف التاسع الأساسي ودافعيتها في وحدة الكهرباء المتحركة بمقرر العلوم، ووحدة بمقرر اللغة الإنجليزية.

تطبيقات التابلت Tablet Application: وهي برامج مصغرة يمكن تثبيتها على الأجهزة المحمولة الذكية، من خلال متجر التطبيقات،

بعضها مجانيّ، والآخر مدفوع، ويمكن تحميل كثير من المهمات والبرامج من متجر التطبيقات، الذي يمَكّن المستخدمين من الاستفادة من برمجياته المنزَّلة كافة، سواء على (APP store وGoogle play) للأجهزة التي تدعم نظام الأندرويد، ومن هذه التطبيقات: الحقيبة التربوية الإلكترونية، والشبكات التعليمية الشخصية، والوسائط السمعية، ويوتيوب، وبرامج التقاط الصور، وألعاب المحاكاة العلمية، وملفات الإنجاز الإلكترونية، وحقيبة التقويم الإلكترونية). (الرويلي، 2014-

ب-المختبرات الافتراضية (Virtual Lab):

تمثل المختبرات الافتراضية استراتيجيات تعتمد على تنفيذ محاكاة للتجارب العملية التي لا يمكن أن يتم إجراؤها في المختبرات المدرسية من جهة، أو التجارب العملية الصفية من جهة أخرى، وتهدف إلى تمكين الطلبة من تنفيذ التجارب بشكل عامّ بطريقة ممتعة من خلال اللعب، وهذا بدوره يركز على التشويق والمتعة، ويربط الطالب بالمحتوى التعليمي، ويؤثر في اتجاهات الطلبة نحو التعليم والتعلم.

توفر هذه الاستراتيجيات تجارب متعددة في المختبر الافتراضي، وبإمكان المعلم أن يوجه طلبته إلى الموقع المناسب؛ لتنزيل هذه التجارب، وتجريبها بهدف التعلم بطريقة سهلة وممنهجة، وما يميز هذه التجارب والمواقع أنّ الطالب يستطيع أن يقوم بتنزيلها على الأجهزة الذكية، وبالتالي جذب انتباه الطلبة وفق التكنولوجيا التي تحتويها نحو تحقيق أهداف العلوم، وتشير الدراسات إلى أنّ الطالب يتمكن من فهم التجارب العلمية إن تمكن من فهم الاستراتيجيات التي يتم من خلالها إجراء هذه التجارب، وهذا يتم بمتابعة المعلم في اختيار ما يناسب طلبته.

رابعاً- الصف المقلوب:

قلب العملية التعليمية بين الصف والمدرسة والبيت، عن طريق توظيف وسائل التكنولوجيا الحديثة، لتحضير الدرس وعرضه، حيث يطّلع الطالب على المادة العلمية في المنزل، ويتعرف إليها جيداً.

يضمن التدريس بالصف المقلوب الاستغلال الأمثل لوقت المعلم أثناء الحصة، حيث يقيم المعلم مستوى الطلبة في بداية الحصة، ثمّ يصمم الأنشطة الصفية من خلال التركيز على توضيح ما صعب فهمه، ثم يشرف على أنشطتهم، ويقدم الدعم المناسب لأولئك الذين لا يزالون بحاجة للتقوية، وبالتالي تكون مستويات الفهم والتحصيل العلمي لدى جميع الطلبة عالياً جداً؛ لأنّ المعلم راعى خصوصية قدرات كلّ طالب على حده.

هي استراتيجية تعتمد على التعلّم المتمركز حول الطالب (تنعكس الأدوار جزئيّاً، أو كليّاً بين الطالب والمعلم وَفق الموقف التعليمي)؛ بحيث تصبح نسبة مشاركة الطلبة في الحصّة التعليميّة لا تقلّ عن 70%، عن طريق تنظيم أنشطة موجّهة، يكون فيها الطالب ذا رأيٍ مسموعٍ، ولكن بتوجيهٍ من المعلم.

والتعلم المعكوس (أو المقلوب) طريقة حديثة، يتمّ فيها توظيف التقنيّات الإلكترونيّة الحديثة بطريقة تتيح للمعلم إعداد الدروس على شكل مقاطع فيديو، أو غيرها من الوسائط التعليمية والإلكترونية، والهدف منها هو إطلاع الطلبة عليها قبل الحضور للحصة الصفية. ويتمّ تخصيص وقت الحصة لمناقشة الأنشطة والتدريبات والمشاريع وحل المشكلات، وبذلك يضمن المعلم الاستثمار الأمثل لوقت الحصة، حيث يناقش المعلم الطلبة في المادة التي شاهدوها مسبقاً، ويقيّم مستوى فهمهم، ويصمّم الأنشطة والتدريبات بناءً على ذلك؛ لتوضيح المفاهيم والمعلومات، وتطوير المعارف والمهارات. ويشرف على أنشطتهم وتفاعلهم باستمرار، ويقدّم الدعم المناسب، مع مراعاة الفروق الفرديّة. والجدير بالذكر أنّ تعلم الطلبة يصبح في البيت، وخارج الصف من خلال الوسائط، كالفيديو، والعروض التقديمية، والكتب الإلكترونية المطورة، وغيرها. (Johnson et al,٢٠١٤-

متطلّبات الصّفّ المقلوب (المعكوس):

- **بيئة تعليميّة مرنة:** حيث تتحوّل البيئة الصفيّة إلى بيئة تفاعليّة نشطة، فيها الحركة، والضوضاء، والنّقاشات، وعلى المعلم تقبُّل هذه البيئة غير التقليديّة، بل تعزيزها، وتشجيعها؛ لتحقيق التعلّم المطلوب.
- **تغيُّر في مفهوم التعلّم:** يتطلّب تبنّي هذا النمط التعليمي تغيير فلسفة التعليم من عمليّة يكون المعلم هو محورها وقائدها إلى عمليّة يكون فيها هو الوسيط والموجّه والميسِّر، بينما يكون الطالب نَشِطاً وإيجابياً ومسؤولاً عن عمليّة تعلّمه.
- **تقسيم المحتوى، وتحليله بشكل دقيق:** لتحديد المادة التعليميّة الواجب تحضيرها بدقة.
- **توافر معلمين مدرَّبين ومهيَّئين:** بما أنّ هذا النمط لا يستغني عن دور المعلّم، تزداد الحاجة إلى وجود معلمين قادرين على التعامل معه، حيث يتطلب اتّخاذ عديد من القرارات المتنوعة المهمّة.

ميزات التعلُّم المعكوس (المقلوب):

من أهم ما يميز التعلم المعكوس (المقلوب) أنه يلبي احتياجات الطلبة في عصر المعرفة، بما يوفرة من التماشي مع متطلبات عصر المعرفة والرقمنة، والمرونة، والفاعلية، ومساعدة الطلبة المتعثرين أكاديمياً، وزيادة التفاعل بين المعلم والطلبة، والتركيز على مستويات التعلم العليا، ومساعدة الطلبة على التفوق، وتحسين التحصيل، والمساعدة في قضية الإدارة الصفية، والشفافية، والتغلب على قضية نقص إعداد المعلمين (Goodwin&Miller, 2013).

ويمكن توضيح ذلك على النحو الآتي:

1. مَنْحُ الطلبةِ الفرصة للاطّلاع الأوّلي على المحتوى قبل الحصة، واستثمار وقت الحصة بشكلٍ أفضل.
2. تحسين تحصيل الطلبة، وتطوير استيعابهم المفاهيم المجرّدة.
3. التشجيع على الاستخدام الأمثل للتقنيّة الحديثة في التعليم.
4. توفير آليّة لتقييم استيعاب الطلبة. فالاختبارات والواجبات القصيرة التي يجريها الطلبة هي مؤشّرٌ على نقاط الضعف والقوة في استيعابهم المحتوى؛ ما يساعد المعلّم على التعامل معها.
5. توفير الحريّة الكاملة للطلبة في اختيار المكان والزّمان والسّرعة التي يتعلّمون بها.
6. توفير المعلمين تغذية راجعة فوريّة للطلبة في الحصّة داخل الصف.
7. تشجيع التواصل بين الطلبة من خلال العمل في مجموعات تعاونيّة صغيرة.
8. المساعدة في سدّ الفجوة المعرفيّة التي يسبّبها غياب الطلبة القسري أو الاختياري عن الصفوف الدراسية.
9. يتيح للطلبة إعادة الدرس أكثر من مرة، بناءً على فروقاتهم الفردية.
10. يوظّف المعلم وقت الحصة أكثر؛ للتوجيه، والتحفيز، والمساعدة، كما يبني علاقات أقوى بين الطلبة والمعلم، فيتحوّل الطالب إلى باحث عن مصادر معلوماته؛ ما يعزّز التفكير الناقد، والتعلّم الذاتي، وبناء الخبرات، ومهارات التواصل والتعاون بين الطلبة (متولي وسليمان، 2015).

التعلّم المعكوس والنظريّة البنائيّة:

تُوجِّهُ الاتجاهات التعليميّة الحديثة أنظارها نحو النظريّة البنائيّة؛ لتغيير العمليّة التعليميّة وتطويرها، والخروج عن النمط التقليدي السائد في التعليم. وترى البنائيّة أنّ المتعلّم نشط، وهو مسؤول عن عمليّة تعلّمه، ويبني معرفته بنفسه. وتعطي البنائيّة أهميّة كبيرة للمعرفة المسبقة التي يمتلكها المتعلّم؛ ليبني عليها معرفته الجديدة، كما تركّز على العمل التعاوني الجماعي، وتطوير مهارات التفكير والعمل لدى المتعلم. وبما أنّ البنائيّة تعطي دوراً أكبر للمتعلّم، فإنّها تحوّل دور المعلم بشكل كبير من دور مركزي يقود العمليّة التعليميّة، ويكون فيه مصدر المعرفة، ليتحول إلى دورٍ توجيهي إرشادي.

وقد بيّنت الدراسات، كدراسة الشكعة (2016)، ودراسة (بيشوب Bishop, 2013)، ودراسة قشطة (2016)، ودراسة الزين (2015) أنّ التعلّم المعكوس هو نمطٌ تعليميّ يمتاز بخصائصه البنائيّة على جميع المستويات، وفي جميع مراحل التنفيذ، حيث توضّح تلك الدراسات أنّ التعلّم المعكوس يقدّم المعرفة اللازمة لبناء المفهوم بشكلٍ مبدئيّ يشاهده الطالب، ويفهمه بنفسه. بينما يُتاح وقت الحصة لمناقشة التعلّم الذي يحمله الطلبة إلى الصف، ومن ثَمّ القيام بالأنشطة والتطبيقات خلال الحصّة، بناء على ذلك. وبهذا يتمّ خارج الصفّ اكتساب المستويات الدنيا من التفكير، مثل: الفهم، والحفظ، والتذكر، بينما يتم التركيز داخل الفصل على مهارات التفكير العليا، مثل: التطبيق، والتقويم، وحلّ المشكلات.

يدعم الصفّ المقلوب التفاعل، والنشاط الجماعي، ويعزز ثقة الطالب بنفسه، ويحفّزه على المشاركة والتفاعل، كما يوفّر التعلّم المعكوس بيئةً صفيّةً غنيّةً بالمثيرات، وأساليب التعلّم المتنوعة؛ ما يحقّق للمتعلم التعليم النوعي والتعليم هذا المعنى، كما يُخرِج الحصّة عن النمط التلقيني المُملّ.

وتتيح طريقة تنفيذ التعلّم المعكوس للمعلم التقييم المستمر خلال الحصة على مستوى المتعلمين، وفهمهم للمادة، وهذا يقدّم ميزتين كبيرتين لهذا النوع من التعليم، هما: التقويم البنائي الذي يضع المعلم على علم مستمر بمستوى الطلبة، وطريقة تقدمهم في المادة، إضافة إلى مراعاة الفروق الفردية بين الطلبة، ووضع الاختبارات والأنشطة الصفيّة الفردية والجماعية، بناء على ذلك (الزين، 2015).

خامساً- التعلم بالبحث:

التعلم بالبحث هو طريقة تدريس أو أسلوب منظم يساعد الدارسات والدارسين على السعي نحو المعلومات، والإجابات والحلول تجاه موضوع ما، أو تجاه مشكلة محددة وتنظيمها وتحليلها لاتخاذ قرار بشأنها.

أهمية استخدام التعلم بالبحث:

تنبع أهمية استخدام التعلم بالبحث إلى جعل التعلم أسرع، وأمتع، وأعمق، وينمي لدى الدارس التعلم الذاتي، واكتشاف الإجابات والمعلومات بنفسه، ويساعد على اكتساب الدارس والدراسة الثقة بالنفس والقوة، كما يساعد على تنمية المهارات اللغوية لديهم، وعلى زيادة المفاهيم لديهم، حيث يستكشف البحث لهم المعرفة، والسلوكات، والممارسات، كما يساعد على توسيع مداركهم، ومعرفة معلومات ومفاهيم تتخطى المنهج، كما ينمي التعلم بالبحث شخصيات الباحثين من خلال خبرة التعامل مع أماكن أو أشخاص خارج الفصل في المقابلات التي تتم في البحث.

يعمل التعلم بالبحث على تعزيز التفاعل، وبناء العلاقات بين المشاركين في البحث، ويعمل كذلك على تعزيز القدرات لديهم من خلال مشاركة الدارس أو الدارسة في بحث المشكلات التي تواجه مجتمعهم، وتحليلها، وبالتالي يمكنهم تولي بعض المبادرات التنموية

الصغيرة بأنفسهم.

أشكال التعلم بالبحث وصوره:

- بحث علمي مبسط خارج الفصل لدراسة موضوعات معينة، مثل (أنواع التربة، والحشرات الضارة، وهكذا...).
- إجراء التجارب.
- البحث في الكتب والصور.
- تمارين وأنشطة بحثية تعتمد على البحث (تكليفات، وتمارين، وألبوم البحث، وأخرى).

سادساً- الألعاب التربوية:

يعرّف عبيد (-2004 اللعبة التعليمية بأنّها نشاط هادف، محكوم بقواعد معينة، يمكن أن يتنافس فيه عدة أفراد، ويعرّف استراتيجية الألعاب التعليمية بأنها مجموعة التحركات والأنشطة الصفية التي يخطط لها المعلم، وينفذها؛ من أجل تحقيق أهداف عقلية ومهارية ووجدانية من خلال المتعة والتسلية، ومن الأهداف التعليمية لهذه الاستراتيجية: زيادة الدافعية، والميل نحو المشاركة في حصص العلوم، وتعلم مهارات العمل الجماعي ضمن الفريق، واكتساب مهارات التخطيط، واتخاذ القرار، بالإضافة لتنمية بعض القيم التربوية، مثل المبادرة، والتنافس الشريف، وروح الفريق والتعاون الإيجابي، واحترام آراء الآخرين، والتحلي بالروح الرياضية. وقد يظهر خلال التعلم باللعب بعض السلوكات السلبية، مثل الغش، أو الفوضى التي قد تعيق المعلم والطلبة، أو اللعب دون الانتباه للهدف التعليمي.

حدد عفانة (-2006 مراحل الألعاب التعليمية بالآتي:

- **مرحلة التخطيط**: وفيها يتم تحديد الأهداف والمعلومات والمهارات والاتجاهات التي يسعى المعلم لإكسابها للطلبة، ثمّ اختيار اللعبة المناسبة، وتحديد الأدوات والتجهيزات اللازمة، والوقت والمكان المناسبين لها، ومن الضروري أن يجرب المعلم اللعبة؛ كي يحدّد النتاج التعليمي، ويتفادى أي خطأ فيها.
- **مرحلة التنفيذ:** حيث يوضّح المعلم الأهداف المرجوة من اللعبة، وأهميتها في تعلم خبرة جديدة، أو تمكين خبرات سابقة، ثمّ يحدّد طبيعة اللعبة وقواعدها وشروطها، ويوزع الطلبة بطريقة تراعي طبيعة اللعبة، وتناسب الطلبة، وقدراتهم المختلفة.
- **مرحلة التقويم**: يقوم المعلم بتقويم ذاتي لأدائه، وأداء الطلبة، فأثناء اللعبة يجمع المعلم بيانات، ويسجل ملاحظات، ويقدم تعليمات وتوجيهات؛ لتعديل مسار اللعبة نحو الأهداف المرجوة منها، وبعد انتهاء اللعبة، يتوصل المعلم إلى حكم شامل عن مدى نجاح طلبته في تنفيذ اللعبة، ومدى الاستفادة منها.

ويعني حل المشكلة الإدراك الصحيح للعلاقات المتضمنة في الموقف التعليمي، بما يمكنه من الوصول للحل، ويعتمد حل المشكلة على المعرفة العقلية التي تشمل المسلّمات والمفاهيم والتعميمات اللازمة للحل، بالإضافة للاستراتيجيات، وهي الخطوات التي يقوم بها الطالب، مستخدماً معارفه العقلية لحل المسألة، من خلال تجاربه في حل مسائل سابقة.

سابعاً- استراتيجية التعلم التعاوني:

ينقل التعلم التعاوني الطلبة من التعلم الفردي إلى التعلم الجماعي، بحيث يستمعون إلى بعضهم بعضاً؛ ما يتيح لهم الفرصة المناسبة للنقاش، والتفسير الذي يدعم فهمهم. (McGatha&Bay-Williams, 2013-)

تنطلق فلسفة التعلم التعاوني من تراث فكري قديم، فالإنسان بطبيعته لا يمكن أن يعيش في عزلةٍ عن الآخرين، ووسيلته لتحقيق أهدافه هو التعاون؛ لاختزال الوقت والجهد.وينطلق التعلم التعاوني على أساس نظرية الذكاءات المتعددة، ومن مبادئ هذه النظرية: تفاوت مستوى الذكاءات وتعدّدها من فرد إلى آخر، بحيث تحقق في مجموعها تعلماً متكاملاً، وتسهم في تشكيل ذكاء. (Gardner, 1983)

فالتعلّم التعاونيهو العملية التي يُساهم من خلالها كل عضو في المجموعة بخبرته الشخصية: المعلومات، المفاهيم، الرؤية، المهارات والاتجاهاتبهدف تحسين منجزات التعلّم لدى الآخرين.

يتجاوز التعلم التعاوني ترتيب جلوس الطلبة إلى تمتين منظومة من القيم التي تركز على العمل التعاوني المشترك،معتمداً على العناصرالآتية:

1. **الاعتماد المتبادل الإيجابي:** ويُعدّ أهمّ عناصر نجاح التعلم التعاوني، ويجب أن يشعر الطلبة بأنهم يحتاجون إلى بعضهم بعضاً؛ من أجل إكمال مَهمّة المجموعة، ويمكن للمعلم تعزيز هذا الشعور من خلال:
   - أ. وضع أهداف مشتركة.
   - ب. إعطاء مكافآت مشتركة.
   - ج. المشاركة في المعلومات والمواد (لكل مجموعة ورقة واحدة مثلاً).
   - د. المسؤوليّة الفردية والزمرية.

أن المجموعة التعاونيّة يجب أن تكون مسؤولة عن تحقيق أهدافها، وكلّ عضو في المجموعة يجب أن يكون مسؤولاً عن الإسهام بنصيبه في العمل. وتظهر المسؤوليّة الفرديّة عندما يتم تقييم أداء كلّ طالب، وتعاد النتائج إلى المجموعة والفرد؛ من أجل التأكّد ممّن هو في حاجة إلى مساعدة.

2. **التفاعل المباشر:** يحتاج الطلبة إلى القيام بعملٍ حقيقيّ معاً، يعملون من خلاله على زيادة نجاح بعضهم بعضاً، من خلال مساعدة بعضهم على التعلم، وتشجيعهم له.
3. **معالجة عمل المجموعات:** تحتاج المجموعات إلى تخصيص وقت محدّد؛ لمناقشة تقدُّمها في تحقيق أهدافها، وفي حفاظها على علاقات عمل فاعلة بين الأعضاء، ويستطيع المعلمون أنْ يبنوا مهارة معالجة عمل المجموعة من خلال تعيين مهامّ، وتوزيع الأدوار، وسرد إيجابيّات عمل كلّ فرد في المجموعة مثلاً. (McGatha&Bay-Williams, 2013)

وأكد ستيفنز وهايد (Stephens and Hyde,2012) على دور المعلم أثناء تنفيذ العمل التعاوني، في الإشراف على عمل المجموعات، وتوفير المُناخات المناسبة التي تمكّن الطلبة من التفاعل في المجموعات، بالإضافة إلى اختيار الطلبة في المجموعات بما يتناسب وطبيعة المهام الموكلة إليهم، سواء كانت مجموعات متجانسة، أو اختيارية، أو عشوائية، أو غير ذلك.

طرق التعلم التعاوني:

لقد اهتم كثير من التربويين والمهتمين بالتعلم التعاوني بوضع طرقٍ مختلفة له؛ ما يتطلب فهم الأنماط المختلفة للتعلم التعاوني من المعلم، أو ممّن أراد تطبيقه،وفق ظروف طلّابه، وغرفة الصف، ونوع المقاعد، وحجم المجموعة، وغيرها من الظروف التي تَفرضُ أحياناً على المعلم اتّباع طريقة معيّنة بذاتها، وقبل ذلك قناعة المعلم الشخصية.

وبعض هذه الطرق تتمثل فيما يأتي:

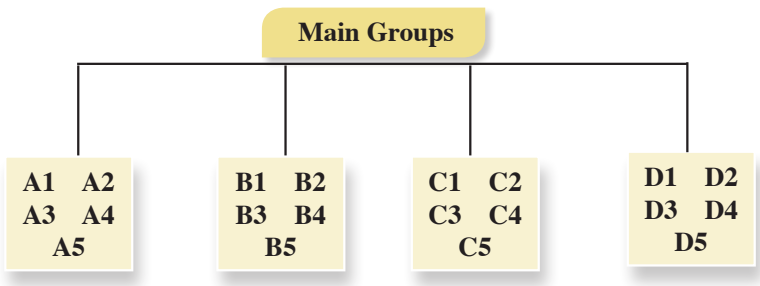
1- تقسيم الطلبة وَفقاً لتحصيلهم، فقد طوّر هذه الطريقة (روبرت سلفين)في جامعة (هوبكنز) عام 1971م، وهي أبسط طرق التعلم التعاوني، حيث تتكوّن المجموعة من (5) طلبة، وتكون غيرمتجانسة، فتضم طلبةً من المستويات الثلاثة (متفوق – متوسط – دون المتوسط). ويساعد الطلبة بعضهم بعضاً في فهم المادة الدراسيّة، وتكون طريقة التقويم جماعيّة وفرديّة، ويمكن استخدام هذه الطريقة في جميع المواد الدراسية، وجميع المراحل الدراسيّة أيضاً (الحيلة، 2003).

2- **استراتيجية جيكسو (Jigsaw Strategy):** تعني الترجمة الحرفية لهذه الاستراتيجية طريقة مجموعات التركيب، ولقد طورت هذه الطريقة واختبرت على يد إليوت أرنسون (Eiliot Arnson) وزملاؤه، ثمّ تبناها سالفين (Slavin) وجماعته، وتهدف هذه الطريقة إلى تشجيع الطلبة على التعاون، والعمل الجماعي، حيث يبدأ في هذه الأثناء تحطيم الحواجز الشخيصة (الحيلة، 2008).

وتستدعي طريقه جيكسو (Jigsaw) عمل الطلبة في مجموعات صغيرة، تتشارك في تقديم أجزاء من حلول مشكلة عامة، تتمثل في الأداء الناجح للمهمة، حيث يشرف المعلم على تكليف كل عضو من المجموعة جزء من المعلومات المتعلقة بالمهمة، ولا يعطى أي عضو من المجموعة أية معلومات تجعله يسهم في حل المشكلة وحده؛ للوصول لحل المشكلة من خلال المشاركة، وتبادل وجهات النظر، وفي نهاية المطاف، يتأكد المعلم من مدى تحقق الأهداف بطرق التقويم المختلفة (الخفاف، 2003)، وهذه الاستراتيجية تركّز على نشاط الطلبة، وتفاعلهم على النحو الآتي:

أولاً- المجموعات الأم (home team):

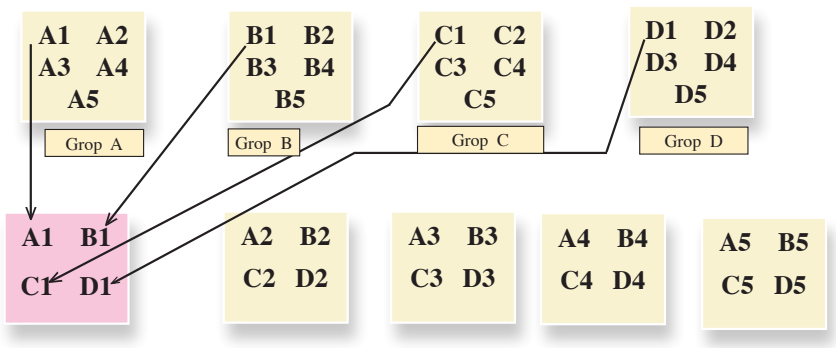
يتم توزيع الطلبة على شكل مجموعات، تتكون كل مجموعة من (5– 6) أعضاء، ويكون عدد الأعضاء وَفق المهام الجزئية للمشكلة، وتتفق المجموعة على منسق للفريق، ومقرر له، ويتم توزيع المهامّ على أعضاء الفريق بالتشاور فيما بينهم، وبإشراف المعلم وفق الشكل الآتي:



ويتفق المعلم مع المجموعات على زمن محدد لإنجاز المهامّ الموكلة إليهم.

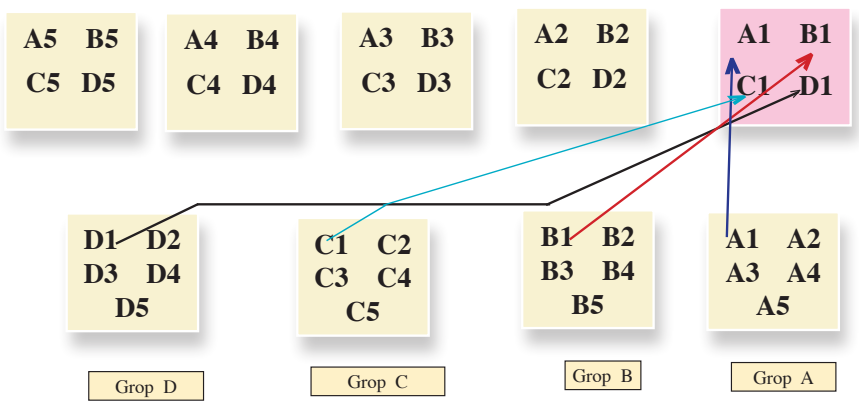
ثانياً- مجموعات الخبراء (Experts Team):

يتجمع الطلبة في فرق متخصصة، وَفق المهامّ الموكلة إليهم، ويتلخص دورهم في مناقشة المهمة الموكلة لكلّ فريق، بحيث يكتسب الخبرة اللازمة بتفاصيلها (المهمات الجزئية)، وَفق الشكل الآتي:



ثالثاً- مرحلة تعليم طالب لطالب (عودة الخبراء إلى المجموعات الأم):

بحيث يعود كل طالب من الفرق التخصصية إلى مجموعته الأصلية، وتكون مهمة كل خبير نقل خبرته الجديدة إلى أفراد مجموعته الأم؛ لتشكل مجموعة الخبرات فيما بينهم حلاً للمهمة الكلية، والشكل الآتي يوضح ذلك:



وسميت هذه المرحلة مرحلة تعليم طالب – طالب، بحيث يمثل الطالب الواحد دور المعلم في خبرته، ويعلم فرقته عن الموضوع الذى تخصص به، وهذا يعنى أنّ المهمة التي أوكل بها لم تكن مقصورة على تعلمه لها فقط، وإنّما يتعلمها؛ كي يعلمها لغيره؛ ما يستدعي إتقانه للمهمة، بحيث أن كل طالب في المجموعة الأم يصبح مُلمّاً في جميع جوانب الموضوع، وفي داخل الفرقة، يجري نقاش وأسئلة؛ للتأكد من أنّ كل فرد فيها أصبح مُلمّاً في جميع المادة، ومن هنا جاء اسم الطريقة؛ لأنّ المهمة العامة توزع إلى أقسام، وكل طالب تخصص في قسم، وعند العودة للعمل في فرقة الأم يحاول أعضاء الفرقة تركيب هذه الأقسام بشكل ينتج عنه الشكل العام للمادة، فهو يشبه لعبة التركيب puzzle

في إعطاء الصورة للمادة في نهاية عمل فرقة الأم، ثمّ ينتهي العمل بعرض الفرق المختلفة النتائج، ومناقشتها، وإجمالها، بحيث تعرض كل فرقة مهمة واحدة، يشارك أعضاء الفرق الأخرى باستكمالها، عن طريق إضافة ملاحظات وتعليقات؛ من أجل الوصول إلى الصورة الكاملة للمادة، ثمّ يعطي المعلم اختباراً لجميع الطلبة في المهمة المحددة، والعلامة التي يأخذها الطالب هي علامته الشخصية، وليست علامة المجموعة.

أمّا دور المعلم في هذه الاستراتيجية، فمشرف مستشار في الخطوة الأولى، ومتابع، ومقيّم في الخطوتين الثانية والثالثة، ونجد أنه من المناسب أن يقوم المعلم بعد الانتهاء من المرحلة الثالثة بالآتي:

- **التحقق** من فهم الطلبة للمهمة كاملة، بحيث يتّبع المعلم طرقاً مختلفة؛ للتأكد من تحقق الهدف، وفهم المهمة الكلية، كأن يطلب من أحد الطلبة أن يوضح مهام غير المهام التي أوكلت إليه في مجموعات الخبراء.
- **العدالة** في التعليم: ولما كان من حق كل طالب أن يتعرض لخبرة تعليمية تعلمية مثل أقرانه، فعلى المعلم أن يتحقق من ذلك من خلال اختيار أحد الطلبة من مجموعات مختلفة، والذي لاحظ اهتمامه وتفاعله في المجموعة الأم ومجموعة الخبراء، ويطلب منه توضيح مهمته أمام الصف بأكمله، ثمّ يطلب من مجموعة خبراء المهمة الإضافة أو التعديل، ويسمح بإثارة التساؤلات من باقي الطلبة، أو عن طريق مداخلات إذا لزم الأمر.

فوائد استخدام استراتيجية جكسو (Jigsaw):

1. تساعد على إجراء تغييرات إيجابية في أداء المتعلمين، وأخلاقياتهم.
2. تعمل على بناء جو مفعم بالتفاهم والمحبة بين المتعلمين.
3. تساعد المتعلمين في خلق جو صفي ملائم.
4. تعمل على الإسهام في تطوير مهارات المتعلمين الشخصية.
5. تساعد المتعلمين على الاعتماد على قدراتهم ومهاراتهم الذاتية في إدارة الصف (زيتون، 2007).
6. تساعد على رفع مستوى الدافعية لدى المتعلمين.
7. تساعد على بناء اتجاهات إيجابية نحو المدرسة، والمعلم، والمادة الدراسية، وبقية المتعلمين في وقت واحد.
8. تعمل على بناء علاقات طيبة وفاعلة بين مختلف مجموعات المتعلمين، وبالتالي زيادة تحصيلهم الدراسي.
9. تنمي روح العمل والتعاون الجماعي بين المتعلمين (سعادة، 2008).

2- **الاستقصاء التعاوني:** تعتمد هذه الطريقة على جمع المعلومات من مصادر مختلفة، بحيث يشترك الطلبة في جمعها، وتوزع المهام بين الطلبة، فيُكلّفُ كلُّ فرد في المجموعة بمهام محدّدة.

ويحلّل الطلبة المعلومات التي تمّ جمعها، وتُعرض في الصّفّ، من خلال الطلبة أنفسهم تحت إشراف المعلم. وسُمّيت هذه الطريقة بهذا الاسم؛ لاعتماد الطلبة فيها على البحث والمناقشة، وجمع المعلومات (أبو عميرة، 2000).

٣- استراتيجية (فكّرْ -زاوجْ – شاركْ) (Think – Pair - Share) Strategy) (T P S)):

هي إحدى استراتيجيات التعلم التعاوني النشط، التي تعتمد على تفاعل الطلبة ومشاركتهم في الأنشطة التعليمية، وتهدف لتنشيط وتحسين ما لديهم من معارف وخبرات سابقة ومتعلقة بالتعلم الحالي، وتتكون هذه الاستراتيجية من ثلاث خطوات، هي:

أولاً- التفكير: وفيها يطرح المعلم سؤالاً ما أو مسألةً ما، أو أمر معين يرتبط بما تمّ شرحه، أو عرضه من معلومات أو مهارات، ويجب أن يكون هذا السؤال متحدياً أو مفتوحاً، ثمّ يطلب المعلم من الطلبة أن يقضوا برهة من الزمن، بحيث يفكر كل منهم في السؤال بمفرده، ويمنع الحديث والتجوال في الصف في وقت التفكير.

ثانياً- المزاوجة: ويطلب المعلم من الطلبة أن ينقسموا إلى أزواج، بحيث يشارك كل طالب أحد زملائه، ويحدثه عن إجابته، ويقارن كل منهما أفكاره مع الآخر، ويتناقشان فيما بينهما، ويفكران في الإجابات المطروحة، ثمّ يحددان الإجابة التي يعتقدان أنها الأفضل والأكثر إقناعاً وإبداعاً، وهذه الخطوة تستغرق عدة لحظات لتبادل الأفكار.

ثالثاً- المشاركة: يطلب المعلم – في هذه الخطوة الأخيرة – من كل زوج من الطلبة أن يشاركا أفكارهما مع جميع طلبة الصف، والمعلم يقوم بتسجيل الإجابات على السبورة. (أبو غالي، 2010م).

ثامناً-استراتيجية الأسئلة الفعّالة:

من أهم استراتيجيات التدريس منذ سنوات هي استراتيجية الأسئلة الفعّالة، على الرغم من أنّ طرح الأسئلة الاستراتيجية قديمة، إلّا أنّها واحدة من أهمّ الطرق لتحفيز الطلبة، وإشراكهم في الحصة. وإنّ من أهم واجبات معلم الرياضيات رفع مستوى التفكير عند الطلبة، وذلك لا يحدث إلّا من خلال الأسئلة الفعّالة. ((Adedoyin,2010

يوكد شين ويودخوملو (Shen and Yodkhumlue, 2012-) أهمية طرح الأسئلة الفعّالة التي ترفع من مستوى تفكير الطلبة في الحصة. ويشير الباحثان إلى أنّ السؤال هو الأقوى في تنفيذ التعلّم الفعّال الذي يحفّز الطلبة، ويوجّه تفكيرهم، ويساعدهم على تعلّم التفكير، كما أنّه يساعد المعلم على معرفة مدى تعلُّم طلبته". ومن جهة أخرى، أكد كلٌّ من منشوري ولاب (Manoucherhri, 2003 and Lapp) كذلك أنّ أهمّ مزايا التعليم الجيّد هي الأسئلة الفعّالة التي تؤدّي إلى تعليم متمركِّز حول الطالب، وأنّ الأسئلة هي التي تساعد الطلبة على الانجذاب للحصة، وبالتالي الانخراط في فعاليّاتها؛ ما يحفّز الفهم العميق.

ممّا سبق، نلاحظ أهمية الأسئلة التي يوجّهها المعلم للطالب، تلك التي تساعده في معرفة كيف يفكّر الطلبة، حتى عندما يستخدم المعلم المجموعات، أو التكنولوجيا الحديثة، أو الألعاب، أو غيرها، فإنّه لا يمكن أنْ يستغني عن الأسئلة التي يطرحها على الطلبة، لذا فمن المهم أنْ يعرف المعلم نوع الأسئلة التي سيطرحها، ومتى يطرحها؛ ليضمن انخراط جميع الطلبة في فعاليّات الحصة، وبالتالي يحقّق الأهداف التعليميّة.

المعلّمون والأسئلة:

يبدأ المعلمون الحصّة بتوجيه الأسئلة للطلبة، فقد يطرح المعلم بمعدل سؤال في كل 43 ثانية تقريباً، في حين لا يطرح الطلبة أيّ سؤال. (Cambrell,2012-)

ومن جهة أخرى، فإنّ (أديدوين) يناقش فكرة استخدام بعض المعلمين الأسئلة بشكلٍ أساسي؛ لتوجيه الطلبة نحو تطوير طرق تفكيرهم، إضافة إلى معرفتهم، وبالتالي، فإنّ من المهم للمعلم أنْ يتقن بناء الأسئلة الفعّالة، كما عليه إتقان مهارة توجيه تلك الأسئلة في الوقت المناسب. (أدودين،2010).

أهمية استخدام الأسئلة الفعّالة في الحصّة الصفيّة:

يرى شين ويودخوملو (Shen and Yodkhumlue, 2012-) أنّ استراتيجية السؤال والجواب هي أهم استراتيجية، وتؤدّي إلى التواصل بين المعلم والطالب، ويشير كامبريل(Cambrell ,2012) إلى أنّ أهمية الأسئلة تكمن في تحفيز تفكير الطلبة في الحصة، وبالتالي تحقيق التفكير العميق، أما مانشوري ولاب (Manouchehri and Lapp ,2003) فإنهما يشيران إلى أنّ أهمية الأسئلة تكمن في قدرتها على دمج الطلبة في الحصّة، وبعض الأسئلة تهدف إلى اختبار قدرات الطلبة في موضوع معين، وبعضها الآخر يكون له أهداف تعليميّة، مثل اكتشاف علاقات معينه بين مواضيع عدّة، وبعضها الآخر يكون لإضافة معنًى حياتيّ لبعض المفاهيم، أو لبناء علاقات بين الطلبة، وعلى المعلم أن يتحكّم في مدى تعلُّم الطلبة من خلال طرح الأسئلة التي تركّز على مفهومٍ ما، إذا بُنيت تلك الأسئلة لفتح الطريق أمام تفكير الطلبة، إضافةً إلى تحقيق أهداف تعليميّة تساعد على التعلّم الفعّال.

ويبين سمول (Small), 2009) أنّ الهدف الرئيس للأسئلة هو تلبية حاجات الطلبة المختلفة، مع اختلاف قدراتهم. ولتحقيق ذلك، يبني المعلم سؤالاً، أو مَهمّة تعليميّة، بحيث يسمح لجميع الطلبة المشاركة فيها باستخدام استراتيجيات مختلفة، تمكنهم من تطوير مهاراتهم خلال البحث عن الإجابة لذلك السؤال.

كيفية تحضير الأسئلة الفعّالة:

تبدأ خطوات طرح الأسئلة الفعّالة في الحصّة بجذب انتباه الطلبة، عن طريق دمجهم في حلّ السؤال أو المَهمّة بطرقٍ مختلفة، ثمّ يقوم المعلّم بطرح أسئلة مفتوحة؛ ليدفع الطلبة للتفكير، وربط خبراتهم السابقة مع معطيات السؤال. ويدعم هذا النوع من الأسئلة ذات النهايات المفتوحة ثقة الطلبة بأنفسهم؛ لأنّها تسمح بأكثر من إجابة صحيحة. وعلى المعلم أنْ يبني الأسئلة ، بحيث يحقّق مستويات الاستدلال، وأنْ يمنحهم وقتاً ليتجاوبوا مع الأسئلة؛ حتى يتمكن من الاستماع إلى ردود أفعالهم، ولا بدّ أنْ يفتح السؤال نقاشاتٍ بين الطلبة تساعدهم على التفكير والفهم، وحتى إطلاق الأحكام في بعض المواقف.

Canadian Ministry of Education, 2011))

ويرى سمول (Small, 2009)) أنّ هناك استراتيجيات لبناء الأسئلة الفعّالة، مثل: البدء من الإجابة، وإعطاء الطلبة فرصة لتكوين الأسئلة عنها، والسؤال عن الأشياء المتشابهة والمختلفة، أو بتكليف الطلبة تكوين جملة حول محتوًى معيّن، وغيرها من الطرق.

غالباً ما ترتبط الأعمال الريادية بالإبداع والمخاطر والقدرة على حسن استثمار التكنولوجيا الحديثة وتطبيقها، ومن أبرز صفات الريادي القدرة على تحمل المخاطر، والاستعداد لمواجهتها، مبادر، يقوم من تلقاء نفسه بمتطلبات العمل، ويبحث عن الفرص ويستثمرها، يمتلك القدرة على المتابعة والاستمرار بالعمل، ويبحث عن المعلومات اللازمة لتحقق الأهداف، ويراعي معايير الجودة في الإنتاج، ويعمل بفاعلية في إعداد الخطط ويطورها، ويعتبر أي مشكلة فرصة للتطوير، ويمتلك مهارات الإقناع والتفاوض في تسويق منتجاته. (ماس،2007)

فعند زيادة عدد الرياديين في بلد ما، يؤدي ذلك إلى زيادة نمو هذا البلد بين الدول؛ ما يعكس حقيقة المهارات التي يتمتعون بها، إضافة إلى قدراتهم على التجديد (innovation). فالريادي يبتكر ويجدد من خلال تقديم منتج جديد للسوق، ويعرض أسلوب جديد للإنتاج، ويفتح أسواقاً جديدة، ويبحث عن مصادر بديلة للحصول على المواد الخام، أو مستلزمات المشروع. (hoeing ,2000).

ترتبط فكرة تنفيذ المشاريع الريادية عادة بالمشاريع الصغيرة، وتستخدم منهجية التعلم بالمشروع، وما يميزها أنّ الفكرة الريادية تكون مستحدثة إبداعية، أو تجديد لفكرة موجودة.

تاسعاً- استراتيجية لعب الأدوار:

تعدُّ استراتيجية (لعب الأدوار)، وما تتضمّنه من ألعابٍ ومحاكاة، من الأمور المألوفة عند الأطفال، وهذا يؤكّد لنا استعداد الأطفال للتفاعل مع هذه الاستراتيجية بشكلٍ رائع؛ لذا على معلّمي الصفوف الأساسية الاستفادة من هذه الميزة لدى طلبتهم.

ميزات هذه الاستراتيجية:

1- سرعة تعلم الطلبة بهذه الطريقة، واستمرار أثرها عندهم.
2- تساعد هذه الطريقة على تنمية علميات التفكير والتحليل عند الطلبة.
3- تُضفي روحاً وجوّاً من الحيوية والمرح على الموقف التعليمي.
4- تساعد على التواصل الإيجابي بين الطلبة، وتنمية الروح الاجتماعيّة، والأُلفة، والمحبة بينهم.
5- تساعد على اكتشاف ذوي الكفاءات والقدرات المتميّزة العالية من الطلبة.
6- تعالج السلوكات السلبيّة عند الطلبة، مثل الانطواء.

خطوات تنفيذ هذه الاستراتيجية:

- إعادة صياغة الدرس، باستخدام حوار تمثيلي، وشرح الاستراتيجية للطلبة.
- توزيع الأدوار على الطلبة.
- اعتبار الصف مسرحاً، حتى لو كانت التجهيزات بسيطة.
- اختيار المشاهِدين، والملاحِظين من الطلبة، وتكليفهم بمَهمّات تعتمد على مشاهدتهم.
- انطلاق التمثيل، ولعب الأدوار، والمتابعة، وإيقاف التمثيل. (عبيد، وليم، -2004

التعامل مع الطلبة ذوي الاحتياجات الخاصة:

يُعدُّ التعليم -في جميع مراحله- الركيزة الأساسية للمجتمع الفلسطيني، وهو لكلّ شخص كالماء والهواء، وهو ليس مقصوراً على فئة دون الأخرى. إنّ التعليم يسعى إلى إحداث التغيّر المرغوب في سلوك الطلبة؛ من أجل مساعدتهم على التكيُّف في الحياة، والنجاح في الأعمال التي سوف يؤدّونها بعد تخرجهم في الجامعات. وتكفّلت وثيقة الاستقلال بضمان الحق في التعليم لجميع أفراد المجتمع الفلسطيني، بما في ذلك الأفراد من ذوي الاحتياجات الخاصة.

وانسجاماً مع توجّهات وزارة التربية والتعليم تجاه دمج الطلبة ذوي الاحتياجات الخاصة مع زملائهم في المجتمع، وفي بيئة تعلمهم الطبيعية، سنقدّم مجموعة من الإرشادات التفصيلية للمعلم للتعامل مع هؤلاء الطلبة.

الريادة في التعليم:

عندما يكون التعليم في الدول للريادة، فإن ذلك يعني تأكيد النزعة المادية لدى الطلبة، وتأدية ما هو مطلوب منهم بطريقة آلية، وهذا يتوافق مع بعض الفلسفات التي ظهرت في القرن الثامن عشر والتاسع عشر الميلادي،ـ كالفلسفة الطبيعية، وحتى يتم تطبيق فكرة التعليم للريادة، لا بد من تطويعها بما ينسجم مع القيم والمبادئ المجتمعية، بالإضافة إلى دراسة كيفية التطبيق من خلال أسس وآليات عمل واضحة، ومن هذا المنطلق، فإذا أراد المجتمع أن يحُدث تغييراً في نظامه التعليمي، لا بد أن يحفظ هذا التغيير هُويّة المجتمع، وأن يدفعه إلى التقدم والريادة الشاملة في جميع المجالات في إطار منظومة القيم، فهي المرجعية لكل نشاط تعليمي تربوي جديد. (العتيبي،2007)

إرشادات التعامل مع ذوي الاحتياجات الخاصة:

اهتمت الوزارة بحقوق الأشخاص ذوي الاحتياجات الخاصة، فقد تبنّت عديداً من البرامج التي تُسهم في دمج هؤلاء الطلبة في المدارس، منها: برنامج التعليم الجامع، وبرنامج غرف المصادر. وهذه مجموعة من الإرشادات مقدمة للمعلم، حول كيفية التعامل مع الفئات التي يتم دمجها ضمن الطلبة في المدارس:

1 ذوو الإعاقة البصرية:

- توفير الإضاءة المناسبة في أماكن جلوس الطالب.
- تشجيع الطالب على استعمال الأدوات المعينة عند الضرورة، كالمسجّلات، والنظّارات الطبيّة، مع إعطائه الوقت اللازم.
- استخدام اسم الطالب عندما يكون ضمن جماعة؛ حتى يتأكد أنّ كلام المعلم موجّهاً إليه، وقراءة كلّ ما يُكتب على السبورة.
- السماح للطالب الكفيف كلياً استخدام آلته الخاصة؛ لكتابة ملحوظاته، أو حلّ واجباته، دون أي إحراج.

2 ذوو الإعاقات السمعيّة:

- التحدُّث بصوت عالٍ مسموعٍ، وليس مرتفعاً، ولتكن سرعتك في الكلام متوسطة.
- إعادة صياغة الفكرة أو السؤال ليصبح مفهوماً، والحصول على التغذية الراجعة من الطالب باستمرار.
- استخدام المعينات البصريّة إلى الحد الأقصى الممكن، مع إعطاء الفرصة للطالب للجلوس في المكان الذي يتيح له الإفادة من المعينات البصريّة.
- تشجيع الطالب سمعياً على المشاركة في النشاطات الصفيّة، وتطوير مهارات التواصل لديه.

3 الطلبة الذين يعانون اضطرابات نطقيّة:

- التحلّي بالصبر أثناء الاستماع لهم.
- تجنُّب مساعدته أثناء كلامه؛ منعاً للإحراج.
- تشجيع هؤلاء الطلبة على العمل الجماعي، مع تجنّب توجيه التدريب الصارم لهم.
- استخدام اللغة السليمة في مخاطبة الطالب في كلّ المواقف.

4 ذوو الإعاقة الحركيّة:

- إيلاء الطالب ذي الصعوبات الحركية الاهتمام الكافي في الحدود والمواقف المناسبة.
- توفير البدائل من الأنشطة والمواقف الملائمة لإمكاناته، وقدراته، واحتياجاته.
- العمل على رفع معنوياته عن طريق إقناعه بالقيام بالإنجاز السليم مثل غيره من الطلبة العاديين، وتكليفه بمَهمّات تناسب إمكاناته.
- عدم التعامل معه بشكل مفاجئ، بل لا بدّ لأيّ خطوة تخطوها معه أنْ يكون مخطّطاً لها جيداً.

5 الطلبة بطيئو التعلّم:

- استخدام أساليب التعزيز المتنوعة مباشرة بعد حصول الاستجابة المطلوبة.
- التنويع في أساليب التعليم المتّبعة التي من أهمها: التعليم الفردي، والتعليم الجماعي.
- الحرص على أنْ يكون التعليم وظيفياً يخدمه في حياته، ويُخطّط له مسبقاً على نحو منظّم.
- التركيز على نقاط الضعف التي يعاني منها هؤلاء الطلبة، وتقوية الجوانب الإيجابية، ونقاط القوة عندهم.

6 ذوو صعوبات التعلّم:

- ضرورة جلوس هذه الفئة في الصفّ الأمامي؛ لتجنبها كلّ ما يشرد الذهن، ويشتت الانتباه.
- إشراك الطالب في الأنشطة المختلفة، وتكليفه ببعض الأعمال البسيطة التي تلائم قدراته.
- ضرورة تبسيط المفاهيم باستعمال وسائل تربوية (سمعية، وبصرية، ومحسوسات)، بحيث تكون ذات معنى للطالب.
- تحفيز الطالب على المشاركة داخل الصف، وتشجيعه على العمل الجماعي.

7 الطلبـة المتفوّقون:

- إجراء تعديل في مستويات الأنشطة حين اكتشاف المعلم ما يدل على وجود طالب متفوق، بحيث يتولد التحدي عند الطلبة الآخرين، ويرفع من مستوى الدافعية عند هذا الطالب.
- إعلام أولياء أمور الطلبة المتفوقين بشكلٍ دوري ومستمر عن الأنشطة الخاصة بهؤلاء الطلبة، وتوضيح دورهم تجاه أبنائهم المتفوقين، من حيث توفير الجو المناسب، والإمكانات المطلوبة لتنمية مواهبهم وقدراتهم، ورعايتها.

آليات تنفيذ الوحدات

الخطة الفصلية (ف١) لمبحث الكيمياء للوحدة الأولى

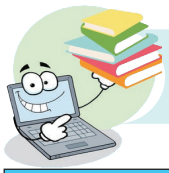
الوحدة	موضوع الدرس الفصل	عدد الحصص	الشهر	الأسبوع	الفترة الزمنية	الملاحظات
الوحدة الأولى الروابط الكيميائية	1.الروابط الكيميائية وأنواعها	3	أيلول	1	10 -1 / 9- 1	
	2 . الروابط الأولية	5		2		
	3.الكهروسالبية وقطبية الرابطة	2				
	4.أشكال الجزيئات	4		3		
	5.قطبية الجزيء	2				
	6.الروابط الثانوية	2				
	أسئلة الوحدة	2		4		
	اختبار يومي	1				
	المجموع	21		5		

الأهداف السلوكية (SMART) للوحدة الأولى/الروابط الكيميائية

الوحدة	موضوع الدرس الفصل	مستويات الأهداف					
		معرفة	التكرار	تطبيق	التكرار	استدلال	التكرار
الوحدة الأولى: الروابط الكيميائية	1. الروابط الكيميائية وأنواعها					أن يستنتج العلاقة بين تركيب الذرة الالكتروني واستقرارها.	1
		أن يوضح المقصود بكل من: الكترونات التكافؤ، الرابطة الكيميائية، الروابط الأولية، الروابط الثانوية قاعدة الثمانية، رموز لويس.	7				
		أن يوضح الفرق بين الرابطة الأولية والثانوية	1	أن يمثل رموز العناصر والأيونات باستخدام تركيب لويس.	2		
	2 . الروابط الأولية	أن يوضح المقصود بالرابطة الأيونية، الرابطة التساهمية، رتبة الرابطة، الذرة المركزية، الرابطة الفلزية، الرابطة التناسقية	6	أن يتوصل إلى الرابطة الأيونية من التركيب الالكتروني لذرات العناصر	1		
		أن يوضح طريقة ارتباط الذرات في المركبات الأيونية	1	أن يمثل شكل لويس للمركبات الأيونية والجزيئات	3		
		أن يتعرف صيغ المجموعات الأيونية	1	أن يكتب صيغاً صحيحة للمركبات الكيميائية الأيونية.	5		
				أن يعد تقرير حول أشكال البلورات الأيونية	1		

		أن يوضح خصائص المركبات الأيونية.	3			أن يستنتج خصائص المركبات الأيونية اعتماداً على النشاط العملي.	1
		أن يذكر بعض التطبيقات العملية للمركبات الأيونية	1	أن يتوصل لمفهوم الرابطة التساهمية من النشاط	2	أن يستنتج أنواع الروابط التساهمية	1
		أن يوضح أنواع الروابط التساهمية.	3	أن يرسم شكل لويس للجزيئات	5		
		أن يوضح كيفية تكون الرابطة التناسقية.	1				
		أن يوضح كيفية تكون الرابطة الفلزية.	1				
		أن يوضح خصائص الفلزات بناء على طبيعة الروابط بين ذراتها.	1				
	3.الكهروسالبية وقطبية الرابطة	أن يوضح المقصود ب: الكهروسالبية، الرابطة التساهمية القطبية، عزم الازدواج القطبي	4	أن يميز الجزيئات القطبية من غير القطبية.	2		
						أن يستنتج مفهوم قطبية الرابطة اعتماداً على النشاط الوارد.	1
		أن يذكر العوامل التي تعتمد عليها قطبية الرابطة.	1				
	4.أشكال الجزيئات	أن يوضح المبدأ الذي بنيت عليه نظرية تنافر أزواج e التكافؤ.	1				
				أن يستخدم تركيب لويس ونظرية تنافر أزواج الإلكترونات لتحديد شكل الجزيئات.	8		

	4.أشكال الجزيئات	. أن يفسر الاختلاف في قيم الزوايا لبعض الجزيئات ذات أربع مجموعات الكترونية حول الذرة المركزية عن 109.5.	1	أن يوظف برنامج PHET في التعرف على الأشكال الفراغية للجزيئات			
	5.قطبية الجزيء	.أن يذكر الشروط التي تجعل الجزيء قطبياً.	1				
		أن يوضح قطبية الجزيء اعتمادا على قطبية الرابطة.	1	أن يصنف الجزيئات إلى قطبية وغير قطبية.	5		
				أن يميز عملياً بين الجزيئات القطبية وغير القطبية	1		
	6.الروابط الثانوية	أن يحدد نوع قوى التجاذب الرئيسة بين المواد.	1			أن يميز قوى التجاذب الرئيسة بين الجزيئات.	1
						أن يربط بين قوى التجاذب الرئيسة والخصائص الفيزيائية للمادة.	1
		أن يوضح المقصود بـ: الترابط الهيدروجيني، قوى لندن، قوى ثنائية القطب.	1	أن يفسر تكون قوى التجاذب بين الجزيئات المختلفة	3		
						أن يفسر الخصائص الفيزيائية للمركبات بناء على الترابط بين جزيئاتها.	5
		أن يوضح العوامل المؤثرة في قوى لندن.	2				
	المجموع		39		38		11
	النسبة المئوية		44%		43%		13%



المفاهيم الخاطئة وصعوبات التعلم وآليات العلاج المقترحة وفق النموذج الآتي:

الوحدة	الأخطاء الشائعة والمفاهيم البديلة	آليات العلاج المقترحة
الوحدة الأولى: الروابط الكيميائية	▬ جذب الذرات لزوج الإلكترونات المكون للرابطة التشاركية دائماً متساوي. ▬ يكون الجزيء غير قطبي فقط اذا كانت الذرات المكونة له متساوية في الكهروسالبية. ▬ عدم التمييز بين شكل الجزيء وشكل أزواج الالكترونات. ▬ تشارك الذرات بجميع الكترونات التكافؤ لها عند تكوين الروابط. ▬ اعتقاد أن بعض الجزيئات مثل CH_3F و C_2HF تمتلك ترابط هيدروجيني. ▬ يطلق بعض الطلبة على صيغة المركب الأيوني اسم صيغة جزيئية ،وهذا غير دقيق ؛إذ أن المركب الأيوني لا يوجد على شكل جزيئات ،بل على شكل تجمعات من ايونات سالبه وموجبه، ونسبة هذه الايونات تعتمد على شحنة الايونات في البلورة، ويطلق عليها اسم صيغة كيميائية . ▬ يعتقد بعض الطلبة أن الشكل الفراغي للجزيء يتحدد بعدد الذرات المحيطة بالذرات المركزية ، والحقيقة –انه يتحدد بعدد أزواج الالكترونات في الغلاف الخارجي للذة المركزية لا بعدد الذرات . ▬ إن استخدام مصطلح الرابطة الهيدروجينية مرتبط بعنصر الهيدروجين ؛لذلك ، ربما يفكر الطلبة أو يعتقدون أن الرابطة بين ذرتي الهيدروجين في جزيء الهيدروجين هي هيدروجينية،وليست نوع من أنواع الروابط الكيميائية . ▬ اعتقاد الطلبة ان الرابطة الهيدروجينية تشبه الرابطة التساهمية وفي الحقيقة فإنها لا تمثل رابطة تساهمية ، بل تتضمن تجاذبا كهربائياً بين الجزيئات القطبية التي تحتوي على ذرة هيدروجين مرتبطة بإحدى ذرات النيتروجين أو الأكسجين أو الفلور ، أما الرابطة التساهمية فهي أقوى بعشر مرات تقريبا، وناتجة عن تشارك الالكترونات بين ذرتين	اعتماد نموذج بوسنر Posner البنائي: والذي يتمثل بالخطوات الآتية: 1- عرض موقف أو مشكلة، وطرح أسئلة عليها. 2- تلقي إجابات الطلبة وإجراء مناقشة حولها. 3 - تقديم تنبؤات تستند على تلك الإجابات. 4 - اختبار تلك التنبؤات والوصول إلى نتائج لا تتفق معها. 5- عرض المفهوم العلمي الجديد وتفسير الموقف أو المشكلة بوساطته 6- تطبيق المفهوم العلمي الجديد على مواقف جديدة ولتحقيق ذلك لابد من توفر الشروط الأربعة التالية: 1- شعور الطلاب بعدم الرضا عن الأفكار والمفاهيم الخاطئة التي يحملونها(غير مقتنعين بها) 2- يكون المفهوم الجديد واضح ومعقول ويصدق. 3- يكون المفهوم أكثر ميلا للجانب العملي لترسيخ العلوم في ذهن التلميذ 4- يكون قادر على التفسير والتنبؤ وحل المشكلات.

آليات تنفيذ الدروس
(نموذج درس مقترح من كل وحدة)

الدرس

قطبية الجزيء

عدد الحصص: 1

أولا مرحلة الاستعداد:

أهداف الدرس (النتاجات الخاصة)

يتوقع من الطالب أن:

1- أن يستنتج الشروط التي تجعل الجزيء قطبياً.

2-أن يصنف الجزيئات إلى قطبية وغير قطبية.

3- أن يميز عملياً بين الجزيئات القطبية وغير القطبية.

المهارات

- توظيف نماذج الذرات والروابط في تمثيل أشكال الجزيئات بشكل صحيح.
- استخدام السحاحة والمواد الكيميائية بشكل سليم وآمن.
- التعامل مع المواد والأدوات بحذر.
- التعاون مع الزملاء في العمل وتقبل آرائهم.
- تحري مهارات التفكير الناقد والابداعي في تفسير النتائج.

الخبرات السابقة:

الرابطة التساهمية القطبية، عزم الازدواج القطبي، الكهروسالبية، شكل أزواج الالكترونات في الجزيء.

المفاهيم الخاطئة والصّعوبات المتوقع أن يواجهها الطّلبة:

المفاهيم الخاطئة والصعوبات المتوقعة	مقترحات الحلول
يعتقد بعض الطلبة أن الشكل الفراغي للجزيء يتحدد بعدد الذرات المحيطة بالذرات المركزية.	التأكيد على أن شكل الجزيء يتحدد بعدد أزواج الالكترونات في الغلاف الخارجي للذرة المركزية لا بعدد الذرات .
عدم التمييز بين شكل الجزيء وشكل أزواج الالكترونات.	استخدام نماذج الذرات والروابط لتمثيل الجزيئات لمثل هذه الحالات واقناع الطلبة.
اعتقاد بعض الطلبة أن بعض الجزيئات مثل (H_2OوNH_3) غير قطبية لأن شكل الجزيء رباعي الأوجه قياساً على MX_4	استخدام تقنية PHET لاستكشاف الشكل الفراغي للجزيئات.
اعتقاد بعض الطلبة أن محصلة عزوم الازدواج القطبي للجزيء هي الشرط الوحيد لتحديد قطبية الجزيء ويتجاهلون قطبية الرابطة.	

أصول التدريس

أ- المحتوى العلمي:

المفاهيم العلمية:

إلكترونات التكافؤ ، الروابط الأولية (الكيميائية) ، الروابط الثانوية ، قاعدة الثمانية، رمز لويس ، الرابطة الأيونية ، المركبات الأيونية ، الرابطة التساهمية، الذرة المركزية ،الرابطة التناسقية، الرابطة الفلزية ، قوى لندن، الرابطة الهيدروجينية، ترابط ثنائي القطب، عزم الازدواج القطبي، أزواج الالكترونات غير الرابطة.

الحقائق العلمية:

- تُعد الروابط التساهمية والأيونية روابط أولية.
- الروابط الأولية تنشأ بين الذرات في المركبات
- الروابط الثانوية تنشأ بين الجزيئات
- الروابط الثانوية أضعف من الروابط الأولية.
- الفلزات قابلة للطرق والسحب.
- الفلزات تميل لفقد الالكترونات

- اللافلزات تميل لكسب الالكترونات.
- درجة غليان الماء أعلى من درجة غليان الأمونيا

المبادئ والتعميمات:

- أن الذرات تسعى إلى تركيب إلكتروني يشبه تركيب الغاز النبيل.
- أن ذرات العناصر تميل لفقد أو كسب الفلزات أو مشاركة الإلكترونات للوصول لحالة الاستقرار.
- توجد المركبات الأيونية على شكل بناء بلوري يضم عدد كبير من الأيونات الموجبة والسالبة في نظام هندسي دقيق.
- المحاليل الأيونية موصلة للتيار الكهربائي.

القوانين والنظريات:

- نظرية تنافر أزواج الكترونات التكافؤ: مجموع أزواج الإلكترونات (الرابطة وغير الرابطة) في الفراغ حول الدرة المركزية للجزيء، بحيث يكون التنافر بينها أقل ما يمكن، لينتج الشكل الأكثر ثباتاً للجزيء.
- قاعدة الثمانية: تميل الذرات لملء مستواها الأخير بثمانية الكترونات من أجل الوصول لحالة الاستقرار.

ب- استراتيجيات التدريس:

التعلم التعاوني، والتعلم القائم على النشاط، والتعلم القائم على المشاريع، والاستقصاء، و استراتيجيات التعلم القائمة على دمج تكنولوجيا المعلومات والاتصالات (الرحلات المعرفية، الصف المقلوب، استراتيجيات التصميم التعليمي، والتعلم بالبحث).

التعلم القائم على النشاط: استراتيجية تعتمد على إيجابية المتعلمين في كافة المواقف والمراحل، فهم الذين يقومون باختيار الأنشطة والتخطيط لها وتنفيذها وتقويمها ، ومعنى ذلك أن إيجابية التلميذ مستمرة.

الاستقصاء : استراتيجية تدريس تعتمد على إعمال العقل والتفكير لتحليل المواقف من خلال الحوار وطرح الأسئلة ونقد المعلومات والبيانات (ولا بد من توافر الحرية في الحوار ومصادر المعرفة والثقة المتبادلة بين الطالب و المعلم وبينه وأقرانه).

الصف المقلوب: قلب العملية التعليمية بين الصف والمدرسة والبيت، وذلك عن طريق توظيف وسائل التكنولوجيا الحديثة لتحضير الدرس وعرضه حيث يطلع الطالب على المادة العلمية في المنزل ويتعرف عليه جيداً.

التعلم بالبحث: هو طريقة تدريس أو أسلوب منظم يساعد الطلبة على السعي نحو المعلومات والإجابات والحلول تجاه موضوع ما أو تجاه مشكلة محددة وتنظيمها وتحليلها لاتخاذ قرار بشأنها .

التعلم القائم على المشروع: أي عمل يقوم به الطلبة ويتسم بالناحية العلمية- العملية، وتحت إشراف المعلم ويكون هادفا ويخدم المادة العلمية، ويتم في البيئة الاجتماعية ويستخدم فيه المتعلم الكتب وغيرها من مصادر التعلم كوسيلة نحو تحقيق أهداف محددة لها أهميتها، يقوم الطلبة فيها بتنفيذ بعض المهمات التي يختارونها بأنفسهم ويشعرون برغبة صادقة في تنفيذها، و يرتكز على أسئلة أو مشكلة تقود الطلبة إلى المفاهيم والأسس في المادة التي يدرسها، لذا فهو نموذج تعليمي يدمج الطلاب في بحث وتحقيقات حول مشكلات تقابله، ليصل في النهاية إلى إنتاج حقيقي.

آليّات التقويم:

- استراتيجات التقويم: التقويم المعتمد على الأداء، استراتيجية القلم والورقة، استراتيجية الملاحظة.
- مقترح أدوات التقويم النوعي وأوراق العمل المتعلقة بالوحدة في الملحقات.

خطة نموذجية لدرس

الموضوع: الروابط الأيونية

الزمن : حصة واحدة (40) دقيقة

استراتيجيات التدريس المقترحة:

العصف الذهني ، التعلم التعاوني، فكر – شارك –زاوج، الأسلوب الاستقرائي والاستنتاجي، الاستقصاء ، التجريب العملي ، التعلم بالأقران، الخرائط الذهنية ، التعلم الرقمي، التعلم بالمشروع:

الأهداف:

أولاً: المجال المعرفي: بعد الانتهاء من هذا الدرس سيكون الطالب قادراً على أن :

- يوضح المقصود بالرابطة الأيونية.
- أن يمثل شكل لويس للمركبات الأيونية والجزيئات.
- أن يكتب صيغاً صحيحة للمركبات الكيميائية الأيونية.
- أن يستنتج خصائص المركبات الأيونية اعتماداً على النشاط العملي.
- أن يذكر بعض التطبيقات العملية للمركبات الأيونية.

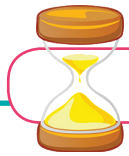
ثانياً: في المجال المهاري:

- أن يستخدم المواد والأدوات في نشاط خصائص المركبات الأيونية بشكل سليم.
- أن يتعاون مع زملائه أثناء تنفيذ مهمات العمل.
- أن يبني نماذج في ثلاثة أبعاد لبلورات أيونية.

في المجال الوجداني:

- أن يتأمل عظمة الخالق (سبحانه وتعالى) في خلق المادة من ذرات وجعلها الأساس لكل شيء في الكون.
- أن يُثمن دور العلم والعلماء في اكتشاف مكونات المادة، وخصائصها لاستخدامها في تطبيقات حياتية.

التمهيد:

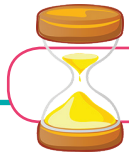


5 دقائق

تعلمنا في الدروس السابقة أن جميع الذرات تسعى للوصول لحالة الاستقرار وذلك بالوصول لتركيب شبيه بتركيب الغاز النبيل من خلال تكوين روابط ، وحتى نتعرف طبيعة هذه الروابط سنلقي الضوء في الدروس الآتية على طبيعة هذه الروابط وكيفية تكوينها.

التشويق: للمركبات الأيونية تطبيقات وظيفية ومهمة في حياتنا منها: إضافة فلوريد الصوديوم لمنع تسوس الأسنان، كما تعمل سلطات المياه في بعض الدول على إضافة الفلوريد إلى مياه الشرب، بالإضافة لكيمياء التصوير القائم على مبدأ استخدام مركبات هاليدات الفضة، هل فكّرت يوما ما هي هذه المركبات وما هي طبيعتها؟ يستخدم المعلم مدخل العصف الذهني لاستمطار أفكار الطلبة ، ويسمح لهم بتدوينها على السبورة على شكل خرائط ذهنية في جو يسوده حرية التعبير والمشاركة، ومن ثم يتم تبويب استجاباتهم بالاعتماد على الحجج والمنطق(تفكير ناقد) فيما بعد وتوجيه الاجابات نحو هدف الدرس.

عرض الدرس:



30 دقيقة

- تقسيم الطلبة لمجموعات تعلم تعاونية وتوزيع المهام والأدوار عليهم، من ثم من خلال استراتيجية فكر – زاوج – شارك حث الطلبة على التفكير في البناء البلوري لنماذج مركبات أيونية مثل بلورات ملح الطعام، والاستعانة بنماذج التركيب الالكتروني لذرتي الصوديوم والكلور الواردة في نشاط (2) في الكتاب للإجابة على أسئلة النشاط لمدة (3د)
- دع الطلبة يلاحظوا ويفسروا ما شاهدوه، ومن ثم اترك المجال لهم لاستقصاء سلوك كل من ذرتي الصوديوم والكلور للوصول لحالة الاستقرار، وتمثيل شكل الذرات بالتجريب العملي قبل الارتباط وبعدها بالاستعانة بنماذج الذرات والروابط في المدرسة ، ويطرح المعلم أسئلة استقصائية على المجموعات للتحاور والنقاش حول النشاط مثل:

مثّل رمز لويس لكل من الصوديوم والكلور؟ هل يمكن تمثيل شكل لويس للمركب الناتج ؟ ماذا تسمى الرابطة الناشئة عن هذا الارتباط؟ تدون كل مجموعة ما توصلت إليه من إجابات لمناقشتها مع باقي الفريق لتدعيم مفهوم الرابطة الأيونية.

ويطرح المعلمة أسئلة إثرائية لتعميق تعلم الطلبة مثل:

1- ما نوع الرابطة في المركبات الآتية: $MgCl_2$. Al_2O3.

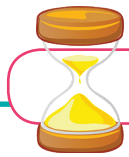
2- مثل هذه الصيغ باستخدام شكل لويس؟

- يقيم المعلم أداء الطلبة أثناء العمل في المجموعات باستخدام سلم التقدير المرفق (1)
- يعرض المعلم جدول(2) و جدول(3) حول رموز المجموعات الأيونية، ويبين للطلبة من خلال الاسلوب الاستقرائي كيفية تمثيل صيغ المركبات الأيونية، ويطرح أمثلة أخرى لكتابة صيغ أخرى لمركبات أيونية، من خلال التسلسل بطرح المثال على مستوى المجموعات التعاونية للإفادة من التعلم بالأقران لتحقيق أهداف التعلم على مستوى جميع الطلبة، ثم يطرح مثالاً آخر ليتم مناقشته بشكل أزواج ثنائية (شارك) وأخيرا يطرح أمثلة على المستوى الفردي للتحقق من تمكن وتعميق الهدف عند جميع الطلبة.
- يطلب المعلم من الطلبة تأمل الشكل المرفق وبالاستعانة بعرض فيديو في الرابط

https://www.youtube.com/watch?v=cR×6be4GkvY

وكتابة مشاهداتهم حول التركيب البلوري للمركبات الأيونية ومن خلاله استنتاج تطبيقات المركبات الأيونية الحياتية.

- تنفيذ نشاط (3) في مختبر المدرسة من قبل الطلبة من خلال العمل في مجموعات التعلم التعاونية لاستنتاج خصائص المركبات الأيونية، متابعة عمل الطلبة ومشاركتهم وتعاونهم في العمل، وتقييم عملهم بالاعتماد على قائمة الشطب المتعلقة بأداء الطلبة في العمل المخبري (ملحق 1)و سلم التقديرحول أداء الطلبة في تنفيذ النشاط العملي لاستنتاج خصائص المركبات الأيونية المرفق(ملحق 2) .



التقويم: **5 دقائق**

يوزع المعلم ورقة العمل المتعلقة بالروابط الكيميائية المرفقة (1) يطرح المعلم السؤالين الأول والثالث في نهاية الدرس ، يستمع لإجابات الطلبة ويقدم التغذية الراجعة حولها، ومن ثم يكلف الطلبة بإجابة باقي الأسئلة كواجب بيتي.

التقييم النوعي:

مشروع الدرس: تكليف الطلبة ببناء نماذج ثلاثية الأبعاد لمركبات كيميائية بالاعتماد على خامات بسيطة ومن البيئة المحلية وكتابة تقرير حوله لعرضها في الزوايا العلمية

يمكن للطلبة الاستعانة بكرات البولي استر أو حلقوم المارشميلو ونكاشات الأسنان...

- قائمة الشطب المتعلقة بأداء الطلبة في العمل المخبري (ملحق 1)
- سلم تقدير لفظي لمهارة أداء الطلبة في تنفيذ النشاط العملي مرفق (2)
- قائمة الشطب: تقويم أداء الطالب خلال مناقشة ورقة العمل المتعلقة بنشاط الروابط الأولية مرفق (3)
- سلم تقدير مهارات الطلبة في حل الأسئلة المتعلقة بتحديد شكل الجزيئات. (مرفق 4)

إثراء للمعلم:

لتعيين البناء البلوري للأملاح والمعادن تُعتمد طرق القياس الآتية:

حيود الأشعة السينية، حيود الإلكترونات ، حيود النيوترونات ،كما يمكن تعيين البناء البلوري المغناطيسي بواسطة حيود النيوترونات.

للمعلم: للاستزادة حول البناء البلوري يمكن الرجوع لموسوعة العلوم الميسرة أو تتبع الرابط https://ar.wikipedia.org/w/inde×.php?search وكتابة البناء البلوري في محرك البحث.

يمكن قراءة كتاب الروابط الكيميائية الصادر عن الاتحاد الكيميائي للدكتور عاطف خليفة.

تنفيذ درس نموذج (2) من خلال استراتيجية التعلم القائم على المشاريع:

اسكشاف عالم الجزيئات

الاجراءات

أولاً (التخطيط):

المرحلة الأولى (مهمة المعلم):

1- طرح سؤال الوحدة .

2- تجهيز بروشور يعرض اهداف المشروع و خطوات تنفيذه و اطلاع الطلبة عليه .

3- اعطاء الطلبة مهلة للتفكير وتوليد أفكار حول فكرة المشروع .

المرحلة الثانية (مهام تشاركية) :

1- اختيار الطلبة لعنوان المشروع .

2- تقسيم الطلبة الى مجموعات .

3- اختيار منسق لكل مجموعة .

4- تقسيم الادوار بين الطلبة بعد الاتفاق عليها فيما بينهم .

المرحلة الثالثة (مهمة المعلم):

1- تحديد احتياجات الطلبة من معارف و مهارات والتجهيزات اللازمة .

2- تزويد الطلبة بالإرشادات والتوجيهات اللازمة.

مشاريع مقترحة:

1- بناء نماذج لعدد من الجزيئات البسيطة.

2 - كتابة تقرير حول المراحل التطورية في الكشف عن أشكال الجزيئات.

3- البحث في دور التكنولوجيا في تحديد بناء الجزيئات.

ثانياً التنفيذ:

المرحلة الرابعة (مهمة المعلم).

1- متابعة مراحل تقدم الطلبة خلال العمل و تقديم التغذية الراجعة المناسبة حول أداء المجموعات .

2- متابعة أعمال الطلبة و تقييم الاداء من قبل منسق المجموعة .

3- تقييم تحقق اهداف الوحدة المعرفية لدى الطلبة (مهمة المعلم والطلبة) .

ثالثاً التقويم والمراجعة والتأمل

المرحلة الخامسة:

- متابعة أعمال الطلبة و تقييم اداء عمل المجموعات وعروضهم والمخرج النهائي.
- عمل اختبار الوحدة.
- عرض المخرج النهائي ومناقشته أمام الطلبة .

كيف تختلف بلورة الثلج عن قطرة الماء؟

أسئلة الوحدة:

- ما هو شكل جزيء الماء في الكأس الذي نشربه؟
- وضح بالرسم شكل بلورة الثلج؟

أسئلة المحتوى:

- ما المقصود بالصيغة الجزيئية، الصيغة البنائية، المركب التساهمي ، المركب الأيوني ؟
- وضح بالرسم الصيغة البنائية لكل من الجزيئات (الماء، الميثان ، كحول الايثانول..) ؟
- قارن بين المركب الأيوني والجزيئي من حيث خصائصهما ؟

أهداف المشروع:

- جعل مادة الكيمياء مادة شيقة وجاذبة للطلبة من خلال بناء المجسمات والأشكال ثلاثية الأبعاد والتي تساعد في تصور الصيغ البنائية للجزيئات الكيميائية.
- أن يتعرف الطالب على المركبات الجزيئية والأيونية.
- أن يصمم الطالب نماذج فراغية لأشكال المركبات الجزئية.
- أن يقارن الطالب بين بين الأشكال المختلفة.
- أن يفسر الطالب خصائص المركبات المختلفة عن بعضها بعض .

الادوات والمواد اللازمة:

حاسوب وجهاز العرض حاسوب ، انترنت ، برامج مختبر حلقوم مارشميلو، أعواد أسنان، كرات بولي استر، ملتينة.

الاجراءات:

التمهيد للمشروع : طرح أسئلة مثيرة لتفكير الطلبة من خلال احضار عينات لمركبات كيميائية مثل الماء، السكر، الزيت، والطلب منهم تفحصها ودراستها.

المهمة: ادرس انت وزملائك في المجموعة مشكلة صعوبة تدريس أشكال الجزيئات الكيميائية لاعتمادها على التخيل والتصور لكيفية ترتيب الذرات في الاتجاه الفراغي وادراك الأبعاد الثلاثية للجزئ.

في هذا العمل سيكون الطلبة هم المسؤولين على تنسيق العمل وتنفيذه مراعين الامور الآتية :-

- عمل المجسمات بحيث تكون صحيحة علميا من حيث قيمة الزوايا بين الروابط وشكل الجزيء.
- كتابة تقارير عن الجزيء وخصائصه ودليل لكل مجسم عن كيفية عمله ، ليتم عرضه بشكل مؤثر وجذاب ويحقق الفائدة العلمية له.
- عمل معرض المجسمات المراد اقامته. وتحضيره ليكون مناسبا .

تحليل للدرس

في المراحل السابقة من المشروع .. سيتم:

- تدريب الطلبة على كيفية ادارة الوقت والمشاريع .. لتنمية ادراكهم بقيمة الوقت والامور الواجب مراعاتها عند ادارة المشاريع.
- تنمية قدرتهم على مهارات البحث في الانترنت عن أشكال الجزيئات الكيميائية ..
- وضعهم في موقف واقعي وتحميلهم مسؤولية تجسيد معرفتهم بأشكال الجزيئات وعرضها على الطلبة لحل مشكلة ضعفهم في

ادراك الابعاد الثلاثية .

- سيتم تقييم اعمالهم بشكل مستمر حتى يتم توجيههم للمسار الصحيح .
- سلم التقدير :لتقويم مهارة الطالب في العروض التقديمية (ملحق5).
- تقويم مهارة إدارة المجموعات(ملحق6)..
- سلم التقدير تقويم مهارة الطلبة في في حل المشكلات (ملحق7).
- سلم تقدير تقويم مهارة الطلبة في البحث (ملحق8).
- سلم تقدير مهارات الطلبة في كتابة التقارير(ملحق9).
- قائمة شطب تحديد نوع الروابط الكيميائية في المركبات(ملحق 10)
- قائمة شطب تمثيل الروابط وأشكال الجزيئات(ملحق11).

أفكار ريادية للوحدة

مركّبات نانوية ذات خصائص استثنائية

تصنيع مواد جديدة من مركبات نانوية تجمع بين قساوة المعادن وقوتها.

وتُعَد البلورات الفائقة المصنوعة من جسيمات نانوية صلبة غير عضوية، والتي تربط بينها مواد عضوية ليّنة، إحدى هذه المواد المركّبة. يمكن من خلالها جعل بلورات أكسيد الحديد (Fe_3O_4) الفائقة النانوية مرتبطةً فيما بينها بحمض عضوي، هو حمض الأوليك، تتمتع بصلابة ومرونة وقوة غير مسبوقة، تجعل بنيته النانوية تشبه أنواع الأنسجة الطبيعية القاسية.

الخطة الفصلية (ف1) لمبحث الكيمياء للوحدة الثانية

الوحدة	موضوع الدرس الفصل	عدد الحصص	الشهر	الأسبوع	الفترة الزمنية	الملاحظات
الوحدة الثانية: الحسابات الكيميائية	١. المعادلة الكيميائية ومفهوم المول	3	تشرين أول	الأول	10/30 ـــــ 10/2	
	٢ . الصيغة الأولية والجزيئية للمركبات	4				
	٣. الحسابات الكيميائية المبنية على المعادلات الكيميائية الموزونة	5		الثاني		
	٤. المادة المحددة للتفاعل	4				
	٥. المردود المئوي للتفاعل	2		الثالث		
	٦. الكيمياء والتكنولوجيا والمجتمع	1				
	أسئلة الوحدة	2				
	اختبار يومي	1		الرابع		
	المجموع	22				

مصفوفة الأهداف السلوكية (SMART) للوحدة الثانية/الحسابات الكيميائية وتكراراتها

الوحدة	الدرس	مستوى المعرفة		مستوي التطبيق		مستوى الاستدلال	
		الهدف	التكرار	الهدف	التكرار	الهدف	
الوحدة الثانية: الحسابات الكيميائية	المعادلة الكيميائية ومفهوم المول	أن يوضح المقصود ب: بالمعادلة الكيميائية.	1			أن يستنتج علاقة المول بعدد أفوجادرو.	
		أن يوضح المقصود بالمول	1	أن يحسب الكتلة المولية من الصيغة الكيميائية للمادة.	3		
		أن يوضح المقصود	1	أن يحسب النسبة المئوية الكتلية للعناصر والمركبات.	1		
	الصيغة الأولية والجزيئية	أن يوضح المقصود بالصيغة الأولية		أن يحدد الصيغة الأولية للمركبات الكيميائية عمليا نشاط (3) ص(36)	1	أن يستنتج مفهوم الصيغة الأولية بالاعتماد على النشاط الوارد في الكتاب	
		أن يوضح المقصود بالصيغة الجزيئية.		أن يحسب الصيغة الأولية نظرياً للمركبات الكيميائية.	5		
				أن يجري حسابات لا يجاد الصيغة الجزيئية	1		
				أن يستخدم المعادلة الكيميائية الموزونة في إجراء الحسابات الكيميائية.	11		
	الحسابات الكيميائية المبنية على المعادلات الكيميائية الموزونة	أن يوضح المقصود المولارية.	1	ان يحسب كتلة المواد الناتجة بدلالة كتلة مادة متفاعلة	1	أن يستنتج الصيغة الرياضية لقانون المولارية	

					أن يحل مسائل حسابية على المولارية	1	
					أن يحضر محالياً مائية بتراكيز معينة.	1	
					أن يجري الحسابات الكيميائية في المحاليل المائية	1	
					أن يستخدم المعادلات الموزونة في إجراء الحسابات الحجمية للغازات	1	
	المادة المحددة للتفاعل	أن يقارن بين المادة المحددة والمادة الفائضة للتفاعل الكيميائي	1	أن يحدد المادة المحددة للتفاعل الكيميائي حسابياً .	1	أن يستنتج مفهوم المادة المحددة بالاعتماد على النشاط (٧) ص(٤٨).	
				أن يحدد المادة المحددة عمليا	1		
				أن يجري حسابات على المادة المحددة والفائضة للتفاعل.	4		
	المردود المئوي للتحليل	أن توضح المقصود بكل من الناتج الفعلي والناتج النظري والمردود المئوي للتفاعل	1	أن يحسب المردود المئوي للتفاعل الكيميائي.	4		
				أن يوظف معرفته في الحسابات الكيميائية في تصميم مشاريع علمية.	1		
	الكيمياء والتكنولوجيا والمجتمع			أن يوضح أهمية الحسابات الكيميائية في خدمة المجتمع	1		
المجموع	57		8		39		10
النسبة			14%		68%		17%

المفاهيم الخاطئة وصعوبات التعلم وآليات العلاج المقترحة وفق النموذج الآتي:

الوحدة	الأخطاء الشائعة والمفاهيم البديلة	آليات العلاج المقترحة
الوحدة الثانية: الحسابات الكيميائية	▬ الخلط بين الكتلة الذرية والكتلة المولية من حيث الوحدات و تفسير دلالات المفهوم. ▬ احتساب المعاملات للمواد في حساب عدد المولات في معادلة التفاعل. ▬ الخلط بين مفهومي الناتج النظري والفعلي في حسابات المردود المئوي. ▬ صعوبة في فهم مقروئية وتحليل أسئلة الحسابات الكيميائية.	▬ طرح أمثلة توضيحية مثل: كتلة ذرة كربون =12 وحدة كتلة ذرية، بينما الكتلة المولية 12 غم/مول فالقيمة الأولى تعني أن كتلة ذرة الكربون=12 و.ك.ذ، أما القيمة الثانية تعني أن كتلة 1023×6.023 ذرة كربون = 12 غم. ▬ تنفيذ أوراق عمل وطرح أمثلة حسابية تتضمن خطوات تحليل الأسئلة الحسابية. ▬ تدريب الطلبة على مهارات التفكير والتحليل من خلال توظيف استراتيجيات التفكير الناقد والابداعي وما وراء المعرفي.

الدرس

المعادلة الكيميائية ومفهوم المول + الصيغة الأولية والجزيئية للمركبات

عدد الحصص: 4

أولاً مرحلة الاستعداد:

أهداف الدرس (النتاجات الخاصة)

يتوقع من الطالب أن:

1- أن يوضح المقصود بكل من: المعادلة الكيميائية، المول، الكتلة المولية.

2- أن يستنتج علاقة المول بعدد أفوجادرو.

3- أن يحسب الكتلة المولية من الصيغة الكيميائية للمادة.

4- أن يحسب النسبة المئوية الكتلية للعناصر والمركبات.

5- أن يستنتج مفهوم الصيغة الأولية بالاعتماد على النشاط الوارد في الكتاب

6- أن يحدد الصيغة الأولية للمركبات الكيميائية عمليا نشاط (3) ص (36)

7- أن يحسب الصيغة الأولية نظرياً للمركبات الكيميائية.

8- أن يجري حسابات لا يجاد الصيغة الجزيئية

المهارات

- يكتب المعادلة الكيميائية الموزونة مع تحديد ما فيها من معلومات.
- يحضر محالياً مائية بتراكيز معينة في المختبر.
- يحل مسائل الحسابات الكيميائية موظفا معادلات التحويل مول – غرام
- يتعامل مع المواد والأدوات بحذر.
- يتعاون مع الزملاء في العمل وتقبل آرائهم.
- يتحرى مهارات التفكير الناقد والابداعي في تفسير النتائج.

الخبرات السابقة:

مفهوم كل من المول، الكتلة المولية ، الصيغة الجزيئية المعرفة بأساليب موازنة المعادلة الكيميائية بشكل صحيح.

المفاهيم الخاطئة والصّعوبات المتوقع أن يواجهها الطّلبة:

المفاهيم الخاطئة والصعوبات المتوقعة	مقترحات الحلول
الاعتقاد أن إجراء الحسابات بين مولات المواد المكونة للتفاعل تتمثل فقط في نسبة مادة متفاعلة مع مادة ناتجة.	طرح أمثلة حسابية تتطلب ايجاد العلاقة بين مادتين من المتفاعلات تارة وأمثلة أخرى بين مادتين من النواتج.
الخلط في كتابة الصيغ الكيميائية للمركبات الكيميائية.	طرح أوراق عمل توضيحية لأسس كتابة الصيغ الكيميائية مدعمة بأمثلة توضيحية.

أصول التدريس

أ- المحتوى العلمي:

المفاهيم العلمية:

- المعادلة الكيميائية تمثيل بالرموز والصيغ للمتفاعلات والنواتج وكمياتها النسبية في التفاعل وظروف التفاعل.
- المول: وحدة قياس كمية المادة وهو كمية المادة التي تحتوي على عدد أفوجادرو من الجسيمات ويساوى عدد الذرات في 12 جرام من كربون – 12
- الكتلة المولية: مجموع كتل العناصر الموجودة في مول واحد من المادة بالجرام
- عدد أفوجادرو: عدد الجسيمات الموجودة في مول واحد من المادة النقية ويساوي(6.022×10^{23} وحدة)
- الصيغة الأولية صيغة تمثل أبسط نسبة مولية بين ذرات العناصر المكونة للمركب.
- المحددة للتفاعل المادة التي تتفاعل وتستهلك تماماً في التفاعل.
- المادة الفائضة المادة التي لا تُستهلك كلها في التفاعل.
- المردود النظري الكمية القصوى من الناتج التي يمكن الحصول عليها نظرياً من خلال الحسابات الكيميائية.

الحقائق العلمية:

- المعادلة الموزونة تحقق قانون حفظ المادة.
- يعتبر المول وحدة القياس العملية لكمية المادة.
- لا يمكن قياس كتلة الذرة الواحدة عملياً.
- الصناعات الكيميائية قائمة على أساس الحسابات الكيميائية المبنية على المعادلة الموزونة.

المبادئ والتعميمات:

الصناعات الكيميائية قائمة على أساس الحسابات الكيميائية المبنية على المعادلة الموزونة.

حجم المول الواحد من أي غاز في الظروف القياسية يساوي 22.4 لتراً.

القوانين والنظريات.

- المول = ك/ ك. م
- عدد الجزيئات = عدد المولات× عدد أفوجادرو
- الكتلة المولية للمركب = مجموع الكتل المولية للعناصر المكونة له.
- المولارية = عدد مولات المذاب ÷ حجم المحلول باللتر.

م = ك/ ك.م × ح (لتر)

ب- استراتيجيات التدريس:

الاكتشاف، التجريب العملي ، التعلم التعاوني ، العصف الذهني، حل المشكلات، المناقشة.

آليّات التقويم:

- سلم تقدير لفظي لأداء حل الأسئلة المرتبطة بالحسابات الكيميائية (ملحق 1)
- سلم تقدير عددي أداء الطلبة في تحديد الصيغة الأولية (ملحق 2)
- سلم تقدير أداء الطلبة في نشاط تحليل الماء (ملحق 3)
- سلم تقدير أداء الطلبة في تحديد الناتج الفعلي والنظري للتفاعل (ملحق 4)
- قائمة شطب عمل الطلبة في العمل المخبري (ملحق 5)

خطة نموذجية لدرس

الموضوع : المعادلة الكيميائية ومفهوم المول + الصيغة الأولية والجزيئية للمركبات

الزمن : 3 حصص

استراتيجيات التدريس المقترحة:

الاكتشاف ، التعلم التعاوني، الأسلوب الاستقرائي والاستنتاجي، حل المشكلات، التجريب العملي، التعلم بالأقران،الحوار والمناقشة.

الأهداف:

أ- في المجال المعرفي:

بعد الانتهاء من الدرس يكون الطالب قادراً على:

1- أن يوضح المقصود بكل من: المعادلة الكيميائية، المول، الكتلة المولية.

2- أن يستنتج علاقة المول بعدد أفوجادرو.

3- أن يحسب الكتلة المولية من الصيغة الكيميائية للمادة.

4- أن يحسب النسبة المئوية الكتلية للعناصر والمركبات.

5- أن يستنتج مفهوم الصيغة الأولية بالاعتماد على النشاط الوارد في الكتاب.

6- أن يحدد الصيغة الأولية للمركبات الكيميائية عمليا نشاط (3)ص(36).

7- أن يحسب الصيغة الأولية نظرياً للمركبات الكيميائية.

8- أن يجري حسابات لا يجاد الصيغة الجزيئية.

9- أن يستخدم المعادلة الكيميائية الموزونة في إجراء الحسابات الكيميائية.

10- أن يوظف معرفته في الحسابات الكيميائية في تصميم مشاريع علمية.

ب - في المجال المهاري:

بعد الانتهاء من الدرس يكون الطالب قادرا على أن :

1- يكتب المعادلة الكيميائية الموزونة مع تحديد ما فيها من معلومات.

2- يحضر محالياً مائية بتراكيز معينة في المختبر.

3- يحل مسائل الحسابات الكيميائية موظفا العلاقات الكيميائية.

4- يوظف معرفته في الحسابات الكيميائية في تصميم مشاريع علمية.

ج ـ في المجال الوجداني :

بعد الانتهاء من الدرس يكون الطالب قادرا على أن :

1- يقدم الادلة المنطقية المبنية على التجريب والبحث على صحة افكاره.

2- يتبع الدقة والامانة في جمع البيانات وتفسيرها للوصول إلى الحقائق.

3- أن يقدر جهود علماء الكيمياء في مجال التطبيقات القائمة على الحسابات الكيميائية.

عزيزي المدرس نقدم اليك عرضاً لخطوات التدريس بطريقة الاكتشاف:

- **تهيئة الطلبة**: قسم الطلبة إلى مجموعات تعاونية تضم كل مجموعة من (4-6) طلاب وحدد أدوارهم.
- **تحديد المشكلة**: حدد المشكلة بشكل دقيق وذلك بوضعها بصيغة سؤال
- **جمع المعلومات** :البدء بطرح الاسئلة والاستفسارات على طلبتك مع إعطاء الملاحظات.
- **صياغة الفرضيات**: نتيجة للملاحظات والمعلومات التي تم التوصل اليها توضح بعض الاحتمالات كحلول مؤقتة لحل المشكلة (الفرضيات).
- **اختبار الفرضيات** :انتقل إلى مرحل التجريب مع الطلبة للتحقق من صحة الأجوبة والمعلومات.
- **التعميم** :دع الطلبة يقوموا بعملية التنبؤ بالاستنتاجات النهائية بعد التأكد من صحتها بكل المجموعات لغرض تعميمها.

التمهيد:

- يطلب المعلم من الطلبة استقراء الصورة بداية الوحدة ، ويطلب منهم التعليق على الجملة الخبرية الواردة واستمطار أفكارهم بطريقة العصف الذهني والمدخل الاستنتاجي
- يقدم المدرس عرضا مختصرا كمقدمة تمهيدية لموضوع الدرس قد يشتمل على فيديو قصير عن أهمية التفاعلات الكيميائية، ومن خلاله ربط المعلومات السابقة للطالب بمادة الدرس الحالي ثم ينتقل تدريجيا إلى عرض المادة العلمية .

عرض الدرس:

المرحلة الاولى : يحدد المدرس موضوع الدرس بصيغة سؤال يمثل (المشكلة).

السؤال: كيف تبين المعادلة الكيميائية العلاقات الكمية بين المواد في التفاعل الكيميائي ؟ (تحديد المشكلة)

1- قسم الطلبة الي مجموعات تعاونية تضم كل مجموعة من (4 -6) طلاب.

2- اكتب على السبورة مجموعة من المعادلات الكيميائية واطلب من الطلاب ملاحظة أعداد الذرات للنوع الواحد على جانبي المعادلة:

$$2Na + Cl_2 \longrightarrow 2NaCl$$

3- اطرح بعض الاسئلة على الطلبة لجمع المعلومات حول كيفية كتابة المعادلة بصورة صحيحة، وحول تعريف المعادلة الكيميائية.

4- بعد جمع المعلومات ومناقشة الاجابات بمساعدة المدرس يتم التوصل إلى عدد من الاحتمالات كحلول مؤقتة .

5- يقوم الطلبة باختبار صحة الحلول بعمل جدول أو رسم ميزان ذو كفتين، لمدخلات التفاعل باعتبار أن عدد الدقائق لكل مادة في المتفاعلات مساو لعددها في المواد الناتجة.

6- يقوم المدرس بطرح التساؤلات الاتية :

أ- ما اهمية كتابة صيغه صحيحة للمتفاعلات والنواتج عند كتابة معادلة كيميائية؟

ب- هل يمكن التعبير عن التركيب الكيميائي لمادة نقية بأكثر من صيغة جزيئية؟

ج- كيف تثبت عن طريق الشحنات أن الصيغة الكيميائية لمركب ما صيغة صحيحة؟

7- قدّم أمثلة تدعم صحة ما تقول في الفقرة ج، ثم شدد على ضرورة كتابة صيغ جميع المتفاعلات والنواتج في المعادلة الكيميائية بصورة صحيحة، وعلى انه لا توجد إلا صيغه واحده محدد لوصف تركيب أي مادة نقية.

ولتوضيح هذه النقطة اكتب المعادلة الكيميائية الموزونة الخاصة لتكوين تركيب NaCl من العنصرين : $Na+Cl_2$

٨- اعرض المعادلة السابقة بصيغة أخرى، واترك المجال للطلبة للتنبؤ بالاستنتاجات النهائية .

9- الاستنتاج: سيتوصل الطلبة الى تعميم النتيجة والتي تتعلق بمفهوم المعادلة الكيميائية وكتابتها بشكل صحيح بالاستعانة بنشاط 1 في الكتاب.

ثم يقدم المعلم ملخصاً للمعادلة الكيميائية الموزونة وفكرتها في الحسابات الكيميائية.

1- يكتب المعلم معادلة المغنيسيوم مع حمض الهيدروكلوريك على السبورة أو أي معادلة أخرى.

2- يطرح أسئلة تستقصي معرفة الطلبة بالاستفادة من معرفة كمية مادة متفاعلة في تفاعل معين يصبح بإمكانهم معرفة كميات مواد أخرى.

3- اسال الطلبة عن عدد مولات H_2 الذي يحصل عليه من 2مول من HCl.

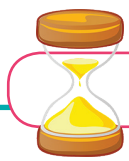
4- يطرح المعلم تساؤلاً حول عدد مولات Mg اللازمة لتفاعل 2مول من HCl، ما عدد مولات(H_2Cl_2) التي تنتج عن التفاعل.

5- اسأل طلبتك عن كيفية تحويل مولات هذه المواد إلى عدد جزيئات أو دقائق للتوصل لعلاقة عدد أفوجادرو في ذلك.

ينهي المعلم الدرس بتقويم ما تم طرحه.**(5دقائق).**

الحصة الثانية:

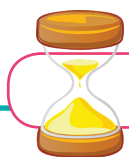
التمهيد:



5 دقائق

يمهد المعلم لدرس النسب المئوية للعناصر، ويسأل الطلبة عن كيفية إيجاد النسبة المئوية الكتلية للعنصر.

عرض الدرس:



30 دقيقة

1- اطرح مثال2 ودعهم يناقشون سؤال الكتاب في مجموعات التعلم التعاونية.

2- اطلب من مجموعات الطلبة تنفيذ نشاط 2 في الكتاب، أعطهم فرصة لمناقشة الأسئلة المتعلقة بالنشاط واستنتاج مفهوم الصيغة الأولية.

3- من خلال التجريب العملي تنفيذ نشاط 3 المتعلق بتحديد الصيغة الأولية لكلوريد المغنيسيوم.

4- متابعة أداء الطلبة في المجموعات وتوجيههم باستمرار.

- تقويم أداء الطلبة بالاعتماد على سلم التقدير الخاص سلم تقدير عددي أداء الطلبة في تحديد الصيغة الأولية(ملحق 2)
- ناقش طلبتك في كيفية إيجاد الصيغة الأولية نظرياً من خلال مناقشة مثال3 بطريقة العرض التوضيحي ومن ثم اطلب منهم حل مثال 4 بشكل فردي في المجموعات.
- قيّم أداء الطلبة في حل السؤال بالاعتماد على سلم التقدير اللفظي ملحق (1).

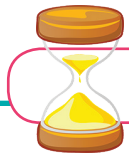
5- اسأل طلبتك عن كيفية إيجاد الصيغة الجزيئية من معرفة الصيغة الأولية والكتلة المولية للمركب.

6- دع الطلبة ضمن مجموعات التعلم يناقشون نشاط(4) لاستنتاج العلاقة بين الصيغة الأولية والكتلة المولية للمركب، والعلاقة بين الصيغة ٧- الجزيئية والأولية للمركب.

7- تتحقق المجموعات من صحة افتراضاتها من خلال حل مثال 5.

8- يطرح المعلم السؤال الوارد ص41 بطريقة فردية للتحقق من بلوغ أهداف التعلم لجميع أفراد المجموعات.

التقويم:



٥ دقائق

- يقدم المعلم تلخيصاً للتأكيد على أن حل مسائل الحسابات الكيميائية يعتمد على المعادلات الكيميائية الموزونة التي توفر النسبة المولية لأي ناتج أو متفاعل بالنسبة إلى جميع المتفاعلات أو النواتج.
- اطرح سؤال2: في معادلة التحليل الكهربائي لأكسيد الالمنيوم يتم إنتاج الالمنيوم والاكسجين، فإن تفكك 2 مول من اكسيد الالمنيوم لإنتاج 4 مول و 3مول من الألمنيوم والأكسجين على التوالي، واطلب من الطلبة التعبير عن النسب المولية بالاعتماد على المعادلة الموزونة لكل مكون من مكونات التفاعل.

$$2Al_2O_3 \longrightarrow 4Al + 2O_3$$

- أعط كل مجموعة بطاقة أسئلة ملونة ، ودون على كل بطاقة معادلة كيميائية إما لفظية أو رمزية ومجموعة من التساؤلات التي ستقوم أفراد المجموعات بالإجابة عليها ثم اطلب منهم مايلي:

1 - لخيص الخطوات التي يستخدمونها بموازنة المعادلة، وناقشهم في أسباب اختياراتهم

2 - كتابة العلاقات اللازمة لحساب النسب المئوية لكل من الألمنيوم والأكسجين.

3 - يظهر التحليل الكمي أن مركبا يحتوي علي 32.38 % من الصوديوم و 22.65 % من الكبريت و 44.99 % من الأكسجين.
فما الصيغة الأولية لهذا المركب؟

- تعرض المجموعات التعاونية إجاباتها مكتوبة على ورق A3 ولصقها على الحائط لمناقشتها أما الطلبة.
- يقوم المعلم بتلخيص أفكار الطلبة وتقديم التغذية الراجعة حولها.

الحصة الثالثة: حل أسئلة الوحدة ص55.

التقييم النوعي

مشروع الدرس: تكليف الطلبة بتحليل عينات لماء الشرب والاستعانة بخبراء لمعرفة مكونات الأملاح فيها ومقارنتها بالنسب الطبيعية التي تحددها الهيئات الحكومية.

مشروع :معرض علمي لتجارب علمية حياتية بعنوان سحر الكيمياء.

أفكار ريادية للوحدة

هندسة غاز ثاني اكسيد الكربون Carbon Dio×ide Engineering

وِفقاً للمُختصّين، غالباً ما يُعتبر ثاني أكسيد الكربون، الغاز الأكثر خطورة وتهديداً من بين الغازات الدفيئة - المُتسبّب الرئيسي في تغيُّر المناخ والإحتباس الحراري. ولكن ماذا لو أمكن استخدام هذا الغاز لإنتاج نوع آخر من الطاقة والتخفيف من بعض آثاره ؟

هذه الفكرة هي مَحَلّ بحثِ كيْفية التقاط غاز ثاني أكسيد الكربون من الجوِّ بتطوير تقنية للالتقاط المستمر لغاز ثاني أكسيد الكربون من الغلاف الجوي، بغية استخدامه لاحقاً لإنتاج الوَقود الاصطناعي أو تطبيقه في أغراض أخرى.

في حين يسعى اخرون إلى استخدام ثاني أكسيد الكربون لإنتاج غاز الميثان، بمساعدة معادن صغيرة تُعرف بـ «الزيولايت» (حُبَيْبات من أحجار سيليكات الألمنيوم) .

ويتم تجميع غاز ثاني أكسيد الكربون عن طريق تمرير الهواء من خلال مرشح «سليلوزي» مُعالج خصيصاً موضوع داخل وحدة للإستخراج. وبمجرد وصول الوحدة إلى طاقتها القُصوى، يُسخّن المرشح باستخدام طاقة من النّفايات أو طاقة مُتجدِّدة، مُطلقاً غاز ثاني أكسيد الكربون على درجة عالية من النقاوة (99.3% وفقا لمُختبرات معتمدة).

الخطة الفصلية (ف١) لمبحث الكيمياء (المحاليل) للصف الحادي عشر علمي

الوحدة	موضوع الدرس الفصل	عدد الحصص	الشهر	الأسبوع	الفترة الزمنية	الملاحظات
الوحدة الثالثة: المحاليل	أنواع المحاليل.	1	تشرين ثاني		11/1 ---- 12/-1	تتضمن الحصص إجراء الأنشطة المخبرية
	عملية الإذابة، وحرارة المحلول.	2				
	الذائبية، والعوامل المؤثرة فيها.	2		الأول		
	قواعد الذائبية.	2				
	المعادلة الأيونية الصافية+ حل أسئلة.	2		الثاني		
	طرق التعبير عن تركيز المحاليل.	3				
	التخفيف.	2		الثالث		
	الخواص الجامعة للمحاليل.	2		الرابع		
	حل الأسئلة + اختبار يومي	2				
	المجموع	18				

مصفوفة الأهداف السلوكية (SMART) للوحدة الأولى: المحاليل

الوحدة	موضوع الدرس الفصل	مستويات الأهداف					
		معرفة	التكرار	تطبيق	التكرار	استدلال	التكرار
الوحدة الثالثة: المحاليل	1- أنواع المحاليل	أن يعدد أنواع المحاليل	2	أن يصنف المحاليل	2	أن يقترح تصنيفات للمحاليل حسب معايير محددة	2
		أن يعرّف المحلول	2				
	2- عملية الإذابة، وحرارة المحلول	أن يوضح عملية الإذابة	2	أن يفسر عملية الإذابة	2		
		أن يعدد خطوات ذوبان مادة في مذيب وتكون المحلول	2	أن يصف عملية التجاذب بين الأيونات والأقطاب المخالفة لها	3	أن يقترح خطوات لتفسير عملية الإذابة	2
		أن يوضح أثر التركيب الجزيئي والقطبية في ذوبان المادة	2	أن يحدّد تجريبياً ذائبية مادة في أخرى	2	أن يقترح قاعدة للتنبؤ بذوبان المواد في مذيبات مختلفة	2
				أن يصنف المحاليل حسب الطاقة المصاحبة لعملية الذوبان	3		
	3- الذائبية	أن يعرّف الذائبية	2	أن يفسر التغير في درجة حرارة المحلول عند الذوبان	2		
		أن يوضح تأثير كل عامل من العوامل المؤثرة في الذائبية	3				
		أن يبين العوامل المؤثرة في الذائبية	2	أن يجري تجربة تبيّن أثر كل عامل على الذائبية	4	أن يستنتج تأثير طبيعة المذاب والمذيب في الذائبية	1
		أن يعدد أنواع المحاليل من حيث الإشباع	2				
		أن يعرّف المحلول المشبع وغير المشبع	3	أن يفسر تأثير طبيعة المذاب والمذيب في الذائبية	2		
				أن يفسر خروج الغاز من علبة الكولا عند فتحها	1	أن يستنتج مفهوما للنقاط على منحنى الذائبية	2

		أن يعرّف المحلول فوق المشبع	2	أن يفسر أثر درجة الحرارة على الذائبية	2		
	4- قواعد الذائبية	أن يعدد قواعد الذائبية	2	أن يصنف المركّبات حسب ذائبيتها	3	أن يجد طريقة لاستخلاص أكبر كمية نقية من خليط ملحي	2
		أن يعرف المعادلة الأيونية الصافية	1	أن يكتب معادلة أيونية صافية	3		
	5- طرق التعبير عن تركيز المحاليل	أن يعرف المولارية	1	أن يحسب النسبة المئوية الكتلية	3	أن يربط بين تركيزين ويجد العلاقة بينهما	2
		أن يعرف المولالية	2	أن يحسب المولارية	4		
		أن يعرف الكسر المولي		أن يحسب المولالية	4		
		أن يحدّد المقصود بالأجزاء من مليون	2	أن يحسب تراكيز صغيرة بالأجزاء من مليون	2	يربط تركيز جزء من مليون بالمولارية	2
	6- تخفيف المحاليل	أن يوضح المقصود بتخفيف تركيز المحلول	2	أن يجري حسابات التخفيف	3	أن يستنتج مفهوم التخفيف	2
	7- الخواص الجامعة للمحاليل	أن يكتب قانون الارتفاع في درجة الغليان	1				
		أن يبين أثر المحلول في خفض درجة التجمد أو رفع درجة الغليان	2	أن يحسب مقدار الارتفاع في درجة غليان محلول	3		
		أن يعرّف درجة الغليان ودرجة التجمد	2	أن يحسب مقدار الانخفاض في درجة التجمد	3	أن يجد حلاً لمشكلة تجمد الماء في راديتر السيارة في ظروف معينة	2
		أن يحدّد مفهوم الخواص الجامعة للمحلول	1	أن يفسر أثر وجود مادة ذائبة غير متطايرة على خواص المحلول	2		
	المجموع		40		53		19
	النسبة المئوية		35%		48%		17%

المفاهيم الخاطئة وصعوبات التعلم وآليات العلاج المقترحة وفق النموذج الآتي:

الوحدة/ الدرس	الأخطاء الشائعة والمفاهيم البديلة	آليات العلاج المقترحة
الوحدة الثالثة: المحاليل	1- الاعتقاد أنه عند إذابة مادة صلبة في سائل، هناك فجوات بين جزيئات السائل، ويذيب السائل المادة الصلبة عندما تملأ المادة الصلبة هذه الفراغات أو الفجوات. 2- تتكسر الروابط فقط نتيجة الحرارة. 3- السكر ينحلّ إلى أيونات في الماء. 4- السكر عندما يذوب في الماء فإنه يختفي. 5- كلّ المحاليل مواد نقية. 6- قد يتصور الطالب أنّ جزيء السكر يتحلل إلى ذرّات عندما يذوب في الماء، ويمكن اكتشاف ذلك من رسوم الطلبة.	1- وضّح للطلبة أنّ الذوبان يرجع إلى قطبية الجزيئات، وليس لحالة المادة أو الفجوات. 2 - وضّح للطلبة أنّ الشبيه يذيب الشبيه من حيث القطبية (القطبي يذيب القطبي، وغير القطبي يذيب غير القطبي). 3 - استعمل مقطع الفيديو من خلال الرابط الآتي: http: //www.youtube.com/watch?v=7PHhBBg-6×0 4- بيّن للطلبة أنّ الروابط يمكن أن تتكسر خلال عملية الإذابة، وعند تعرض المادة لسطح معين، وعملية التحرك 5- محلول السكر لا يوصل الكهرباء. 6- لمعالجة المفهوم البديل اختفاء السكر، زِن الماء، ثم زِن السكر، ثم زِن المحلول، وسجّلْ ملاحظاتك.

الدرس

عملية الإذابة وحرارة المحلول

عدد الحصص: 2

أولاً مرحلة الاستعداد:

أهداف الدرس (النتاجات الخاصة)

يتوقع من الطالب أن:

1- يفسر عملية الإذابة.

2- يكتشف قاعدة للتنبؤ بذوبان المواد.

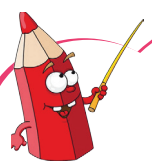
3- يفسر آلية تكوّن المحلول.

4- يصنف المحاليل حسب الطاقة المصاحبة لعملية الذوبان.

المهارات

- مهارة التجريب العلمي.
- مهارة الاتصال والتواصل.
- مهارة استخدام التكنولوجيا في التعليم.
- مهارة التفسير.

الخبرات السابقة:



- يذوب عدد من المواد الصلبة في الماء.
- الزيت يبقى منفصلاً عن الماء.
- مهارة الرسم البياني، واستخدام برنامج إكسل.

المفاهيم الخاطئة والصّعوبات المتوقع أن يواجهها الطّلبة:

المفاهيم الخاطئة والصعوبات المتوقعة	مقترحات الحلول
عدم التفريق بين محلول مركّز ومحلول مشبع.	رسم محلول مركّز، ورسم محلول مشبع، وتوضيح الفرق بينهما (المشبع مركّز- ولكن ليس كلّ محلول مركّز مشبع).
تزداد الذائبية بزيادة درجة الحرارة لجميع المواد.	عرض رسم بياني، وجعل الطلبة يلاحظون اختلاف ذائبية المركّبات بتغير الحرارة.
من الصعوبات عدم إدارة الوقت بشكل جيد لتنفيذ أنشطة مجموعات الخبراء	

أصول التدريس

أ- المحتوى العلمي:

المفاهيم العلمية:

- المذاب: المادة التي تذوب في الماء أو أي مذيب آخر، وغالباً ما تكون كميتها الأقل.
- المذيب: المادة التي تذيب غيرها كالماء، وغالباً ما تكون كميتها الأكبر في المحلول.
- المحلول المشبع: محلول لا يستطيع إذابة كمية إضافية من المذاب.

مفاهيم أخرى:

المحلول، والمحلول الحقيقي، والمحلول غير المشبع، والمحلول فوق المشبع، والإذابة، والتركيز، والنسبة المئوية للمذاب، والمولارية، والمولالية، والكسر المولي، ودرجة الغليان، والتخفيف، ودرجة تجمد المحلول، ودرجة غليان المحلول.

الحقائق العلمية:

- المحاليل تتكوّن من مذاب ومذيب.
- الملح والسكر يذوب كلّ منهما في الماء، لكنّ الزيت لا يذوب في الماء.
- خفض درجة الحرارة ورفع الضغط يزيد من ذائبية الغاز في المحاليل.
- المركّبات الأيونية تتأيّن في الماء.
- إضافة الإيثيلين جلايكول إلى مبرد (رديتر) السيارات يمنع تجمد الماء داخله.
- رش الملح على الطرق يمنع من التجمد.

المبادئ والتعميمات: تُصنف المواد إلى ذائبة، وقليلة الذوبان في المذيب

- الشبيه يذيب الشبيه.
- تتوقف ذائبية المواد في مذيب معيّن على عدة عوامل، منها: طبيعة المذاب والمذيب، ودرجة الحرارة، والضغط.
- جميع أملاح الفلزات القلوية ذائبة في الماء.
- جميع أملاح النترات وأملاح الأمونيوم ذائبة في الماء.
- وجود المذاب غير المتطاير في المحلول يؤثر في خواص المحلول.

القوانين والنظريات:

- النسبة المئوية الكتلية للمذاب = (كتلة المذاب / كتلة المحلول) × 100%
- النسبة المئوية الحجمية للمذاب = (حجم المذاب / حجم المحلول) × 100%
- المولارية = عد مولات المذاب / حجم المحلول (لتر).
- المولالية = عدد مولات المذاب / كتلة المذيب (كغم).
- الكسر المولي للمذاب = عدد مولات المذاب / مجموع عدد مولات المذاب والمذيب.
- الكسر المولي للمذيب = عدد مولات المذيب / مجموع عدد مولات المذاب والمذيب.
- عدد مولات المذاب قبل التخفيف = عدد مولات المذاب بعد التخفيف.

$$ت_1 \times ح_1 = ت_2 \times ح_2$$

- الانخفاض في درجة تجمد المحلول = ثابت الانخفاض في درجة التجمد × التركيز المولالي للمحلول.

$$\Delta دت = ك\ ت \times مـ$$

- درجة تجمد المحلول الناتج = درجة تجمد المذيب - Δ دت

ب- استراتيجيات التدريس:

جيكسو:

كيفية تنفيذ الاستراتيجية التعليمية (جيكسو):

1- تكوين الهيكلية: يوزع المعلم الطلبة في مجموعات، ويوكل لكل طالب موضوع فرعي لدراسته.
2- اكتساب الخبرة: يصبح الطلبة خبراء في المهمة الموكلة إليهم، من خلال البحث الفردي، ومشاركة الخبراء الآخرين، ويجتمعون بعضهم مع بعض؛ لمناقشة طريقة تعليم المجموعات في هذه المهمة.
3- الطلبة يعلّمون بعضهم بعضاً، حيث يعود كلّ طالب لمجموعته الأم.
4- فحص فهم الطلبة للموضوع، حيث يقيّم المعلم فهم الطلبة للموضوع ككلّ.
5- التحليل: يطرح المعلم على كلّ مجموعة مشكلة لحلها، ويتطلب ذلك فهم ما تعلمه الطلبة في المجموعة، وتحليله.
6- فحص عمل المجموعة، والتأمل فيه، بحيث يضعون مقترحات لتحسين العمل والتعلم.

آليّات التقويم:

أ- تقييم مشاركة الطلبة وتعاونهم في المجموعات بوساطة سلم التقدير الآتي:

ملحق ( ) أداة تقييم الطلبة (استراتيجية جيكسو)				
الفئة	4	3	2	1
المساهمة في النشاط	يطرح أفكار مفيدة ومهمة في مجموعته بشكل مستمر، ويساهم بجهد كبير ومستمر في المجموعة.	عادة ما يطرح أفكاراً مهمة، ويساهم بجهد مناسب في مجموعته.	يعطي أحياناً أفكاراً مفيدة، وهو عضو مرضٍ في مجموعته.	نادراً ما يعطي أفكاراً مفيدة، وأحياناً يرفض المشاركة.
جودة العمل ودقته	العمل الكتابي المقدم أو البوربوينت أو حل المسائل تكون صحيحة ودقيقة دائماً، ولا يحتاج إلى مراجعة من المعلم، أو مجموعات أخرى.	العمل الكتابي المقدم أو البوربوينت أو حل المسائل تكون صحيحة ودقيقة غالباً، ولا يحتاج إلى مراجعة من المعلم أو مجموعات أخرى	العمل الكتابي المقدم أو البوربوينت أو حل المسائل تكون صحيحة و يحتاج إلى مراجعة من المعلم أو مجموعات أخرى	أعماله دائماً تحتاج لمراجعة وتدقيق.
التركيز على المهمة	يركز على المهمة باستمرار، وما يجب القيام به، وله في ذلك دافع قوي.	يركز على المهمة وما يجب القيام به معظم الوقت. آخر يمكن لأعضاء المجموعة الاعتماد على هذا الشخص.	ركز على المهمة وما يجب القيام به بعض من الوقت. آخر يجب على أعضاء المجموعة أحياناً تذكيره للحفاظ على المهمة.	نادراً ما يركز على المهمة، ويتيح للآخرين القيام بالعمل.
العمل مع الآخرين	يستمع دائماً إلى الآخرين، ويسهم معهم، ويدعم جهود الآخرين، ويحاول الحفاظ على عمل الناس معاً بشكل جيد.	يستمع غالباً إلى الآخرين، ويسهم معهم، ويدعم جهود الآخرين، ولا يسبب إزعاجاً للآخرين.	يستمع غالباً إلى الآخرين يسهم معهم، ويدعم جهود الآخرين، ويسبب إزعاجاً للآخرين، وليس عضواً جيداً في المجموعة.	نادراً ما يستمع إلى، أو يسهم مع، أو يدعم جهود الآخرين. وفي كثير من الأحيان ليس لاعباً فريق جيد.
الجاهزية للعمل	دائماً على استعداد للعمل.	غالباً على استعداد للعمل.	بعض الأحيان يكون جاهزاً للعمل.	نادراً ما يكون جاهزاً للعمل.

خطة نموذجية لدرس

الموضوع :عملية الإذابة وحرارة المحلول

الزمن :2 حصص

استراتيجيات التدريس المقترحة:

جيكسو

الأهداف:

1- أن يفسر عملية الإذابة.

2- أن يكتشف قاعدة للتنبؤ بذوبان المواد.

3- أن يفسر آلية تكوّن المحلول.

4- أن يصنف المحاليل حسب الطاقة المصاحبة لعملية الذوبان.

أولاً- المجال المعرفي: بعد الانتهاء من هذا الدرس، يُتوقَّع من الطالب أن يكون قادراً على أن:

1- يفسر بلغته الخاصة عملية الذوبان.

2- يصوغ قاعدة عامة لذوبان المواد.

3- يميز بين المحاليل الطاردة والمحاليل الماصّة للحرارة.

4- يرسم مخططاً لخطوات عملية الذوبان.

ثانياً- في المجال المهاري:

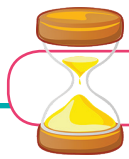
1- أن يستعمل أدوات التجربة بمهارة عالية.

2- أن يتعاون مع زملائه أثناء تنفيذ مهمات العمل.

ثالثاً- في المجال الوجداني:

- أن يشعر بقدرته على اتخاذ قرار وتنفيذه.

التمهيد:



5 دقائق

أولاً- نشاط استهلالي مرتبط ببيئة الطالب، واهتماماته، والربط بالخبرة السابقة، وتقييمها:

- يعرض المعلم الجدول الآتي على جهاز العرض، ويعطي المجموعات فرصة للإجابة عنه.
- يوجد في البيت عدداً من المحاليل التي نتناولها ونستخدمها في صناعة المواد الغذائية، أكمل الجدول الآتي بالتعاون مع أفراد مجموعتك:

أمثلة على المحاليل في البيئة	المواد الذائبة	المادة المذيبة	حالة المحلول

1- كيف تذوب المواد في الماء؟ وضّح بالرسم عملية الذوبان.

2- هل تختفي المواد الذائبة عند دخولها المحلول؟ كيف تستدل على صحة إجابتك؟

3- يقيم المعلم إجابات الطلبة، ويسجل ما إذا كان هناك مفاهيم بديلة لدى الطلبة؛ للعمل على علاجها.

المفاهيم البديلة التي قد تظهر لدى الطلبة:

1- المواد تدخل في الفراغات بين جزيئات المذيب.

2- المادة المذابة تختفي

3- لا يذوب الزيت في الماء؛ لأنه أقل كثافة.

توضيح آلية العمل باستخدام استراتيجية الجيكسو للطلبة، وما هو متوقع منهم، ثمّ توزيع أوراق العمل على المجموعات، أو استخدام الأنشطة المعينة في الكتاب:

ثانياً- تكوين المجموعات:

- يعمل المعلم على تكوين المجموعات الأمّ، كلّ مجموعة مكونة من 4 أفراد، وإتاحة الفرصة لهم لاختيار المنسق ومقرر المجموعة.

ثالثاً- توزيع المهام على المجموعات، وهي أربع مهام:

المهمة الأولى: نشاط رقم 3 صفحة 63: ذوبان ملح كلوريد الصوديوم في الماء:

يمكن للطلبة مشاهدة مقطع الفيديو الآتي؛ لمساعدتهم في فهم عملية الذوبان، وعرضه على باقي المجموعات في فتره العرض:
https: //www.youtube.com/watch?v=EBfGcTAJF4o

المهمة الثانية: تنفيذ نشاط 4 صفحة 64: العلاقة بين قوى التجاذب والذوبان:

يمكن للطلبة مشاهدة الفيديو على الرابطين الآتيين؛ لمساعدتهم على فهم العلاقة بين قوى التجاذب والذوبان:
https: //www.youtube.com/watch?v=ohaI9yMZ8lc

وفيديو يوضح الشبيه يذيب الشبيه (المركّب القطبي يذيب القطبي وغير القطبي يذيب غير القطبي):
https: //www.youtube.com/watch?v=0ThbvPk-j2A

المهمة الثالثة: نشاط 5 صفحة 65: تصنيف المحاليل حسب الطاقة المصاحبة لعملية الذوبان:

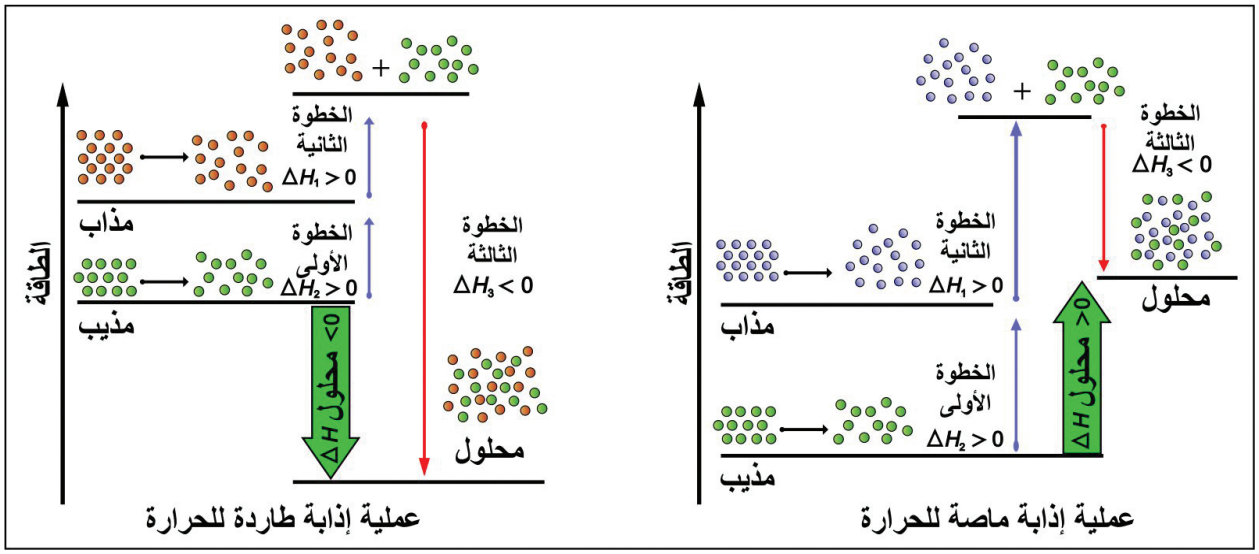
يجري الطلبة النشاط، ويسجلون النتائج، ثم يقترحون تصنيفاً للمحاليل حسب الطاقة المصاحبة لعملية الذوبان، كما يمكن للطلبة مشاهدة

الفيديو على الرابط الآتي، وملاحظة التغير في درجة الحرارة عند إذابة كربونات الصوديوم الهيدروجينية:

https: //www.youtube.com/watch?v=GfPJsHM6dsQ

https: //www.youtube.com/watch?v=AsVegL2jJkU

المهمة الرابعة: تفسير آلية تكوّن المحلول، واقتراح نموذج لذلك:



تمعّن في الشكل أعلاه، وأجب عن الآتي:

1- ما الخطوات التي يبينها المخطط لتفسير عملية ذوبان مادة معينة من حيث الطاقة؟

2- أيّ المراحل تكون ماصّة للطاقة؟

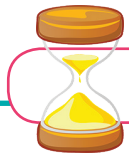
3- أيّ المراحل تكون طاردة للطاقة؟

4- هل العملية الكلية ماصّة للطاقة أم طاردة لها؟

وللمعلم بعد انتهاء عمل المجموعات:

1- اختيار طالب أو أكثر؛ للتحدث عن مهمة غير المهمة التي أوكلت له، وتقييم مستوى فهمم للمهمات، ودرجة إتقانهم لها.

2- اختيار الطالب الأفضل في مهمة معينة، وتكليفه بعرض المهمة التي أوكلت إليه، والطلب من الطلبة مناقشته فيها.



5 دقائق

التقويم:

يمكن للمعلم استخدام أدوات تقييم متنوعة في هذا الدرس، منها:

1- تقييم استراتيجية جيكسو (مرفق رقم 1).

2- تقييم مهارة تنفيذ الأنشطة المخبرية (مرفق رقم 2).

3- استخدام المقابلة الفردية للطلبة.

4- تقييم مهارات القرن 21 المتضمنة في الأنشطة كأسلوب حل المشكلات، والاتصال والتواصل، والتعلم الذاتي، ومهارة التعاون.

5- تقييم عرض المجموعات.

مرفق (1): سلم تقدير لفظي لمهارة أداء الطلبة في تنفيذ النشاط العملي

التقدير / المعيار	ممتاز (4)	جيد جداً (3)	جيد (2)	غير مرضٍ (1)
1- بناء الفرضيات والتوقعات بلغة علمية سليمة	يكتب توقعه بلغة علمية سليمة، ويختبره، ويتعرف إلى بعض خصائص المركّبات الأيونية، ويستخدم الأدوات بحذر	يكتب توقعه بلغة علمية سليمة نوعاً ما، ويختبره، ويتعرف إلى بعض خصائص المركّبات الأيونية، ويستخدم الأدوات بحذر.	يكتب توقعه بلغة علمية سليمة، ويختبره ويتعرف إلى بعض خصائص المركّبات الأيونية، ويستخدم الأدوات بحذر بعد المساعدة.	لا يكتب توقعاً، ولا يختبره، ولا يستطيع التوصل لخصائص المركّبات الأيونية واستخدام الأدوات.
2- تنفيذ إجراءات النشاط	ينفذ الإجراءات اللازمة بدقة، ويسجل الملاحظات والنتائج بطريقة منظمة بدقة	ينفذ الإجراءات اللازمة بشكل غير دقيق، ويسجل الملاحظات والنتائج بطريقة منظمة وبدقة نوع ما	ينفذ الإجراءات اللازمة بدقة ويسجل الملاحظات والنتائج بطريقة منظمة وبدقة بعد المساعدة	لا ينفذ الإجراءات اللازمة بدقة، ولا يسجل الملاحظات والنتائج بطريقة منظمة وبدقة
3- استنتاج المركّبات، وتفسيرها	يستنتج خصائص المركّبات الأيونية ويفسرها في ضوء مشاهداته العملية	يستنتج خصائص المركّبات الأيونية ويفسرها بشكل غير دقيق في ضوء مشاهداته العملية	يستنتج خصائص المركّبات الأيونية ولا يقدم تفسيراً في ضوء المشاهدات العملية	لا يستنتج خصائص المركّبات الأيونية، ولا يقدم تفسيراً في ضوء المشاهدات العملية

4- تدوين المشاهدات وقراءتها وعرضها	يتبع خطوات النشاط بطريقة صحيحة، ويقرأ بصوت واضح، ويكتب بخط واضح	يتبع خطوات النشاط بطريقة صحيحة، ويقرأ بصوت واضح نوعاً ما، ويكتب بخط واضح	يتبع خطوات النشاط بطريقة صحيحة نوعاً ما، ولا يقرأ بصوت واضح، ولا يكتب بخط واضح	لا يتبع خطوات النشاط بطريقة صحيحة، ولا يقرأ بصوت واضح، ولا يكتب بخط واضح
5- المحافظة على الأدوات والنظام والترتيب	يحافظ على الأدوات، ويعيدها إلى أماكنها، ويحافظ على نظافة المكان، ويتحرك بهدوء، ويتعاون مع الجميع	يحافظ على الأدوات، ولا يعيدها إلى أماكنها، ويحافظ على نظافة المكان، ولا يتحرك بهدوء، ويتعاون مع الجميع	يحافظ على الأدوات، ولا يعيدها إلى أماكنها، ويحافظ على نظافة المكان، ولا يتحرك بهدوء، ولا يتعاون مع الجميع	لا يحافظ على الأدوات، ولا يعيدها إلى أماكنها، ولا يحافظ على نظافة المكان، ولا يتحرك بهدوء، ولا يتعاون مع الجميع

أفكار ريادية للوحدة

استخدام النانو في تصنيع مشتقات الحليب

يصوغ الطالب مشروع تصنيع مشتقات الحليب، بناء على استخدام تقنية النانو.

نتيجة تزايد عدد سكان العالم، وارتفاع مستوى المعيشة والرخاء، فقد زاد الطلب على المنتجات الغذائية كماً ونوعاً، فأصبح مطلوباً منتجاتٌ غذائية ذات جودة عالية ومذاق أفضل، ويمكن لكيمياء النانو أن تساهم بشكل كبير في تصنيع مواد غذائية بمذاقات ومواصفات متنوعة، وعملية إذابة للفيتامينات والأملاح.

1- لماذا يعتمد النانو على المواد البلاستيك، أو المبلمرات، أو تكرير البترول، وغيرها كثير من الصناعات في العالم، سواء كمحفزات أو مرشحات؟ ويمكن إدخال هذه التقنية في تصنيع الحليب ومشتقاته.

2- المخاطر المادية: مقارنة تكلفة الإنتاج بالطرق التقليدية معها للنانوية، وعمل دراسة جدوى.

3- المخاطر النفسية: يمكن أن يرفض البعض المنتجات الجديدة؛ كونها غير مألوفة.

4- المخاطر الاجتماعية: قد يؤدي إنتاج مواد جديدة إلى زوال الطرق التقليدية في الصناعة، وزيادة البطالة.

الخطة الفصلية (للوحدة -4 ف1) الكيمياء الحرارية

الوحدة	موضوع الدرس الفصل	عدد الحصص	الشهر	الأسبوع	الفترة الزمنية	الملاحظات
الوحدة الرابعة: الكيمياء الحرارية	1- مفاهيم أساسية في الكيمياء الحرارية.	2	كانون أول	الأول	12/25------12/1	
	2- أنواع الأنظمة الحرارية.	2				
	3- حرارة الفاعل الكيميائي.	2		الثاني		
	4- قياس حرارة التفاعل	1				
	5- طرق التعبير عن حرارة التفاعل.	2		الثالث		
	6- قانون هس.	2		الرابع		
	7- مشاريع الوحدة + الكيمياء والتكنولوجيا والمجتمع + أسئلة الوحدة	2				
	اختبار يومي	1				
	المجموع	13				

مصفوفة الأهداف السلوكية (SMART) للوحدة الأولى/الكيمياء الحرارية وتكرارتها

الوحدة	الدرس	مستوى المعرفة		مستوى التطبيق		مستوى الاستدلال	
		الهدف	التكرار	الهدف	التكرار	الهدف	التكرار
الوحدة الرابعة: الكيمياء الحرارية	مفاهيم أساسية في الكيمياء الحرارية	ان توضح المقصود بالكيمياء الحرارية ، التفاعل الماص والطارد للحرارة.	3	أن يرسم مخططاً لسير تفاعل ماص وآخر طارد للحرارة.	1	أن يستنتج أنواع الطاقة المصاحبة من خلال تنفيذ نشاط (١) ص (١٠١)	1
		أن يوضح المفاهيم الأساسية للحرارة: النظام، المحيط، العلاقة، حد النظام.	4	أن يميز أنواع الأنظمة بالاعتماد على خصائصها	1	أن يستدل لطبيعة النظام من تحليل عناصره	2
	أنواع الأنظمة الحرارية.	أن يوضح المقصود بكل من دالة حالة ، ودالة مسار.	2	أن تعطي أمثلة على المفاهيم السابقة	1		
		أن يعدد أنواع الأنظمة الحرارية	1				
	حرارة الفاعل الكيميائي	ان يوضح المقصود بـ: حرارة التفاعل، التغير في الطاقة الحرارية	2	أن يوضح نص القانون الأول للديناميكا الحرارية	1		
		أن يقارن بين مفهوم كل من الكيمياء الحرارية والديناميكا الحرارية	1	أن ينفذ نشاط (٤) ص(١٠٧)تطبيقاً على القانون.	1		
		أن توضح المقصود ب ($H\Delta$)، حرارة التفاعل القياسية.	2	أن يحل أمثلة على حساب التغير في الطاقة لأنظمة مختلفة	1	أن يحل أمثلة على حساب التغير في الطاقة لأنظمة مختلفة	2
				أن يحل أمثلة على حساب المحتوى الحراري.	1		
	قياس حرارة التفاعل	أن توضح المقصود بالمسعر الحراري.	1	أن يقارن بين المسعر الكأس ومسعر القنبلة.	1		
		أن تذكر أنواع المسعرات الحرارية.	1	أن يحل مسائل حسابية على السعة الحرارية، والحرارة النوعية.	1	أن يحل مسائل حسابية على السعة الحرارية، والحرارة النوعية.	1

		أن يوضح المقصود بالسعة الحرارية، والحرارة النوعية.	2	أن يجري حسابات تتعلق بالحرارة النوعية، وكمية الحرارة والسعة الحرارية.	2		
	طرق التعبير عن حرارة التفاعل.	أن يوضح المقصود بحرارة الاحتراق، حرارة التعادل القياسية، القيمة الحرارية	3	أن يقيس حرارة التعادل عمليا لحمض قوي وقاعدة قوية.	1		
		أن يجري حسابات تتعلق بحرارة التعادل و حرارة التكوين القياسية	1	أن يجري حسابات تتعلق بحرارة التعادل و حرارة التكوين القياسية	5		
				أن يجري حسابات تتعلق بحرارة الاحتراق .	3	أن يجري حسابات تتعلق بحرارة الاحتراق .	2
	قانون هس.	أن توضح المقصود بقانون هس.	1	أن يجد حرارة التفاعل عملياً كتطبيق على قانون هس .	3	أن يجد حرارة التفاعل عملياً كتطبيق على قانون هس .	2
				أن يحل مسائل على حرارة التفاعل الكلية كتطبيق على قانون هس.	5		
	الكيمياء والتكنولوجيا والمجتمع			أن يوضح أهمية الحسابات الحرارية في خدمة المجتمع.	1		
المجموع	70		31		29		10
النسبة المئوية			44%		42%		14%

المفاهيم الخاطئة وصعوبات التعلم وآليات العلاج المقترحة وفق النموذج الآتي:

الوحدة/الدرس	الأخطاء الشائعة والمفاهيم البديلة	آليات العلاج المقترحة
الوحدة الرابعة: الكيمياء الحرارية	▬ الاعتقاد أنه ليس هناك علاقة بين قيم (Δ H) وحالة المادة الفيزيائية .لكن الحقيقة أن قيم (Δ H) تتغير بتغير حالة المادة الفيزيائية . ▬ الخلط في بعض المفاهيم مثل: حرارة تكوين العناصر النقية وعلاقة استقرار المركبات بحرارة التكوين والمحتوى الحراري. ▬ صعوبة في فهم مقروئية الأسئلة الحسابية الحرارية.	▬ طرح أمثلة توضيحية مثل: ▬ مثال توضيحي: $CH_{4\,(g)} + 2O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} + H_2O_{(l)}$ $\Delta H = -890\ kj$ $CH_{4\,(g)} + 2O_{2(g)} \longrightarrow CO_2(g) + H_{2(g)}$ $\Delta H = -802\ kj$ من المثالين السابقين تلاحظ أن كمية الحرارة (الانثالبي) انخفضت بمقدار (kJ88) في الحالة الثانية عنها في الحالة الأولى ، بسبب أن الماء في المعادلة (2) غازاً ، بينما في المعادلة الأولى (1) سائلاً. توضيح هذه المفاهيم والتركيز عليها بطرح أمثلة مدعمة بفيديو وأنشطة تفاعلية.

الدرس

قانون هس

عدد الحصص: 2

أولا مرحلة الاستعداد:

أهداف الدرس (النتاجات الخاصة)

يتوقع من الطالب أن:

1- ربط تغيرات الطاقة بتركيب المادة وحالتها الفيزيائية.

2- البحث في تطبيقات الكيمياء الحرارية في الحياة.

3- يعبر عن تفاعل ماص وآخر طارد للحرارة بمعادلات كيميائية موزونة.

4- يحسب التغييرات الحرارية للتفاعل بأمثلة رياضية .

5- يطبق قانون هيس لإيجاد التغييرات الحرارية رياضياً.

6- يستنتج العلاقة بين الطاقة والحرارة رياضياً.

7- يطبق رياضياً التغيرات الحرارية للعمليات الكيميائية والفيزيائية

المهارات

- يصمم أدوات تحاكي المسعر الحراري لقياس حرارة التفاعل الكيميائي.
- يصمم مشاريع لاستثمار مفاهيم الكيمياء الحرارية في تطبيقات حياتية.
- يتعاون مع الزملاء في العمل ويتقبل آرائهم.
- تحري مهارات التفكير الناقد والابداعي في تفسير النتائج.

الخبرات السابقة:

مفاهيم أساسية في الكيمياء الحرارية، كيفية التعبير عن حرارة التفاعل، أنواع التفاعلات ماصة ، طاردة، قياس حرارة التفاعل، الحسابات الحرارية.

المفاهيم الخاطئة والصّعوبات المتوقع أن يواجهها الطّلبة:

المفاهيم الخاطئة والصعوبات المتوقعة	مقترحات الحلول
الخلط في بعض المفاهيم مثل: حرارة تكوين العناصر النقية وعلاقة استقرار المركبات بحرارة التكوين والمحتوى الحراري.	توضيح هذه المفاهيم والتركيز عليها بطرح أمثلة مدعمة بفيديو وأنشطة

أصول التدريس

أ- المحتوى العلمي:

المفاهيم العلمية:

النظام، المحيط، حالة النظام، حرارة التفاعل ، (Δ H) و القانون الأول في الثيرمودناميك، الطاقة، التفاعل الماص للطاقة، التفاعل الطارد للطاقة، النظام، المحيط، الكون، حدود النظام، نظام (الأيزوثيرم، الأدياباتي، المفتوح، المغلق، المعزول)، دالة الحالة، دالة المسار، التغير في المحتوى الحراري، المعادلة الكيميائية الحرارية، قانون هس ، حرارة التعادل ، حرارة التكوين ، حرارة الاحتراق .

الحقائق العلمية:

- قيم (Δ H) تتغير بتغير حالة المادة الفيزيائية .
- حرارة تكوين العناصر النقية تساوي صفر.
- المركبات التي يصاحب تكوينها طرد حرارة أكثر استقراراً.
- كلما زادت الطاقة المنطلقة زاد ثبات المركب الناتج.
- المسافة دالة مسار.
- درجة الحرارة دالة حالة.

المبادئ والتعميمات:

- في التفاعل الطارد للحرارة طاقة المواد المتفاعلة أكبر من طاقة المواد الناتجة.
- في التفاعل الماص للحرارة طاقة المواد المتفاعلة أقل من طاقة المواد الناتجة.
- في النظام المفتوح يحدث تبادل للمادة والطاقة بين النظام والمحيط.

القوانين والنظريات:

- قانون حفظ الطاقة.
- القانون الأول في الثيرموديناميك.
- حرارة التفاعل = المحتوى الحراري للمواد الناتجة – المحتوى الحراري للمواد المتفاعلة.
- المولارية = عدد مولات المذاب ÷ حجم المحلول باللتر.
- قانون كمية الحرارة = الكتلة × الحرارة النوعية× الفرق في درجات الحرارة.
- قانون هس: $\Delta H_r = \Delta H_1 + \Delta H_2 + \Delta H_3$

ب- استراتيجيات التدريس:

الاكتشاف، التجريب العملي ، التعلم التعاوني ، العصف الذهني، حل المشكلات، الحوار والمناقشة .

آليّات التقويم:

- استراتيجات التقويم: التقويم المعتمد على الأداء، استراتيجية القلم والورقة، استراتيجية الملاحظة.
- أدوات التقويم:
- سلم تقدير لفظي لأداء حل الأسئلة المرتبطة بالحسابات المتعلقة بالكيمياء الحرارية (ملحق 1)
- سلم التقدير: أداء الطلبة في نشاط قياس حرارة التفاعل عملياً (ملحق 2).

الموضوع: قانون هس

الزمن : حصتان

استراتيجيات التدريس المقترحة:

الصف المقلوب، التعلم التعاوني، الأسلوب الاستقرائي والاستنتاجي، التعلم القائم على النشاط، KWL ، التعلم بالأقران، الحوار والمناقشة.

عليك عزيزي المعلم الاطلاع على المهام الآتية قبل تنفيذ التعلم بالصف المقلوب:

1-تحديد الأهداف المطلوب تحقيقها في نهاية الدرس .

الأهداف:

أ- في المجال المعرفي:

بعد الانتهاء من الدرس يكون الطالب قادراً على:

1- أن يستنتج قانون هس بالاعتماد على النشاط الوارد في الكتاب.

2- أن يجد حرارة التفاعل عملياً كتطبيق على قانون هس .

3- أن يحل مسائل على حرارة التفاعل الكلية كتطبيق على قانون هس.

4- أن يوضح أهمية الحسابات الحرارية في خدمة المجتمع

ب - في المجال المهاري :

بعد الانتهاء من الدرس يكون الطالب قادراً على أن :

1- يكتب المعادلة الكيميائية الموزونة مع تحديد ما فيها من معلومات.

2- يحل مسائل الحسابات الحرارية موظفا العلاقات الحرارية.

3- يوظف معرفته في الحسابات الحرارية في تصميم مشاريع علمية.

ج - في المجال الوجداني :

بعد الانتهاء من الدرس يكون الطالب قادرا على أن :

1- يقدر جهود العلماء واسهاماتهم في اكتشاف علم الكيمياء.

2- يتبع الدقة والامانة في جمع البيانات وتفسيرها للوصول إلى الحقائق.

3- أن يقدر جهود علماء الكيمياء في مجال التطبيقات القائمة على الحسابات الكيميائية.

2- تحديد مصادر تعلم الطالب في المنزل: (يتم اختيار التقنية التي تناسب الدرس):

- نشاط إيجاد حرارة التفاعل بطريقة غير مباشرة على موقع https://tinyurl.com/y9ujr828 أو في الكود المرفق
- ورقة عمل رقم (1) : التوصل للمعرفة السابقة اللازمة لقانون هس.
- الفيديو المرفق حول قانون هس والمرفق في الرابط https://tinyurl.com/y88wusgd أو في الكود المرفق:
- كتاب الكيمياء العامة المرفق في الرابط https://tinyurl.com/y9fwoqdg أو في الكود المرفق:
- ورقة عمل منزلية رقم (2) مفهوم قانون هس.
- ورقة عمل منزلية (3) تطبيقات حسابية على قانون هس.
- ورقة عمل منزلية (4) العرض التقديمي الخاص بمفاهيم الكيمياء الحرارية وقانون هس.

3- تحديد أنشطة التعلم في المنزل:

- إضافة أنشطة قبل الحصة الدراسية، تهتم هذه الأنشطة بمستويات المعرفة المختلفة.
- دراسة وتحليل نشاط إيجاد حرارة التفاعل بطريقة غير مباشرة على موقع https://tinyurl.com/y9ujr828
- الإجابة على الأسئلة المقترحة في ورقة عمل رقم (1) : سيتم توزيعها على الطلبة قبل تنفيذ الحصة بيوم.
- مشاهدة الفيديو المرفق حول قانون هس والمرفق في الرابط https://tinyurl.com/y88wusgd
- الإجابة على الأسئلة المقترحة في ورقة عمل رقم (2) لاستنتاج نص قانون هس.
- توزيع ورقة عمل (3) قبل الحصة على الطلبة للإجابة عليها، تحضيراً لمناقشتها ضمن مجموعات التعلم التعاونية مع المعلم في غرفة الصف.
- حل أوراق العمل الخاصة بكل مصدر تعليمي مرفق.
- إعداد الأسئلة من قبل المعلمة حول النقاط التي تود أن يعرف الطلبة عنها أكثر.
- يسجل الطلبة مصادر التعلم **الجديدة التي يوظفها الطلبة نتيجة بحثهم الذاتي.**

4- تحديد أنشطة التعلم عن بعد:

يمكن للمعلم عمل صفحة تواصل اجتماعي مغلقة لتبادل الآراء والأفكار بين الطلبة أنفسهم وبين الطلبة والمعلم(التعلم عن بعد).

5- تحديد الأنشطة داخل الصف الدراسي:

- يمكن للمعلم توظيف استراتيجية (KWL) لمعرفة مستوى التعلم الذي حققه الطلبة ومالذي يرغب الطلبة في فهمه وتعلمه وما تم تعلمه بالفعل من معرفة ما ذات علاقة بتحقيق الأهداف المرسومة.
- إعداد أنشطة إضافة مختلفة لتنفيذها داخل الحصة الدراسية، تركز على المستويات العليا من تصنيف بلوم(الاستدلال) والأنشطة التي لم يتمكن الطلبة من فهمها.

6- معالجة ومناقشة الأسئلة التي واجه فيها الطلبة صعوبة:

تقسيم الطلبة لمجموعات تعلم تعاونية ومناقشة اسئلة اثرائية من المعلم للتأكد من تحقيق أهداف التعلم على مستوى جميع الطلبة.

7- التقويم (يهدف إلى تقييم مدى تمكن الطلبة من المادة العملية).

- يطرح المعلم أسئلة خلال الحصة للكشف عن مدى فهم الطلبة(تقويم بنائي).
- المسابقات التفاعلية.
- التقويم الالكتروني المستمر(يمكن الاستفادة من تطبيقات جوجل في ذلك، أو من خلال طرح الأسئلة مباشرة على صفحة التواصل).
- التقييم الذاتي : تأملات الطلبة والمعلمين.
- سلم تقدير أداء الطلبة (ذاتي) حول نشاط إيجاد حرارة التفاعل بطريقة غير مباشرة.
- سلم تقدير أداء الطلبة حول العرض التقديمي المقترح.

8- نشاط بعد الحصة الدراسية:

من خلال التعلم القائم على المشاريع ينفذ الطلبة مع مجموعتها عرضاً تقديمياً مفصلا حول مفاهيم الكيمياء الحرارية وتطبيقاتها العملية لعرضها على بقية الصف.

اثراء للمعلمين: مرفق المعايير التي يجب أن يراعيها المعلم عند التخطيط للتدريس المقلوب

المعايير التي يجب أن يراعيها المعلم عند التخطيط للتدريس المقلوب			
المعايير	الفئات الفرعية	معايير تحقيق المؤشر	
		3	2	1
معلومات الدرس	عنوان الدرس واضح خطة تنفيذ الأنشطة واضحة. زمن الفعاليات واضح.			
أهداف التعلم	شاملة لموضوعات الدرس. متنوعة. تراعي مستويات الطلبة المختلفة.			
مصادر التعلم في المنزل	فيديو / مقاطع صوتية. صور وأشكال. ألعاب مسابقات مطالعة كتب وتقارير.			

نشاطات التعلم في البيت	▬ أنشطة تعليمية. ▬ أوراق عمل. ▬ مشاريع.			
الأنشطة الصفية	▬ مناقشة الصعوبات والمشاكل التي واجهها الطلبة ▬ حل أوراق العمل المنزلية. ▬ تقديم التغذية الراجعة.			
التقييم	▬ التقويم الالكتروني ▬ التقويم المستمر ▬ تأملات الطلبة			

مشاريع الوحدة:

مشروع الدرس: تكليف الطلبة بتصميم مسعر حراري.

مشروع :قراءة وتلخيص فصل الكيمياء الحرارية من كتاب الكيمياء العامة وعمل عرض تقديمي حوله.

أفكار ريادية للوحدة

- الاستفادة من الطاقة الضائعة في المصانع ووسائل المواصلات والمؤسسات وإعادة تدويرها واستغلالها وتحويلها لإنتاج مصادر الطاقة الأكثر استخداماً.
- الاستفادة من تطبيقات التفاعلات الماصة والطاردة في إنتاج الكمادات الحرارية(للسفر ، للمرضى، للرياضيين).

أوراق عمل الدرس

ورقة عمل
الصف :11ع
1

تقييم ذاتي (قانون هس)

عزيزي الطالب: بالاعتماد على الفيديو المرفق حول (قانون هس) المرفق في الرابط الآتي: https://tinyurl.com/y88wusgd

أجب عن الأسئلة الآتية:

1- وضح الدلالة الكيميائية لمفهوم التغير في المحتوى الحراري؟

2- اكتب نص قانون هس النظري؟

4- اكتب نص قانون هس العام الرياضي؟

5- وضح هذا القانون بلغتك الخاصة؟

التقييم الذاتي:

بالرجوع للكتاب: أعط نفسك علامة في الشكل المرفق.

ورقة عمل
الصف :11ع
2

(قانون هس)

عزيزي الطالب: بالاعتماد على الفيديو المرفق حول (قانون هس) المرفق في الرابط الآتي: https://tinyurl.com/y9ujr828

أجب عن الأسئلة الآتية:

1. يصعب قياس الحرارة المصاحبة لعدد من التفاعلات عملياً بشكل مباشر في المختبر؟

---

2. هل التغير الحراري في التفاعلات دالة حالة أم دالة مسار.

---

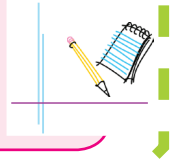
3. من النشاط المرفق استنتج العوامل التي تعتمد عليها حرارة التفاعل تحت الظروف نفسها؟

---

4. هل تتوقف هذه الحرارة على الخطوات التي يتم فيها التفاعل؟ وضح إجابتك ؟

---

5. بالاعتماد على مثال النشاط كيف يمكن إيجاد حرارة تفاعل ما؟



التقييم الذاتي:

بالرجوع للكتاب: أعط نفسك علامة في الشكل المرفق.

ورقة عمل
الصف :11ع
3

(تطبيقات حسابية على قانون هس)

عزيزي الطالب: بناء على معرفتك بقانون هس أجب عن الأسئلة الأتية:

من خلال دراستك للتفاعلات الحرارية (1، 2، 3 غير الموزونة): (5 علامات)

1- احسب حرارة التفاعل الآتي: $CO_{(g)} + FeO_{(s)} \longrightarrow Fe_{(s)} + CO2_{(g)}$

1- $Fe_2O_{3(S)} + CO_{(g)} \longrightarrow Fe_3O_{4(S)} + CO_{2\,(g)}$. $\Delta \hat{H} = -47.0$ kJ

2- $Fe_2O_{3(S)} + CO_{(g)} \longrightarrow Fe_{(S)} + CO_{2\,(g)}$. $\Delta \hat{H} = -25.0$ kJ

3- $Fe_3O_{4(S)} + CO_{(g)} \longrightarrow FeO_{(S)} + CO_{2\,(g)}$. $\Delta \hat{H} = -19.0$ kJ

2- الإجابة النهائية بعد التغيير:

المعادلة بعد التغيير	المحتوى الحراري ΔH°
1-	
2-	
3-	
النهائية	

٣- إذا علمت أن :

1- $BCl_3 + 3\,H_2O \longrightarrow H_3BO_3 + 3\,HCl$. $\Delta H = -112.5$ kJ

2- $B_2H_6 + 6\,H_2O \longrightarrow 2H_3BO_3 + 6\,H_2$. $\Delta H = -493.4$ kJ

فاحسب حرارة التفاعل التالي :

$B_2H_6 + 6\,Cl_2 \longrightarrow 2\,BCl_3 + 6\,HCl$

ورقة عمل
الصف :11ع
4

(العرض التقديمي -قانون هس)

عزيزي الطالب: بالعودة لكتاب الكيمياء العامة في الرابط المرفق https://tinyurl.com/y9fwoqdg

لخص ما تعلمته حول قانون هس ومفاهيم الكيمياء الحرارية ، وناقشها أمام زملائك؟

التقييم الذاتي:

أعط نفسك علامة في الشكل المرفق.

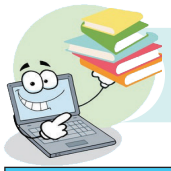
الخطة الفصلية (ف٢) لمبحث الكيمياء (سرعة التفاعل) للصف الحادي عشر علمي

الوحدة	موضوع الدرس الفصل	عدد الحصص	الشهر	الأسبوع	الفترة الزمنية	الملاحظات
الوحدة الخامسة: سرعة التفاعل والاتزان الكيميائي	الفصل الأول: سرعة التفاعل الكيميائي		كانون ثاني	الرابع	2018-1-20 ---- 2018-2-28	تتضمن الحصص إجراء الأنشطة المخبرية
	١- مفهوم سرعة التفاعل.	3				
	٢- نظرية التصادم.	2				
	٣- العوامل المؤثرة في سرعة التفاعل.	3	شباط	**الأول**		
	حل الأسئلة + اختبار.	2				
	الفصل الثاني: الاتزان الكيميائي					
	مفهوم الاتزان الكيميائي.	2				
	ثابت الاتزان.	3		**الثاني**		
	العوامل المؤثرة في الاتزان.	2				
	حسابات الاتزان الكيميائي.	4		**الثالث**		
				الرابع		
	مراجعة + حلّ الأسئلة + اختبار يومي.	3				
	المجموع	24		5		

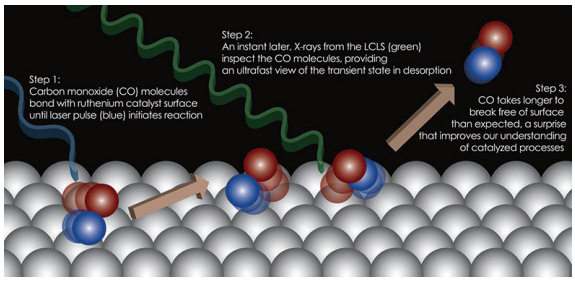
مصفوفة الأهداف السلوكية (SMART) للوحدة الأولى: سرعة التفاعل والاتزان الكيميائي

الوحدة	موضوع الدرس/ الفصل	مستويات الأهداف					
		معرفة	التكرار	تطبيق	التكرار	استدلال	التكرار
الوحدة الخامسة: سرعة التفاعل والاتزان الكيميائي	مفهوم معدل سرعة التفاعل الكيميائي	أن يعرّف سرعة التفاعل الكيميائي	2	أن يحسب معدل سرعة التفاعل	3		
		أن يعبر عن سرعة التفاعل بوحدات مختلفة		أن يقيس سرعة التفاعل الكيميائي	3	أن يقارن بين سرعات التفاعلات الكيميائية	3
		أن يكتب قانون معدل سرعة التفاعل	3	أن يحسب معدل سرعة التفاعل	4		
		أن يعرّف السرعة اللحظية	2	أن يحسب معدل تكوّن مادة بدلالة مادة أخرى (المعاملات)	4		
				أن يحسب السرعة اللحظية للتفاعل	2		
	نظرية التصادم	أن يذكر نص نظرية التصادم	1	أن يفسر آلية حدوث التفاعل بناءعلى نظرية التصادم	2		
		أن يعرف التصادم الفعّال	1				
	العوامل المؤثرة في سرعة التفاعل	أن يذكر شروط حدوث التصادم الفعّال	2				
		أن يعدد العوامل المؤثرة في سرعة التفاعل الكيميائي	2	أن يفسر تأثير التركيز على سرعة التفاعل	3	أن يقارن سرعات تفاعل كيميائي بتراكيز مختلفة	3
	ثابت الاتزان						
		أن يعرف الاتزان الكيميائي	2	أن يكتب صيغة ثابت الاتزان	3		
				أن يحسب قيمة ثابت الاتزان لتفاعل معين	6		

	العوامل المؤثرة في الاتزان	أن يذكر نص مبدأ لوتشاتليه	2				
		أن يعدد العوامل المؤثرة في الاتزان	3			أن يستنتج شكل المنحنى لكل مادة متفاعلة عند الانزان	2
		أن يحدّد أثر التغير في التركيز على اتجاه انزياح التفاعل	3	أن يبين أثر درجة الجرارة على انزياح التفاعل	2	أن يستنتج أثر تغير درجة الحرارة على اتجاه انزياح التفاعل	2
		أن يحدّد أثر درجة الحرارة على اتجاه انزياح التفاعل	2			أن يستنتج أثر الضغط على اتزان تفاعل معين	2
	المجموع		25		32		12
	الوزن النسبي		36%		46%		18%



المفاهيم الخاطئة وصعوبات التعلم وآليات العلاج المقترحة وفق النموذج الآتي:

الوحدة/الدرس	الأخطاء الشائعة والمفاهيم البديلة	آليات العلاج المقترحة
الوحدة الخامسة: سرعة التفاعل والاتزان الكيميائي	1- عند رفع درجة الحرارة، فإنّ معدل سرعة التفاعل الأمامي فقط تزداد لجميع التفاعلات. 2- التفاعل كيميائي الذي يتم رفع درجة حرارته 10 سيلسيوس، فإنّ معدل سرعة التفاعل تزداد بمقدار الضعف دائماً. 3 - التفاعل الماصّ للحرارة معدل سرعته أعلى. 4- معدل سرعة التفاعل الطارد للحرارة يزداد نحو تكوين المواد الناتجة. 5- معدل سرعة التفاعل الأمامي ومعدل سرعة التفاعل العكسي لهما القيمة نفسها (متساوية). 6- العوامل المساعدة تسهّل تصادم الجزيئات. 7- الافتراض أنّ التفاعل الأمامي يصل إلى النهاية قبل أن يبدأ التفاعل العكسي. 8- عدم التمييز بين سرعة التفاعل ومدى التفاعل.	1- ارشاد الطلبة إلى عدم المغالاة في التعميم، فكلما كانت العبارة واسعة كان هناك عدم دقة في المفهوم، وخاصة أنّ الكيمياء علم واسع، وكل مفهوم محكوم بمجموعة من الضوابط والشروط المحددة، ويمكن للمعلم تحديد المفاهيم البديلة التي تظهر عند الطلبة، والعمل على تصحيحها باستراتيجيات يختارها المعلم. عرض مقطع فيديو يوضح آلية حدوث تفاعل معيّن، واستخدام الرسوم البيانية، وجعل الطلبة يتأملون في أفكارهم حول المفهوم البديل، واستخدام الرسوم. العامل المساعد يعطي مساراً جديداً للتفاعل، بحيث تكون الطاقة اللازمة أقل لحدوث التفاعل.  2 – عرض مقطع فيديو يوضح أنّ التفاعل العكسي يبدأ مباشرة بعد بدء التفاعل. https://www.youtube.com/watch?v=cHAjhM3y3ds 3– هناك تفاعلات سريعة جداً تحدث في ثانية واحدة، ولكن الناتج يكون قليلاً جداً: $H_2SO_4 + 2\ NaCl \longrightarrow 2\ HCl + Na_2SO4$ فهذا تفاعل سريع، ولكنّ كمية كلوريد الهيدروجين الناتجة قليلة.

الدرس

قياس سرعة التفاعل الكيميائي

عدد الحصص: 2

أولا مرحلة الاستعداد:

أهداف الدرس (النتاجات الخاصة)

بعد الانتهاء من الدرس، يُتَوَقَّعُ من يتوقّع من الطالب أن يكون قادراً على أن:

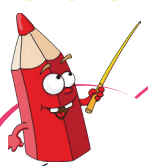
1- يحسب معدل سرعة التفاعل في فترات زمنية محددة.

2- يتوقع آليات تغير من سرعة التفاعل.

المهارات

- مهارة تركيب الأدوات المخبرية.
- مهارة التعاون مع أفراد المجموعة.
- مهارة الاتصال والتواصل مع أفراد المجموعة.
- مهارة قياس الكتلة والحجم.

الخبرات السابقة:



- عدد من تفاعلات الكيميائية تنتج غازاً.
- يمكن جمع الغاز بإزاحة سائل كالماء.
- السرعة مقدار التغير في كمية معينة كالمسافة في وحدة الزمن.

المفاهيم الخاطئة والصّعوبات المتوقع أن يواجهها الطّلبة:

المفاهيم الخاطئة والصعوبات المتوقعة	مقترحات الحلول
كلّ تصادم بين دقيقتين من دقائق المواد يعطي ناتجاً.	عرض مقطع فيديو، أو رسم جزيئات في حالة تصادم، إحداها يُنتج مادة جديدة، والآخر لا يعطي ناتجاً، وإتاحة الفرصة للطلبة لتعديل مفهومهم البديل، من خلال طرح أسئلة مناسبة.
تزداد سرعة التفاعل الكيميائي مع الزمن حتى الوصول إلى حالة الاتزان.	استخدام إكسل في رسم المنحنيات.
صعوبة في رسم منحنى سرعة التفاعل.	
تفسير منحنى سرعة التفاعل الأمامي والعكسي.	

أصول التدريس

أ- المحتوى العلمي:

المفاهيم العلمية:

1- معدل سرعة التفاعل يساوي معدل الاستهلاك أو التكون لأحد مكونات التفاعل الذي معامله في المعادلة الموزونة يساوي 1.

2- عدد الجزيئات المتفاعلة يتناسب طردياً مع عدد التصادمات المحتملة بين الجزيئات.

3- قيمة طاقة التنشيط للتفاعل نفسه لا تتغير عند تغير درجة الحرارة.

4- قيمة طاقة التنشيط للتفاعل نفسه لا تتغير عند تغير درجة الحرارة.

5- لا تمتلك جميع الجزيئات الطاقة الحركية نفسها عند درجة الحرارة نفسها.

6- يزداد عدد الجزيئات التي تمتلك طاقة التنشيط بزيادة درجة الحرارة.

7- زداد سرعة التفاعل عند زيادة عدد التصادمات الفعالة.

8- الحفازات تزيد من سرعة التفاعل الكيميائي دون أن تستهلك.

9- يقدم الحفاز مساراً جديداً للتفاعل بطاقة تنشيط أقل.

المفاهيم:

سرعة التفاعل، والسرعة اللحظية، وطاقة التنشيط، والتصادم الفعال، وتركيز المواد المتفاعلة، ومساحة سطح المواد المتفاعلة، ودرجة الحرارة، والحفاز، والمثبطات.

المبادئ والتعميمات:

- كل تفاعل له معدل سرعة يمكن قياسها.
- يتغير معدل سرعة التفاعل الواحد بتغيير عامل أو أكثر.

القوانين والنظريات:

1- معدل سرعة التفاعل بدلالة المتفاعلات = - التغير في التركيز / التغير في الزمن

2- معدل سرعة التفاعل بدلالة النواتج = التغير في التركيز / التغير في الزمن

3- السرعة اللحظية = - ميل المماس للمتفاعلات = ميل المماس للنواتج

4- نظرية التصادم.

ب- استراتيجيات التدريس:

التجريب العلمي:

مفهوم الاستقصاء الموجَّه.

آليّات التقويم:

استخدام التقويم الحقيقي أثناء تنفيذ المهماة، وبعده، في الملحقات.

العوامل المؤثرة في سرعة التفاعل الكيميائي

الزمن : حصة واحدة (40) دقيقة

استراتيجيات التدريس المقترحة:

- التجريب العلمي

الأهداف:

أولاً- في المجال المعرفي:

بعد الانتهاء من هذا الدرس، يُتوقّع من الطالب أن يكون قداراً على:

1- تحديد العوامل المؤثرة في سرعة التفاعل.

2- تفسيرأاثر العامل على سرعة التفاعل.

3- التنبؤ بسرعات تفاعلات، بناء على أثر العوامل.

ثانياً- في المجال المهاري:

التخطيط مع أفراد المجموعة؛ للتوصل إلى استنتاجات.

1- التعاون مع زملائه أثناء تنفيذ المهمة.

2- مهارة الاتصال والتواصل مع أفراد المجموعة.

3- تركيب الأجهزة المخبرية.

4- مهارة حلّ المشكلات، والتغلب عليها.

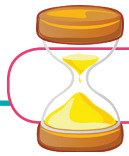
ثالثاً- في المجال الوجداني:

1- تقدير أهمية التجريب العلمي في الكيمياء.

2- تقدير إمكانياته وذاته في البحث عن الأدلة في الحياة العملية.

3- استشعار خصائص التجريب العلمي، كالموضوعية، والتحقق العلمي.

التمهيد:



5 دقائق

نشاط تمهيدي يربط سرعة التفاعل بخبرات الطلبة السابقة، ويمكّن المعلم من الكشف عن المفاهيم البديلة عند الطلبة:

هناك عديد من التفاعلات الكيميائية التي تحدث في البيئة من حولك، مثل احتراق عود الثقاب، والتمثيل الكلوروفيلي، وتنظيف الملابس بمسحوق الغسيل، واحتراق الشمعة، ومعظم هذه التفاعلات تحتاج إلى وقت كي تحدث، فمنها ما يحدث ببطء، ومنها ما يحدث بسرعة، وفي التفاعلات الصناعية، كثيراً ما يعمل المهندسون الكيميائيون على زيادة سرعة التفاعل أو تقليل السرعة، فمثلاً في صناعة السمن النباتي يحدث التفاعل بمساعدة حفاز النيكل، وفي هضم الطعام في أجسامنا هناك أنزيمات تساعد في حدوث التفاعل على درجة حرارة الجسم.

أكمل الجدول الآتي:

صورة	اسم التفاعل	تصنيف التفاعل: سريع أو بطيء
	تفاعل الأمطار الحمضية مع الصخر الجيري	
	تفاعل وقود صاروخ دفع	

	ضوء ناتج عن تفاعلات كيميائية في حشرة مضيئة	
	اشتعال عود الكبريت	

1- أعطِ تفاعلات كيميائية بطيئة تحدث في بيئتك.

2- أعطِ تفاعلات كيميائية سريعة تحدث في بيئتك.

3- ما المقصود بسرعة تفاعل كيميائي؟

4- ما العوامل التي تتوقع أن يكون لها أثر على سرعة التفاعل الكيميائي؟

للمعلم:

1- عرض الصورة.

2- (الاستماع لإجابات الطلبة وخبراتهم السابقة وتوثيقها).

3- البدء بتقسيم الطلبة إلى المجموعات الأصلية (أربعة طلبة في كل مجموعة)، وتوزيع المهام عليهم.

دور المعلم:

أ- قبل النشاط تهيئة المختبر، يحضر المواد الكيميائية والأدوات المخبرية، وتحضر أدوات التقييم الحقيقي التي سيستعملها، ويبيّن أهمية إجراء النشاط، والهدف منه، والاستماع لاستفسارات الطلبة، والإجابة عنها.

ب- أثناء النشاط، يقوم المعلم بمتابعة المجموعات، ورصد أدوار الطلبة في المجموعة، وطرح أسئلة على الطلبة عن كيفية عملهم وتخطيطهم، والانتباه إلى المجموعات التي قد تتعثر بتقديم الدعم لها.

ج- بعد النشاط، الإشراف على إرجاع المواد والأدوات إلى أماكنها، والتأكد من التخلص من الفضلات الكيميائية بطريقة سليمة، والاستماع لعروض الطلبة عن نتائجهم ومناقشتها، وتقييم الطلبة.

العوامل المؤثرة في سرعة التفاعل الكيميائي

الزمن: حصة واحدة

الهدف:

1- أن يُجري الطلبة تفاعلات كيميائية مصممة لدراسة أثر عامل محدد على سرعة التفاعل.

2- أن يستنتج الطلبة العوامل المؤثرة في سرعة التفاعل.

توجيهات للمعلم:

1- حضّر المواد والأدوات المطلوبة قبل حصة المختبر.

2- توزيع الطلبة في مجموعات وتعيين تجربة كل مجموعة.

3- إعطاء 15 دقيقة لكلّ مجموعة لتنفيذ التجربة.

4- كلّ مجموعة تعرض النتائج في 3 دقائق، وتسجل النتائج، وتذكر الصعوبات التي واجهتهم، وكيف تغلبوا عليها.

خطوات العمل:

- **المجموعة الأولى: تنفذ النشاط ٢، صفحة ١٥: أثر تركيز المواد على سرعة التفاعل:**

1- بناء على نظرية التصادم، فسّر أثر التركيز.

2- ابحث في تطبيقات حياتية لتوظيف أثر التركيز على سرعة التفاعل الكيميائي.

- **المجموعة الثانية:** تنفذ النشاط ٢ نفسه، صفحة ١٥: أثر درجة الحرارة على سرعة التفاعل مع التعديل بجعل محلولي ثيوكبريتات الصوديوم الأول في درجة ٥٠ سيلسيوس والمحلول الآخر بدرجة حرارة الغرفة ٢٠ سيلسيوس مثلاً، مع أنّ التركيز هنا للمحلولين ثابت:

1– بناء على نظرية التصادم، فسّر أثر درجة الحرارة على سرعة التفاعل الكيميائي.

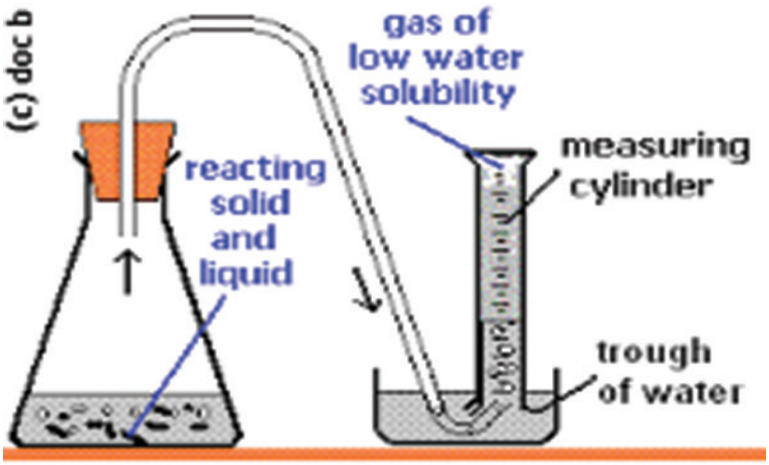
2- كيف توظّف هذه التجربة في تطبيقات حياتية؟

- **المجموعة الثالثة:** تنفذ النشاط الآتي: تفاعل كربونات الكالسيوم مع الخل (حمض الإسيتيك):

1- ضع 30 مل خل في الدورق الأول، و30 مل خل في الدورق الثاني.

2- زِنْ 5 غم مسحوق كربونات الكالسيوم، و5 غم قطعة حجر جيري.

3- اجمع الغاز الناتج في التجربة الأولى فوق الماء، وسجّل حجم الغاز كلّ 30 ثانية، كما في الشكل الآتي:



4- كرّر التجربة مع قطعة كربونات الصوديوم التي لها الكتلة نفسها.

5- ارسم سرعتَي التفاعل بيانياً.

6- فسّر الرسم البياني.

7– ابحث في تطبيقات حياتية لتوظيف أثر مساحة السطح على سرعة التفاعل الكيميائي.

المجموعة الرابعة: تنفذ النشاط رقم 4، صفحة 18: أثر العوامل المساعدة على سرعة التفاعل الكيميائي:

أسئلة المناقشة العامة للطلبة عند تقديم العروض:

1- ما العامل المتغير في تجربتك؟

2- ما العوامل التي ضبطتها في تجربتك؟

3- ما العامل الذي أثّر في سرعة التفاعل في تجربتك؟

4- ما أهمية دراسة سرعة التفاعلات الكيميائية بالنسبة لك في حياتك العملية؟

الاحتياطات الواجب اتخاذها عند إجراء التجربة:

1- كل مجموعة تتأكد من جاهزية الأدوات، وتوافر المواد قبل بدء التجربة.

2- اتباع الخطوات بالتسلسل.

3- تسجيل الملاحظات وتوثيقها.

4- مناقشة النتائج والتهيئة لعرضها على الصف.

أفكار ريادية للوحدة

المشروع:

أكتب بحثاً تقترح فيه بدائل لمحفزات غالية الثمن بمحفزات رخيصة الثمن وذات كفاءة في مجال صناعي، بحيث تكون صديقة للبيئة.

الخطة الفصلية (لوحدة الكيمياء العضوية) لمبحث الكيمياء للصف الحادي عشر علمي

الوحدة	الفصل	موضوع الدرس الفصل	عدد الحصص	الشهر	الأسبوع	الفترة الزمنية	الملاحظات
الوحدة السادسة: الكيمياء العضوية	ف1 الهيدروكربونات	الهيدروكربونات الأليفاتية.	2	آذار	الأول	3/1 ـــــــ 4/15	
		التّسمية النّظاميّة للهيدروكربونات الأليفاتية حسب نظام الأيوباك.	3				
		التّشكّل الهندسي في الألكينات.	1		الثاني		
		الهيدروكربونات الأروماتية.	4				
	ف2 المجموعات الوظيفية	تصنيف المركّبات العضوية.	1	نيسان	الثالث		
		الهاليدات.	3		الرابع		
		الكحولات.	3				
		الألدهيدات والكيتونات.	3		الأول		
		الحموض الكربوكسيلية.	2		الثاني		
		حل أسئلة الوحدة.	1				
		اختبار يومي	1				
		المجموع	23		5 أسابيع		

مصفوفة الأهداف السلوكية (SMART) للوحدة السادسة: المركبات العضوية وتكرارتها

الوحدة	موضوع الدرس	مستويات الأهداف					
	الفصل	معرفة	التكرار	تطبيق	التكرار	استدلال	التكرار
الهيدروكربونات	**الهيدروكربونات الألفاتية**	أن يوضح المقصود الهيدروكربونات الأليفاتية	1				
				أن يصنف الهيدروكربونات الأليفاتية.	2		
	التسمية النظامية للهيدروكربونات	أن يتعرف إلى نظام الأيوباك	1	أن يسمي الألكانات غير الحلقية المستقيمة و المتفرعة حسب نظام الأيوباك	6		
		أن يوضح المقصود بالمجموعات الألكيلية.	1				
		ان يوضح المقصود الهيدروكربونات الحلقية.	1	أن يسمي الألكانات غير حلقية والحلقية حسب نظام الأيوباك	2		
	الشكل الهندسي في الألكينات	أن يوضح المقصود بالتشكل الهندسي	1	أن يمثل متشكلات هندسية لمركّبات مستخدمة نماذج الذرّات	6		
				أن يوضح الفرق بين المتشكل الهندسي المتجاور cis والمضاد trans	1		
						أن يفسر الثباتية العالية للألكينات في وضع التضاد أكثر منها في وضع التجاور.	1
	الهيدروكربونات الأروماتية	أن يوضح المقصود بكل من: الهيدروكربونات الأروماتية، وقاعدة هكل، ورابطة، وسيجما، ورابطة باي	1				

		أن يتعرف إلى صفات المركّبات الأروماتية.	1	أن يميز المركّبات الأروماتية من غير الأروماتية.	3		
		أن يوضح المقصود بالبنزين.	1				
				أن يفسر سبب حيود البنزين عن تفاعلات الإضافة	1		
				أن يوضح تركيب حلقة البنزين.	1		
				أن يرسم اشكال البنزين الهجينة.	1		
				أن يسمي مشتقات البنزين حسب نظام الأيوباك	1		
		أن يتعرف الاسم اء الشائعة لبعض مشتقات البنزين	1				
	تصنيف المركّبات العضوية	أن يتعرف إلى طريقة تصنيف المركّبات العضوية	1				
		أن يوضح المقصود بالمجموعة الوظيفية	1				
		أن يذكر أنواع المركّبات العضوية حسب مجموعتها الوظيفية	2				
	الهاليدات	أن يوضح المقصود بالهاليدات،وهاليدات الألكيل	1				
				أن يصنف هاليدات الألكيل حسب موقع ذرّة الهالوجين على السلسلة الهيدروكربونية	2		
				أن يسمي هاليدات الأكيل باستخدام نظام الأيوباك	2		

			أن يستنتج العوامل التي تعتمد عليها درجة غليان الهاليدات	1			
			أن يستنتج العوامل التي تعتمد عليها ذائبية الهاليدات	2			
			أن يفسر ذائبية الهاليدات في عدد من المذيبات وعدم ذائبية البعض الآخر	1			
		أن يعدد بعض استخدامات الهاليدات	1	أن يوضح بعض استخدامات الهاليدات	1		
		أن يوضح بعض استخدامات الهاليدات		أن يسمي الكحولات بنظام الأيوباك	2		
		أن يوضح المقصود بالكحولات.	1			أن يفسر ارتفاع درجة غليان الكحولات مقارنة بالألكانات المقابلة لها	2
		أن يصنف الكحولات حسب موقع مجموعة الهيدروكسيل على سلسلة الهيدروكربونات	2	أن يوضح العوامل المؤثر في درجة غليان الكحولات	1		
		أن يتعرف إلى العوامل المؤثرة في ذائبية الكحولات في المذيبات	2	أن يفسر ذائبية الكحولات بشكل عام في الماء	2		
		أن يعدد بعض تطبيقات الكحولات	2				
	الألدهيدات والكيتونات	أن يوضح المقصود بالألدهيدات والكيتونات	1	أن يستنتج الصيغة العامة لكل من الألدهيدات والكيتونات	1		
				أن يسمي الألدهيدات والكيتونات حسب نظام الأيوباك	1		

					أن يفسر ارتفاع درجات غليان الألدهيدات والكيتونات مقارنة بالهيدروكربونات المقابلة لها	2	
					أن يفسر انخفاض درجات غليان الألدهيدات والكيتونات مقارنة بالكحولات المقابلة لها	1	
							أن يفسر التفاوت في ذائبية بعض الألدهيدات والكيتونات بالماء	1
			أن يعدد بعض تطبيقات الألدهيدات والكيتونات	2			
	الحموض الكربوكسيلية		أن يوضح المقصود بالحموض الكربوكسيلية	1	أن يستنتج الصيغة العامة للحموض الكربوكسيلية	1	
					أن يسمي الحموض الكربوكسيلية حسب نظام الأيوباك	1	
							أن يفسر خواص الحموض الكربوكسيلية بناء على تركيبها	1
			أن يعدد العوامل التي تعتمد عليها درجة غليان الكحولات	1			
			أن يوضح العوامل التي تعتمد عليها ذائبية الحموض الكربوكسيلية	1			
			أن يعدد بعض تطبيقات الحموض الكربوكسيلية	2			
			أن يتعرف الاسم اء الشائعة لبعض المركّبات العضوية	1			

						أن يصمم نماذج لبعض المركّبات العضوية من خامات البيئة.	1
						أن يبحث في دور المركّبات العضوية في التطبيقات الحياتية.	1
المجموع	83 هدف		31		45		7
النسبة			38%		54%		8%

المفاهيم الخاطئة وصعوبات التعلم وآليات العلاج المقترحة وفق النموذج الآتي:

الوحدة/ الدرس	الأخطاء الشائعة والمفاهيم البديلة	آليات العلاج المقترحة
الوحدة السادسة: الكيمياء العضوية	▬ صعوبة في التمييز بين أنواع المركّبات العضوية. ▬ صعوبة في تسمية المركّبات العضوية حسب نظام الأيوباك. ▬ الخلط بين بعض المفاهيم، مثل: البنزين والجازولين، والألدهيد والكيتون. ▬ عدم تمييز عائلات المركّبات الشائعة، مثل: الأسيتون، والفورمالين. ▬ صعوبة في ترجمة الصيغة الجزيئية إلى صيغة بنائية في الألهيدات والكيتونات والحموض الكربوكسيلية. ▬ صعوبة في التنبؤ بالخصائص الفيزيائية والكيميائية عند مقارنة بعض المركّبات العضوية.	▬ طرح أمثلة إثرائية، مثل: ■ التركيز على الصيغ البنائية لهذه المركّبات ونمذجتها باستخدام نماذج الذرّات والروابط وغيرها. ■ طرح أمثلة مدعومة بفيديو وأنشطة تفاعلية. ■ بناء خرائط مفاهيمية لتلخيص هذه المجموعات. ▬ استخدام برامج المحاكاة التفاعلية ((phet . crocodile chemistry. ▬ توظيف استراتيجيات التغيير المفاهيمي واستراتيجيات التعلم النشط، مثل: خرائط المفاهيم، ودورة التعلم.... ▬ طرح أوراق عمل إثرائية. ▬ تنفيذ أنشطة عملية مخبرية للتعرف إلى هذه الخصائص.

الدرس

الهيدروكربونات الأروماتية (البنزين)

عدد الحصص: ١

أولا مرحلة الاستعداد:

أهداف الدرس (النتاجات الخاصة)

بعد الانتهاء من الدرس، يُتَوَقَّعُ من الطّالب أن يكون قادراً على:

1- تمييز المركّبات الأروماتية عن غيرها.

2- البحث في تطبيقات الهيدروكربونات الأروماتية في الحياة.

المهارات

- رسم أشكال البنزين الهجينة.
- تمثيل أشكال البنزين الهجينة بنماذج من خامات البيئة المحيطة.
- تصميم مشاريع لاستثمار الهيدروكربونات الأروماتية في تطبيقات حياتية، مثل مجالات الطاقة، وغيرها.
- تطبيق قاعدة هكل لتمييز المركّب الأروماتي من غيره.
- التعاون مع الزملاء في العمل، وتقبل آرائهم.
- تحرّي مهارات التفكير الناقد والإبداعي في تفسير النتائج.

الخبرات السابقة:

- الهيدروكربونات المشبعة وغير المشبعة، والمستقيمة والحلقية.
- أنواع المركّبات العضوية حسب طبيعة الرابطة بين ذرّات الكربون في السلسلة.
- الروابط وأنواعها: سيجما، وباي.
- قواعد الذائبية.

المفاهيم الخاطئة والصّعوبات المتوقع أن يواجهها الطّلبة:

المفاهيم الخاطئة والصعوبات المتوقعة	مقترحات الحلول
الخلط بين مفهومي الجازولين، والبنزين.	تصويب المفاهيم من خلال تأكيد أنّ الجازولين Gasoline: وقود السيارات الذي يسمى بنزين بين العامة، ويستخدم كوقود في محركات الاحتراق الداخلي، ويستخدم مصطلح الجازولين كثيراً في مجال صناعة البترول، ويتم الحصول عليه من عملية تقطير البترول عند درجة حرارة 150م، وهو عبارة عن خليط من مجموعة من الهيدروكربونات (يكون عدد ذرّات الكربون من 4 إلى 12)، ومن أهم المكونات البيوتان والأوكتان، ويُعرف منه بنزين السيارات 95 المكون من 95% أيزوأكتان، و5% هبتان، وكلما قلّ رقم الأكتان كما في بنزين(91) يقل الأيزوأكتان وهكذا، أما البنزين وصيغته C6H6 فهو مركب عطري ذو رائحة، وله خواصّ مختلفة عن بنزين السيارات المعروف بالجازولين.
شاع استخدام لفظة بنزين على بنزين السيارات.	توضيح هذه المفاهيم والتركيز عليها بطرح أمثلة مدعومة بفيديو وأنشطة.
	تحليل عينات لكلّ من البنزين النقي والجازولين، والمقارنة بينها.

أصول التدريس

أ- المحتوى العلمي:

المفاهيم العلمية:

(الهيدروكربونات المشبعة،وغير مشبعة، وأليفاتية والأروماتية، ومستقيمة، وحلقية ومتفرعة، والهيدروكربونات الأروماتية، والبنزين، وقاعدة هكل، والمجموعات الوظيفية، والهاليدات، وهاليدات الكيل، والكحول، والألدهايد، والكيتون).

الحقائق العلمية:

- تتكون الهيدروكربونات من كربون وهيدروجين.
- تشتمل الألكانات على روابط أحادية.

- تشتمل الألكينات والألكاينات على روابط باي.
- المركّب الأروماتي يتبع قاعدة هكل.
- يحبّذ البنزين تفاعلات الاستبدال.

المبادئ والتعميمات والقوانين والنظريات:

- قاعدة هكل.
- نظام الأيوباك في التسمية.

ب- استراتيجيات التدريس:

- استراتيجية مهارات التفكير حول التفكير.

آليّات التقويم:

- استراتيجات التقويم: التقويم المعتمد على الأداء، واستراتيجية القلم والورقة، واستراتيجية الملاحظة.

أدوات التقويم المقترحة:

- ملحق (1): سلم تقدير مهارات الطلبة في بناء صيغ بنائية لهيدروكربونات أروماتية وغير أروماتية.
- ملحق (2): قائمة الشطب لتقويم أداء المجموعة في مهارة العروض التقديمية.
- ملحق (3): سلم التقدير لتقويم مهارة الطالب في العروض التقديمية؛ لتلخيص جزئية المركّبات الأروماتية.
- ملحق (4): مقترح سلم تقدير لفظي لمشروع بناء نماذج ثلاثية الأبعاد لجزيئات مختلفة.
- ملحق (5): سلم تقدير لفظي لأداء الطلبة في مهمة التقرير الصحفي عن أهمية المركّبات الأروماتية، ومضارها.

الهيدروكربونات الأروماتية (البنزين)

الزمن : حصتان

استراتيجيات التدريس المقترحة:

استراتيجية مهارات التفكير حول التفكير ، التعلم التعاوني، التعلم بالأقران،الحوار والمناقشة:

يمكنك عزيزي المعلم القيام بالمهام الآتية قبل تنفيذ التعلم استراتيجية مهارات التفكير حول التفكير:

أولاً التهيئة:

- تحديد الدرس أو المقرر الذي تريد أن يطبق عليه هذا النوع من التعلم.
- عمل الأنشطة المختلفة التي تناسب مختلف أنماط التعلم للطلبة.
- تحديد التقنيات التي يريد أن تستخدمها (مواقع – فيديو تعليمي- تطبيقات، صور، أشكال...)

ثانياً التخطيط للدرس:

التخطيط الجيد للحصة الدراسية ووضع مسار محدد للمهارات و الأهداف و المخرجات التي يراد تحققها في نهاية الدرس.

ثالثاً التنفيذ:

خطوات تنفيذ التدريس (بطريقة مهارات التفكير حول التفكير)

أولاً: مهارة الملاحظة:

نقصد بالملاحظة استخدام الحواس في التعرف إلى الأشياء، فنحن نرى الاشياء أو نسمعها أو نشتمّ رائحتها، أو نلمسها، والملاحظة أداة قوية للحصول على المعلومات، خاصة إذا كانت حواسنا سليمة، وملاحظتنا مقصودة، سواء كانت الملاحظة عفوية أو مقصودة؛ فهي من أكثر الوسائل استخداماً للحصول على المعلومات.

ولكي تكون ملاحظتنا في الاتجاه الصحيح علينا أن نسأل:

- ما الذي نلاحظه؟
- لماذا نلاحظ؟

ويمكن أن نضع نموذجا للملاحظة.

ومن المهم ملاحظة الأشياء والأحداث والمواقف بربطها بوظائفها، كما نلاحظ الكلّ، والعلاقات بين الاشياء.

أولاً- مهارة الملاحظة: التفكير حول التفكير:

تهدف هذه المهارة إلى معرفة العمليات الداخلية التي دارت في ذهن الشخص، حتى يزداد وعيه بها، كما تهدف إلى إثارة وعي الطالب بما لاحظه بالطريقة التي تمت بها الملاحظة، وهذه المهارة هي إحدى أهم مهارات التفكير التي يناقش الملاحظ بما لاحظه؛ للتعرف إلى الطريقة التي استخدمها في الملاحظة، والعمليات التي دارت في ذهنه وهو يلاحظ، ويمكن أن نقدم الأسئلة الآتية:

- ما الذي لاحظته، وجعلك تركز عليها؟
- ما الذي دار في ذهنك؟ وكيف سجّلت ملاحظتك؟
- كيف لاحظت هذه الأجزاء؟ وكيف يمكنك تحسين ملاحظتك؟

ثانياً: مهارة المقارنة:

يزداد فهمنا للأشياء والاحداث والظواهر حين نصفها ونلاحظها ،ولكن يتعمق فهمنا لها حين نقارنها مع غيرها من الظواهر .

وتتم المقارنة حين نعرف خصائص الظاهرتين اللتين نقارنهما معا ،وتساعدنا المقارنة على اتخاذ القرار للحكم على بديلين أو فكرتين أو صحة قرارين .

والمقارنة يمكن أن تكون:

- مقارنة مفتوحة :بحيث نقارن بين ظاهرتين بشكل عام دون التركيز على جانب معين كأن نقارن بين الكيمياء العضوية وغير العضوية، والهدف في هذه المقارنة عام وشامل .
- مقارنة هامة او مركزة :بحيث نقارن بين ظاهرتين بما يخدم أغراضنا أو الهدف الذي تسعى إليه، كأن نقارن بين بين المركبات الأروماتية وغير الأروماتية فالهدف من هذه المقارنة واضح ومحدد يركز إلى جانب معين .

ثالثاً: التفكير حول التفكير: عزيز المدرس اليك موجزا لتطبيق طريقة التفكير حول التفكير تجري المناقشة على النحو التالي:

- بغض النظر عن الموضوعين ،ماذا عملت لتقارن بينهما ؟
- بماذا فكرت أولاً ؟ لماذا فكرت هكذا؟
- ما الخطوات التي استخدمتها ؟
- ما الجديد في هذا الاسلوب ؟ ماذا استفدت منه ؟
- هل ساعدتك هذه الطريقة ؟ في أي موقف ؟
- ما الذي ستفعله مستقبلا للإفادة من هذه المهارة؟

ثالثاً: التقويم: تحديد استراتيجيات وأدوات التقويم التي تكشف عن مدى تمكن الطلاب من المادة العملية.

التخطيط للدرس (البنزين):

١.تحديد الأهداف المطلوب تحقيقها في نهاية الدرس .

الأهداف:

أ- في المجال المعرفي:

بعد الانتهاء من الدرس يكون الطالب قادراً على:

1- ان يوضح المقصود بكل من الهيدروكربونات الاروماتية ، بالبنزين، قاعدة هكل، رابطة سيجما ، رابطة باي.

2- أن يتعرف إلى صفات المركبات الأروماتية.

3- ان يميز المركبات الأروماتية من غير الأروماتية .

4- ان يسمي مشتقات البنزين حسب نظام الأيوباك

ب - في المجال المهاري :

بعد الانتهاء من الدرس يكون الطالب قادراً على أن :

1- يرسم تركيب جزيء البنزين موضحا كيفية ارتباط ذرة الكربون فيه.

2- أن يرسم اشكال بعض المركبات الأروماتية .

ج - في المجال الوجداني:

بعد الانتهاء من الدرس يكون الطالب قادرا على أن :

1- يقدر جهود العلماء واسهاماتهم في اكتشاف علم الكيمياء العضوية.

2- يتبع الدقة والامانة في جمع البيانات وتفسيرها للوصول إلى الحقائق.

3- أن يقدر جهود علماء الكيمياء في مجال التطبيقات القائمة على الكيمياء العضوية.

عرض الدرس (35 دقيقة)

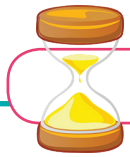
التمهيد:

(عرض فيديو تقديمي مشوق لسياق حياتي):

يمهد للدرس بمراجعة الروابط الكيمائية بين ذرات الكربون في المركبات العضوية ونوعها في البنزين والذي يعتبر أبسط أنواع المركبات الأروماتية، تحصل على البنزين في الصناعة من الزيت الخفيف الناتج من التقطير التجزيئي لقطران الفحم الحجري أو من البترول و مع تقدم الصناعات البتروكيمائية أصبح البترول هو مصدر الحصول عليه في الوقت الحاضر (مع توضيح ان مركب البنزين المقصود يختلف عن

البنزين السيارات (الجازولين) ولتشويق الطلبة لموضوع الدرس وتأكيد هذه المفاهيم عرض الفيديو في الرابط الآتي ومناقشته مع الطلبة.
.http://www.aljazeera.net/news/scienceandtechnology

العرض: **35 دقيقة**



أولاً: مهارة الملاحظة: يمكن للمعلم استخدام مهارة الملاحظة في بداية الدرس كما يلي :

الروابط التي تصنعها ذرة الكربون :يسترجع المدرس مع الطلبة ما درسوه عن موقع ذرة الكربون بتوظيف لوحة الجدول الدوري، وعرض صور ونماذج لمركبات هيدروكربونية مختلفة، ولكي تكون ملاحظة الطلبة في الاتجاه الصحيح يسأل المعلم ما يلي :

- ما الذي لاحظته ؟
- لماذا تلاحظه ؟
- يمكن وضع نموذجا للإجابة بمشاركة الطلبة في التوزيع الالكتروني لذرة الكربون على السبورة ودراسة الكترونات التكافؤ، وطبيعة الروابطة الناشئة في هذه المركبات، ثم يقوم المدرس بمناقشة الطلبة فيما استنتجوه من ملاحظات للتعرف على العمليات التي دارت في ذهن الطلبة وهم يلاحظون .
- استخدم عروض تقديمية توضح طريقة ارتباط ستة ذرات من الكربون لتكوين جزيء البنزين باستخدام نماذج الذرات والروابط أو كرات البوليستر ونكاشات الأسنان .

https://www.youtube.com/watch?v=UrqZZfUJB١Q

WBQ_BguH٤-٧=https://www.youtube.com/watch?v

وخلال العرض السابق يمكنك ان تقدم الأسئلة الاتية(يمكن للمعلم تنفيذ هذه الخطوات ضمن مجموعات التعلم التعاونية):

- ما الذي لاحظته ؟ ما الذي جعلك تركز عليها ؟
- ما الذي دار بذهنك ؟كيف سجلت ملاحظتك ؟
- ما الذي اكتشفته من خلال ملاحظتك ؟
- كيف لاحظت هذه الاجزاء ؟كيف يمكنك تحسين ملاحظتك ؟

ثانيا: مهارة المقارنة:

- يوجه المعلم طلبته في هذه المرحلة نحو موضوع الدرس ويعرفهم بقاعدة هكل ، ويبدأ بطرح أسئلة للتمييز والمقارنة بين أنواع المركبات الهيدروكربونية .
- يقوم المعلم بعرض صيغ بنائية لمركبات متنوعة (هيروكربونات حلقية مشبعة وغير مشبعة) ، وتوضيح أوجه التشابه والاختلاف بين المجموعات مقارنة مع البنزين لتمييز الهيدروكربونات الأروماتية .

ثالثاً: التفكير حول التفكير:

يربط المدرس ما سبق بعرض لوحة او شكل على السبورة يوضح تقسيم المركبات الهيدروكربونية .

الهيدروكربونات الأروماتية	الالكاينات والالكينات الحلقية	الموضوعات
1- يحتويان على نوعين من الذرات. 2- تحتوي على روابط منفردة بين C – H و C-C ومزدوجة بين C=C	1- يحتويان على نوعين من الذرات (لكربون والهيدروجين).	بماذا يتشابهان ؟
الصيغة التركيبية للبنزين تتكون من ست ذرات كربون مرتبطة مع بعضها على شكل حلقات سداسية منتظمة وتتصل كل ذرة كاربون فيها بذرة هيدروجين وتتناوب الروابط المزدوجة والمنفردة بين ذرات الكاربون	الصيغة البنائية للألكين والألكاين الحلقي تختلف عن البنزين.	بماذا يختلفان
2- وجود الخاصية الرنينية	2- عدم وجود الخاصية الرنينية	

رابعاً : التقويم: تنفيذ ورقة العمل المرفقة (ورقة عمل ٦: البنزين)

اثراء للمعلمين: يمكن للمعلمين والطلبة الاستفادة من كتابي الكيمياء العضوية المرفقين في الروابط الآتية:

https://tinyurl.com/ydc×c86k
https://tinyurl.com/y7e5kmnc

التقييم النوعي

- كتابة تقرير صحفي عن أهمية ومضار المركبات الأروماتية للإنسان.
- **مشروع الدرس**: تكليف الطلبة بتصميم نموذج لتحويل البلاستك إلى وقود في المنزل.
- **مشروع** :قراءة وتلخيص فصل الهيدروكربونات الأروماتية من كتاب الكيمياء العضوية المرفق وعمل عرض تقديمي حوله.

أفكار ريادية للوحدة

- مشروع هندسة الطاقة في المصانع ووسائل المواصلات للتقليل من انبعاث الغازات السامة وإعادة تدويرها واستغلالها .
- مشروع تحويل البلاستيك إلى وقود في كل منزل واضافة حفازات مناسبة

الخطة الفصلية (ف٢) لمبحث الكيمياء للصف الحادي عشر علمي

الوحدة	موضوع الدرس الفصل	عدد الحصص	الشهر	الأسبوع	الفترة الزمنية	الملاحظات
الوحدة السابعة: التأكسد والاختزال	١- مفهوم التأكسد والاختزال.	1		**الثالث**	16-4--------5-16	تتضمن الخطة إجراء الأنشطة المخبرية المقررة
	٢- أعداد التأكسد.	2				
	٣- قواعد أعداد التأكسد.	2	**نيسان**	الرابع		
	٤- العوامل المؤكسدة والعوامل المختزلة.	2				
	٥- سلسلة نشاط العناصر.	3	**أيار**	**الأول**		
	٦- موازنة تفاعلات التأكسد والاختزال في الوسط الحمضي.	3				
	٧– التطبيقات العملية لتفاعلات التأكسد والاختزال.	2		**الثاني**		
	حل الأسئلة + اختبار يومي.	2				
	المجموع	17		5		

مصفوفة الأهداف السلوكية (SMART) للوحدة السابعة: التأكسد والاختزال

الوحدة	موضوع الدرس الفصل	مستويات الأهداف					
		معرفة	التكرار	تطبيق	التكرار	استدلال	التكرار
الوحدة السابعة: التأكسد والاختزال	1- مفهوم التأكسد والاختزال	أن يوضح مفهوم التأكسد والاختزال قديماً	2	أن يكتب معادلة تصف تفاعل التأكسد، وأخرى تصف الاختزال	4	أن يستنتج مفهوم التأكسد والاختزال	2
		أن يوضح مفهوم التأكسد والاختزال حديثاً	4				
		أن يوضح المقصود بالذّرّية					
	2- أعداد التأكسد	أن يعرّف عدد التأكسد	4	أن يحسب أعداد التأكسد للذرّات في المركّبات	8	أن يميز بين رقم التأكسد والشحنة	2
				أن يوظف قواعد أعداد التأكسد في حساب أعداد التأكسد للذرّات	7	أن يكشف آلية حساب أعداد التأكسد وعلاقتها بالكهروسالبية	2
				أن يوظف أعداد التأكسد في تحديد المادة التي تأكسدت، والمادة التي اختزلت	4	أن يستنتج العلاقة بين المادة المؤكسدة والمادة التي تأكسدت	1
	3- العوامل المؤكسدة والعوامل المختزلة	أن يعرف العامل المؤكسد والعامل المختزل	3	أن يحدّد العامل المؤكسد في معادلة	6	أن يربط بين التغير في أعداد التأكسد وطبيعة المادة؛ كونها عامل مختزل أو مؤكسد	2
		أن يذكر ثلاثة عوامل مؤكسدة	2	أن يحدّد العامل المؤكسد في معادلة	6		

		أن يذكر ثلاثة عوامل مختزلة	2	أن يجري تجربة؛ لتحديد العامل المؤكسد والعامل المختزل	1		
				أن ينفذ نشاطاً عملياً؛ للتوصل إلى العوامل المؤكسدة والمختزلة	2		
		أن يعرّف التأكسد والاختزال الذاتي	2	أن يفسر بوساطة أعداد التأكسد تفاعل التأكسد والاختزال الذاتي	1		
	4- سلسلة النشاط الكيميائي للعناصر	أن يعرّف سلسلة النشاط الكيميائي للعناصر	2	أن يرتب العناصر حسب نشاطها الكيميائي	3	أن يقارن نشاط العناصر بعضها مع بعض	2
						أن يتنبأ بحدوث التفاعلات الكيميائية، اعتماداً على سلسلة النشاط	3
	5- موازنة المعادلات الكيميائية في وسط حمضي وقاعدي	أن يعدد شروط الموازنة	2	أن يوازن معادلات التأكسد والاختزال في الوسط الحمضي	6	أن يقرر الخطوات الواجب اتخاذها في موازنة المعادلة	2
		أن يحدّد المقصود بموازنة الكتلة	1	أن يوازن معادلات في وسط قاعدي	2		
		أن يحدّد المقصود بموازنة الشحنة	1				
	التطبيقات العملية لتفاعلات التأكسد والاختزال	أن يذكر ثلاثة مجالات صناعية لتفاعلات التأكسد والاختزال	3	أن يجري تجربة قصر الألوان	1	أن يصمم طريقة للحماية المهبطية	1
	المجموع		28		51		17
	النسبة المئوية		29%		53%		18%

المفاهيم الخاطئة وصعوبات التعلم وآليات العلاج المقترحة وفق النموذج الآتي:

الوحدة/ الدرس	الأخطاء الشائعة والمفاهيم البديلة	آليات العلاج المقترحة
الوحدة الثالثة: المحاليل	1- قد يفكّر الطلبة بأنّ المادة التي تأكسدت هي المادة المؤكسدة، والمادة التي اختزلت مادة مختزلة. 2- العنصر في تفاعل التأكسد والاختزال الذاتي لا يمكن أن يتأكسد، ويختزل في الوقت نفسه. 3- يمكن لكلّ من التأكسد أو الاختزال أن يحدث بشكل مستقل عن الآخر.	1- مناقشة الطلبة في رسم توضيحي لتفاعل كيميائي يبيّن المادة المؤكسدة والمادة المختزلة، وطرح سؤال على الطلاب لاستنتاج أثر كل من المادة المؤكسدة والمختزلة على المادة الأخرى. 2- إنّ العناصر التي دخل تفاعلات التأكسد والاختزال الذاتي هي من متعددة أرقام التأكسد. 3- توضيح مسار الإلكترونات في التفاعل الكيميائي، مثل تفاعل المغنيسيوم مع الأكسجين، وتوضيح آلية انتقال الإلكترونات، وطرح سؤال: هل يمكن للتأكسد أن يحدث بشكل مستقل عن الاختزال؟

الدرس

اشتقاق قواعد أعداد التأكسد

عدد الحصص: ٢

أولا مرحلة الاستعداد:

أهداف الدرس (النتاجات الخاصة)

بعد الانتهاء من الدرس، يُتَوَقَّعُ من الطّالب أن يكون قادراً على أن:

1- يعين كهروسالبية الذرّات.

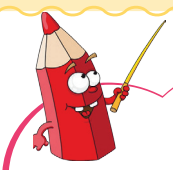
2- يحسب إلكترونات التكافؤ للعنصر.

3- يحسب شحنات افتراضية للذرّة في المركّب.

4- يستنتج ثلاثة قواعد لحساب أعداد التأكسد.

المهارات

- مهارة الاستنتاج.
- مهارة التعاون مع أفراد المجموعة.
- مهارة التفسير.



الخبرات السابقة:

- الذرّة الأكبر كهروسالبية تجذب الإلكترونات نحوها.
- أشكال لويس.
- إلكترونات التكافؤ.

المفاهيم الخاطئة والصّعوبات المتوقع أن يواجهها الطّلبة:

المفاهيم الخاطئة والصعوبات المتوقعة	مقترحات الحلول
أعداد التأكسد على الأيون متعدد الذرّات تمثل شحنة أيونية.	يعتقد بعض الطلبة أنّ عدد التأكسد على الأيونات متعددة الذرّات هو شحنة أيونية، وللتمييز بين الشحنة وعدد التأكسد، يتم كتابة كلّ منهما بطريقة معينة (عدد التأكسد +2 والشحنة +2).
الخلط بين كلّ من مفهوم الذّرّية، والشحنة، ورقم التأكسد.	
من الصعوبات عدم إدارة الوقت بشكل جيد لتنفيذ أنشطة مجموعات الخبراء.	

أصول التدريس

أ- المحتوى العلمي:

المفاهيم العلمية:

- إلكترونات تكافؤ، وإلكترونات المستوى الأخير في الذرّة.
- عدد تأكسد مقدار الشحنة المحسوبة على الذرّة.

الحقائق العلمية:

- عدد تأكسد الأيون أحادي الذرّة يساوي شحنته.
- تستعمل أعداد التأكسد كوسيلة لضبط مسار الإلكترونات في التفاعل.

المبادئ والتعميمات:

- عدد تأكسد الهيدروجين في معظم مركّباته +1
- عدد تأكسد الأكسجين في معظم مركّباته -2
- تستعمل أعداد التأكسد كوسيلة لضبط مسار الإلكترونات في التفاعل.
- التفاعل الكيميائي عملية تتضمن تكسير روابط، وتكوين روابط جديدة.

القوانين والنظريات:

قواعد حساب أعداد تأكسد الذرّات في المركّبات.

ب- استراتيجيات التدريس:

- الاستقصاء العلمي الموجَّه

آليّات التقويم:

1- استخدام التقويم الحقيقي أثناء تنفيذ المهمة.

2- تقييم الطلبة على استراتيجية الاستقصاء.

خطة نموذجية لدرس

اشتقاق قواعد حساب أعداد التأكسد

الزمن : حصة واحدة (40) دقيقة

استراتيجيات التدريس المقترحة:

- الاستقصاء

الأهداف:

1- أن يعين كهروسالبية الذرّات.

2- أن يحسب إلكترونات التكافؤ للعنصر.

3- أن يحسب شحنات افتراضية للذرّة في المركّب.

4- أن يشتق قواعد لحساب أعداد التأكسد.

أولاً- في المجال المعرفي: بعد الانتهاء من الدرس، يُتوقَّع من الطالب أن يكون قادراً على:

1- حساب إلكترونات التكافؤ.

2- التمييز بين الشحنة الحقيقية والشحنة الافتراضية.

3- اشتقاق قواعد لحساب أعداد التأكسد.

ثانياً- في المجال المهاري:

1- التخطيط مع أفراد المجموعة؛ للتوصل إلى استنتاجات.

2- التعاون مع زملائه أثناء تنفيذ المهمة.

ثالثاً- في المجال الوجداني:

1- شعور الطالب بالمسؤولية الذاتية عن تعّلمه.

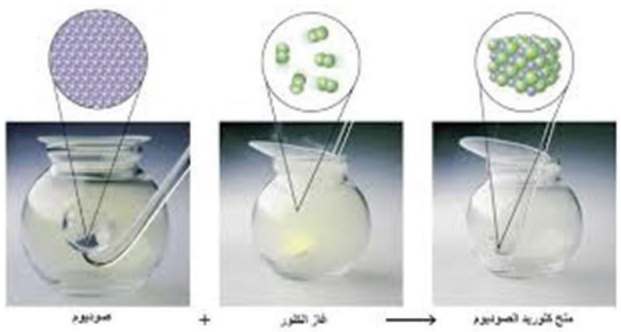
2- تقدير أثر التعاون بين أفراد المجموعة وأثره على إنجاز المهمات.

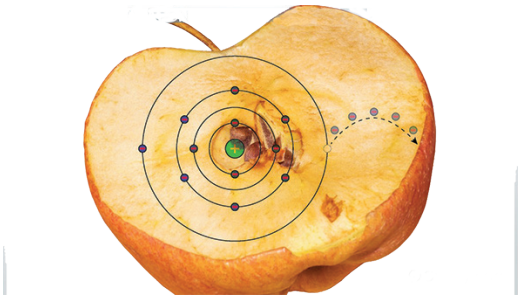
3- احترام آراء الآخرين.

التمهيد:

5 دقائق

كثير من التفاعلات التي تحدث في بيئتنا هي تفاعلات تأكسد واختزال، وتبين الرسوم الآتية مجموعة من التفاعلات المألوفة:





1- ما التفاعلات التي تمثلها الصور أعلاه؟

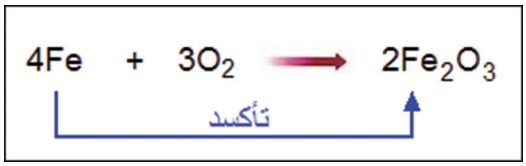
2- أعطِ ثلاثة أمثلة أخرى على تفاعلات التأكسد والاختزال.

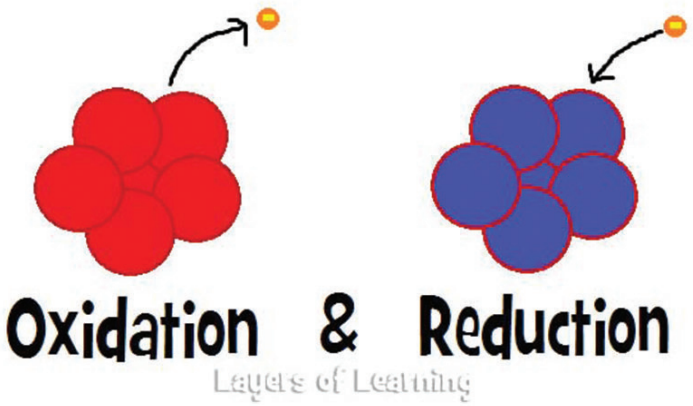
3- هل كل تفاعلات التأكسد والاختزال تحدث بالتفاعل مع الأكسجين؟

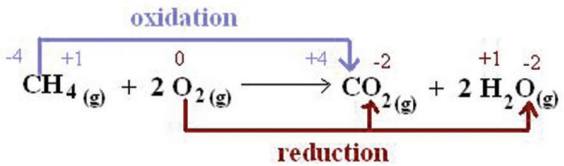
انظر الرسوم الآتية:

طرح السؤال الآتي على الطلبة:

بناءا على الأشكال الآتية أكتبوا اقترحات لتعريف عملية التأكسد؟







1- عرض الصور.

2- الاستماع لإجابات الطلبة وخبراتهم السابقة، وتوثيقها.

3- البدء في تقسيم الطلبة في المجموعات الأصلي (أربعة طلبة في كل مجموعة) وتوزيع المهام عليهم

المهمة الأولى لمجموعتين من الطلبة: قواعد أعداد التأكسد

الزمن: حصة واحدة

الهدف:

1- أن يشتق الطالب بعض قواعد أعداد التأكسد.

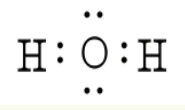
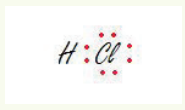
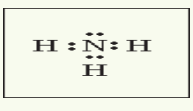
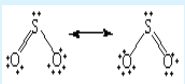
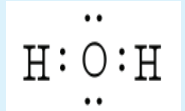
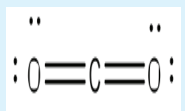
2- أن يحسب أعداد التأكسد لذرّات في مركّبات جزيئية.

لديك البيانات الآتية:

1– جدول كهروسالبية الذرّات:

IA	IIA	IIIB	IVB	VB	VIB	VIIB	VIIIB			IB	IIB	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA
H 2.1																
Li 1.0	Be 1.6											B 2.0	C 2.5	N 3.0	O 3.5	F 4.0
Na 0.9	Mg 1.2											Al 1.5	Si 1.8	P 2.1	S 2.5	Cl 3.0
K 0.8	Ca 1.0	Sc 1.3	Ti 1.5	V 1.6	Cr 1.6	Mn 1.5	Fe 1.8	Co 1.9	Ni 1.9	Cu 1.9	Zn 1.6	Ga 1.6	Ge 1.8	As 2.0	Se 2.4	Br 2.8
Rb 0.8	Sr 1.0	Y 1.2	Zr 1.4	Nb 1.6	Mo 1.8	Tc 1.9	Ru 2.2	Rh 2.2	Pd 2.2	Ag 1.9	Cd 1.7	In 1.7	Sn 1.8	Sb 1.9	Te 2.1	I 2.5
Cs 0.7	Ba 0.9	La 1.0	Hf 1.3	Ta 1.5	W 1.7	Re 1.9	Os 2.2	Ir 2.2	Pt 2.2	Au 2.4	Hg 1.9	Tl 1.8	Pb 1.9	Bi 1.9	Po 2.0	At 2.1

2- أشكال لويس لمجموعة من المركّبات:

مركّبات تحتوي على هيدروجين	شكل لويس للمركّب	الذرّة الأقل كهروسالبية في الجزيء	عدد الإلكترونات حول الذرّة الأقل كهروسالبية على اعتبار تبعية الإلكترونات للذرّة الأعلى كهروسالبية	عدد إلكترونات التكافؤ لذرّة الهيدروجين	مقدار الشحنة الافتراضية حول الهيدروجين
H_2O		H	صفر	1	1+
HCl					
NH_3					
مركّبات تحتوي على الأكسجين	شكل لويس للمركّب	الذرّة الأعلى كهروسالبية	عدد الإلكترونات حول الذرّة الأعلى كهروسالبية على اعتبار تبعية الإلكترونات للذرّة الأعلى كهروسالبية	عدد إلكترونات التكافؤ لذرّة الأكسجين	مقدار الشحنة الافتراضية على ذرّة الأكسجين
$S0_2$					
H_2O		O	8	٦	2-
CO_2					
المركّب	شكل لويس	جزيئات تتكون من النوع نفسه من الذرّات	عدد الإلكترونات المحسوبة حول الذرّة	عدد إلكترونات التكافؤ	مقدار الشحنة الافتراضية على الذرّة
O_2					
N_2					

خطوات العمل:

1- تناقش كل مجموعة معطيات الجداول، وتتفق على كيفية الإجابة، ثمّ تعمل على إكمال الجدول أعلاه.

2- الاستعانة بالأسئلة الآتية أثناء العمل على المهمة:

- ارسم دائرة حول رمز العنصر، تضمّ الإلكترونات التابعة له حسب كهروسالبيته.
- اكتب عدد الإلكترونات هذا في العمود المخصص له.
- احسب عدد إلكترونات التكافؤ، وسجّلها في العمود المخصص.
- احسب مقدار الشحنة الافتراضية لكل عنصر.
- اشتقّ من العمود الأخير القواعد الثلاث لحساب أعداد التأكسد.

3- عند إكمال الجدول، يناقش الطلبة القواعد التي يمكن استنتاجها من المجموعات الثلاث، ويعرضونها على باقي المجموعات.

المهمة الثانية: تكليف مجموعتين من الطلبة بتنفيذ النشاط (2)، صفحة 96: حساب أعداد التأكسد للذرّات في المركّبات الجزيئية:

1- يعمل الطلبة على النشاط لمدة 10 دقائق.

2- يصوغ مقرِّر المجموعة النتائج التي توصلوا إليها.

3- تعرض المجموعة النتائج على باقي المجموعات.

أفكار ريادية للوحدة

المشروع

اكتب تقريراً عن أكسدة زيت الزيتون، موضحاً العملية الكيميائية والنواتج، وأثره الصحي، والعوامل المؤثرة فيه، وكيفية التعامل مع زيت الزيتون؛ للحدّ من الأكسدة.

قواعد الأمن والسلامة في المختبر

قواعد الأمن والسلامة في المختبر:

يتطلب العمل في المختبرات وعياً كاملاً بأهمية المواد والأجهزة المستخدمة، وخطورتها، حيث إنّ كثيراً من المواد يتصف بالسُّمِّيَّة، أو مهيج للأغشية، ومن المواد ما هو حارق، أو يشتعل، وغير ذلك من أشكال الخطورة، لذا يجب قبل البدء في العمل المخبري أن نعيَ أهمية المواد المستخدمة، وخطورتها، وأخذ الحيطة والحذر، واتّباع تعليمات السلامة الموصى بها في كلّ مختبر.

قواعد السلامة ومواصفاتها في المختبرات:

1- يجب أن تكون مساحة المختبر تتناسب مع أعداد الباحثين والطلبة؛ لكي تسمح لهم بحرية الحركة خلال إجراء التجارب دون تزاحم.
2- يجب أن يتوافر بابان في قاعة المختبر للدخول والخروج، وأن يكون اتجاه فتح الأبواب للخارج.
3- تزود النوافذ بستائر مقاومة للحريق، وقضبان حماية متحركة.
4- تجهيز المختبرات بوسائل الإضاءة والتهوية الطبيعية والصناعية، ومتابعة الصيانة الدورية لتلك التجهيزات.
5- يجب أن تكون أرضيات المختبرات والأحواض والطاولات من أنواع مقاومة للمواد الكيميائية وللحريق.
6- يجب توفير خزانة غازات؛ لاستخدامها عند تحضير المواد المتطايرة أو الغازات الخطرة أو ذات الرائحة الكريه، أو استخدامها.
7- يجب تجهيز المختبر بمقاعد مريحة سهلة الحركة، ويمكن التحكم في ارتفاعها.
8- يجب تجهيز المختبرات بعدد كافٍ من نقاط الكهرباء ذات الأغطية.
9- يجب تجهيز المختبرات بنظام غاز وكهرباء، ووضع مفتاح للتحكم في مكان ظاهر يمكن الوصول له بسهولة في حالة الطوارئ.

10- يجب أن يزوّد كل مختبر بغرفة لتخزين الأدوات والأجهزة.
11- يزود كلّ مختبر بعربة نقل متحركة؛ لنقل الأجهزة والأدوات من غرفة التحضير إلى المختبر، وبالعكس.
12- يجب توفير وسائل السلامة الأولية، مثل طفايات الحريق، وصندوق الإسعافات الأولية، ودش غسيل الطوارئ، وأجهزة إنذار، والاحتفاظ بها في مكان ظاهر، وعمل صيانة دورية لها؛ للتأكد من صلاحيتها.

تقسيم المخاطر في المختبرات

يمكن تقسيم المخاطر في المختبرات إلى:

1-مخاطر المواد الكيميائية.

2- مخاطر الزجاجيات.

3- المخاطر الكهربائية.

4- مخاطر حيوية.

وسوف نشرح احتياطات السلامة لكلّ نوع على حدة:

أولاً احتياطات السلامة من مخاطر الكيماويات:

١- معرفة خصائص المادة الكيميائية من خلال العلامات الإرشادية على العبوة.
2- عدم لمس الكيماويات باليد مباشرةً، وعدم تذوقها أو استنشاقها.
3- لبس القفازات والبالطو أثناء العمل.
4- عدم استخدام الفم لملء الماصّة، بل يجب استخدام الضاغطة الهوائية.
5- عدم تخزين الكيماويات داخل المختبر، ولكن يجب وضعها في أماكن تخزين خاصة.
6- التخلص من بواقي المواد الكيميائية بالطريقة المناسبة لكلّ مادة حسب إرشادات فني المختبر.
7- إجراء التجارب التي يتصاعد منها غازات أو روائح في غرفة الغازات.
8- الحذر عند توجيه أنبوبة الاختبار ناحية الوجه أو الجسد أثناء التسخين.
9- إغلاق زجاجات الكيماويات عند الانتهاء منها، وعدم فتح عدة زجاجات في وقت واحد.

علامات تحذيرية للمواد الكيميائية
Chemical Warning Signs

ثانياً احتياطات السلامة من مخاطر الزجاجيات:

1- تخزين الزجاجيات على رفوف ذات ارتفاع مناسب؛ ليسهل التقاطها أو إعادتها.

2- حمل الزجاجيات بطريقة مناسبة، وبحذر، وعدم حمل أكثر من زجاجة واحدة في المرة الواحدة.

3- عدم استخدام زجاجات غير نظيفة أثناء التجارب.

4- عدم لمس الزجاجات أثناء التسخين باليد مباشرةً، ويجب استخدام الماسكات المخصصة لذلك.

ثالثاً احتياطات السلامة من المخاطر الكهربائية:

1- يجب أن تكون صنابير المياة بعيدة عن الكهرباء والأجهزة.

2- التأكد من خط الكهرباء (110 أو 220 فولت) قبل توصيل الأجهزة.

3- صيانة الأجهزة بشكل دوري وتنظيفها.

4- مراقبة الأجهزة أثناء التشغيل وإطفاؤها بعد الانتهاء من الاستخدام.

رابعاً إرشادات السلامة في مختبرات قسم الكيمياء:

1- لبس البالطو؛ لحماية ملابسك وجسمك من الكيماويات المنسكبة.

2- لبس القفازات المناسبة عند التعامل مع المواد الكيميائية أو العينات.

3- لبس الحذاء الواقي الذي يحميك من الأخطار المحتملة.

4- وضع نظاره واقية؛ لحماية العينين من المواد الكيميائية.

5- إزالة الغترة قبل الابتداء في إجراء التجربة.

6- تأدية التجربة بحرص وهدوء يقيك من الحوادث.

7- تجنب الأحاديث الجانبية مع زملائك أثناء القيام بالتجربة

8- بلّغ فني المختبر عن الحوادث مهما كانت صغيرة.

9- اسأل المعلم عمّا لا تعرف.

10-عدم شمّ روائح المواد الكيميائية، أو استنشاقها.

11- عدم لمس المواد الكيميائية، أو تذوقها.

12-عدم الأكل أو الشرب داخل المختبرات.

13-عدم التدخين داخل المختبرات.

14- عدم إخراج المواد الكيميائية من المختبر.

15- عدم استعمال الأدوات الملوثة بالكيماويات، أو لمسها.

16- طلب الإسعافات الأولية فوراً إذا تعرّضت لأي حادث، لا سمح الله.

17- الالتزام باحتياطيات السلامة الخاصة بكل تجربة

18-إجراء التجارب التي يتصاعد منها غازات في خزانه شفط الغازات.

19-استخدام التسخين بالحمام المائي بدلاً من اللهب المباشر.

20- سحب السوائل بطريقة آمنه، وباستخدام الماصّة.

21-عدم محاوله فك الزجاجيات المستعصية بالقوة.

22- اقرأ علامات التحذير المدونة على الزجاجات قبل الاستعمال.

23-غسل اليدين بالماء والصابون دائماً بعد الانتهاء من التجربة.

24- استخدام المواد المطهرة؛ لتعقيم اليدين.

25- استخدام المواد المطهرة؛ لتعقيم المكان بعد استخدام العينات.

26- جعل المساحات التي تعمل بها أو عليها نظيفة.

خامساً الشروط العامة فى حفظ المواد الكيميائية وتخزينها:

عند حفظ المواد الكيميائية وتخزينها، فلا بدّ من اتّباع مجموعة من الإرشادات الضرورية التى تساعد على سلامة مستخدمي هذه المواد، ومن ذلك ما يأتي:

1. أن يكون المستودع كبيراً وذا أرفف من الحديد، وألا يدخل فيها عنصر الخشب.
2. الالتزام بتعليمات الشركات الصانعة، خاصة فيما يتعلق بسُمِّيَّة المادة، والمخاطر الناجمة عنها، ومعدات الحماية الشخصية، وطرق تخزينها، وأساليب الرعاية الطبية المطلوب اتّباعها عند التعرض لهذه المواد، وَفقاً لما يَرِدُ فى نشرة السلامة المرفقة بالمادة الكيميائية.
3. تداول عبوات المواد الكيميائية بعناية فائقة، والحذر من إلقائها أو سقوطها أو دحرجتها على الأرض.
4. تخزينها فى الأماكن المخصصة لها، بطريقة تتلاءم وطبيعة مخاطرها.
5. عدم وضع المواد المخزَّنة فى الممرات، والمخارج، أو على الأرض، ولو بصفة مؤقتة.
6. أن يكون المخزّن جافّاً وخالياً من الرطوبة.
7. التخزين المتجانس للمواد الخطرة (فصل المواد التى يمكن أن تسبّب خطورة عند اتصالها بمواد أخرى عن باقي المخزونات،
8. بحيث يتعذر اتصالها).
9. الأقلال ما أمكن من حجم المواد المخزنة، بما يتلاءم والطاقة الاستيعابية، والاحتياج، والتأكد من عدم تخزينها لفترة طويلة.
10. عدم تعريض المواد الكيميائية لأشعة الشمس، أو تخزينها بالقرب من مصادر الحرارة (أنابيب البخار، وأفران المختبر).
11. مراقبة المواد المخزونة بالمعمل بصورة مستمرة؛ للتأكد من سلامتها، من خلال السجلات الموثقة.
12. أن تخزّن المواد على الأرفف ذات الشّفة للأعلى؛ لمنع المواد من السقوط، وألّا تلامس زجاجات التخزين بعضها بعضاً.
13. يُمنع أي شخص من أخذ مواد كيميائية خطرة، إلّا عن طريق محضر المختبر، وبالطريقة النظامية.
14. التخلص من المواد الكيميائية التى لا تُستعمل؛ حتى لا تكون سبباً فى وقوع الحوادث.
15. أن يتم ربط أسطوانات الغاز المضغوط بإحكام؛ لمنعها من السقوط.
16. أن تكون المواد الكيميائية بعيدة عن مصادر النيران واللهب.
17. أن يكون المختبر جيد التهوية والإضاءة، وأن يكون جهاز التكييف غير معطل؛ حتى يضمن المحضر أن المواد الكيميائية لن تتعرض للتلف.
18. أن يكون المختبر مجهزاً بأدوات إطفاء الحريق، وأن تكون هذه الأجهزة معلقة عند الباب، بحيث يسهل تناولها عند الحاجة إليها.
19. أن يكون المحضر مدرباً فنياً على كيفية استخدامها، وطرق صيانتها وتعبئتها.
20. أن تكون جميع وسائل الإضاءة مطفأة تماماً، وأن تكون المواد سريعة التبخر أو الاشتعال فى ظروف محافظ عليها تماماً.
21. يجب أن يوضع على كلّ نوع من المواد المخزنة ملصق يحتوى على: (اسمها الكيميائي، ورقمها الدولي، وتاريخ صناعتها، وتاريخ تخزينها، وعنوان الجهة المورّدة، ورقم هاتفها، وتاريخ صلاحيتها)، تكتب بالحبر أو بالحاسوب، ولا يصحّ استخدام قلم الرصاص فى الكتابة، ويُلصق عليها شريط عريض من السلوفان الشفاف، بحيث يفيض عن البطاقة، أو يمكن عمل محلول مركّز من شمع البرافين فى الأيثر أو البنزين، وتغطّى به كلّ بطاقة بوساطة فرشة رسم، أو يمكن طلاء البطاقة باستخدام الشمع

المنصهر؛ حتى لا تتأثر البطاقة بفعل الأحماض أو المواد الكاوية.

22. عدم ترك المختبر إلّا بعد التأكد من أنّ جميع الأجهزة وأدوات المختبرات غير مهيأة لما يسبّب أي حادثة.

23. وجود نظام تهوية خاصّ لسحب الغازات التى قد تنفجر، أو تحترق، عندما يصل تركيز أبخرتها إلى نسب معينة.

24. استخدام نظام الإضاءة المعزول بدلاً من الإضاءة المعروفة.

طرق حفظ بعض المواد الكيميائية:

1- **المواد القابلة للاشتعال**: تُحفظ في مكان مظلم، بعيداً عن أشعة الشمس، وتغطى أرضية المكان المخصص لحفظها بطبقة سميكة من الرمل المُنَدّى بالماء، أو بملح كربونات الصوديوم، وتوضع الزجاجات قائمة ومتباعدة، أو توضع فوق أرفف حديد متين (فى الطبقات السفلى)، بعد فرشها بكربونات الصوديوم أو الرمل، أو صناديق خشبية بعجلات مفروشة بالرمل وكربونات الصوديوم.

2- **المواد التى لا تشتعل**: كالأملاح، فتوضع فى الرفوف العليا، وتصنف بحسب عناصرها (مجموعة الصوديوم، ومجموعة البوتاسيوم... إلخ).

3- **الأحماض**: يجب أن توضع على الأرض، غير مكدسة، وفى حجرة بعيدة عن الأملاح والمواد الكيميائية، وتغطى أرضية المكان المخصص لحفظها بطبقة سميكة من الرمل المغطى بطبقة من ملح كربونات الصوديوم، وتوضع مادة ماصّة للرطوبة (مثل السيليكا جيل) فى أكياس خاصة فى جميع أجزاء المختبر الموجودة فيه، كما ينبغي ألّا توضع الأحماض بجانب الجليسرين.

4- **الصوديوم و البوتاسيوم**: يُحفظان فى زجاجات مملوءة بزيت البترول، ولا تُعرض للشمس، كما يجب ملاحظة استخدام ملعقة الصوديوم ذات الشبكة عند استعماله؛ لمنع تناثر أجزائه فى الهواء، أو على الجسم؛ فتحرقه.

5- **ثانى كبريتيد الكربون، وكبريتيد الأمونيوم الأصفر**: يُحفظ فى زجاجات ذات أغطية محكمة فى مكان بعيد عن ضوء الشمس.

6- **الأيثر**: يُحفظ فى زجاجات ذات السدّاد الزجاجي المزدوج فى مكان مغلق، بعيداً عن تيار الهواء والشمس.

7- **الأسيتون**: يُحفظ فى زجاجات بيضاء مغلقة بالشمع؛ حتى لا يتسرب بالتبخر، ويعامل مثل الأيثر.

8- البروم: يُحفظ فى أنابيب مغلقة (أمبولات) فى مكان رطب، وإذا أفرغت الأنبوبة فيكون ذلك فى زجاجة، وداخل خزانة الغازات السامة، ثمّ يُحْكَم الغطاء جيداً.

9- **فوق أكسيد الهيدروجين**: يجب أن تُفتح الزجاجة بحرص، كما يجب ألّا يزيد تركيزه عن 10%.

10- **الصودا الكاوية (هيدروكسيد الصوديوم) الصُّلبة**: لا تُلمس باليد، بل تُتناوَل بالملقط، وتُحفظ فى زجاجات محكمة الإغلاق بسدّادات من الفلين المغطى بطبقة من الشمع، أما محلولها فيُحفظ فى زجاجات ذات سدّادات من الفلين أو الزجاج المصنفر، ويغطى بطبقة خفيفة من الفازلين.

يجد بعض الكيميائيين المبتدئيين صعوبة فى حفظ أدوات المعمل باللغة الإنجليزية؛ لذا قمنا بالبحث عن أنفوجرافات لجميع تلك الأدوات باللغتين العربية والإنجليزية؛ للتسهيل على متعلمي الكيمياء.

أدوات المعمل وأشكالها باللغتين العربية والإنجليزية، مثل:

1- جفنة.
2- حامل أنابيب.
3- حامل موقد.
4- دورق مخروطي.
5- زجاجة ساعة.
6- سدّادة مطاطية.
7- شبكة تسخين.
8- فراشة تنظيف الأنابيب.
9- ماصّة.
10- مثلث تسخين.
11-مجهر ضوئي مركّب.
12- قُمع.
13- ساق زجاجية.
14- سحّاحة.
15-سخّان كهربائي.
16-قطّارة.
17- كوؤس مدرّجة.
18- ماسك أنابيب.
19- مِدَقّ.
20-خبار مدرّج.

الملحقات

أولاً: نماذج أوراق العمل
الوحدة الأولى

ورقة عمل 1

الروابط الكيميائية

س1:عرف ما يلي:

1- الرابطة القطبية 2- الرابطة الأيونية 3- العزم القطبي 4- قاعدة الثمانية

5- مركب جزيئي 6- الرابطة التشاركية 7- الربطة الفلزية 8- قوى لندن

س2: علل لما يلي:

1- محلول KI يوصل التيار الكهربائي بينما محلول السكر لايوصل التيار الكهربائي

2- تكون الزاوية في جزيء H_2O (104.5°) بينما الزاوية المتوقعة (109.5°).

3- درجة غليان الماء H_2O أعلى من درجة غليان H_2S.

4- تتساوى كهروسالبية الفسفور والهيدروجين تقريباً إلا أن المركب PH_3 قطبي.

5- NH_3 له درجة غليان أعلى من NF_3.

6- الرابطة التشاركية في جزيء F_2 أقوى منها في جزيء Br_2

7- العزم القطبي لجزيء H_2O أعلى منه في جزيء F_2O

8- جزيء CO_2 غير قطبي بينما جزيء SO_2 قطبي.

9- درجة غليان المركب $NH_2CH_2NH_2$ أعلى من درجة غليان المركب $CH_3CH_2NH_2$ بالرغم أنهما متساويان في الكتلة المولية تقريبا.

10- درجة انصهار المركبات الأيونية عالية.

11- الجزيئان (H_2 , Cl_2) غير قطبيان بينما الجزيء الناشئ عن اتحادهما (HCl) يعتبر قطبي.

12- الذرات التي تكون روابط هيدروجينية هي (N . F . O) فقط.

س3- أكمل الجدول التالي :

المركب (الصيغة)	الإسم العلمي	الإسم الشائع
$CaCO_3$	.....	.....
.....	كلوريد الصوديوم	.....
.....	.....	أسيتات الصوديوم

س4- صيغة كلورات الألمنيوم $Al(ClO_3)_3$:

أ - كم عدد العناصر التي تتكون منها هذه الصيغة ؟ .....

ب – كم عدد ذرات الأكسجين في صيغة واحدة من كبريتات الألمنيوم ؟ .....

ج ـ كم عدد مجموعات الكبريتات في صيغة واحدة من كبريتات الألمنيوم ؟.....

س5: أكمل الفراغ فيمايلي:

1- الأيون الموجب: ذرة ..... إلكتروناً أو أكثر .

2- الأيون السالب: ذرة ..... إلكتروناً أو أكثر .

3- الخطوات المتبعة لكتابة صيغة مركب أيوني بشكل صحيح ؟

أ – .....

ب – .....

ج- .....

س6- اكتب صيغ المركبات الأيونية الثنائية التي تتشكل بين العناصر التالية واسمائها:

أ- الخارصين واليود ب- ألمنيوم ونيتروجين ج- كالسيوم وكبريت

س7- سم المركبات الأيونية الثنائية التالية:

الصيغة	NaCl	BaO	CaI_2	SrF_2
الاسم	.....	.....	.....	.....

س٨-أ- سم المركبات التالية:

الصيغة	$FeCl_3$	HgI_2	PbO_2	CuBr
الاسم	.....	.....	.....	.....

ب-سم كلاً مما يلي :

الصيغة	SO_3^{2-}	SO_4^{2-}	PO_3^{3-}	PO_4^{3-}
الاسم	.....	.....	.....	.....

ج- اكتب صيغ المركبات الأيونية التالية:

الاسم	يودات البوتاسيوم	نيتريت الحديد (II)	كبريتات الصوديوم	بيركلورات الكالسيوم
الصيغة	.....	.....	.....	.....

د- اكتب صيغ المركبات التالية:

الاسم	ثاني أكسيد الكبريت	رابع يوديد الكربون	أكسيد الحديد (١١)
الصيغة	.....	.....	.....

س9- قارن بين الجزيئين CO_2 ، NF_3 من حيث:

1- تمثيل (رسم) شكل لويس

2- عدد أزواج الالكترونات غير الرابطة حول الذرة المركزية

3- شكل أزواج الالكترونات المتوقع حول الذرة المركزية

4- شكل الجزيء المتوقع

5- مقدار الزاوية المتوقعة بين كل رابطتين في الجزيء

6- قطبية الجزيء

س10- لديك الجزيئان NH_3 شكله هرمي ثلاثي و BF_3 شكله مثلث متساوي الأضلاع ،فإذا علمت أن (ع.ذ: N =7، B=5، F=9، H=1) اجب عما يلي:

1- ما نوع قوى الترابط بين جزيئات كل منهما

2- ما عدد أزواج الالكترونات غير الرابطة حول الذرة المركزية في كل منهما (إن وجدت)؟

3- ارسم شكل كل من الجزيئين

4- ما نوع الرابطة التي تربط بين الجزيئين عند اتحادهما معا ؟

س11- قارن بين المواد التالية حسب ما هو مطلوب (مستخدما إشارة >)

أ- C_3H_7OH ، CH_3OH، من حيث درجة الغليان .

ب-HF، HCl من حيث قطبية الجزيء

ج- حدد نوع قوى التجاذب الرئيسة في الجزيئات السابقة.

س12- اعتماداً على الجدول المجاور الذي يبين العزم القطبي لكل من الجزيئين NF_3 . NH_3 اجب عما يلي:

صيغة الجزيء	الشكل الهندسي	العزم القطبي (ديباي)
NH_3	هرمي ثلاثي	1.49
NF_3	هرمي ثلاثي	0.24

1- أي الجزيئين أكثر قطبية ؟ فسر أجابتك

2- ما نوع الترابط بين جزيئات كل منهما ؟

3- أي المركبين (NH_3 . NF_3) له درجة غليان أعلى ؟

س13: قارن بين الآتية:

أ. الرابطة التناسقية والرابطة التشاركية

ب. الرابطة الهيدروجينية والرابطة التشاركية

ورقة عمل

2

قطبية الجزيء

أكمل الجدول الأتي برسم شكل لويس لكل جزيء وتحديد فيما إذا كان الجزيء قطبياً أم لا:

الرمز	شكل لويس	القطبية
H_2S		
BF_3		
HCN		
PF_3		
CCl_4		

أوراق العمل

الوحدة الثانية

ورقة عمل 1

الحسابات الكيميائية

السؤال الأول: اختر الإجابة الصحيحة فيمايلي:

1- ما هي كتلة جزيء واحد ماء H_2O ؟

أ- 3×10^{-23} غم ب- 54×10^{23} غم ج- 3×10^{23} غم د- 54×10^{-23} غم

2- حضر 200 ملل من محلول فوسفات البوتاسيوم. $K_3PO_{4(aq)}$. تركيزه 1(م)، تفاعل مع 300 مل محلول كلوريد الكالسيوم $CaCl_{2(aq)}$، تركيزه 1(م)، نتج راسب أبيض $Ca_3(PO_4)_{2(s)}$، كم مول راسب تكوّن؟

أ- 0.1 مول ب- 0.2 مول ج- 0.3 مول د- 0.6 مول

3- في أي من المحاليل التاليه أكبر تركيز لأيون البروم $[Br^-_{(aq)}]$?

1- 92 غم $MgBr_2$ في0.5- لتر.

2- 184 غم $MgBr_2$ في0.5- لتر.

3- 213 غم CsBr في0.5- لتر.

4- 213 غم‘ CsBr في2- لتر

4- تم تحضير 500 مل من محلول بواسطه اذابه 1.11غم $CaCl_2$ و 1.6 غم $CrCl_3$.ما تركيز $Cl^-_{(aq)}$ في المحلول:

أ- M0.1 ب- M 0.05 ج- M 0.02 د- M 0.4

5- ما هو عدد الايونات الكلي في 95.3 غم $MgCl_2$؟

أ- $6•3 \times 10^{23}$ ايون

ب- $6•2 \times 10^{23}$ ايون

ج- 1 مول من الأيونات

د- 2 مول من الأيونات

6- كتله $MgCl_{2(aq)}$ التي يجب إذابتها للحصول على 0.2 م من الكلور في 50 مل محلول $MgCl_{2(aq)}$ هي:

أ- 0.475 غم ب- 0.95 غم ج- 0.01 غم د- 19 غم

7- عينه تحتوي على 0.5 مول من المادة $Ca_3(PO_4)_2$

في أي من العينات التالية يوجد نفس عدد الجزيئات للعينه المعطاه:

أ- 1 مول $Na_3(PO_4)$ ب- 0.5 غم H_2 ج- 20 غم NaOH د- 1.5 مول CCl_4

8- تطلق المواد المتفجرة كمية كبيرة من الغازات الحارة عند تفجرها، التفاعل الآتي يصف تفاعل تفكك المادة المتفجرة

نيتروجليسرين $C_3H_5N_3O_{9(l)}$

$$4C_3H_5N_3O_{9(l)} \longrightarrow 6N_{2(g)} + 12CO_{2(g)} + 10H_2O_{(g)} + O_{2(g)}$$

ما هو عدد المولات الكلي للغازات المنطلقة عند تفكك 227 غم نيتروجليتسرين ؟

أ- 14.5 مول ب- 7.25 مول ج- 29 مول د- 58 مول.

9- نسبة كتلة النيتروجين في المركب $(NH_4)_3PO_4$؟

أ- 0.2881 % ب- 0.093 % ج- 9.31 % د- 28.81 %

10- في وعاء اسطواني الشكل يحتوي علي مكبس (يمكن أن يتغير حجم الوعاء) تفاعل 88 غم $C_3H_8(g)$ بشكل كامل مع غاز الاوكسجين ، في ظروف الغرفة كما في التفاعل

$$C_3H_{8(g)} + 5O_{2(g)} \longrightarrow 4H_2O_{(g)} + 3CO_{2(g}$$

الحجم المولاري للغاز في شروط الغرفة هو 25 لتر، كل الحجوم قيست في نفس الشروط من الضغط والحرارة . ما هو حجم الوعاء في نهاية تفاعل الاحتراق ؟

أ- 350 لتر ب- 200 لتر ج- 175 لتر د- 150 لتر.

السؤال الثاني: أجب عن الأسئلة الآتية:

أ) المحلول المعد لعلاج حالات الجفاف عن طريق الوريد يحوي كلوريد الصوديوم NaCl مذابا في الماء:

1: اكتب معادلة اذابة $NaCl_{(s)}$ في الماء .

2: احسب كم غرام $NaCl_{(s)}$ يجب اذابتها في الماء للحصول على 1 لتر محلول فيه التركيز الكلي للجسيمات المذابة هو 0.31 M. فصل حساباتك .

3: ما هو التركيز المولاري لايونات Cl^- في المحلول المعد لعلاج حالات الجفاف ؟ وضح حساباتك !

4: فحص محلولان مائيان ل NaCl (I و II) فقط وُجد أن أحد المحلولين يلائم التركيز اللازم للعلاج عن طريق الوريد ، وللتحقق من ذلك تم أخذ 10 مل من كل محلول وسجلت المشاهدات الآتية:

تفاعلت العينة من محلول(I) بشكل كامل مع 31 ملل من محلول $AgNO_{3(aq)}$ تركيزه 0.1 M .

تفاعلت العينة من محلول (II) بشكل كامل مع 15.5 ملل محلول $AgNO_{3(aq)}$ تركيزه 0.1M M .

وفي الحالتين حدث تفاعل ترسيب ونتج $AgCl_{(s)}$.

ب) 1. أكتب نص التفاعل الحاصل .

2. في أي محلول I و II التركيز يلائم لعلاج حالات الجفاف عن طريق الوريد ؟ فصل حساباتك !

3. اشرح كيف يمكن ملائمة المحلول الاخر للعلاج عن طريق الوريد ؟ علل !

الحل:

$$(NaCl(s) \xrightarrow{H_2O} Na+(aq) + Cl-(aq$$

$$(NaCl(s) \xrightarrow{H_2O} Na+(aq) + Cl-(aq$$

نسبة مولات 1 : 1 : 1

عدد مولات (n n n n(mole

$n(NaCl) = n(Cl-) = n(Na+)$ لان نسبة المولات 1:1:1

$= [n(Na+) + n(Cl-)] / 1 = ntotal / V = Ctotal$

$2n / 1 = 0.31$

$n = 0.31 / 2 = 0.155$ mole

$g(NaCl) = n / MW = 0.155 \times 58.5 = 9.067gr$

$C(Cl-) = n / v = 0.155 / 1 = 0.155$ M ، حيث C: تشير للتركيز المولاري.

$$Ag^{+}_{(aq)} + Cl^{-}_{(aq)} \longrightarrow AgCl_{(s)}$$

محلول I :

$n(Cl-) = n(Ag+) = n(AgNO3) = C * V = 0.1 * 0.031 = 0.0031$ mole

$C(Cl-) = n / v = 0.0031 / 0.01 = 0.31$ M

هذا المحلول غير ملائم لان تركيز ايونات الكلور فيه ليست كالمطلوب .

محلول II :

$n(Cl-) = n(Ag+) = n(AgNO3) = C * V = 0.1 * 0.0155 = 0.00155$ mole

$C(Cl-) = n / v = 0.00155 / 0.01 = 0.155$ M

محلول II هو الملائم لأنه يحتوي على التركيز المطلوب لايونات الكلور .

يجب تخفيف المحلول الاول بمرتين . لتقليل التركيز بمرتين: $0.31 / 2 = 0.155$

لمحلول حجمه 10 ملل من محلول I نضيف 10 ملل ماء .

السؤال الثاني ب:

1- عندما نسخن $CaCO_{3(s)}$ يتحلل وينتج غاز ثاني أوكسيد الكربون و $CaO_{(s)}$.

وعندما نسخن $CuCO_{3(s)}$ يتحلل وينتج غاز ثاني أوكسيد الكربون و $CuO_{(s)}$.

أ) أكتب تفاعلات موزونة لعمليتي التحلل ؟

2- إذا تم تسخين مخلوط من $CaCO_{3(s)}$ و $CuCO_{3(s)}$، تحللت المادتين ونتج 18.75 لتر من ثاني أوكسيد الكربون في ظروف الغرفه و 28 غرام $CaO_{(s)}$ (حجم 1 مول في ظروف الغرفة 25 لتر)

ب) 1- كم مول ثاني أوكسيد الكربون نتج ؟ فصل حساباتك ؟

2- كم مول $\underline{CuCO_{3\,(s)}}$ كان في المخلوط ؟فصل حساباتك ؟

ج) ما هو وزن المخلوط ؟ فصل حساباتك؟

إذا تفاعل $CaO_{(s)}$ الناتج من التفاعل مع كميه ملائمه من محلول $HCl_{(aq)}$ تركيزه 1.2M لأنتاج ماء و $CaCl_{2(aq)}$.

د) أكتب التفاعل الذي حدث ووازنه ؟

1- ما هو حجم محلول $HCl_{(aq)}$ الذي استعمل في التفاعل ؟ فصل حساباتك؟

السؤال الأول: عند إضافة عنصر النحاس إلى محلول نترات الفضة بكمية فائضة ينتج عنصر الفضة ونترات النحاس (II) ، ما كتلة الفضة الناتجة من تفاعل 100 g من Cu ؟

الحل:

$$Cu + 2AgNO_3 \longrightarrow 2Ag + Cu(NO_3)_2$$

$$100gCu \times \frac{1molCu}{63.5gCu} \times \frac{2molAg}{1molCu} \times \frac{107.8g\ Ag}{1molAg} = 339.5g\ Ag$$

السؤال الثاني: من سلبيات احتراق غاز البروبان إنتاج غاز ثاني أكسيد الكربون ، مما يزيد من تركيزه في الغلاف الجوي، ما عدد مولات ثاني أكسيد الكربون الناتجة عن احتراق ١٠ مول من غاز البروبان في كمية وافرة من الأكسجين؟

السؤال الثالث:

عند تحلل نترات الأمونيوم (NH_4NO_3) والتي تعد أحد أهم الأسمدة غاز أكسيد النتروز (N_2O) والماء :

- اكتب معادلة التفاعل الموزونة؟
- احسب كتلة الماء الناتجة عن تحلل ٢٥ غم من نترات الأمونيوم الصلبة.

ورقة عمل

3

الصيغة الأولية

1- أظهر تحليل عينة من مركب كتلته 10.150 g وتحتوي علي فوسفور و أكسجين فقط، أن فيها 4.433 g من الفوسفور ، في الصيغة الأولية لهذا المركب؟

الحل: كتلة الفوسفور + كتلة الأكسجين = 10.150 g

كتلة الفوسفور = 4.433 g

كتلة الأكسجين = 10.150 g – 4.933g = 5.717 g O

العناصر	*P*	*O*
1- التركيب بالجرام	*4.433 g*	*5.717 g*
2- عدد المولات	*0.143 mol P*	*0.375mol O*
3- بالقسمة علي أصغر عدد وهو 0.143	*1 mol P*	*2.496mol O*
4- الصيغة الأولية	$P_1O_{2.496}$ بالضرب × 2 ينتج P_2O_5 خامس أكسيد الفوسفور الثنائي	

٢- ما الصيغة الأولية لمركب يحتوي علي 26.56 % بوتاسيوم . و 35.41% كروم ، والباقي أكسجين:

الحل:

نسبة الأكسجين = 100 % - (26.56% + 35.41 %) = 38.03 % =

العناصر	*K*	*Cr*	*O*
1- النسبة المئوية للتركيب	*26.56 %*	*35.41%*	*38.03 %*
2- التركيب بالجرام	*26.56 g*	*35.41g*	*38.03 g*
3- عدد المولات	*0.679 mol K*	*0.681mol Cr*	*2.377mol O*

4- بالقسمة علي أصغر عدد وهو 0.679	*1mol K*	*1.002 mol Cr*	*3.501 mol O*
5- التقريب	*1 mol K*	*1mol Cr*	*3.5mol O*
6- الصيغة الأولية	$K_1Cr_1O_{3.5}$ بضرب الصيغة الأولية × 2 ينتج $K_2Cr_2O_7$ دايكرومات البوتاسيوم		

5- الكوليسترول مركب عضوي ، يوجد تقريباً في جميع أنسجة الجسم وهو المسؤول عن مرض تصلب الشرايين يتكون من ٨٣٫٨٧٪ كربون و ١١٫٩٩٪ هيدروجين و ٤٫١٤ ٪ اوكسجين، أوجد الصيغة الأولية للكوليسترول؟

الحل: الصيغة الأولية للكوليسترول هي $C_{27}H_{46}O$

السؤال الثاني:

افترض أنك كيميائي وطُلب منك تحديد الصيغة الكيميائية لعقار طبي ، جمعت عنه البيانات الآتية: عند حرقه وجد أن نتائج الحرق تحتوي على 74.27% كربون و 7.47% هيدروجين و 12.99 % نيتروجين، و 4.95% اكسجين ، ما هي أبسط صيغة كيميائية لهذا العقار؟

السؤال الثالث:

الكافيين مادة منبهة موجودة في القهوة والشاي والشوكولاته تحتوي على 49.48% كربون و 5.15% هيدروجين و 28.87% نيتروجين و 16.49% اكسجين ، فإذا علمت أن كتلته المولية 194 غم/ مول، أوجد الصيغة الجزيئية للكافيين ؟

ورقة عمل

4

المادة المحددة والفائضة للتفاعل

السؤال الأول: يحضر نتريد المغنيسيوم Mg_3N_2 من تفاعل المغنيسيوم مع النيتروجين حسب المعادلة الآتية:

$$Mg_{(s)} + N_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} Mg_3N_{2\,(s)}$$

إذا تم خلط 4 مول من N_2 مع 6 مول من Mg بدرجة حرارة معينة، فإن وعاء التفاعل يحتوي على خليط من المواد يتفق مع أحد الإجابات الآتية:

أ- 4 مول $Mg_3N_{2\,(s)}$ و ١ مول $Mg_{(s)}$ غير متفاعل.

ب- 2 مول Mg_3N_2 و 2 مول $N_{2\,(g)}$ غير متفاعل.

ج- 6 مول $Mg_3N_{2\,(s)}$ و 3 مول $N_{2\,(g)}$ غير متفاعل.

د- 2 مول $Mg_3N_{2\,(s)}$ و3 مول $Mg_{(s)}$ غير متفاعل.

السؤال الثاني: يُعد الكوارتز (ثنائي أكسيد السيليكون) مادة غير فعالة في المعتاد، لكنه يتفاعل بسرعة مع فلوريد الهيدروجين حسب المعادلة الآتية:

$$SiO_{2(s)} + 4HF_{(g)} \longrightarrow SiF_{4(s)} + H_2O_{(l)}$$

فإذا جرى التفاعل بخلط ٢ مول من HF مع ٤٫٥ مول من SiO_2:

أ- ما المادة المتفاعلة المحددة للناتج؟

ب- ما عدد مولات Si4 الناتجة؟

السؤال الثالث : تتفكك نترات الأمونيوم NH_4NO_3 بالحرارة حسب المعادلة الآتية:

$$2\ NH_4NO_{3(S)} \longrightarrow 2N_{2(g)} + 4H_2O_{(g)} + O_{2(g)}$$

احسب الحجم الكلي للغازات تحت ظروف (STP) والناتجة من تفكك ٣٤ غم من NH_4NO_3؟

الحسابات الحجمية للغازات في الظروف المعيارية والمردود المئوي للتفاعل

السؤال الأول: في التفاعل الآتي: $Mg_3N_{2(s)} + 6\ H_2O_{(l)} \longrightarrow 3\ Mg(OH)_{2(aq)} + 2NH_{3(g)}$

احسب:

أ. كتلة نيتريد المغنيسيوم اللازمة لتكوين 5.75 لتر من الأمونيا عند (STP).

ب. عدد مولات هيدروكسيد المغنيسيوم الناتجة؟

السؤال الثاني: ينتج الحديد من تفاعل اختزال الكسيد الحديد(III) بواسطة غاز أول اكسيد الكربون ، حسب التفاعل

$$Fe_2O_{3(S)} + 3CO_{(g)} \longrightarrow 2Fe_{(s)} + 3CO_{2(g)}$$

أ- ما أعلى كتلة للحديد يمكن الحصول عليها من اختزال 454 غم من أكسيد الحديد.

ب- ما كتلة أول أكسيد الكربون اللازمة لعملية الاختزال؟

جـ- ما النسبة المئوية لإنتاج الحديد ، إذا كانت كتلته المنتجة فعلياً تساوي 265.8 غم.

السؤال الثالث: يتفاعل ٧٫٣١غم من الحديد مع ٣مول من حمض الهيدروكلوريك المخفف حسب المعادلة الآتية:

$$Fe_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow FeCl_{2(s)} + H_{2(g)}$$

1- احسب كتلة الهيدروجين الناتجة.

2- احسب النسبة المئوية لإنتاج الهيدروجين اذا كان إنتاجه الحقيقي يساوي 0.22 غم.

أوراق العمل

الوحدة الرابعة

ورقة عمل

1

حساب حرارة التفاعل

*** حساب حرارة التفاعل من حرارة التكوين: باستخدام العلاق**

ΔH= مجموع ΔH_f° المتفاعلات - مجموع ΔH_f° النواتج

1- *احسب حرارة تفاعل احتراق غاز الميثان $CH_{4\,(g)}$ لتكوين $CO_{2\,(g)} + H_2O_{\,(l)}$

علما بأن حرارة التكوين(kJ/mol) $CH_{4\,(g)} = 74.9$. $H_2O_{\,(l)} = -285.6$ $CO_{2\,(g)} = -393.5$

الحل : $CH_{4\,(g)} + 2O_{2\,(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} + 2H_2O_{\,(l)}$. $\Delta H_c^0 = ?$

$\Delta H = [CO_2 + 2H_2O] - [CH_4 + 2O_2]$

$\Delta H = -393.5 + (2 \times \ldots\ldots)] - [74.9 - (\ldots \times \ldots\ldots)] = \ldots\ldots\ldots$ kJ/mol

2- * احسب حرارة التفاعل التالي : $C(s) + 2H2(g) \longrightarrow CH4(g$? = ΔH fo)

باستخدام المعادلات التالية :

$C_{(s)} + O_{2\,(g)} \longrightarrow CO_{2\,(g)}$ $\quad \Delta H_c^0 = -393.5$ KJ

$H_{2\,(g)} + 1/2\ O_{2\,(g)} \longrightarrow H_2O_{\,(l)}$ $\quad \Delta H_c^0 = -285.8$ KJ

$CH_{4\,(g)} + 2O_{2\,(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} + 2H_2O_{\,(l)} \longrightarrow \Delta H_c^0 = -890.8$KJ

الحل:1- عكس المعادلة الثالثة وإشارة ΔH لأنها تخالف المعادلة الأصلية بينما المعادلتان الأوليتان تتفقان

2- ضرب المعادلة الثانية بـ (...) وكذلك ΔH (حتى يتساوى عدد مولات H_2 مع المعادلة الأصلية)

$C_{(s)} + O_{2\,(g)} \longrightarrow CO_{2\,(g)}$ $\quad \Delta H_c^0 = -393.5$ KJ

$H_{2\,(g)} + O_{2\,(g)} \longrightarrow \ldots H_2O_{\,(l)}$ $\quad \Delta H_c^0 = \ldots \times (-285.8$ KJ)..

$CO_{2(g)} + 2H_2O_{\,(l)} \longrightarrow CH_{4\,(g)} + 2O_{2\,(g)}$ $\quad \Delta H_c^0 = +890.8$ KJ

3- جمع المعادلات وحساب حرارة التفاعل.

4- *احسب حرارة تكوين غاز البروبان مستخدماً المعادلات التالية:

$C_3H_{8\,(g)} + 5O_{2\,(g)} \longrightarrow 3CO_{2(g)} + 4H_2O_{\,(l)}$. $\Delta H_c^0 = -2219.2$KJ

$C_{(s)} + O_{2\,(g)} \longrightarrow CO_{2\,(g)}$. $\Delta H_c^0 = -393.5$ KJ

$H_{2\,(g)} + 1/2\ O_{2\,(g)} \longrightarrow H_2O_{\,(l)}$. $\Delta H_c^0 = -285.8$ KJ

ورقة عمل

2

حساب حرارة التكوين ΔH_f°

1- مثال احسب حرارة تكوين أول اكسيد الكربون CO

$$C_{(s)} + 1/2\ O_{2\,(g)} \longrightarrow CO_{(g)}$$

مستخدما المعادلتين التاليتين:

$$C_{(s)} + O_{2\,(g)} \longrightarrow CO_{2\,(g)} \quad \Delta H_f^0 = -393.5KJ$$

$$CO_{(g)} + 1/2\ O_{2\,(g)} \longrightarrow CO_{2\,(g)} \quad \Delta H_C^0 = -283KJ$$

2- علل :يصعب قياس حرارة تكوين CO من C و O_2 مباشرة .

.....

3- اكتب المعادلة الكيميائية الحرارية المعبرة عن احتراق غاز البيوتان C_4H_{10} ثم احسب حرارة تكوين غاز البيوتان علماً بأن حرارة احتراق البيوتان = -2877.6kJ/m0l

وحرارة التكوين (kJ/mol) $CO_{2\,(g)}$ = -393.5 . $H_2O_{(l)}$=-285.6

4- احسب حرارة تكوين ثاني أكسيد الكبريت SO_2 من عنصريه الكبريت والأكسجين مستخدما المعادلة الكيميائية الموزونة والمعلومات التالية

$$S_{(s)} + 3/2\ O_{2\,(g)} \longrightarrow SO_{3\,(g)} \quad . \Delta H_C^0 = -395.2KJ$$

$$2SO_{2(g)} + O_{2\,(g)} \longrightarrow 2SO_{3\,(g)} \quad . \Delta H_C^0 = -198.2KJ$$

5- معتمداً على التفاعل ΔH=-483.6kJ $2H_{2(g)}+O_{2(g)} \longrightarrow 2H_2O_{(g)}$ ما قيمة الطاقة المنطلقة من تكون 0.25mol من بخار الماء.

ورقة عمل

4

حرارة الاحتراق

1- إذا كانت حرارة احتراق غاز الأسيتيلين C_2H_2 تساوي -1301.1 kJ/mol

أ. اكتب المعادلة الكيميائية الحرارية الموزونة للاحتراق التام لـ C_2H_2

ب. إذا تفاعل 0.250 mol من C_2H_2 بحسب المعادلة (1) فما الطاقة المنطلقة من هذا التفاعل .

ج. كم جراما من C_2H_2 يلزم التفاعل بحسب المعادلة (1) لإطلاق طاقة 3900kJ) علماً أن الكتلة المولية (26 g/mol = C_2H_2).

2- إذا علمت ان حرارة تكوين المركب× هي(110.5- kJ/ mol) وحرارة تكوين الناتج الوحيد لاحتراقه هي (393.5- kJ/ mol) فما حرارة احتراق المركب × ؟(283.0- kJ)

3- افترض أن تفاعلاً كيميائياً يتكون من مجموع تفاعلين آخرين ، فإذا كانت قيمتا ΔH للتفاعلين -658 kJ و +458 kJ فما قيمة ΔH للتفاعل الناتج عن جمعهما ؟ (-200 kJ)

4- فسر : كمية الطاقة الممتصة من جزيئات الماء لتكوين الهيدروجين والأكسجين تساوي كمية الطاقة المنطلقة لدى اتحاد الهيدروجين والأكسجين لتكوين الماء .

أسئلة إثرائية

مسائل على قانون هس

1) احسب حرارة التكوين القياسية لخامس كلوريد الفوسفور الصلب من المعادلات التالية:

- 1 $PCl_3(l) + Cl_2(g) \longrightarrow PCl_5(s)$. $DH = -137\ kJ$
- 2 $P_4(s) + 6\ Cl_2(g) \longrightarrow 4\ PCl_3(l)$. $DH = -1264\ kJ$

2) احسب حرارة التكوين القياسية لغاز ثاني أكسيد الكبريت من المعادلات التالية :

- 1 $H_2S(g) + 1\ ½\ O_2(g) \longrightarrow SO_2(g) + H_2O(g)$. $DH = -519\ kJ$
- 2 $SO_2(g) + 2H_2S(g) \longrightarrow 3\ S(s) + 2\ H_2O(g)$. $DH = -147\ kJ$

3) إذا علمت أن :

- 1 $BCl_3 + 3\ H_2O \longrightarrow H_3BO_3 + 3\ HCl$. $DH = -112.5\ kJ$
- 2 $B_2H_6 + 6\ H_2O \longrightarrow 2\ H_3BO_3 + 6\ H_2$. $DH = -493.4\ kJ$
- 3 $H_2 + ½\ Cl_2 \longrightarrow HCl\ ½$. $DH = -92.3\ kJ$

فاحسب حرارة التفاعل التالي:

$$B_2H_6 + 6\ Cl_2 \longrightarrow 2\ BCl_3 + 6\ HCl$$

4) إذا علمت أن حرارة التكوين القياسية لكل من (CO ، CO_2 ، N_2O ، N_2O_4) هي علي الترتيب

(- 110 kJ / mol ، - 394 ، + 81 ، + 9.6) فاحسب (ΔH) للتفاعل التالي:

$$N_2O_4(g) + 3\ CO(g) \longrightarrow N_2O(g) + 3\ CO_2(g)$$

5) إذا علمت أن :

- 1 $C + O_2 \longrightarrow CO_2$. $DH = -393.4\ kJ$
- 2 $H_2 + ½\ O_2 \longrightarrow H_2O$. $DH = -285.8\ kJ$
- 3 $C_6H_6 + 7\ O_2 \longrightarrow 6\ CO_2 + 3\ H_2O$. $DH = -3271\ kJ\ ½$
- 4 $C_6H_{12} + 9\ O_2 \longrightarrow CO_2 + 6\ H_2O$. $DH = -3920\ kJ\ 6$

- احسب حرارة التكوين القياسية لكل من البنزين العطري والهكسان الحلقي (C_6H_{12})
- أيهما أكثر ثباتا من حيث التحلل الحراري (البنزين العطري أم الهكسان الحلقي) ولماذا؟

6) استخدم المعلومات التالية لحساب حرارة الاحتراق القياسية للبنزين :

-1 $C + 3\ H_2 \longrightarrow C_6H_6$. $DH = +49\ kJ\ 6$

2 - $C + O_2 \longrightarrow CO_2$. $DH = -394\ kJ$

3 - $H_2 + \frac{1}{2} O_2 \longrightarrow H_2O$. $DH = -286\ kJ$

٧) احسب مقدار التغير في المحتوي الحراري للتفاعل التالي : $C_6H_{12}(l) \longrightarrow C_6H_6(l) + 3\ H_2(g)$

علما بأن :

1 - حرارة الاحتراق القياسية للبنزين ($C_6H_6(l)$) تساوي (- 3271 kJ)

2 - حرارة الاحتراق القياسية للهيدروجين لتكوين ($H_2O(l)$) تساوي (- 286 kJ)

3 - حرارة الاحتراق القياسية للهكسان الحلقي (($C_6H_{12}(l)$) تساوي (-3920 kJ)

٨) أذكر نوع الطاقة المصاحبة لكل تغير من التغيرات التالية ، ثم احسب حرارة التفاعل في الخطوة الرابعة

1 - $\frac{1}{2} H_2(g) \longrightarrow H(g)$. $DH = +218\ kJ$

2 - $\frac{1}{2} Cl_2(g) \longrightarrow Cl(g)$. $DH = +121\ kJ$

3 - $H(g) + Cl(g) \longrightarrow HCl(g)$. $DH = -432\ kJ$

4 - $\frac{1}{2} H_2(g) + \frac{1}{2} Cl_2(g) \longrightarrow HCl(g)$. $DH =$ kJ

٩- المعادلة الحرارية التالية تعبر عن حرارة التكوين القياسية لغاز البروبان (C_3H_8) :

$3\ C(s) + 4\ H_2(g) \longrightarrow C_3H_8(g)$. $DH =$ kJ

والمطلوب حساب حرارة التكوين القياسية لغاز البروبان مستعينا بالمعادلات التالية :

1 - $C_3H_8(g) + 5\ O_2(g) \longrightarrow 3\ CO_2(g) + 4\ H_2O(l)$. $DH = -2200\ kJ$

2 - $C(s) + O_2(g) \longrightarrow CO_2(g)$. $DH = -394\ kJ$

3 - $H_2(g) + \frac{1}{2} O_2(g) \longrightarrow H_2O(l)$. $DH = -286\ kJ$

١٠- مستعينا بالمعادلات الحرارية التالية:

1 - $C_2H_5OH(l) + 3\ O_2(g) \longrightarrow 2\ CO_2(g) + 3\ H_2O(l)$. $DH = -1367\ kJ$

2 - $CH_3COOH(l) + 2\ O_2(g) \longrightarrow 2\ CO_2(g) + 2\ H_2O(l)$. $DH = -876\ kJ$

احسب حرارة التفاعل التالي : $C_2H_5OH(l) + O_2(g) \longrightarrow CH_3COOH(l) + H_2O(l)$

١١) مستعينا بالمعادلات الحرارية التالية :

$N_2(g) + 3\ O_2(g) + H_2(g) \longrightarrow 2\ HNO_3(l)$. DH = - 348 kJ - 1

$2\ HNO_3(l) \longrightarrow N_2O_5(g) + H_2O(l)$. DH = + 77 kJ - 2

$2\ H_2O(l) \longrightarrow 2\ H_2(g) + O_2(g)$. DH = + 572 kJ - 3

احسب الطاقة الحرارية المصاحبة للتفاعل التالي:

$2\ N_2(g) + 5\ O_2(g) \longrightarrow 2\ N_2O_5(g)$. DH = kJ

١٢) إذا علمت أن حرارة التكوين القياسية لكل من الماء ، ثاني أكسيد الكربون هي (/ 286 kJ - . 394 - mol) علي التوالي ، فإذا انطلقت كمية من الحرارة قدرها (3120 kJ) عند حرق (60 g) من غاز الإيثان ، C_2H_6

فاحسب :(12 = C . 1 = H)

1 - حرارة الاحتراق القياسية للإيثان

2 - حرارة التكوين القياسية لغاز الإيثان مستعينا بالمعادلة التالية :

$H_3C - CH_3\ (g) + 7/2\ O_2(g) \longrightarrow 2\ CO_2(g) + 3\ H_2O(l)$

13) باستخدام المعادلات الحرارية التالية:

$2\ H_2(g) + O_2(g) \longrightarrow 2\ H_2O(l)$. DH = - 572 kJ - 1

$N_2O_5(g) + H_2O(l) \longrightarrow 2\ HNO_3(l)$. DH = - 77 kJ - 2

$½\ N_2(g) + 3/2\ O_2(g) + ½\ H_2(g) \longrightarrow HNO_3(l)$. DH = - 174 kJ - 3

احسب حرارة التكوين القياسية لغاز (N_2O_5)

14) تتفكك كربونات الكالسيوم تبعا للتفاعل التالي :

$$CaCO_{3(s)} \xrightarrow{\Delta} CaO_{(s)} + CO_{2(g)} \quad . \quad \Delta H = \ldots\ldots\ldots$$

فإذا علمت أن حرارة التكوين القياسية لكل من ($CaCO_3$ ، CaO ، CO_2) هي علي الترتيب

(- 1207 kJ / mol ، - 636 ، - 394) ، فأجب عما يلي :

1- أي المركبات السابقة أكثر ثباتا تجاه الانحلال الحراري

2 - احسب التغير في المحتوي الحراري للتفاعل السابق

3 - أكتب المعادلة الحرارية التي تدل علي تكوين كربونات الكالسيوم الصلبة عند الظروف القياسية

أوراق العمل

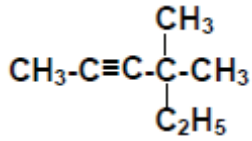
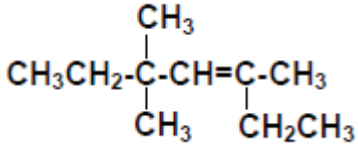
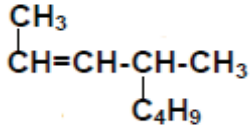
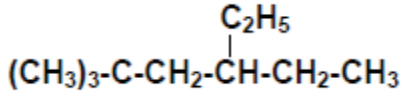
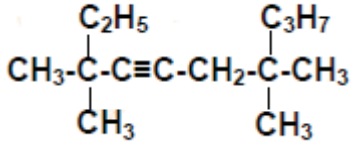
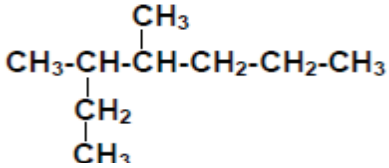
الوحدة السادسة

ورقة عمل

1

تسمية الهيدروكربونات غير الحلقية

السؤال الأول: سم المركبات العضوية الآتية بالطريقة النظامية حسب نظام الأيوباك:

1) $CH_3CH_2CH_3$	2) $CH_3\text{-}CH_2\text{-}C(C_2H_5)_2\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH_3$
3) 	4) 
5) 	6) 
7) 	8) 
9)	10)

السؤال الثاني: أ.علل لكل مما يلي :

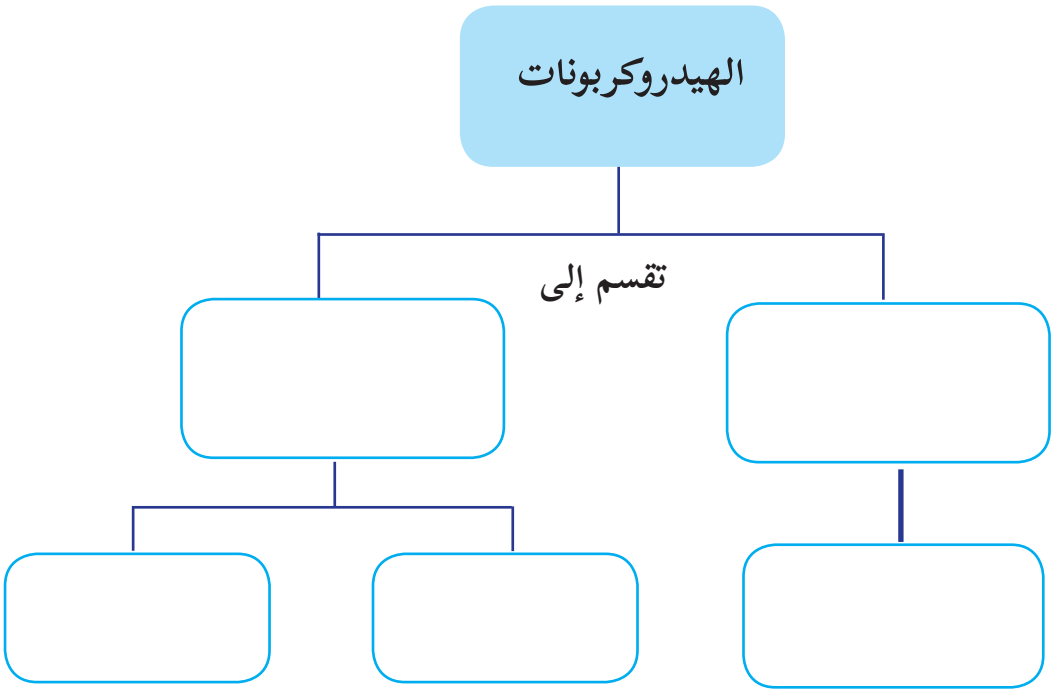
1- تعتبر الألكانات من المركبات الهيدروكربونية المشبعة ؟.

2- درجة غليان البنتان أعلى من درجة غليان البروبان ؟

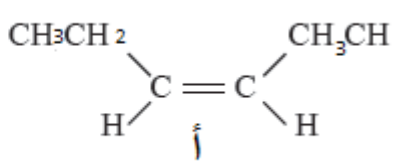
3- الألكانات الألكينات والألكاينات شحيحة الذوبان في الماء ؟

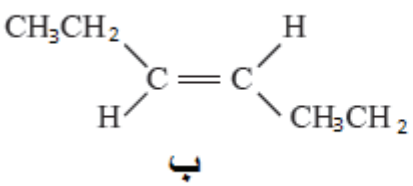
4- يستخدم الاستيلين في قطع الفلزات ولحامها ؟

ب. أكملي الخريطة المفاهيمية التالية:



السؤال الثالث: بناء على دراستك للجزيئين الآتيين ، أجب عن الأسئلة التالية:





1- سم المركبين أ، ب؟

2- ماذا تسمى الظاهرة الممثلة لهذين المركبين، عرفها؟

3- أي المركبين أعلى ثبات ، فسر إجابتك؟

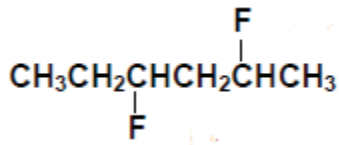
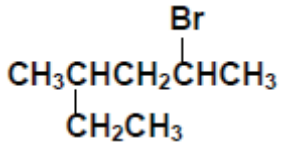
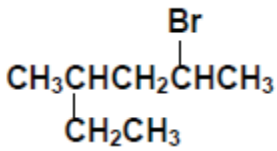
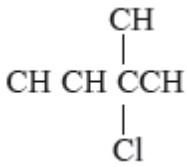
4- هل هناك احتمال آخر لمتشكلات هذين المركبين؟ ان كانت إجابتك نعم أرسمها؟

ورقة عمل

2

هاليدات الألكيل

السؤال الأول: سم المركبات العضوية الآتية بالطريقة النظامية حسب نظام الأيوباك:

1)  _____	2)  _____
3)  _____	4)  _____

السؤال الثاني أ: أرسم صيغة بنائية لكل مما يلي:

1) كلوروسايكلوهكسان 2) 2،2 –ثنائي برومو 3- كلورو بنتان

3)هاليد الكيل أولي 4) هاليد الكيل ثانوي 5) هاليد الكيل ثالثي.

السؤاال الثالث:

أ- أذكر أهم استخدامات هاليدات الألكيل؟

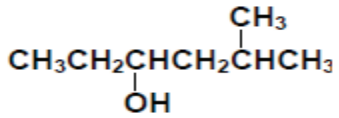
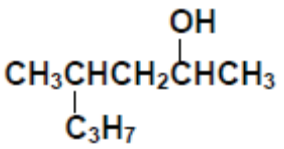
ب- فسر استخدام هاليدات الألكيل ذات 4 ذرات كربون فأكثر في استخلاص المركبات الكيميائية؟

ورقة عمل

3

(الكحولات)

السؤال الأول: سم المركبات العضوية الآتية بالطريقة النظامية حسب نظام الأيوباك:

1)  _____	2) $CH_3(CH_2)_3CH_2OH$ _____
3)  _____	4) $CH_3CHOHCH_3$ _____

السؤال الثاني أ: أكمل الفراغ لمايلي:

1- تتميز الكحولات بأنها تحتوي على ..... كمجموعة وظيفية .

2- فينيل ميثانول يعتبر من الكحولات ..... الهيدروكسيل.

3- الصيغة الكيميائية البنائية لكحول جليكول إيثيلين .....

4- المركب الذي له الصيغة الكيميائية $CH_3CH_2CH_2OH$ يسمى حسب نظام الأيوباك .....

5- درجة غليان الميثانول ..... من درجة غليان الإيثانول .

السؤال الثالث: اعتماداً على البيانات المرفقة الجدول أجب عمايلي:

1- استنتج العلاقة بين درجة غليان الكحول وكتلته المولية؟

2- استنتج العوامل التي تعتمد عليها درجة الغليان؟

3- كم تتوقع درجة غليان -2ميثيل -2 بروبانول مقارنة مع -1 بروبانول ، فسر إجابتك؟

الرقم	اسم الكحول	صيغته البنائيّة	درجة غليانه (ْس)
1	ميثانول	CH_3OH	64.9
2	إيثانول	CH_3CH_2OH	78.4
3	1- بروبانول	$CH_3CH_2CH_2OH$	97.4
4	1- بيوتانول	$CH_3CH_2CH_2CH_2OH$	117.7

السؤال الرابع:

أعط مثالاً مع الرسم ل:

كحول أولي :

ثانوي :

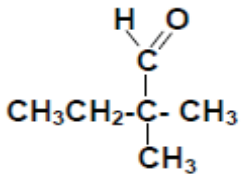
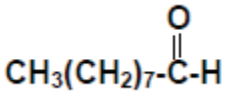
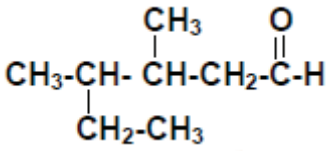
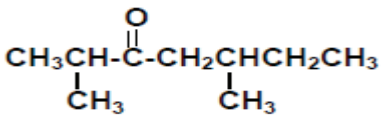
ثالثي.

ورقة عمل

4

الألدهيدات والكيتونات

السؤال الأول: سم المركبات العضوية الآتية بالطريقة النظامية حسب نظام الأيوباك:

1) 	2) 
	4) 

السؤال الثاني: أكمل الفراغ لمايلي

-1 تتميز الألدهيدات والكيتونات بإحتوائهما على مجموعة ..... كمجموعة وظيفية .

2- الصيغة العامة للالدهيدات الأليفاتية .....

3- الصيغة العامة للكيتونات الأليفاتية .....

4- الاسم الشائع للمركب الذي له الصيغة الكيميائية CH_3CHO .....

5- الاسم حسب نظام الأيوباك للمركب الذي له الصيغة الكيميائية C_6H_5CHO .....

6- درجة غليان الألدهيدات والكيتونات ..... الكحولات من درجة غليان التي لها نفس الكتلة الجزيئية . تقريباً

السؤال الثالث:

أ) فسر ارتفاع درجة غليان الألدهايدات والكيتونات مقارنة مع الهيدروكربونات المقابلة لها، وانخفاضها مقارنة مع الكحولات؟

ب) أذكر استخداماً لكل مما يلي:

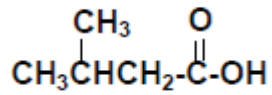
1- الفورمالدهيد 2- الأسيتون

ورقة عمل

5

الألدهيدات والكيتونات

السؤال الأول : أ: سم المركبات العضوية الآتية بالطريقة النظامية حسب نظام الأيوباك:

1)  _____	2) $CH_3(CH_2)_5COOH$ _____

ب: أرسم الصيغة البنائية لكل من :

1) حمض 2- ميثيل بيوتانويك 2) حمض الأسيتيك

السؤال الثاني : أدرس الجدول الآتي ، ثم أجب عن الأسئلة التالية له:

المركّب	حمض الميثانويك	حمض الإيثانويك	حمض البروبانويك	حمض البيوتانويك	حمض البنتانويك
درجة الغليان (ْس)	100	118	141	163	184

1- أكتب الصيغة البنائية للحموض السابقة.

2- كيف تفسر ارتفاع درجات غليان حمض البروبانويك مقارنة مع المركبات الأخرى في الجدول؟

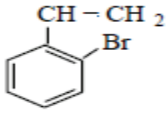
3- أي هذه الحموض يذوب بشكل كامل في الماء؟

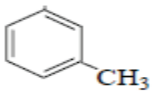
4- ما الاسم الشائع لكل من حمض الميثانويك وحمض الايثانويك؟

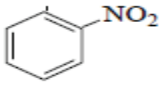
السؤال الثالث: عدد بعض تطبيقات الحموض الكربوكسيلية ؟

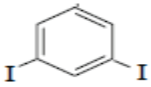
البنزين

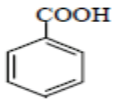
السؤال الأول: سم المركبات العضوية الآتية بالطريقة النظامية حسب نظام الأيوباك؟

a) 

b) 

c) 

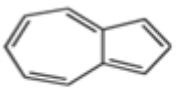
d) 

e) 

السؤال الثاني: أرسم الصيغة البنائية للمركبات الآتية:

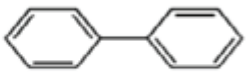
1) حمض البنزويك 2) الفينول 3) التلوين

السؤال الثالث: بين أي المركبات الأتية يمتلك ثباتية أروماتية ، وأيها لا يمتلك.

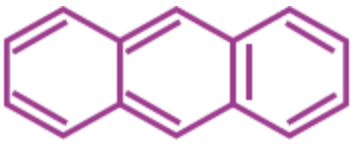


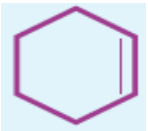
3

2



1





ورقة عمل

7

(الهيدروكربونات الأروماتية)

عزيزي الطالب: بالعودة لكتاب الكيمياء العضوية في الرابط المرفق

https://tinyurl.com/ydc×c86k

لخص ما تعلمته حول المركبات الأروماتية ومفاهيم الكيمياء العضوية ، وناقشها أمام زملائك بعد كتابة تقرير وعمل عرض تقديمي حوله ؟

التقييم الذاتي :

أعط نفسك علامة في الشكل المرفق

ملحق ورقة عمل شاملة في الفصل الثاني -الكيمياء

رقم السؤال	رمز الإجابة الصحيحة	رقم السؤال	رمز الإجابة الصحيحة	رقم السؤال	رمز الإجابة الصحيحة
1		6		11	
2		7		12	
3		8		13	
4		9		14	
5		10		15	

السؤال الأول: اكتب رمز الإجابة الصحيحة في الجدول أعلاه **(١٥ علامة)**

1- ما خصائص المواد المتفاعلة التي تكون فيها سرعةالتفاعل هيالأكبر عند تفاعل 20 غم كربونات الكالسيوم مع 100 مل من حمض الهيدروكلوريك؟

أ - حبيبات كربونات الكالسيوم كبيرة ومحلول حمض الهيدروكلوريك مركز

ب- حبيبات كربونات الكالسيوم صغيرة ومحلول حمض الهيدروكلوريك مركز

ج- حبيبات كربونات الكالسيوم كبيرة ومحلول حمض الهيدروكلوريك مخففِ

د - حبيبات كربونات الكالسيوم كبيرة ومحلول حمض الهيدروكلوريك مخفف

2- ما معدل سرعة انتاج NO_2F في التفاعل الآتي:

$$2NO_2 + F_2 \longrightarrow 2NO_2F$$

إذا كان معدل سرعة استهلاك F_2 يساوي ٠ر٣ مول/ لتر .ث

أ - 0.2 مول/ لتر.ث ب - 6مول/ لتر .ث

ج - 0.6 مول/ لتر .ث د - 0.15 مول/ لتر .ث

3 - أي العبارات الآتية صحيحة فيما يتعلق بالاتزان الكيميائي؟

أ - تستهلك المواد المتفاعلة كليا عندالاتزان

ب - تتساوى تراكيز المواد المتفاعلة مع تراكيز المواد الناتجة دائما عند الاتزان

ج - تتساوى سرعة التفاعل الأمامي مع سرعة التفاعل العكسي دائما عندالاتزان

د - يحدث التفاعل الأمامي أولا وعندما ينتهي يبدا التفاعل العكسي.

4- ما التغير الذي يؤدي إلى زيادة انتاج AB في التفاعل المتزن الآتي؟

$$2A_{(g)} + B_{2(g)} \rightleftharpoons 2AB_{(g)} + 240\ kj$$

أ - رفع درجة الحرارة ب- تقليل كمية B_2

ج- زيادة حجم وعاء التفاعل د- زيادة الضغط

5 - ما الصيغة الكيميائية للألكان غير الحلقي الذي يحتوي على 100 ذرة هيدروجين؟

أ - $C_{49}H_{100}$ ب - $C_{48}H_{100}$ ج - $C_{50}H_{100}$ د - $C_{50}H_{102}$

6- ما المركب من الآتية التي لا يوجد فيه تشاكل هندسي؟

أ - 1- بنتين ب - 2- بيوتين

ج- 1- كلورو -1 - بروبين د - 2،1 -ثنائي كلورو إثين

7 - ما رقم تأكسد الكروم في الأيون $Cr_2O_7^{-2}$ ؟

أ - 2+ ب - 6+ ج - 8+ د - 12+

8- ما الصيغة البنائية العامة للأحماض الكربوكسيلية ؟

أ- R-C=O ب- R-C=O جـ- R-C-OH د- R -O - R`

9- ما العامل المؤكسد في التفاعل الآتي؟

$$Fe_2O_3 + C \longrightarrow Fe + CO_2$$

أ - CO_2 ب - Fe ج - C د - Fe_2O_3

10 - ما التغير الذي حدث في رقم تأكسد المنغنيز في نصف التفاعل الآتي؟

$$MnO_4^{-1} \longrightarrow MnO_2$$

أ - من -1 إلى +4 ب - من +7 إلى +4 ج - من +8 إلى +2 د - من+9 إلى -4

11 - أي من هاليدات الالكيل الاتية يعتبر أولي ؟

أ- $CH_3CHBrCH_3$ ب- $(CH_3)_2CH\ CH_2I$ ج- CH_3Cl د- $(CH_3)_2CHCl$

12 - ما قيمة Kc للتفاعل المتزن الافتراضي $B_{(g)} + C_{(g)} \longrightarrow A_{(g)}$ إذا وضع 1مول من المادة A في وعاء سعته لتر واحد وعند الاتزان وجد أن الوعاء يحتوي علي 0.2 مول من المادة B:

أ- 0.25 ب- -0.5 ج- -0.05 د- 0.005

13- ما قيمة n في نصف التفاعل الآتي الموزون؟

$$Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + ne^- \longrightarrow 2\ Cr^{3+} + 7H_2O$$

أ - 9 ب - 12 ج - 6 د - 8

14-اذا كان معدل سرعة تناقص D = 3أضعاف معدل سرعة تناقص × و معدل سرعة زيادة C = 3/2 معدل سرعةتناقصD ، فإن معادلة التفاعل الموزونة التي تمثل ذلك :

أ- $3\times + D \longrightarrow 2C$ ب - $2C \rightarrow 3D + \times$

ج - $2D + \times \longrightarrow 3C$ د - $3\times C + D \rightarrow$

15 - أي العبارات الآتية صحيحة فيما يتعلق بالتفاعل

$$Mg_{(s)} + Cu^{2+}_{(aq)} \longrightarrow Mg^{2+}_{(aq)} + Cu_{(s)}$$

أ - Mg تأكسد و Cu^2 اختزل ب - Mg اختزل و Cu^2 تأكسد

ج - Mg^{2+}تأكسد و $Cu_{(s)}$ اختزل د - Mg^{2+} اختزل و $Cu_{(s)}$ تأكسد

السؤال الثاني

أ : علل مايلي:

1- ذائبية فلورو إثان في الماء أكبر من ذائبية برومو إيثان

2- تختلف ذائبية الكحولات في الماء من مركب إلى أخر

3- تزداد سرعة التفاعل الكيميائي بزيادة درجة الحرارة

ب – يبين الجدول الاتي تركيز يوديد الهيدروجين مقابل الزمن خلال عملية تحلله (4 علامات)

[HI]	1	0.5	0.33	0.25
الزمن ساعة	0	2	4	6

1- احسب معدل سرعة تناقص يوديد الهيدروجين من صفر إلى 2 ساعة

2- احسب معدل سرعة تناقص يوديد الهيدروجين في أخر ساعتين (4-6)

3- قارن بين السرعة في فرع1 مع السرعة في فرع 2، فسر سبب الاختلاف في السرعتين؟

السؤال الثالث:

أكمل الجدول الاتي:

الصيغة البنائية للمركب	العائلة التي ينتمي لها	اسم المجموعة الوظيفية	اسم المركب
$CH_3CH_2CH_2\overset{\overset{O}{\|}}{C}-H$			
$CH_3\overset{\overset{O}{\|}}{C}CH_2CH3$			
$CH_3CH_2CH_2CH_2OH$			
$CH_3CH_2CH_2CH_2Cl$			

السؤال الرابع:

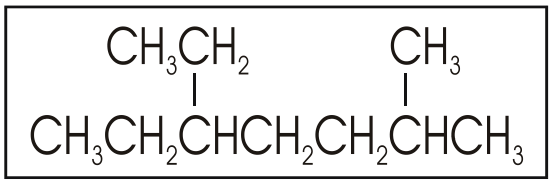
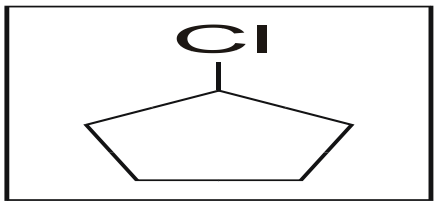
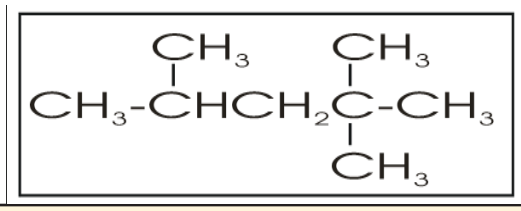
أ - إذا علمت أن Kc = 9 للتفاعل الآتي عند درجة حرارة معيّنة

$$H_{2(g)} + I_{2(g)} \rightleftharpoons 2HI_{(g)}$$

فإذا تم ضخ 2مول من غاز الهيدروجين و 2 مول من غاز اليود في إناء سعته 1 لتر، فاحسب ما يلي عند الاتزان

١- تركيز HI **٢- تركيز H_2**

ب - اكتب اسم كل من المركبات الآتية بطريقة أيوباك

	
اسم المركب	اسم المركب
	
اسم المركب	اسم المركب

ج- زن المعادلة الآتية في وسط حمضي:

$$H_2O_2 + MnO_4^- \longrightarrow O_2 + MnO_4^{-2}$$

ثانياً: أدوات التقويم

ملحق (١) قائمة الشطب : أداء الطلبة في العمل المخبري			
الرقم	السلوك / المهارة / الصفة	نعم	لا
1	يقرا تعليمات الامان والسلامة في المختبر قبل البدء بتنفيذ النشاط.		
2	يحرص على قراءة تعليمات النشاط قبل البدء بالتنفيذ		
3	يتأكد من توفر المواد والادوات اللازمة للعمل قبل التنفيذ		
4	يستطيع تجهيز المواد والادوات اللازمة لتنفيذ النشاط دون الاستعانة بالمعلم.		
5	يتأكد من نظافة الادوات الزجاجية قبل البدء بتنفيذ النشاط		
6	يحرص على التقيد بخطوات العمل بدقة.		
7	يستخدم المواد الكيميائية بالقدر المناسب.		
8	يركب الاجهزة والادوات المطلوبة بالشكل الصحيح.		
9	يتابع خطوات النشاط بدقة،ويسجل الملاحظات .		
10	يحرص على الاجابة عن الاسئلة الواردة في النشاط.		
11	يلتزم بالوقت المخصص لإجراء النشاط		
12	يتقيد بتعليمات الامان والسلامة في المختبر.		
13	يصغي جيدا لتوجيهات المعلم		
14	يحرص على تنفيذ الادوات المخبرية بعد الانتهاء من العمل .		

مرفق (٢) سلم تقدير لفظي لمهارة أداء الطلبة في تنفيذ النشاط العملي

التقدير / المعيار	ممتاز (4)	جيد جداً (3)	جيد (2)	غير مرضي (1)
١) بناء فرضيات والتوقعات بلغة علمية سليمة	يكتب توقعه بلغة علمية سليمة ويختبره ويتعرف على بعض خصائص المركبات الأيونية ويستخدم الأدوات يحذر	يكتب توقعه بلغة علمية سليمة نوع ما ويختبره ويتعرف على بعض خصائص المركبات الأيونية ويستخدم الأدوات يحذر	يكتب توقعه بلغة علمية سليمة ويختبره ويتعرف على بعض خصائص المركبات الأيونية ويستخدم الأدوات يحذر بعد المساعدة	لا يكتب توقع ولا يختبره ولا يستطيع التوصل لخصائص المركبات الأيونية واستخدام الأدوات
٢)تنفيذ إجراءات النشاط	ينفذ الإجراءات اللازمة بدقة ويسجل الملاحظات والنتائج بطريقة منظمة وبدقة	ينفذ الإجراءات اللازمة بشكل غير دقيق ويسجل الملاحظات والنتائج بطريقة منظمة وبدقة نوع ما	ينفذ الإجراءات اللازمة بدقة ويسجل الملاحظات والنتائج بطريقة منظمة وبدقة بعد المساعدة	لا ينفذ الإجراءات اللازمة بدقة ولا يسجل الملاحظات والنتائج بطريقة منظمة وبدقة
٣)الاستنتاج والتفسير للمركبات	يستنتج خصائص المركبات الأيونية ويفسرها في ضوء مشاهداته العملية	يستنتج خصائص المركبات الأيونية ويفسرها بشكل غير دقيق في ضوء مشاهداته العملية	يستنتج خصائص المركبات الأيونية ولا يقدم تفسيراً في ضوء المشاهدات العملية	لا يستنتج خصائص المركبات الأيونية ولا يقدم تفسيراً في ضوء المشاهدات العملية
٤)تدوين المشاهدات وقراءتها وعرضها	يتبع خطوات النشاط بطريقة صحيحة يقرأ بصوت واضح ويكتب بخط واضح	يتبع خطوات النشاط بطريقة صحيحة يقرأ بصوت واضح نوع ما ويكتب بخط واضح	يتبع خطوات النشاط بطريقة صحيحة نوع ما لا يقرأ بصوت واضح ولا يكتب بخط واضح	لا يتبع خطوات النشاط بطريقة صحيحة لا يقرأ بصوت واضح ولا يكتب بخط واضح
٥)المحافظة على الأدوات والنظام والترتيب	يحافظ على الأدوات يعيدها إلى أماكنها يحافظ على نظافة المكان، يتحرك بهدوء يتعاون مع الجميع.	يحافظ على الأدوات لا يعيدها إلى أماكنها يحافظ على نظافة المكان لا يتحرك بهدوء يتعاون مع الجميع.	يحافظ على الأدوات لا يعيدها إلى أماكنها يحافظ على نظافة المكان لا يتحرك بهدوء لا يتعاون مع الجميع.	لا يحافظ على الأدوات لا يعيدها إلى أماكنها لا يحافظ على نظافة المكان لا يتحرك بهدوء لا يتعاون مع الجميع

مرفق (3) قائمة الشطب 3: تقويم أداء الطلبة خلال مناقشة ورقة العمل المتعلقة بنشاط الروابط الأولية:			
اسم الطالب:	الشعبة:		
الرقم	السلوك / المهارة / الصفة	مرض	غير مرض
1	يتقن مهارة كتابة البناء الالكتروني لذرات العناصر.		
2	يحدد عدد الكترونات الغلاف الخارجي لذرة العنصر.		
3	يربط بين عدد الكترونات التكافؤ وميل ذرة العنصر لفقد او كسب الالكترونات .		
4	يستنتج صفات العنصر من خلال عدد الكترونات التكافؤ.		
5	يربط بين موقع العنصر في الجدول الدوري وميله الالكتروني		
6	يستنتج نوع الرابطة الكيميائية من خلال تحديد الميل الالكتروني لذرات العناصر المكونه لها .		
7	يفرق بين الرابطة الايونية والرابطة المشتركة .		
8	يمثل بالرسم تكون الرابطة المشتركة في جزيء الميثان CH_4		
9	يشارك في النقاش مع زملائه بطريقة فاعلة .		
10	يتعاون مع زملائه ويحترم آرائهم		
11	ينفذ المهمات ،والواجبات المطلوبة ضمن الزمن المحدد .		

مرفق (4): سلم تقدير مهارات الطلبة في حل الأسئلة المتعلقة بتحديد شكل الجزيئات.					
اسم الطالب :..... الشعبة:.....					
الرقم	السلوك / المهارة / الصفة	مقبول	جيد	جيد جدا	ممتاز
1	يكتب التوزيع الالكتروني لذرة العنصر.				
2	يمثل رمز لويس لذرة العنصر .				
3	يحدد عدد الكترونات التكافؤ لذرة العنصر باستخدام رمز لويس.				
4	يمثل رمز لويس لايون العنصر.				
5	يمثل الارتباط الحادث بين ذرتي الهيدوجين والفلور بشكل صحيح .				
6	يمثل الارتباط الحادث بين ذرتي الهيدروجين والليثيوم بشكل صحيح.				
7	يكتب صيغة المركب الناتج من ارتباط الهيدروجين والليثيوم بشكل صحيح				
8	يكتب بنية لويس لجزيء N_2 بشكل صحيح				
9	يرسم بنى لويس لجزيئات مكونة من ذرتين .				
10	يرسم بنى لويس لجزيئات مكونة من عدد ذرات.				
11	يرسم بنية لويس لصيغة مركب ايوني مكون من ذرتين.				
12	يرسم بنية لويس لصيغة مركب ايون مكونة من عدة ذرات.				

مرفق (5): سلم التقدير: لتقويم مهارة الطلبة في العروض التقديمية			
اسم الطالب :..... الشعبة.:.....			
الرقم	السلوك / المهارة / الصفة	نعم	لا
1	وضوح المادة المعروضة وشمولها.		
2	الافكار منظمة وحديثة الطرح		
3	المعلومات مدعومة بالصور والرسومات التوضيحية.		
4	الافكار تثير تساؤلات وتقترح حلولا.		
5	الارتباطات التشعبية تعمل بدقة.		
6	الشرائح عرضت بشكل منطقي ومتسلسل.		
7	التناغم بين الالوان والخطوط والخلفيات .		
8	استخدام الكثير من مميزات العرض التقديمي(حركة، اصوات ،صور) بشكل متقن		
9	خلو العرض من الاخطاء الاملائية والنحوية .		
10	موثق بالمصادر والمراجع المناسبة.		

ملحق (6): تقويم مهارة إدارة المجموعات				
أداة التقويم :سلم التقويم اللفظي: اسم المجموعة: ..... الشعبة :.....				
المعيار	المستوى (١)	المستوى (٢)	المستوى (٣)	المستوى (٤)
مشاركة افراد المجموعة في العمل	شارك اقل من نصف افراد المجموعة.	على الاقل شارك نصف افراد المجموعة.	على الاقل شارك ثلاثة ارباع افراد المجموعة.	شارك جميع افراد المجموعة في العمل.
تحمل المسؤولية	المسؤولية تقع على عاتق فرد واحد فقط	المسؤولية تقع على عاتق بعض الطلبة فقط	المسؤولية مقسمة تقريبا بين الجميع.	المسؤولية مقسمة بين الجميع.
مستوى الاهتمام واحترام الآراء	يبدي لطلبة اهتماماً قليلاً، لا يحترمون آراء بعضهم البعض.	بعض الطلبة لا يحترمون اراء غيرهم	اهتمام جيد واحترام جيد.	استماع جيد ومهارات قيادية،ويحترمون آراء غيرهم.
تقسم الادوار بين افارد المجموعة.	لم تقسم الأدوار بين الافراد في المجموعة.	تم تقسيم الأدوار،لكن لم يتم اتباعها خلال التنفيذ.	تم تقسيم الأدوار،ولكن لم يتم اتباعها بشكل كامل.	الادوار مقسمة بالتساوي وكل طالب يعرف دوره.

ملحق (7) تقويم مهارة الطلاب في حل المشكلات				
اداة التقويم : سلم التقويم اللفظي: اسم الطالب:..... الشعبة :.....				
المعيار	**المستوى (١)**	**المستوى (٢)**	**المستوى (٣)**	**المستوى (٤)**
اسلوب العمل وطريقته	لا يستطيع تحديد العمل المطلوب.	يجد صعوبة في فهم المطلوب والتركيز في العمل ويحتاج إلى شرح	يستطيع التركيز في العمل، وقد يحتاج إلى التوجيه في بعض الاحيان	يستطيع انجاز العمل بمفرده،ولا يحتاج إلى المراقبة والاشراف.
تحديد المشكلة وتحليلها	لا يستطيع تحديد المشكلة،وهو محدود الرؤية.	يجد صعوبة في تحديد المشكلة ،ومنحاز لوجهة نظرة	يجد المشكلة بوضوح معقول ويحللها.	يحدد المشكلة بوضوح،ويحللها.
الاتصال /التقديم والعرض	لا يستطيع الاتصال مع الاخرين ،ولا ايصال افكاره اليهم	يحاول المشاركة مع الاخرين بآرائه ولكن طريقة عرضه وتقديمه غير واضحة ومبهمة	طرية التقديم والعرض واضحة وممتعة ومترابطة ويستطيع الدفاع عن وجهة تظره وعن افكاره	طريقة التقديم والعرض مميزة عن الاخرين ومنظمة ومرتبة جيدا ويستخدم مصادر مختلفة في اثناء العرض.
جمع البيانات وتحليلها	لا يستطيع جمع البيانات	.يستطيع جمع البيانات ،ولكنها غير مناسبة وغير دقيقة وغير مرتبة.	يجمع البيانات الخام وينظمها ويرتبها حسب المطلوب.	يجمع البيانات الصحيحة وينظمها ببراعة ،ويرتبها بدقة حسب المطلوب.
اتخاذ القرار	لا يتخذ قرارات	يتخذ قرارات ولكنها غير متعلقة بالبيانات التي جمعها.	يتخذ قرارات مناسبة متعلقة بالبيانات، ويحاول وضع الحلول وتطويرها معتمدا على البيانات التي جمعها.	يتخذ قرارات باستقلالية تامة، ويضع الحلول المناسبة ويعمل دائما على تطويرها

ملحق (8): تقويم مهارة الطلاب في استخدام الانترنت / البحث				
اداة التقويم :سلم التقدير اللفظي اسم الطالب :..... الشعبة :.....				
المعيار	**المستوى (1)**	**المستوى (2)**	**المستوى (3)**	**المستوى (4)**
مهارات البحث في الانترنت	اعمال البحث تظهر نوعية محدودة في المعلومات	اعمال البحث تظهر بعض النوعية في المعلومات	اعمال البحث تظهر نوعيه معقولة في المعلومات	اعمال البحث تظهر نوعيه جوهرية (اساسية) في المعلومات
تحليل المعلومات وتفسيرها	المعلومات تم تحليلها وتفسيرها بقد محدود من الوضوح والفاعلية.	المعلومات تم تحليلها وتفسيرها بقدر متوسط من الوضوح والفاعلية .	المعلومات تم تحليلها وتفسيرها بقدر يستحق الاعتبار من الوضوح والفاعلية.	المعلومات تم تحليلها وتقسيرها بقدر عال من الوضوح والفاعلية .
التواصل الكتابي	يعبر عن نتائج البحث بقدر محدودة من الدقة والفاعلية	يعبر عن نتائج البحث ببعض الدقة والفاعلية	يعبر عن نتائج البحث بدقة وفاعلية	يعبر عن نتائج البحث بقدر عال من الدقة والفاعلية .
العلم (sts) معلومات	اكتسب الطالب قدرا محدودا من المعرفة بالموضوع قيد البحث	اكتسب الطال بعض المعرفة بالموضوع قيد البحث	اكتسب الطالب قدرا من المعرفة يستحق الاعتبار بالموضوع قيد البحث.	اكتسب الطالب قدرا كبيرا من المعرفه قيد بالموضوع قيد البحث .

ملحق (9): تقويم مهارة الطالب في كتابة التقرير				
اداة التقويم :سلم التقدير اللفظي اسم الطالب :..... الشعبة:.....				
المعيار	المستوى (1)	المستوى (2)	المستوى (3)	المستوى (4)
مكونات التقرير	عدد مفقود العناصر المطلوبة في التقرير	حد العناصر مفقود،ولكن بعض العناصر الإثرائية موجودة مثل (التعليقات ،الرسوم،التنظيم).	كل العناصر المطلوبة في التقرير موجودة.	كل العناصر المطلوبة في التقرير موجودة مع عناصر اثرائية مثل(التعليقات ،الرسوم،التنظيم)
السؤال /الهدف	غير قادرة على تجديد هدف الاستقصاء اول السؤال الاساسي او التعبير عنه .	يحد هدف الاستقصاء او السؤال الاساسي بشكل غير دقيق،ويعبر عنه بطريقة غير واضحة.	يحدد هدف الاستقصاء او السؤال الاساسي بدقة ،ويعبر عنه بطريقة غير واضحة .	يحدد هدف الاستقصاء او السؤال ويبر عنه بوضوح
الموارد والأدوات	لا يصف الكثير من المواد والأدوات اللازمة في النشاط	يصف كثيرا من المواد والأدوات اللازمة في النشاط بشكل غير واضح	يصف معظم المواد والأدوات اللازمة في النشاط بدقة ووضوح.	يصف جميع المواد والأدوات اللازمة في النشاط بدقة ووضوح .
خطوات العمل	يقدم وصفا لخطوات العمل في النشاط ينقصه الدقة والوضوح.	يقدم وصفا لخطوات العمل في النشاط يتقصه الدقة والوضوح في بعض اجزائه.	يصف خطوات العمل في النشاط بدقة ووضوح ولكنه لا يراعي التسلسل في خطوات العمل.	يقدم وصفا لخطوات العمل في النشاط يتصف بالدقة والوضوح ،ويراعي التسلسل في خطوات العمل.
الاستنتاجات	التقرير لا يتضمن استنتاجات ويظهر قليلا من الجهد المبذول	الاستنتاجات تتضمن نا تم تعلمه من النشاط.	الاستنتاجات تتضمن ما ما اذا كانت النشاطات خلال التجربه تدعم الافتراضات وما تم تعلمه من النشاط.	الاستنتاجات تتضمن ما اذا كانت المشاهدات خلال التجربة تدعم الافتراضات وتاخذ باعتبارها مصادر الخطا المحتملة ،وما تم تعلمه من النشاط .

ملحق (10) اداة التقويم :قائمة الشطب أنواع الروابط			
اسم الطالب :..... الشعبة :.....			
الرقم	المعيار	التقدير	
		نعم	لا
١	يحدد روابط σ في جزيء الاثين		
٢	يحدد عدد روابط π في جزيء الاثين		
٣	يحدد نوع تهجين ذرتي كربون الايثين.		
٤	يرسم الشكل الفراغي لجزيء الايثين		
٥	يحدد عدد روابط σ في جزيء الايثاين		
٦	يحدد عدد روابط π في جزيء الايثاين		
٧	يحدد نوع تهجين ذرتي كربون الايثاين		
٨	يرسم الشكل الفراغي لجزيء الايثاين.		

ملحق (11) قائمة الشطب تمثيل الروابط في المركبات					
اسم الطالب:..... الشعبة :.....					
الرقم	السلوك / المهارة / الصفة	مقبول	جيد	جيد جدا	ممتاز
١	يكتب التوزيع الالكتروني لذرة العنصر.				
٢	يمثل رمز لويس لذرة العنصر .				
٣	يحدد عدد الكترونات التكافؤ لذرة العنصر باستخدام رمز لويس.				
٤	يمثل رمز لويس لايون العنصر.				
٥	يمثل الارتباط الحادث بين ذرتي الهيدروجين والفلور بشكل صحيح .				
٦	يمثل الارتباط الحادث بين ذرتي الهيدروجين والليثيوم بشكل صحيح.				
٧	يكتب صيغة المركب الناتج من ارتباط الهيدروجين والليثيوم بشكل صحيح .				
٨	يكتب بنية لويس لجزيء N_2 بشكل صحيح				
٩	يرسم بنى لويس لجزيئات مكونة من ذرتين .				
١٠	يرسم بنى لويس لجزيئات مكونة من عدد ذرات.				
١١	يرسم بنية لويس لصيغة مركب ايوني مكون من ذرتين.				
١٢	يرسم بنية لويس لصيغة مركب ايون مكونة من عدة ذرات.				

ملحق(١) سلم تقدير لفظي مقترح لتقويم أداء حل المسألة الحسابية المبنية على المعادلة الموزونة					
الخطوات الأربع	الوصف	1- المبتدئ	2- المتدرب	3- البارع	4- المتميز
افهم	يفهم السؤال	لا يوجد فهم كافٍ للبدء في العملية أو إحراز التقدم	يوجد فهم كافٍ لحل جزء من المسألة	يفهم المسألة كاملة	يتعرف على العوامل الخاصة التي تؤثر على الأسلوب قبل البدء بحل المسألة
خطط	يستخدم المعلومات بالشكل المناسب	يستخدم معلومات غير ملائمة أو يستخدم المعلومة الصحيحة بشكل غير صحيح	يستخدم بعض المعلومات الملائمة بالشكل الصحيح	يستخدم جميع المعلومات الملائمة بالشكل الصحيح	يشرح سبب الحاجة الماسة لبعض المعلومات للحصول على الحل
	يستخدم العرض	يستخدم التمثيل الذي يعطي بعض المعلومات الهامة أو قد لايعطيها عن المسألة	يستخدم التمثيل الذي يعطي بعض المعلومات عن المسألة	يستخدم التمثيل الذي يحل المسألة بالشكل الدقيق وبوضوح	يستخدم التمثيل المضاعف المختصر في الدقة الرياضية
حل	يفسر ويطبق الإجراءات المناسبة	يطبق إجراءات غير صحيحة أو غير ملائمة	يطبق إجراءات صحيحة ولكنه لايشرح العملية	يطبق الإجراءات الصحيحة الكاملة مع توضيح قليل عن العملية	يشرح كيفية حل المسألة بلغة واضحة مختصرة
تحقق	يجيب عن المسألة	لا يوجد إجابة أو يكون الإجابة غير صحيحة بسبب عدم ملائمة الخطة	تؤدي الأخطاء الناتجة إلى إجابات جزئية أ مضاعفة ، لاتوجد إجابات أو أن الجواب معنون بصورة خطأ	يعطي الحل الصحيح	يؤدي الحل الصحيح للمسألة إما إلى وضع قاعدة عامة للحل أو يوسع قاعدة الحل لتشمل مسائل أكثر تعقيدا

ملحق (2) سلم التقدير: أداء الطلبة في نشاط تحديد الصيغة الأولية

اسم الطالب :..... الشعبة:.....

الرقم	السلوك / المهارة / الصفة	مقبول	جيد	جيدجدا	ممتاز
1	يستخدم المغنيسيوم بشكل صحيح بعد تنظيفه بورق الصنفرة.				
2	يقيس كتلة الكأس فارغاً بالميزان الحساس، وكتلة الكأس والمغنيسيوم معا..				
3	يقيس كتلة المغنيسيوم من فرق الكتل.				
4	يضيف حمض الهيدروكلوريك بحذر للمغنيسيوم ويسخن الخليط.				
5	يحسب كتلة كلوريد المغنيسيوم .				
6	يجد كتلة الكلور في كلوريد المغنيسيوم				
7	يستخدم قوانين إيجاد الصيغة الأولية.				
8	يجد الصيغة الأولية لكلوريد المغنيسيوم				

ملحق (3) سلم التقدير: أداء الطلبة في نشاط تحليل الماء

اسم الطالب :..... الصف:..... الشعبة:.....

الرقم	السلوك / المهارة / الصفة	مقبول	جيد	جيد جدا	ممتاز
1	يركب جهاز هوفمان بالشكل الصحيح.				
2	يملأ الجهاز بالماء المقطر ويضيف قطرات من حمض الكبريتيك بحذر.				
3	يصل الجهاز بمصدر فرق الجهد الكهربائي بحذر.				
4	يكتب معادلة التفاعل الموزونة.				
5	يحدد الغازات الناتجة على المهبط والمصعد.				
6	يجد النسبة الحجمية بين الغازين				
7	يقارن بين النسب الحجمية لهذه الغازات والنسب المولية لهما.				

ملحق (4) سلم التقدير: أداء الطلبة في تحديد الناتج الفعلي والنظري للتفاعل الكيميائي					
اسم الطالب :..... الصف:..... الشعبة:.....					
الرقم	السلوك / المهارة / الصفة	مقبول	جيد	جيد جدا	ممتاز
1	يخلط كربونات الصوديوم مع محلول كلوريد الكالسيوم بحذر				
2	يرشح الراسب بشكل سليم باستخدام ورق ترشيح.				
3	يستخدم الميزان الحساس لإيجاد كتلة الراسب بعد تجفيفه				
4	يكتب معادلة التفاعل الموزونة.				
5	يحسب كتلة الراسب الناتج في التفاعل.				
6	يحسب المردود المئوي لكربونات الكالسيوم				
7	يعلق على النتائج التي حصل عليها.				

ملحق (5) قائمة الشطب : أداء الطلبة في العمل المخبري			
الرقم	السلوك / المهارة / الصفة	نعم	لا
1	يقرا تعليمات الامان والسلامة في المختبر قبل البدء بتنفيذ النشاط.		
2	يحرص على قراءة تعليمات النشاط قبل البدء بالتنفيذ		
3	يتاكد من توفر المواد والادوات اللازمة للعمل قبل التنفيذ		
4	يستطيع تجهيز المواد والادوات اللازمة لتنفيذ النشاط دون الاستعانة بالمعلم.		
5	يتاكد من نظافة الادوات الزجاجية قبل البدء بتنفيذ النشاط		
6	يحرص على التقيد بخطوات العمل بدقة.		
7	يستخدم المواد الكيميائية بالقدر المناسب.		
8	يركب الاجهزة والادوات المطلوبة بالشكل الصحيح.		
9	يتابع خطوات النشاط بدقة،ويسجل الملاحظات .		
10	يحرص على الاجابة عن الاسئلة الواردة في النشاط.		
11	يلتزم بالوقت المخصص لإجراء النشاط		
12	يتقيد بتعليمات الامان والسلامة في المختبر.		
13	يصغي جيدا لتوجيهات المعلم		
14	يحرص على تنفيذ الادوات المخبرية بعد الانتهاء من العمل .		

ملحق (1) سلم تقدير لفظي لمهارة أداء الطلبة في تنفيذ النشاط العملي

التقدير / المعيار	ممتاز(4)	جيد جداً (3)	جيد (2)	غير مرضي(1)
1) بناء فرضيات والتوقعات بلغة علمية سليمة	يكتب توقعه بلغة علمية سليمة ويختبره ويتعرف على بعض خصائص المركبات الأيونية ويستخدم الأدوات يحذر.	يكتب توقعه بلغة علمية سليمة نوع ما ويختبره ويتعرف على بعض خصائص المركبات الأيونية ويستخدم الأدوات يحذر.	يكتب توقعه بلغة علمية سليمة ويختبره ويتعرف على بعض خصائص المركبات الأيونية ويستخدم الأدوات يحذر بعد المساعدة .	لا يكتب توقع ولا يختبره ولا يستطيع التوصل لخصائص المركبات الأيونية واستخدام الأدوات.
2)تنفيذ إجراءات النشاط	ينفذ الإجراءات اللازمة بدقة ويسجل الملاحظات والنتائج بطريقة منظمة وبدقة	ينفذ الإجراءات اللازمة بشكل غير دقيق ويسجل الملاحظات والنتائج بطريقة منظمة وبدقة نوع ما	ينفذ الإجراءات اللازمة بدقة ويسجل الملاحظات والنتائج بطريقة منظمة وبدقة بعد المساعدة	لا ينفذ الإجراءات اللازمة بدقة ولا يسجل الملاحظات والنتائج بطريقة منظمة وبدقة
3)الاستنتاج والتفسير للمركبات	يستنتج خصائص المركبات الأيونية ويفسرها في ضوء مشاهداته العملية	يستنتج خصائص المركبات الأيونية ويفسرها بشكل غير دقيق في ضوء مشاهداته العملية	يستنتج خصائص المركبات الأيونية ولا يقدم تفسيراً في ضوء المشاهدات العملية	لا يستنتج خصائص المركبات الأيونية ولا يقدم تفسيراً في ضوء المشاهدات العملية
4)تدوين المشاهدات وقراءتها وعرضها	يتبع خطوات النشاط بطريقة صحيحة يقرأ بصوت واضح ويكتب بخط واضح	يتبع خطوات النشاط بطريقة صحيحة يقرأ بصوت واضح نوع ما ويكتب بخط واضح	يتبع خطوات النشاط بطريقة صحيحة نوع ما لا يقرأ بصوت واضح ولا يكتب بخط واضح	لا يتبع خطوات النشاط بطريقة صحيحة لا يقرأ بصوت واضح ولا يكتب بخط واضح
5)المحافظة على الأدوات والنظام والترتيب	يحافظ على الأدوات يعيدها إلى أماكنها يحافظ على نظافة المكان، يتحرك بهدوء يتعاون مع الجميع.	يحافظ على الأدوات لا يعيدها إلى أماكنها يحافظ على نظافة المكان لا يتحرك بهدوء يتعاون مع الجميع.	يحافظ على الأدوات لا يعيدها إلى أماكنها يحافظ على نظافة المكان لا يتحرك بهدوء لا يتعاون مع الجميع.	لا يحافظ على الأدوات لا يعيدها إلى أماكنها لا يحافظ على نظافة المكان لا يتحرك بهدوء لا يتعاون مع الجميع.

ملحق(1) سلم تقدير لفظي مقترح لتقويم أداء حل المسألة الحسابية المبنية على المعادلة الحرارية

الخطوات الأربع	الوصف	1- المبتدئ	2- المتدرب	3- البارع	4- المتميز
افهم	يفهم السؤال	لا يوجد فهم كافٍ للبدء في العملية أو إحراز التقدم	يوجد فهم كافٍ لحل جزء من المسألة	يفهم المسألة كاملة	يتعرف على العوامل الخاصة التي تؤثر على الأسلوب قبل البدء بحل المسألة
خطط	يستخدم المعلومات بالشكل المناسب	يستخدم معلومات غير ملائمة أو يستخدم المعلومة الصحيحة بشكل غير صحيح	يستخدم بعض المعلومات الملائمة بالشكل الصحيح	يستخدم جميع المعلومات الملائمة بالشكل الصحيح	يشرح سبب الحاجة الماسة لبعض المعلومات للحصول على الحل
	يستخدم العرض	يستخدم التمثيل الذي يعطي بعض المعلومات الهامة أو قد لايعطيها عن المسألة	يستخدم التمثيل الذي يعطي بعض المعلومات عن المسألة	يستخدم التمثيل الذي يحل المسألة بالشكل الدقيق وبوضوح	يستخدم التمثيل المضاعف المختصر في الدقة الرياضية
حل	يفسر ويطبق الإجراءات المناسبة	يطبق إجراءات غير صحيحة أو غير ملائمة	يطبق إجراءات صحيحة ولكنه لابشرح العملية	يطبق الإجراءات الصحيحة الكاملة مع توضيح قليل عن العملية	يشرح كيفية حل المسألة بلغة واضحة مختصرة
تحقق	يجيب عن المسألة	لا يوجد إجابة أو يكون الإجابة غير صحيحة بسبب عدم ملائمة الخطة	تؤدي الأخطاء الناتجة إلى إجابات جزئية أ مضاعفة ، لاتوجد إجابات أو أن الجواب معنون بصورة خطأ	يعطي الحل الصحيح	يؤدي الحل الصحيح للمسألة إما إلى وضع قاعدة عامة للحل أو يوسع قاعدة الحل لتشمل مسائل أكثر تعقيدا

ملحق (2) سلم التقدير: أداء الطلبة في نشاط قياس حرارة التفاعل عملياً

اسم الطالب :..... الشعبة:.....

الرقم	السلوك / المهارة / الصفة	مقبول	جيد	جيد جدا	ممتاز
1	يحضر محلول HCl ومحلول NaOH وفق ما هو ما مطلوب.				
2	ينفذ خطوات النشاط بحذر وبدقة.				
3	يقيس درجة الحرارة بشكل صحيح.				
4	يحسب كمية الحرارة المصاحبة للتفاعل.				
5	يحسب كمية الحرارة الناتجة من تفاعل التعادل لمول واحد من كل من المتفاعلات.				
6	يكتب تقرير النشاط مشتملا على كل تفاصيله.				
7	يفسر المشاهدات مبدياً وجهة نظره الخاصة.				

ملحق (1) سلم تقدير مهارات الطلبة في بناء صيغ بنائية لهيدروكربونات أروماتية وغير أروماتية					
اسم الطالب أو المجموعة :..... الشعبة:.....					
الرقم	السلوك / المهارة / الصفة	مقبول (1)	جيد (2)	جيد جدا(3)	ممتاز (4)
1	يكتب التوزيع الالكتروني لذرة الكربون.				
2	يمثل رمز لويس لذرة الكربون .				
3	يحدد عدد الكترونات التكافؤ لذرة الكربون باستخدام رمز لويس.				
4	يمثل رمز لويس لذرة الهيدروجين .				
5	يمثل الارتباط الحادث بين ذرتي الهيدروجين والكربون لأكانات حلقية بشكل صحيح .				
6	يمثل الارتباط الحادث بين ذرتي الهيدروجين والكربون لألكينات حلقية بشكل صحيح.				
7	يمثل الارتباط الحادث بين ذرتي الهيدروجين والكربون في البنزين بشكل صحيح.				
8	يمثل بالرسم والنماذج (معجون) الأشكال الهجينة للبنزين.				
9	يستنتج صيغة البنزين الجزيئية .				
10	يقارن بين البنزين والهيدروكربونات المقترحة في الخطوتين (٥،٦).				
11	يتوصل للاستنتاج العام حول الصيغ الجزيئية والبنائية للمركبات العضوية.				
12	أن يطرح أمثلة لمركبات أروماتية وأخرى غير أروماتية.				

ملحق (2) قائمة الشطب لتقويم اداء المجموعة في مهارة العروض التقديمية			
اسم المجموعة :..... الشعبة:.....			
الرقم	السلوك / المهارة / الصفة	مرض	غير مرض
1	اتفقت المجموعة على خطة عمل واضحة.		
2	وزعت الادوار بين افراد المجموعة بالتساوي .		
3	استخدمت المجموعة مصادر متنوعة لإعداد التقرير.		
4	تظهر ورقة التلخيص الخطوط الرئيسية للتقرير بشكل واضح ومتسلسل .		
5	العرض التقديمي للمجموعة جذاب ومشوق .		
6	المعلومات في العرض التقديمي دقيقة ومفيدة ومختصرة.		
7	ناقشت المجموعة العرض التقديمي مع سائر المجموعات بموضوعية .		
8	استقبلت المجموعة اراء وانتقادات باقي المجموعات بصدر رحب .		
9	ظهر التعاون بين افراد المجموعة سواء في اعداد التقرير او تقديمة .		
10	تقيدت المجموعة بالفترة الزمنية المحددة للعرض والمناقشة .		

ملحق (3) سلم التقدير :لتقويم مهارة الطالب في العروض التقديمية لتلخيص جزئية المركبات الأروماتية			
اسم الطالب :..... الشعبة.....			
الرقم	السلوك / المهارة / الصفة	نعم	لا
1	وضوح المادة المعروضة وشمولها.		
2	الافكار منظمة وحديثة الطرح.		
3	المعلومات مدعومة بالصور والرسومات التوضيحية.		
4	الافكار تثير تساؤلات وتقترح حلولا.		
5	الارتباطات التشعبية تعمل بدقة.		
6	الشرائح عرضت بشكل منطقي ومتسلسل.		
7	التناغم بين الالوان والخطوط والخلفيات .		
8	استخدام الكثير من مميزات العرض التقديمي(حركة، اصوات، صور) بشكل متقن		
9	خلو العرض من الاخطاء الاملائية والنحوية .		
10	موثق بالمصادر والمراجع المناسبة.		

ملحق (4) مقترح سلم تقدير لفظي لمشروع بناء نماذج ثلاثية الأبعاد لجزيئات مختلفة

مستوى الأداء / المحك	ممتاز (4)	جيد جيداً (3)	جيد (2)	يحتاج إلى مساعدة (1)
خطة العمل	خطة العمل واضحة تماما ومرتبة في نقاط وقابلة للتطبيق ،وتتسم بالمرونة.	خطة العمل واضحة وقابلة للتطبيق ، ومرتبة نوعا ما، وتتسم بالمرونة.	خطة العمل واضحة نوعا ما إلا إنها غير مرتبة في نقاط ومن الصعب تطبيقها.	خطة العمل غير واضحة ولا يمكن تطبيقها.
تنفيذ المشروع	نفذ كافة مراحل المشروع وفق توجيهات المعلم ، قام بتعديل تطوير العمل من وجهة نظره، اعتمد على نفسه كليا في عمل المشروع.	نفذ معظم مراحل المشروع تحت إشراف المعلم، نفذ معظم توجيهات المعلم بتعديل أو تطوير العمل ، اعتمد على نفسه في عمل المشروع.	نفذ بعض مراحل المشروع تحت إشراف المعلم ، لم يعتمد على نفسه الاعتماد المطلوب في عمل المشروع.	لم ينفذ المشروع تحت إشراف المعلم قدم عملا تم تنفيذه عن طريق شخص آخر.
جودة العمل	يتسم العمل على الأقل بثلاث من الخصائص التالية: الابتكار والإبداع ،وتطبيقه لمفاهيم مرتبطة بالمادة استخدم رسوم بيانية أو أشكال توضيحية ، أظهر قدرة على حسن التخطيط وبراعة التنفيذ.	يتسم العمل على الأقل بخاصيتين من الخصائص التالية: الابتكار ، والإبداع وتطبيقه لمفاهيم مرتبطة بالمادة ، استخدام رسوم بيانية أو أشكال توضيحية ، أظهر قدرة على حسن التخطيط وبراعة التنفيذ.	يتسم العمل على الأقل بخاصية واحدة من الخصائص التالية: الابتكار ، والإبداع وتطبيقه لمفاهيم مرتبطة بالمادة.	العمل غير جيد ولا ترتبط جودته بعمل المتعلم.
الالتزام بمواعيد التنفيذ	التزم طول فترات التخطيط والتنفيذ بالمواعيد المحددة لكل مرحلة.	التزم معظم فترات التخطيط والتنفيذ بالمواعيد المحددة لكل مرحلة.	التزم في بعض فترات التخطيط والتنفيذ بالمواعيد المحددة لكل مرحلة.	تأخر في تقديم العمل.

ملحق (5) :سلم تقدير لفظي لأداء الطلبة في مهمة التقرير الصحفي عن أهمية ومضار المركبات الأروماتية للإنسان على المعادلة الموزونة

المهمة: تتمثل مهمتك في العمل كفريق لإجراء تقرير صحفي عن أهمية ومضار المركبات الأروماتية للإنسان متطرقا ل:

1- ماهية المركبات الأروماتية .

2- تطبيقات المركبات الأروماتية في الحياة.

3- أهميتها ومضارها.

4- اقتراح طرق التخلص من هذه المضار وتقليلها.

الهدف من المهمة: إجراء تحقيق صحفي وتوعية الطلبة بأهمية المركبات الأروماتية في الحياة.

المشكلة والتحدي: تعميق فهم الطلبة بالمركبات الأروماتية .

الدور: مصور، محرر، باحث لجمع المعلومات عن شبكة المعلومات ومن المكتبة، مصمم لإخراج التحقيق في صورته النهائية، صحفي لإجراء المقابلات .

الجمهور: الزملاء، المعلم، الخبراء في الميدان.

السياق: المهمة مناسبة ويمكن تنفيذها لأن إجراء التحقيق سيتم ضمن بيئة الطالب ويمكن جمع المعلومات من شبكة الإنترنت المتوفرة في المنطقة والمكتبة العامة .

الناتج والأداء والغرض: تحقيق صحفي على شكل نص مكتوب، صور، مقابلات .

معايير ومحكات النجاح:

- مضمون التحقيق الصحفي من مواضيع تم التطرق لها، صور تم عرضها، مقابلات تم إجرائها .
- العمل بروح الفريق .
- دقة موعد التسليم .

المحكات الرئيسية: مقياس متدرج لمعايير الأداء السابقة

المعيار	المؤشر	1	2	3	4
المضمون	محتوى التحقيق الصحفي	يحتوي على الحد الأدنى من المعلومات المطلوبة ولا يتطرق لكافة المواضيع، لا يحتوي على صور، لم يتم إجراء مقابلات مع المجتمع المحلي .	يغطي بعض المواضيع المطلوبة، يحتوي على صور لبعض المواضيع، لم يتم إجراء مقابلات .	يغطي المواضيع المطلوبة دون إثرائها، يعرض صورة عن كل موضوع، إجراء مقابلات عن موضوع معين.	يغطي كافة المواضيع بتسلسل منطقي ويثري المادة المطلوبة، يعرض صور لكافة المواضيع، يعرض مقابلات مع المجتمع المحلي .
العمل بروح الفريق	توزيع المهام	قيام طالب بتنفيذ التحقيق دون مشاركة البقية .	قيام بعض الطلبة بتنفيذ التحقيق دون مشاركة الجميع.	قيام كل طالب بأداء الدور المطلوب منه .	قيام كل طالب بأداء الدور المطلوب منه ومساعدة بعضهم البعض في تنفيذ التحقيق .
دقة موعد التسليم	الالتزام بالوقت	تسليم التحقيق بعد الموعد المتفق عليه	تسليم التحقيق في الموعد المتفق عليه لكن مع بعض النواقص.	تسليم التحقيق في الموعد المتفق عليه دون تأخير.	تسليم التحقيق في الموعد المتفق عليه دون تأخير.

ملحق جداول المواصفات
وتحليل المحتوى للوحدات

جدول المواصفات وتحليل المحتوى للوحدة الأولى

الموضوع: تحليل اختبار الوحدة الأولى													
أولاً- عدد الحصص وعدد الصفحات للوحدات أو المواضيع التي سيشملها الاختبار													
المحتوى	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	المجموع
عددالحصص	2	5	2	3	2	2							16
الوزن النسبي	12-5%	31-3%	12-5%	18,8%	12-5%	12-5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%			100٪

ثانياً- عدد الأهداف لكل مستوى من مستويات الأهداف السلوكية:				
مستوى الهدف	معارف	تطبيق	م.ع.ع	المجموع
عدد الأهداف	39	38	11	88
الوزن النسبي	44.3%	43.2%	2 -1 5%	100%

ثالثاً- عدد الفقرات وعدد الدرجات للاختبار:	
عدد الفقرات	عدد الدرجات
40	20

جدول المواصفات

المحتوى		الأهداف			المجموع
		معارف	تطبيق	م.ع.ع	
1	فقرة	2	2	1	5
	درجة	1	1	0	3
2	فقرة	6	5	2	13
	درجة	3	3	1	6
3	فقرة	2	2	1	5
	درجة	1	1	0	3
4	فقرة	3	3	1	8
	درجة	2	2	0	4
5	فقرة	2	2	1	5
	درجة	1	1	0	3
6	فقرة	2	2	1	5
	درجة	1	1	0	3
7	فقرة	0	0	0	0
	درجة	0	0	0	0
8	فقرة	0	0	0	0
	درجة	0	0	0	0
9	فقرة	0	0	0	0
	درجة	0	0	0	0
10	فقرة	0	0	0	0
	درجة	0	0	0	0
11	فقرة	0	0	0	0
	درجة	0	0	0	0
12	فقرة	0	0	0	0
	درجة	0	0	0	0
المجموع	فقرة	18	17	5	40
	درجة	9	9	3	20

نموذج تحليل المحتوى

الوحدة الأولى: الروابط الكيميائية

١- الأهداف السلوكية.

أ- المعرفية.

متسلسل	الهدف	مستوى الهدف
1	يوضح العلاقة بين التوزيع الإلكتروني واستقرار الذرّة.	استدلال
2	يحدّد أنواع الروابط الكيميائية.	معرفة
3	يستنتج المقصود برمز لويس.	تطبيق
4	يكتب صيغ المركّبات الأيونية.	تطبيق
5	يكتب رمز لويس لبعض العناصر.	تطبيق
6	يوضح ترتيب الذرّات في المركّبات الأيونية.	معرفة
7	يرسم شكل لويس للمركّبات الأيونية.	تطبيق
8	يشرح آلية تكون الرابطة الأيونية.	معرفة
9	يستنتج خصائص المركّبات الأيونية عملياً.	تطبيق
10	يكتب تقريراً عن الأشكال الهندسية لبعض بلورات المركّبات الأيونية.	استدلال
11	يوضح آلية تكوين الرابطة التساهمية.	تطبيق
12	يحدّد رتبة الرابطة.	معرفة
13	يعرف الرابطة التناسقية.	معرفة
14	يفسر سبب الاختلاف في خصائص الفلزات.	معرفة
15	يفسر سبب قابلية الفلزات للطرق والسحب والتشكيل.	معرفة
16	يعرف الكهروسالبية.	معرفة
17	يحسب قيم الكهروسالبية للروابط.	تطبيق

18	يذكر نص نظرية تنافر أزواج إلكترونات التكافؤ.	معرفة
19	يرسم شكل لويس للجزيئات.	تطبيق
20	يستنتج الشكل الفراغي للجزيئات باستخدام نماذج الذرّات.	تطبيق
21	يحل مسائل على قطبية الجزيء.	تطبيق
22	يميز عملياً بين الجزيئات القطبية وغير القطبية.	تطبيق
23	يعدد أنواع الروابط الثانوية.	معرفة
24	يشرح مفهوم قوة التجاذب بين جزيئات ثنائيات القطب.	معرفة
25	يعرّف قوى لندن.	معرفة
26	يصمم نماذج فراغية لبعض المركّبات، مستخدماً خامات البيئة.	استدلال
27	يبحث في كيفيه استخلاص أربعة أملاح من مياه البحار، وأهميتها في الصناعات.	تطبيق

ب- النفسحركية:

متسلسل	الهدف
1	يوزع إلكترونات ذرّات عناصر مختلفة.
2	يرسم إلكترونات التكافؤ على شكل نقاط حول رمز كل عنصر.
3	يرسم رمز لويس لذرّات بعض العناصر وأيوناتها.
4	يرسم شكل لويس للمركّبات الأيونية.
5	يكتب صيغ المركّبات الأيونية بطريقة صحيحة.
6	يجري تجربة لمعرفة بعض خصائص المركّبات الأيونية.
7	يصمم روابط تساهمية باستخدام نماذج ذرّية.
8	يرسم شكل لويس للجزيئات ثنائية الذرّة.
9	يرسم شكل لويس لمركّبات جزيئية مختلفة.
10	يمثل الرابطة التساهمية التناسقية.
11	يميز قابلية الفلزات للطرق والسحب والتشكيل عن اللافلزات تجريبياً.
12	يصمم جزيئات حسب شكلها الفراغي باستخدام النماذج الذرّية.

ج- الوجدانية:

متسلسل	الهدف
1	يأخذ بالحيطة والحذر، وإجراءات السلامة عند إجراء التجربة.
2	يعمل بروح الجماعة عند إجراء التجارب.
3	يقدّر جهود العلماء.
4	يقدّر عظمة الله عز وجل.
5	ينمي روح البحث العلمي عن المستجدات العلمية.

٢- الحقائق العلمية:

- الغازات النبيلة ذرّات مستقرة.
- محاليل المركّبات الأيونية توصل التيار الكهربائي.
- توجد المركّبات الأيونية في بناء بلوري ضخم.

٣- المفاهيم العلمية:

إلكترونات التكافؤ، والروابط الأولية (الكيميائية)، والروابط الثانوية، وقاعدة الثمانية، ورمز لويس، والرابطة الأيونية، والمركّبات الأيونية، والرابطة التساهمية، والذرّة المركزية، والرابطة التناسقية، والرابطة الفلزية.

٤- المبادئ والتعميمات:

- تسعى الذرّات إلى تركيب إلكتروني يشبه تركيب الغاز النبيل.
- تميل الفلزات لفقد الإلكترونات حتى تصل لحالة الاستقرار.
- توجد المركّبات الأيونية على شكل بناء بلوري يضم عدداً كبيراً من الأيونات الموجبة والسالبة في نظام هندسي دقيق.
- المحاليل الأيونية موصلة للتيار الكهربائي والحرارة.
- المحاليل غير الأيونية غير موصلة للتيار الكهربائي والحرارة.

٥- القوانين والنظريات:

- نظرية تنافر أزواج إلكترونات التكافؤ: مجموع أزواج الإلكترونات (الرابطة وغير الرابطة) في الفراغ حول الذرّة المركزية للجزيء، بحيث يكون التنافر بينها أقل ما يمكن، لينتج الشكل الأكثر ثباتاً للجزيء.

٦- المهارات الأدائية:

- يفرق بين محاليل المركّبات الأيونية والتساهمية عملياً.
- يصمم نماذج فراغية لبعض المركّبات، مستخدماً خامات البيئة.

٧- القيم والاتجاهات:

- تقدير عظمة الخالق فيما هو موجود في الطبيعة.
- تقدير جهود العلماء.
- إبداء اهتمامه بأهمية تطبيقات قوى التجاذب بين الجزيئات.

٨- المشروعات العلمية:

- البحث عن أربعة أملاح يتم استخلاصها من مياه البحار، وتوضيح مدى أهميتها في الصناعات.
- تصميم نماذج فراغية لبعض المركّبات، مستخدماً خامات البيئة.
- استخدام مفهوم قوى التجاذب بين الجزيئات في فهم آلية عمل المنظفات الصابونية في التنظيف، وآلية الحصول على المواد الغذائية المستخلصة من الحليب.

جدول المواصفات وتحليل المحتوى للوحدة الثانية

الموضوع: جدول مواصفات الوحدة الثانية الحسابات الكيميائية													
أولاً- عدد الحصص وعدد الصفحات للوحدات أو المواضيع التي سيشملها الاختبار													
المحتوى	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	المجموع
عدد الحصص	2	2	2	2	2								10
الوزن النسبي	20,0 %	20,0 %	20,0 %	20,0 %	20,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	100%

ثانياً- عدد الأهداف لكل مستوى من مستويات الأهداف السلوكية:				
مستوى الهدف	معارف	تطبيق	م.ع.ع	المجموع
عدد الأهداف	6	39	10	25
الوزن النسبي	1 -1 0%	1 -7 0%	18,0%	100%

ثالثاً- عدد الفقرات وعدد الدرجات للاختبار:	
عدد الفقرات	عدد الدرجات
20	40

المحتوى		الأهداف			المجموع
		معارف	تطبيق	م.ع.ع	
1	فقرة	1	3	1	4
	درجة	1	5	2	8
2	فقرة	1	3	1	4
	درجة	1	5	2	8
3	فقرة	1	3	1	4
	درجة	1	5	2	8
4	فقرة	1	3	1	4
	درجة	1	5	2	8
5	فقرة	1	3	1	4
	درجة	1	5	2	8
المجموع	فقرة	3	13	4	20
	درجة	6	26	8	40

الوحدة الثانية: الحسابات الكيميائية

١- الأهداف السلوكية: أ- المعرفية:

الرقم	الهدف	مستوى الهدف
1	يعرّف المعادلة الكيميائية الموزونة.	تذكر
2	يوازن المعادلة الكيميائية بصورة صحيحة.	تطبيق
3	يعرّف مفهوم المول.	تذكر
4	يوضح علاقة المول بعدد أفوجادرو.	استدلال
5	يوضح الفرق بين المول والكتلة المولية للمادة.	معرفة
6	يحسب عدد مولات بعض العناصر من الصيغة الجزيئية لبعض المركّبات.	تطبيق
7	يحسب عدد مولات بعض المركّبات بمعرفة كتلتها والصيغة الجزيئية لها.	تطبيق
8	يحسب الكتلة المولية من الصيغة الكيميائية للمركّب.	تطبيق
9	يحسب النسبة المئوية الكتلية للعناصر المكونة للمركّب.	تطبيق
10	يوضح المقصود بالصيغة الأولية.	معرفة
11	يقارن بين الصيغة الأولية والصيغة الجزيئية للمركّب.	معرفة
12	يحل مسائل حسابية على الصيغة الأولية.	تطبيق
13	يُجرى الحسابات لإيجاد الصيغة الجزيئية للمركّب.	تطبيق
14	يوضح عدد مولات المواد الناتجة باستخدام المعادلة الكيميائية الموزونة.	تطبيق
15	يحسب كتلة المواد الناتجة بدلالة كتلة المواد المتفاعلة.	تطبيق
16	يوضح المقصود بالمولارية.	معرفة
17	يستنتج الصيغة الرياضية لقانون المولارية.	استدلال
18	يحل مسائل حسابية على المولارية.	تطبيق
19	يعرّف الحجم المولي.	معرفة
20	يحسب حجوم الغازات من المعادلة الكيميائية الموزونة.	تطبيق
21	يستنتج العلاقة بين حجم الغاز وعدد مولاته في الظروف المعيارية.	استدلال
22	يوضح المقصود بالمادة المحددة للتفاعل الكيميائي.	معرفة
23	يقارن بين المادة المحددة والفائضة في التفاعل الكيميائي.	معرفة
24	يوضح المقصود بالناتج الفعلي.	معرفة
25	يفسر: الناتج الفعلي أقل من الناتج النظري في معظم الأحيان.	معرفة
26	يعرّف المرود المئوي للتفاعل.	معرفة
27	يحسب المردود المئوي للتفاعل.	تطبيق
28	يعطي حكماً على سلوك زميله الذي يسرف في استخدام المواد الكيميائية	استدلال

ب – النفسحركية:

الرقم	الهدف
	يجري نشاطاً عملياً لتحديد الصيغة الأولية لمركب كلوريد المغنيسيوم.
	يجرب تجارب عملية لتفاعلات كيميائية في المحاليل المائية.
	يستخدم جهاز هوفمان لتحديد العلاقة بين حجوم الغازات المكونة لمركب الماء.
	يجري نشاطاً عملياً لتحديد المادة المحددة للتفاعل الكيميائي.
	يجري نشاطاً عملياً لتحديد المردود المئوي للتفاعل الكيميائي.
	يعيد ترتيب الأدوات والمواد الكيميائية في أماكنها بعد الانتهاء من تنفيذ التجارب الكيميائية.

ج - الوجدانية:

الرقم	الهدف
	تقدير أهمية تعيين المادة المحددة في مجالات الحياة المختلفة.
	تقدير أهمية تعيين المردود المئوي في مجالات الحياة المختلفة.
	إظهار الاهتمام بالمواد الكيميائية، والاقتصاد في استخدامها في الحياة اليومية.

٢- الحقائق العلمية:

- الذرّات والجزيئات متناهية في الصغر، لا يمكن قياس كتلتها عملياً.
- المعادلة الكيميائية: هي وصف سير التفاعل الكيميائي باستعمال الصيغ الكيميائية والرموز.
- تفاعل المواد الكيميائية بنسب مولية أو كتلية ثابتة.
- يتفاعل غاز الميثان مع الأكسجين لإنتاج غاز ثاني أكسيد الكربون وبخار الماء وكمية من الطاقة.
- الماء وسط مناسب لحدوث التفاعلات الكيميائية.
- المول وحدة قياس عملية للمادة.
- المول يحتوي على عدد أفوجادرو من الذرّات أو الجزيئات أو الأيونات.
- تعتمد المولارية على عدد مولات المذاب في حجم لتر من المحلول.
- حجم مول واحد من أيّ غاز في الظروف القياسية يساوي 4-22 لتراً.
- الظروف القياسية للغازات هي صفر سيليزيوس، وواحد ضغط جوي.
- الصيغة الأولية: هي أبسط نسبة عددية صحيحة بين الذرّات التي يتكون منها المركّب.
- الصيغة الجزيئية تبين الأعداد الحقيقية لذرّات كلّ عنصر من العناصر التي يتكون منها المركّب.
- المادة المحددة للتفاعل الكيميائي: هي المادة التي تتفاعل بصورة كلية، ويتم الاعتماد عليها في حساب كمية المواد الناتجة من التفاعل الكيميائي.

- الناتج الفعلي: هو الكمية الحقيقية التي يتم الحصول عليها من التفاعل الكيميائي بعد إجرائه.
- الناتج النظري: هو الكمية التي يتم الحصول عليها من خلال الحسابات الكيميائية للمعادلة الكيميائية الموزونة التي تمثل التفاعل الكيميائي، وتكون كمية الناتج النظري أكبر من كمية الناتج الفعلي.
- المردود المئوي: هو النسبة المئوية للناتج الفعلي إلى الناتج النظري.

٣- المفاهيم العلمية:

المعادلة الكيميائية، والمول، والكتلة المولية لعنصر، والكتلة المولية لمركب، والصيغة الأولية، والصيغة الجزيئية، والمولارية، والحجم المولي، وقاعدة أفوجادرو، والمادة المحددة للتفاعل، والمادة الفائضة، والناتج المئوي، والناتج النظري، والمردود المئوي.

٤- المبادئ والتعميمات:

- النسبة المولية لأي عنصرين في مركب ما تساوي النسبة الذّرّية بينهما.
- قاعدة أفوجادرو: الحجوم المتساوية من الغازات المختلفة تحت الظروف نفسها من الحرارة والضغط تحوي عدد الجزيئات نفسه.

٥- القوانين والنظريات العلمية:

- عدد أفوجادرو = 6.022×10^{23} ذرّة أو جزيء أو أيون.
- الصيغة الجزيئية = ن × الصيغة الأولية.
- المولارية = عدد مولات المذاب ÷ حجم المحلول باللتر.
- المردود المئوي = (الناتج الفعلي ÷ الناتج النظري) × 100%.
- عدد المولات = الكتلة ÷ الكتلة المولية.

٦- المهارات الأدائية:

- استخدام القوانين الكيميائية في حل المسائل.
- استخدام المعادلات الكيميائية في الحسابات الكيميائية.
- القدرة على تركيب جهاز هوفمان.
- المحافظة على أدوات المختبر.
- الحذر أثناء استخدام المواد الكيميائية.
- إجراء تجربة لاستنتاج مفهوم الصيغة الأولية عملياً.
- تنفيذ تجربة لاستنتاج مفهوم المادة المحددة عملياً.
- مهارة قياس الكتل باستخدام الميزان الحساس.
- مهارة تحضير محاليل كيميائية بتركيز المولارية.
- مهارة إجراء تفاعل معايرة حمض مع قاعدة.

٧- القيم والاتجاهات:

- شكر الله على نعمه.
- تقدير جهود العلماء.
- تقدير أهمية الحسابات الكيمائية في حياتنا اليومية.

- تقدير أهمية تعيين المادة المحددة والمردود المئوي في مجالات الحياة المختلفة.
- إظهار الاهتمام بالمواد الكيميائية، والاقتصاد في استخدامها في الحياة اليومية.
- توضيح أهمية الماء في تفاعلات المحاليل المائية.
- تنمية روح التعاون والعمل بروح الفريق.
- استخدام الأسلوب العلمي في التفكير.
- حثّ الطلبة على المشاركة، وإبداء الرأي.

٨- المشروعات العلمية:

- تصميم تجربة لقياس تركيز الكالسيوم في ماء الشرب.
- تصميم تجربة لقياس المادة الفعالة في مضادات الحموضة.
- تصميم تجربة لقياس تركيز أيون الكلوريد في عينة ماء الشرب.

جدول مواصفات اختبار الوحدة الرابعة الكيمياء الحرارية

المحتوى	1	2	3	4	5	6	7	المجموع
عدد الحصص	2	1	2	1	3	2	1	12
الوزن النسبي	16.7%	8.3%	16.7%	8.3%	25.0%	16.7%	8.3%	100%

ثانياً- عدد الأهداف لكل مستوى من مستويات الأهداف السلوكية:

مستوى الهدف	معارف	تطبيق	استدلال	المجموع
عدد الأهداف	11	14	2	27
الوزن النسبي	40.7%	51-9%	7.4%	100%

ثالثاً- عدد الفقرات وعدد الدرجات للاختبار:

عدد الفقرات	عدد الدرجات
20	40

جدول المواصفات

المحتوى		الأهداف			المجموع
		معارف	تطبيق	استدلال	
1	فقرة	1	2	0	3
	درجة	3	3	0	7
2	فقرة	1	1	0	2
	درجة	1	2	0	3
3	فقرة	1	2	0	3
	درجة	3	3	0	7
4	فقرة	1	1	0	2
	درجة	1	2	0	3
5	فقرة	2	3	0	5
	درجة	4	5	1	10
6	فقرة	1	2	0	3
	درجة	3	3	0	7
7	فقرة	1	1	0	2
	درجة	1	2	0	3
المجموع	فقرة	8	10	1	20
	درجة	16	21	3	40

الوحدة الرابعة: الكيمياء الحرارية

١- الأهداف السلوكية.

أ- المعرفية.

متسلسل	الهدف	مستوى الهدف
1	يعرّف علم الكيمياء الحرارية.	معرفة
2	يعرّف علم الديناميكا الحرارية.	معرفة
3	يصنف التفاعلات حسب الطاقة الحرارية المصاحبة له.	تطبيق
4	يميز بين التفاعلات الطاردة والماصّة للحرارة.	تطبيق
5	يفسر سبب التصاق الكأس بالخشب في التفاعل الماصّ.	معرفة
6	يعرّف المعادلة الكيميائية الحرارية.	معرفة
7	يجري حسابات تتعلق بالمعادلة الحرارية.	تطبيق
8	يحدّد المفاهيم الأساسية في الكيمياء الحرارية.	معرفة
9	يميز بين الأنظمة الحرارية.	استدلال
10	يعرّف حالة النظام.	معرفة
11	يميز بين دالّة الحالة ودالّة المسار.	استدلال
12	يذكر نص القانون الأول في الديناميكا الحرارية.	معرفة
13	يحل مسائل حسابية على القانون الأول في الديناميكا الحرارية.	تطبيق
14	يعرّف المسعر الحراري.	معرفة
15	يقارن بين مسعر الكأس ومسعر القنبلة.	تطبيق
16	يعدد طرق التعبير عن حرارة التفاعل.	معرفة
17	يعرّف حرارة التعادل.	معرفة
18	يعلل ثبات حرارة التعادل لتفاعلات حمض قوي مع قاعدة قوية .	معرفة
19	يحل مسائل حسابية على حرارة التعادل.	تطبيق
20	يعرّف حرارة التكوين المولية.	معرفة
21	يحل مسائل حسابية على حرارة التكوين.	تطبيق
22	يقارن بين القيمة الحرارية وحرارة الاحتراق.	معرفة
23	يحل مسائل حسابية على حرارة الاحتراق.	تطبيق
24	يحسب حرارة التفاعل حسب قانون هس.	تطبيق

ب- النفسحركية:

متسلسل	الهدف
1	يرسم مخطط توضيحي لتفاعل ماصّ للحرارة.
2	يرسم مخطط توضيحي لتفاعل طارد للحرارة.
3	يصمم مسعر من مكونات البيئة المحلية لقياس حرارة التفاعل.
4	يقيس عملياً حرارة التعادل لتفاعل حمض قوي مع قاعدة قوية.

ج- الوجدانية.

متسلسل	الهدف
1	يقدر عظمة الخالق فيما هو موجود في الطبيعة.
2	يقدر جهود العلماء في مجال الكيمياء الحرارية.
3	يبدي اهتمامه بتطبيقات الكيمياء الحرارية في الحياة.

٢- الحقائق العلمية:

- حرارة تكوين العناصر في حالتها المستقرة = صفر.
- حرارة تعادل حمض قوي مع قاعدة قوية= 58 كيلو جول.
- تزداد أفضلية الوقود بزيادة القيمة الحرارية له.
- مادة البولي ستيرين عازلة جيدة للحرارة.

٣- المفاهيم العلمية:

الكيمياء الحرارية، والديناميكا الحرارية، والطاقة، والنظام، والمحيط، وحد النظام، وحالة النظام، ودالّة الحالة، ودالّة المسار، والقانون الأول في الديناميكا الحرارية، والمسعر الحراري، والسعة الحرارية، والحرارة النوعية، وحرارة التعادل، وحرارة التكوين، وحرارة الاحتراق، وقانون هس.

٤- المبادئ والتعميمات:

- الطاقة لا تفنى ولا تُسْتَحْدَث من العدم، ولكن تتحول من صورة لأخرى.

٥- القوانين والنظريات العلمية:

- $\Delta E = q + w$
- ΔH = المحتوى الحراري للمواد الناتجة – المحتوى الحراري للمواد المتفاعلة.
- كمية الحرارة = الكتلة × الحرارة النوعية × الفرق في درجات الحرارة.
- السعة الحرارية = الكتلة × الحرارة النوعية.
- كمية الحرارة = السعة الحرارية × الفرق في درجات الحرارة.
- ΔH° = مجموع حرارة تكوين النواتج- مجموع حرارة تكوين المتفاعلات.
- $\Delta H = \Delta H_1 + \Delta H_2 + \Delta H_3 + \ldots\ldots\ldots\ldots + \Delta H_n$

٦- المهارات الأدائية:

- رسم مخطط توضيحي لتفاعل ماصّ للحرارة.
- رسم مخطط توضيحي لتفاعل طارد للحرارة.
- التعرف إلى المفاهيم الأساسية في الكيمياء الحرارية عملياً.
- التعرف إلى القانون الأول في الديناميكا الحرارية عملياً.
- تصميم مسعر حراري من خامات البيئة المحلية.
- حساب حرارة تعادل حمض قوي مع قاعدة قوية عملياً.

٧- القيم والاتجاهات:

- تقدير عظمة الخالق فيما هو موجود في الطبيعة.
- تقدير جهود العلماء في مجال الكيمياء الحرارية.
- إبداء اهتمامه بأهمية تطبيقات الكيمياء الحرارية.
- احترام العلم والعلماء.

٨- المشروعات العلمية:

- مشروع الأكياس الحرارية والباردة.
- مشروع المسعر الحراري.
- مشروع الوقود الحيوي.
- مشروع الطاقة الشمسية.

مصفوفة التتابع والتسلسل للخطوط العريضة لمبحث الكيمياء (10، 11، 12)

الصف / المجال	العاشر الأكاديمي 64 حصة	الحادي عشر العلمي 128حصة	الثاني عشر العلمي 128حصة
التركيب الذري والروابط والجدول الدوري	**بنية الذرة والعناصرالكيميائية** **الفصل الأول: بنية الذرة** **(5 حصص)** ▬ تجارب التفريغ الكهربائي ونموذج تومسون. ▬ ظاهرة النشاط الإشعاعي ونموذج رذرفورد الذري. **الفصل الثاني: العناصر الكيميائية في حياتنا** **(9 حصص)** ▬ الكالسيوم. ▬ الكبريت. ▬ السيليكون. **(14 حصة) 22%**	**الروابط الكيميائية** ▬ الروابط الكيميائية وأنواعها. ▬ الكهروسالبيةوقطبية الرابطة. ▬ اشكال الجزيئات ونظرية تنافرازواجإلكترونات التكافؤ. ▬ قطبية الجزيئات. ▬ قوى التجاذب بين الجزيئات. **(20 حصة) 15.6%**	**البناء الإلكتروني للذرة** ▬ الطيف الذري. ▬ نموذج بور لذرة الهيدروجين. ▬ الميكانيك الكمّي (الموجي). ▬ قواعد التوزيع الإلكتروني في الذرة (باولي، آوفباو، هوند). ▬ التوزيع الإلكتروني وإلكترونات التكافؤ. **(20 حصة) 15.6%** **الجدول الدوري ونظرية رابطة التكافؤ** ▬ لصفات الدورية للعناصر الممثلة. ▬ العناصر الانتقالية في الدورة الرابعة. ▬ نظرية رابطة التكافؤ(الأفلاك البسيطة والأفلاك المهجنة). **(18 حصة) 14%**

الطاقة في التفاعلات وحركية التفاعل	الطاقة في التفاعلات الكيميائية ▬ تغيرات الطاقة في التفاعلات الكيميائية. ▬ طاقة الرابطة. ▬ المعادلة الكيميائية الحرارية. ▬ حرارة الإحتراق. **(12حصة) 18.75%**	**الكيمياء الحرارية** ▬ مفاهيم أساسية في الكيمياء الحرارية. (النظام، والمحيط، حالة النظام، ودالة الحالة...). ▬ حرارة التفاعل(الانثالبي)(ΔH)، والقانون الاول في الثيرموديناميك. ▬ قياس حرارة التفاعل. ▬ طرق التعبير عن حرارة التفاعل. ▬ قانون هس. **(13حصة) 10.2%** **سرعة التفاعل** ▬ مفهوم سرعة التفاعل، وطرق التعبير عنها. ▬ نظرية التصادم. ▬ العوامل المؤثرة في سرعة التفاعل الكيميائي. **(10حصص) 7.8 %**	**الديناميكا الحرارية وسرعة التفاعل** **الديناميكا الحرارية** ▬ العشوائية (الإنتروبي) (ΔS). ▬ القانون الثاني في الثيرموديناميك، والطاقة الحرّة (ΔG). **(10 حصص) 7.8%** **سرعة التفاعلات الكيميائية** ▬ النظريات التي تفسر سرعة التفاعل(نظرية التصادم، ونظرية الحالة الانتقالية). ▬ قانون سرعة التفاعل. ▬ التفاعلات ذات الرتبة الصفرية. ▬ التفاعلات ذات الرتبة الأولى. ▬ خطوات سير التفاعلات الكيميائية. **(14 حصة) 11%**

المحاليل والإتزان الكيميائي	**الماء في حياتنا** ▬ تركيب الماء وخواصه الفيزيائية. الماء مذيب جيد لمعظم المواد. ▬ الماء وسط تجري فيه التفاعلاتالكيميائية. ▬ الماء العسر. ▬ تلوث الماء. **(8 حصص) 12.5%**	**المحاليل** **الفصل الأول: عملية الإذابة وأنواع المحاليل (٨ حصص)** ▬ عملية الاذابة وحرارة المحلول. ▬ الذائبية. ▬ العوامل المؤثرة على الذائبية. ▬ قواعد الذائبية. ▬ المعادلة الأيونية الصافية. **الفصل الثاني: تركيز المحاليل (10 حصص)** ▬ طرق التعبير عن تركيز المحاليل. ▬ حسابات التخفيف. ▬ الخواص الجامعة للمحاليل. **(18 حصة)14 %** **الاتزان الكيميائي** ذ مفهوم الإتزان الكيميائي. ▬ صيغة ثابت الإتزان Kc. ▬ العوامل المؤثرة في الإتزان الكيميائي. ▬ حسابات الإتزان الكيميائي. **(14 حصة) 11 %**	**الحموض والقواعد** ▬ تطور مفهومي الحمض والقاعدة (مفهوم ارهينيوس، وبرونستد- لوري، ولويس). ▬ القوى النسبية للحموض والقواعد. ▬ التأين الذاتي للماء، والرقم الهيدروجيني (pH). ▬ تميّه الأملاح. ▬ تأثير الأيون المشترك، والمحاليل المنظمة. ▬ معايرة الحموض والقواعد القوية. ▬ كواشف الحموض والقواعد. **(22 حصة) 17.2%**

الكيمياء الكهربائية	**التأكسد والاختزال** ▬ مفهوم التأكسد والاختزال. ▬ أرقام التأكسد. ▬ العوامل المؤكسدة والعوامل المختزلة. ▬ سلسلة النشاط والتنبؤ بحدوث التفاعلات. ▬ موازنة معادلات التأكسد والإختزال بطريقة نصف التفاعل (ايون – الكترون) في الوسط الحمضيوالوسط القاعدي. ▬ تطبيقات عملية لتفاعلات التأكسد والإختزال. (صدأ الحديد، والحماية المهبطية، وقصر الألوان...) **(16 حصة) 12.5 %**	**الخلايا الكهروكيميائية** **الفصل الأول: الخلايا الغلفانية (١٢ حصة)** ▬ تركيب الخلية الغلفانية. ▬ جهد القطب القياسي. ▬ العوامل المؤثرة في جهد الخلية. ▬ تطبيقات عملية (البطاريات). **الفصل الثاني: خلايا التحليل الكهربائي (10 حصص)** ▬ تركيب خلايا التحليل الكهربائي. ▬ نواتج التحليل الكهربائي لمصاهير ومحاليل المركبات الأيونية. ▬ العلاقات الكمية للتحليل الكهربائي(قانون فارادي). ▬ تطبيقات عملية(الطلاء الكهربائي، تنقية العناصر من الشوائب). **(22 حصة) 17.2 %**

التفاعلات والحسابات الكيميائية	**الحسابات الكيميائية** ▬ قوانين الاتحاد الكيميائي. ▬ الكتلة الذرية النسبية. ▬ النظائر. ▬ المول والكتلة المولية. ▬ النسبة المئوية لمكونات المادة. ▬ استخدام المعادلة الكيميائية الموزونة في الحسابات الكيميائية. **25% (16 حصة)**	**الحسابات الكيميائية** ▬ الصيغة الكيميائية (الأولية، والجزيئية). ▬ الحسابات الكيميائية في المحاليل المائية. ▬ المادة المحددة للتفاعل. ▬ المردود المئوي. **10.2% (13 حصة)**

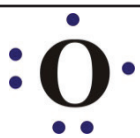
الكيمياء العضوية	**مدخل إلى الكيمياء العضوية** **الفصل الأول: الهيدروكربونات (3 حصص)** - الكربون وخصائصه. - النفط مصدر للمركبات الهيدروكربونية. **الفصل الثاني: الألكانات (5 حصص)** - الصيغة العامة للألكانات. - الخصائص الفيزيائية والكيميائية للألكانات. **الفصل الثالث: الألكينات (6 حصص)** - لصيغة العامة للألكينات. - الخصائص الفيزيائية والكيميائية للألكينات. - البلمرة. **(14 حصة) 22 %**	**الكيمياء العضوية** **الفصل الأول: الهيدروكربونات (13 حصة)** - الهيدروكربونات الأليفاتية (ألكانات، ألكينات، ألكاينات). - تسمية الهيدروكربونات الأليفاتيةحسب نظام الأيوباك. - بعض طرق تحضير الألكان والألكين. - الهيدروكربونات الأروماتية (البنزين). **الفصل الثاني: المجموعات الوظيفيّة (11 حصة)** - هاليدات الألكيل. - الكحولات. - الألدهيدات والكيتونات. - الحموض الكربوكسيلية. **(24حصة)18.75 %**	**الكيمياء العضوية** **الفصل الأول: المجموعات الوظيفية (16 حصة)** - هاليدات الألكيل. - الكحولات. - الألدهيدات والكيتونات. - الحموض الكربوكسيلية. - الإسترات وتطبيقاتها. **الفصل الثاني: تحليل المركبات العضوية (6 حصص)** - الكروموتوغرافيا. - مطياف الكتلة. **(22حصة) 17.2%**

توزيع وتسلسل الوحدات الدراسيةعلى الصفوف (12،11،10)

الصف / الوحدات	الصف العاشر الأكاديمي	الصف ١١ علمي	الصف ١٢ علمي
الأولى	بنية الذرة والعناصر الكيميائية (ف1)	الروابط الكيميائية (ف1)	البناء الإلكتروني للذرة (ف1)
الثانية	الحسابات الكيميائية (ف1)	الحسابات الكيميائية (ف1)	الجدول الدوري ونظرية رابطة التكافؤ (ف1)
الثالثة	الماء في حياتنا (ف2)	المحاليل (ف1)	الديناميكا الحرارية وسرعة التفاعل (ف1)
الرابعة	مدخل إلى الكيمياء العضوية (ف2)	الكيمياء الحرارية (ف1)	الحموض والقواعد (ف2)
الخامسة	الطاقة في التفاعلات الكيميائية (ف2)	سرعة التفاعل والاتزان الكيميائي (ف2)	الكيمياء العضوية (ف2)
السادسة		الكيمياء العضوية (ف2)	الخلايا الكهروكيميائية (ف2)
السابعة		التأكسد والاختزال (ف2)	

الروابط الكيميائية
حلول الأنشطة والأسئلة

نشاط (1): **(صفحة 4)**

م	11Na	8O	10Ne
1	1،8،2	6،2	8،2
2			
3	غير مستقر	غير مستقر	مستقر
4	يميل لفقد الكترون واحد	يميل لكسب إلكترونين	لا فقد ولا اكتساب

سؤال: **(صفحة 5)**

$_{16}S^{2-}$	$_{13}Al^{3+}$	$_{19}K$	$_{15}P$

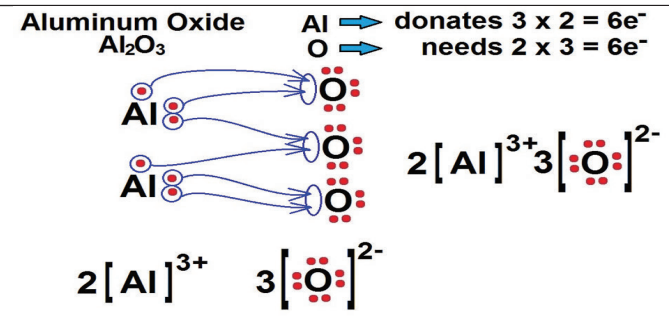
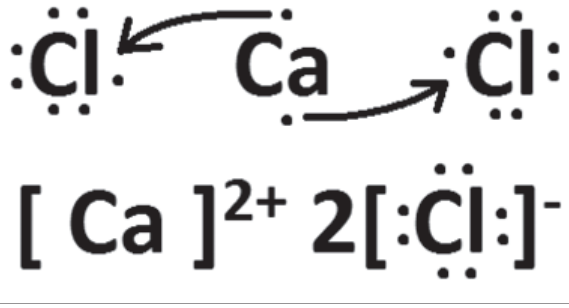
نشاط (2): **(صفحة 6)**

1 - الذرة هي : Na،الأيون هو :Na^+.

2- الذرة هي : Cl،الأيون هو : Cl^- .

3- يرتبط كل منهما عن طريق التجاذب بين الايونات الموجبة والسالبة وتتكون رابطة ايونية.

سؤال: (صفحة 6)

	Al_2O3
	$CaCl_2$

سؤال: (صفحة 8)

م	الصيغة الكيميائية	المركب الأيوني
1	Na2S	كبريتيد الصوديوم
2	Cr(NO3)3	نترات الكروم(III)
3	KMnO4	بيرمنغنات البوتاسيوم
4	NH4)2CrO4)	كرومات الأمونيوم

نشاط (3): بعض خصائص المركبات الأيونية (صفحة 9)

تفسير خطوات التجربة:

-1 ذوبان الملح ، التفسير يتأين الملح في الماء ويتكون قوي بينهما « ايون – قطب ».

2- لا يحدُث شيء، التفسير الملح لا يُكون قوى مع الزيت لأن الزيت غير قطبي .

3- لا يحدث شيء .

4- يتحرك المؤشر ويضئ المصدر الكهربائي؛ لأن الملح يتأين في الماء ، هذه الأيونات قادرة على حمل التيار الكهربائي .

خصائص المركبات الايونية: صفحة (٩)

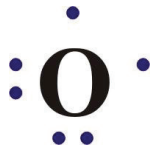
-1 أشكالها بلورية

-2 تتأين في الماء

-3 قدرة محاليلها ومصهوراتها على حمل التيار الكهربائي

4- درجة انصهارها عالية، بسبب قوة الرابطة الايونية.

نشاط (4): عدد الروابط التساهمية **(صفحة 10)**

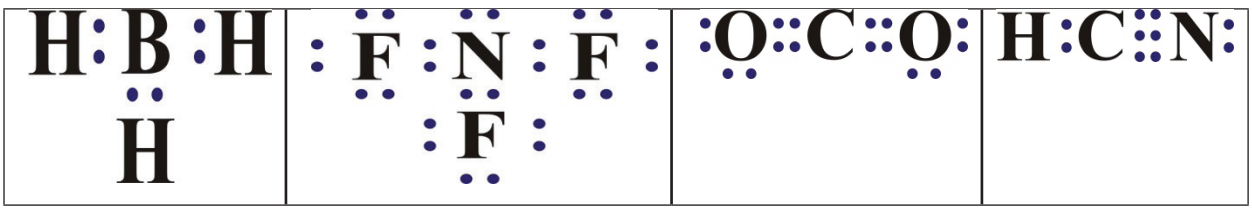
م	$_{9}F$	$_{8}O$	$_{7}N$
1			
2	تحتاج كل ذرة الكترون ؛لذا تصنع رابطة احادية بين الذرتين	تحتاج كل ذرة الكترونين؛ لذا تصنع رابطة ثنائية بين الذرتين	تحتاج كل ذرة ثلاث الكترونات؛ لذا تصنع رابطة ثلاثية بين الذرتين
3	كل ذرة تساهم بإلكترون	كل ذرة تساهم بإلكترونين	كل ذرة تساهم بثلاث إلكترونات
4	زوج من الإلكترونات	زوجان من الإلكترونات	ثلاث أزواج من الإلكترونات
5	رابطة تساهمية أحادية	رابطة تساهمية ثنائية	رابطة تساهمية ثلاثية

سؤال: **(صفحة 11)**

الجزئ	عدد الإلكترونات المشتركة في تكوين الرابطة التساهمية	عدد أزواج الإلكترونات المكونة للرابطة التساهمية	رتبة الرابطة التساهمية
	2	زوج واحد	1
	6	ثلاثة أزواج	3

سؤال: **(صفحة ١٢)**

شكل لويس:



-1 رتبة الرابطة بين الكربون والنيتروجين (3) وبين الكربون والهيدروجين (1) في HCN، ورتبة الرابطة بين الأكسجين والكربون (2) في CO_2.

-2 عدد أزواج الإلكترونات غير الرابطة حول الذرة المركزية في NF_3هو (زوج واحد)، وبينما BH_3لايوجد أزواج غير رابطة .

سؤال: **(صفحة ١٣)**

سهولة حركة أيونات الفلز الموجبة في بحر الإلكترونات ، ووجود فراغات بين الأيونات الموجبة يجعل من السهل تغير الشكل عند التأثر بقوة خارجية (كالمطرقة)؛ لأن ذرات الفلز تميل لترتيب ذراتها في البلورات بطريقة تقلل فيها منالفراغات؛لأن الأيونات الموجبة تتحرك من مكانها دون تدمير البلورة ، و هذا بسبب أن السحابة الإلكترونية الناتجة عن الإلكترونات الحرة تكون منتظمة.

نشاط (٥): **(صفحة ١٥)**

١- إلكترون واحد .

٢- في حالة جزئ الهيدروجين(H2)موزعة بالتساوي، أما في حالة جزئ كلوريد الهيدروجين(HCl)الإلكترونات منحازة جهة ذرة الكلور .

٣- في حالة جزئ الهيدروجين (H2) فرق الكهروسالبية = 2.1 – 2.1 = صفر ، أما في حالة جزئ كلوريد الهيدروجين (HCl) فرق الكهروسالبية = 2.1-3 = 0.9

الملاحظة : في حالة جزئ (H2) فرق الكهروسالبية = صفر

أما في حالة جزئ (HCl)فرق الكهروسالبية = 0.9

سؤال: **(صفحة ١٦)**

١-الروابط القطبية: (S-H، C-O ، B-F)،الرابطة غير القطبية : Br-Br

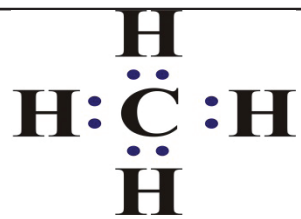
٢- تمثيل الروابط

$\overrightarrow{B\text{-}F}$ $\overrightarrow{C\text{-}O}$ $\overrightarrow{H\text{-}S}$

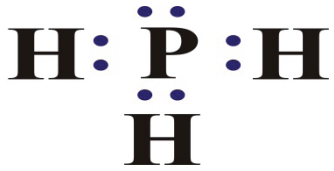
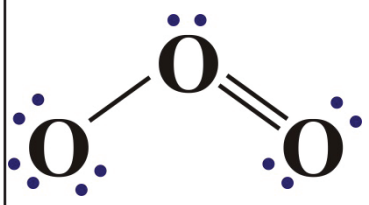
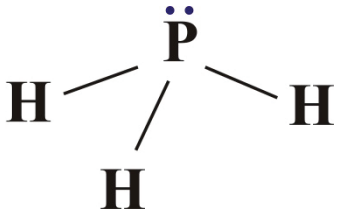
٣- ترتيب الروابط حسب قطبيتها :

(Br-Br < H-S < C-O < B-F)، الأعلى قطبية هي (B-F).

نشاط (6): **(صفحة 16)**

الجزيء	شكل لويس	الشكل الفراغي المتوقع
BeH_2		خطي
BH_3		مثلث مستوٍ
CH_4		رُباعي الاوجه

سؤال: **(صفحة 19)**

م	O_3	HCN	PH_3
1			
2	ثلاث أزواج رابطة ، وزوج غير رابط	أربع أزواج رابطة فقط	ثلاث أزواج رابطة ، وزوج غير رابط
3	ثلاث مجموعات	مجموعتان	أربع مجموعات
4	مثلث مستوٍ	خطي	رُباعي الأوجه
5	منحنٍ 	خطي	هرم ثلاثي القاعدة 

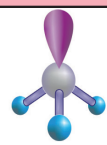
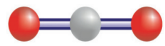
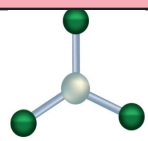
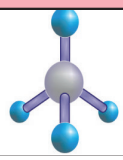
نشاط (7): **(صفحة 20)**

١- في جزئ NH_3 ذرةالنيتروجين أكثر كهروسالبية من ذرة الهيدروجين.

٢- في جزئ CO_2 ذرةالأكسجين أكثر كهروسالبية من ذرة الكربون .

٣- محصلة عزوم الازدواج تساوي صفر في حالة جزئ CO_2.

سؤال: **(صفحة 21)**

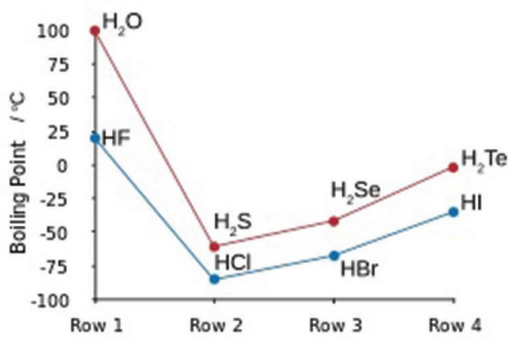
NF_3	$BeCl_2$	BH_3	CH_4
			
قطبي	غير قطبي	غير قطبي	غير قطبي

نشاط (8): **(صفحة 21)**

3- نلاحظ انحراف الماء؛ لأن الماء قطبياً، أما بند (4) يترك لملاحظات المعلم والطالب لاقتراح التفسير.

جدول (٦) : (صفحة ٢٣)

1. التمثيل البياني :



2. لقدرة كل منهما على صنع روابط هدروجينية بين جزيئات كل منهما.

فكر : (صفحة 24)

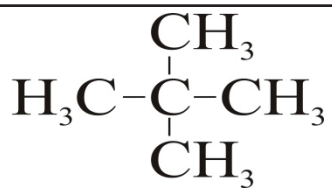
لأن عدد الروابط الهيدروجينية بين جزيئات الماء أكثر منها بين جزيئات HF.

سؤال: **(صفحة 24)**

التجاذب بين جزيئات HF و H_2O

نشاط (٩): **(صفحة 25)**

١- أكمل الجدول:

الصيغة الجزيئية	الصيغة البنائية	الكتلة المولية (غم / مول)	درجة الغليان (°س)	قوى التجاذب الرئيسة بين الجزيئات
C_3H_8 البروبان	$CH_3CH_2CH_3$	44	-42	قوى لندن
C_5H_{12} البنتان العادي	$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_3$	72	36	قوى لندن
C_5H_{12} النيوبنتان		72	10-9	قوى لندن

-2 الترتيب حسب درجة الغليان هو : البنتان العادي > النيوبنتان > البروبان

السبب :أ. زيادة الكتلة المولية .ب. زيادة مساحة السطح .

-3 العوامل التي تعتمد عليها قوى لندن هي :

أ- الكتلة المولية . ب. الحجم . ج. مساحة السطح .

سؤال: **(صفحة 25)**

الجزيء	CH_3OH	SiH_4	$CHCl_3$	NH_3
قوى التجاذب الرئيسة	ترابط هيدروجيني	قوى لندن	ثنائيات القطب	ترابط هيدروجيني

سؤال: **(صفحة 25)**

لا يذوب الزيت في الماء ؛ لأن الماء قطبي والزيت غير قطبي،فالشبيه يُذيب شبيهه (like dissolves like).

اسئلة الوحدة الأولى

السؤال الأول: اختر الإجابة الصحيحة في كل مما يأتي:

الفقرة	1	2	3	4	5	6
الجواب	أ	أ	ب	ج	ب	ب

السؤال الثاني: المقصود بكل من :

١- الرابطةالأولية: هيقوى ربط قوية تتواجدبينالذراتفي الجزيءالواحدأوبينالأيونات.

٢- الكهروسالبية: هيمقدرةذرةمافيجزئعلىجذبالإلكتروناتالمساهمةفيالرابطةنحوها .

٣- الجزيء القطبي: هو الجزيء الذي تكون فيه محصلة عزم الازدواج القطبي لا تساوي صفر.

السؤال الثالث: ارسم رمز أو شكل لويس :

السؤال الرابع: أكمل الجدول

المركب الافتراضي	عدد أزواج الإلكترونات غير الرابطة	شكل أزواج الإلكترونات	شكل الجزيء	قطبية الجزيء	الزاوية المتوقعة
XH_2	**لا يوجد**	خطي	خطي	غير قطبي	180°
YH_2	**زوجان**	رباعي الأوجه	منحنٍ	قطبي	109.5°
MH_3	لا يوجد	**مثلث مستوٍ**	مثلث مستوٍ	غير قطبي	120°
ZH_3	زوج واحد	رباعي الاوجه	**هرم ثلاثي القاعدة**	قطبي	109.5°

السؤال الخامس: تأمل الشكل الآتي ثم أجب عن الأسئلة التي تليه :

١- نوع الرابطة(أ) رابطة كيميائية (تساهمية أحادية) ،

٢- نوع الرابطة (ب) رابطة ثانوية(ترابط هيدروجيني) .

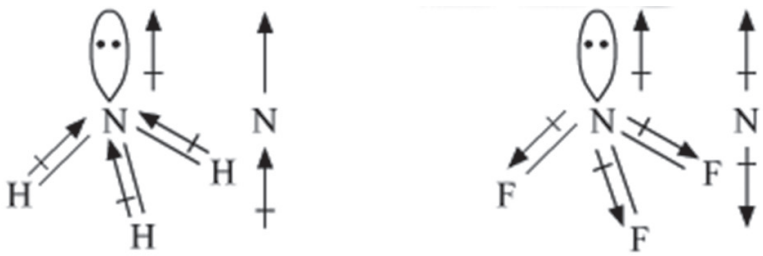
٣- الرابطة (أ) أقوى من الرابطة (ب) .

٤- وجود الرابطة (ب) تعمل على زيادة درجة غليان الماء إلى 100° س

السؤال السادس:البنتان يتبخر أسرع ؛ لأن البنتان غير قطبي ترتبط جزيئاته بقوى لندن، بينما الماء قطبي ترتبط جزيئاته بقوى ترابط هيدروجيني أكثر قوة من قوى لندن ، وكلما زادت قوة الترابط بين الجزيئات قلت سرعة التبخر .

السؤال السابع: علل ما يأتي:

-1



2- في الجزيء NH_3 جميع الروابط قطبية ومحصلة عزوم الازدواج القطبي للروابط في نفس اتجاه زوج الإلكترونات غير الرابطة فتقوي بعضها بعضاً، أما في الجزيء NF_3 فإن محصلة عزوم الازدواج القطبي للروابط في اتجاه معاكس لزوج الإلكترونات غير الرابطة فتضعف بعضها بعضاً.

3- لأن الجزيء H_2S يملك زوجين من الإلكترونات غير الرابطة يتباعدان عن بعضهما بمقدار أكبر ويضغطان على الزوجين الرابطين، في حين الجزيء PF_3 يملك زوج واحد غير رابط يتنافر مع الأزواج الرابطة بمقدار أقل من الجزيء H_2S .

4- لأن محلول KI مركب أيوني عند ذوبانه في الماء يحتوي المحلول على أيونات موجبة وأيونات سالبة حرة الحركة قادرة على حمل التيار الكهربائي، بينما محلول السكر مركب تساهمي لا يحتوي محلوله على أيونات حرة الحركة.

5- لأن الكتلة المولية لـ $SiCl_4$ أكبر؛فإن الاستقطاب اللحظي (قوى لندن) يكون فيه أكبر مما يؤدي إلى ارتفاع درجة الغليان مقارنة بـ CH_4.

السؤال الثامن: أي الجزيئات الآتية قطبي؟ وما نوع قوى التجاذب الرئيسة بين جزيئات كل منها؟

O_3	HF	CCl_4	NH_3	I_2	BeH_2
قطبي	قطبي	غير قطبي	قطبي	غير قطبي	غيرقطبي
ثنائيات القطب	ترابط هيدروجيني	قوى لندن	ترابط هيدروجيني	قوى لندن	قوى لندن

السؤال التاسع: رتب حسب المطلوب مستخدماً إشارة أكبر من(>) .

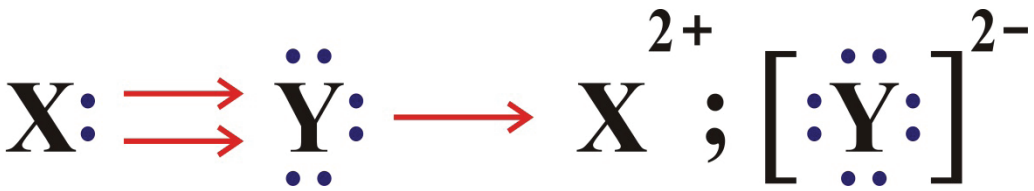
1. $Br_2 > Cl_2 > F_2$ (حسب تزايد قوى لندن) .
2. $CH_3CH_2OH > C_2H_6 > CH_4$ (حسب درجة الغليان) .
3. H-F > H-Cl > H-Br (حسب قطبية الرابطة).
4. KCl > HF (حسب درجة توصيل محاليلها المائية للتيار الكهربائي).

السؤال العاشر:

1. رمز لويسهو:

2. الصيغة الكيميائية للمركب الناتج من اتحاد $_{20}\times$ مع $_{8}Y$ هي : $\times Y$

3. شكل لويس للمركب الناتج من اتحاد $_{20}\times$ مع $_{8}Y$ ؟



الحسابات الكيميائية
ملاحظات على الأنشطة

نشاط (3): (صفحة 36)

يتم تنظيف سطح شريط المغنيسيوم بورق الزّجاج لإزالة طبقة أكسيد المغنيسيوم المتكونة من تفاعل المغنيسيوم مع أكسجين الجو، ويُستخدم الحمض المخفف لتقليل شدة التفاعل.

نشاط (5): (صفحة 44)

لإيجاد كتلة الرّاسب عملياً، يجب تسخين المحلول لدرجة الغليان مع التّحريك المستمر، وذلك لزيادة حجم حبيبات الرّاسب لتسهيل ترشيحه، وبعد ذلك يجب تجفيفه بشكل كامل ومن ثمّ قياس كتلته.

نشاط (6): (صفحة 46)

تتم اضافة حمض الكبريتيك المخفف إلى الماء في جهاز هوفمان للحصول على محلول إلكتروليتي يسمح بمرور التيار الكهربائي.

نشاط (8): (صفحة 49)

يبقى المحلول عديم اللون في بداية التجربة؛ لأنّ كاشف الفينولفثالين موجود في وسط حمضي، بينما يتغير لون المحلول إلى اللون الوردي بعد نقطة التعادل، لانّ لون الكاشف في الوسط القاعدي يكون ورديًا (Pink).

حلول الأسئلة

سؤال: (صفحة 34)

يحتوي الحليب على عدَّة عناصر غذائيّة مهمة، منها سكَّر اللاكتوز $C_{12}H_{22}O_{11}$،احسب كتلة 10 جزيئات من هذا السُّكَّر.

الحل:

عدد مولات سكَّر اللاكتوز = عدد الجزيئات ÷ عدد أفوجادرو

= 10 جزيئات ÷ $6,023 \times 10^{23}$ جزيء/مول = 1.6603×10^{-23} مول

الكتلة = عدد المولات × الكتلة المولية

= $1,6603 \times 10^{-23}$ مول × 342 غم/مول = $5,6782 \times 10^{-21}$ غم

سؤال: (صفحة 35)

يمتاز النّحاس بالعديد من الصّفات الهامة: مثل قدرته العالية على توصيل الحرارة والكهرباء. ومقاومته للتآكل، لذا يدخل النّحاس في عدة صناعات مختلفة. ويمكن استخلاص النّحاس من خامات مختلفة، مثل: البيريت $CuFeS_2$ والبورنيت Cu_5FeS_4 ، ما النّسبة المئوية الكتلية للنّحاس في كل خامة؟

الحل:

الكتلة المولية للبيريت $CuFeS_2$ = 183.5 غم/مول، الكتلة المولية للبورنيت Cu_5FeS_4 = 501,5 غم/مول

النسبة المئوية الكتلية للنّحاس في البيريت = (كتلة النّحاس ÷ الكتلة المولية للبيريت) × 100 %

= (63,5 غم ÷ 183,5 غم) × 100% = 34,6 %

النسبة المئوية الكتلية للنّحاس في البورنيت = (كتلة النّحاس ÷ الكتلة المولية للبورنيت) × 100 %

= (5 × 63,5 غم ÷ 501,5 غم) × 100% = 63,3 %

سؤال: (صفحة 36)

اكتب الصّيغة الأولية للمركّبات الآتية: البيوتان C_4H_{10}، سكّر الجلوكوز $C_6H_{12}O_6$، والأمونيا NH_3,

الحل:

الصّيغة الأولية للبيوتان هي C_2H_5

الصّيغة الأولية للسكر الجلوكوزهي CH_2O

الصّيغة الأولية للأمونيا هي NH_3.

سؤال: (صفحة 38)

يُستخدم غاز الفريون للتّبريد في الثّلاجات،ويتكوّن هذا الغاز من الكربون والكلور والفلور فقط. تم تحليل عينة من هذا الغاز كتلتها ٤٫٢٦٣ غم، ووجدأنّها تحتوي على ٠,٤٢٣ غم من الكربون، و٢,٥ غم من الكلور. ما الصّيغة الأولية لغاز الفريون؟

الحل:

كتلة الفلور = كتلة العينة – (كتلة الكربون + كتلة الكلور)

= 4,263 – (2.5 + 0.423) = 1.34 غم

عدد مولات العنصر = كتلة العنصر ÷ كتلته المولية

عدد مولات الكربون = 0.423 ÷ 12 = 0.035 مول

عدد مولات الكلور = 2.5 ÷ 35.5 = 0.070 مول

عدد مولات الفلور = 1.34 ÷ 19 = 0.070 مول

قسمة عدد المولات على أقل عدد مولات. وهو 0.035

الكربون: 0.035 ÷ 0.035 = 1، الكلور: 0.070 ÷ 0.035 = 2، الفلور: 0.070 ÷ 0.035 =2

وبذلك تكون الصّيغة الأولية لغاز الفريون هي CCl_2F_2.

سؤال: (صفحة 41)

أوجد الصّيغة الجُزيئية لحمض الأستيك، علمًاأنّصيغته الأولية CH_2O وكتلته المولية 60 غم/مول.

الحل:

كتلة الصّيغة الأولية لحمض الأستيك CH_2O = 12 × 1 + 1 × 2 + 16 × 1 = 30 غم/مول

ن = الكتلة المولية للصّيغة الجزيئية للمركّب ÷ الكتلة المولية للصّيغة الأولية للمركّب

= 60 غم/مول ÷ 30 غم/مول = 2

الصّيغة الجزيئية لحمض الأستيك = ن × صيغته الأولية = $(CH_2O)\times 2$

إذنالصّيغة الجزيئية لحمض الأستيك $C_2H_4O_2$

سؤال: (صفحة ٤٢)

يكثر الحجر الجيري في جبال فلسطين، وتُعد كربونات الكالسيوم $CaCO_3$ إحدى مكوناته الرّئيسية، والتي تُستخدم لإنتاج أكسيد الكالسيوم CaO الذي يُستخدم في عدة تطبيقات مثل: صناعة الإسمنت، وتحضير هيدروكسيد الكالسيوم، وصناعة الزّجاج، حيث تتحلل كربونات الكالسيوم بوجود الحرارة لإنتاج أكسيد الكالسيوم وثاني أكسيد الكربون.

1- اكتب معادلة كيميائية موزونة تصف تحلل كربونات الكالسيوم بالحرارة.

2- احسب كتلةكربونات الكالسيوم اللازمة لإنتاج 100 كغم من أكسيد الكالسيوم.

الحل:

1- المعادلة الكيميائية الموزونة

$$CaCO_{3(s)} \longrightarrow CaO_{(s)} + CO_{2(g)}$$

2-عدد مولات أكسيد الكالسيوم = كتلة أكسيد الكالسيوم ÷ كتلته المولية

= 100000 غم ÷ 56 غم/مول = 1785.7 مول

عدد مولات كربونات الكالسيوم = عدد مولات أكسيد الكالسيوم = 1785.7 مول

تُبين المعادلة الكيميائية الموزونة أنّ

1 مول من أكسيد الكالسيوم ينتج من تحلل 1 مول كربونات الكالسيوم.

عدد مولات كربونات الكالسيوم = عدد مولات كربونات الكالسيوم × كتلته المولية

= 1785.7 مول × 100 غم/مول = 178570 غم = 178.57 كغم

سؤال: (صفحة 43)

يُستخدم هيدروكسيد الصّوديوم NaOH في عدة صناعات منها صناعة الصّابون، ما كتلة هيدروكسيد الصّوديوم اللازمة لتحضير محلول مائي حجمه 500 سم^{3}وتركيزه 0.6 مول/لتر؟

الحل:

عدد مولات هيدروكسيد الصّوديوم = تركيز المحلول × حجم المحلول (باللتر)

= 0.6 × 0.5 = 0.3 مول

كتلة هيدروكسيد الصّوديوم = عدد مولات هيدروكسيد الصّوديوم× كتلته المولية

= 0.3 مول × 40 غم/مول = 12 غم

سؤال: (صفحة 45)

يُستخدم يوديد الرّصاص كمادة ملوِّنة في صناعة الدّهانات، حيث يلوِّن الدّهانات باللوّن الأصفر، ويُمكن تحضيره من تفاعل نترات الرّصاص مع يوديد البوتاسيوم، حسب المعادلة الكيميائية الآتية:

$$Pb(NO_3)_{2(aq)} + 2KI_{(aq)} \quad PbI_{2(s)} + 2KNO_{3(aq)}$$

فإذا تفاعل ٢٠٠ سم^{3}بتركيزه ٠٫٣ مول/لتر من محلول نترات الرّصاص مع كمية كافية من يوديد البوتاسيوم، احسب:

1- كتلة يوديد البوتاسيوم اللازمة.

2- كتلة يوديد الرّصاص النّاتجة.

الحل:

عدد مولات نترات الرّصاص = تركيز المحلول × حجم المحلول (باللتر)

= 0,3 × 0,2 = 0,06 مول

تُبين المعادلة الكيميائية الموزونة أنّ 1 مول من نترات الرّصاص يتفاعل مع 2 مول من يوديد البوتاسيوم.

إذن، عدد مولات يوديد البوتاسيوم = 2 × 0,06 مول = 0,12 مول

كتلة يوديد البوتاسيوم = عدد مولات يوديد البوتاسيوم × كتلته المولية

= 0,12 مول × 166 غم/مول = 19,92 غم

تُبين المعادلة الكيميائية الموزونة أنّ 1 مول من يوديد الرّصاص ينتج من تفاعل 1 مول من نترات الرّصاص.

عدد مولات يوديد الرّصاص = عدد مولات نترات الرّصاص = 0,06 مول

كتلة يوديد الرّصاص = عدد مولات يوديد الرّصاص× كتلته المولية

= 0,06 مول × 461 غم/مول = 27,66 غم

سؤال (صفحة ٤٧)

تدخل الأمونيا في تحضير عدد كبير من المركّبات الكيميائية مثل الأسمدة. ويتم تحضير الأمونيا صناعيًا من تفاعل غاز الهيدروجين وغاز النّيتروجين حسب المعادلة الكيميائية الآتية.

$$H_{2(g)} + N_{2(g)} \longrightarrow NH_{3(g)}$$

-1 ما اسم هذا النوع من التّفاعلات الكيميائية؟

-2 زن المعادلة الكيميائية التي تصف التّفاعل.

-3 احسب كتلة الأمونيا النّاتجة من تفاعل 5 لتر من غاز النّيتروجين، مع كمّية كافية من غاز الهيدروجين في الظّروف القياسية.

الحل:

يُسمى هذا النوع من التفاعلات باسم تفاعلات الاتحاد.

المعادلة الكيميائية الموزونة:

$$3\ H_{2(g)} + N_{2(g)} \rightarrow 2NH_{3(g)}$$

عدد مولات النّيتروجين = حجم النّيتروجين (باللتر) ÷ 22.4 لتر

= 5 لتر ÷ 22,4 لتر/مول = 0,223 مول

تُبين المعادلة الكيميائية الموزونة أنّ 2 مول الأمونيا تنتج من تفاعل 1 مول من غاز النّيتروجين

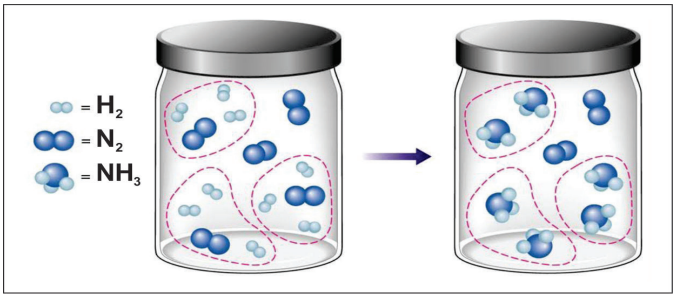
إذن، عدد مولات الأمونيا = 2 × 0,223 مول = 0,446 مول

كتلة الأمونيا النّاتجة = عدد مولات الأمونيا × كتلتها المولية

= 0,446 مول × 17 غم/مول = 7,58 غم

سؤال: (صفحة 49)

يُمثل الشّكل الآتي تفاعل غازيّ الهيدروجين مع النّيتروجين لإنتاج الأمونيا NH_3، ما المادة الفائضة وما المادة المُحددة للتفاعل؟



الحل:

يتضح من الشّكل أن المادة المحددة للتفاعل هي الهيدروجين حيث تم استهلاكها كاملًا، والنّيتروجين هي الفائضة حيث يوجد جزيئين من النّيتروجين لم يتفاعلا .

سؤال: (صفحة 51)

يُستخدم تفاعل الثّيرمايت في لحام سكك الحديد، حيث يتفاعل أكسيد الحديد (III) مع الألمنيوم لإنتاج أكسيد الألمنيوم والحديد السّائل حسب المعادلة الكيميائية الموزونة الآتية:

$$Fe_2O_{3(s)} + 2Al_{(s)} \rightarrow Al_2O_{3(s)} + 2Fe_{(l)}$$

إذا تفاعل ٣٠٠ غم من الألمنيوم و 800 غم من أكسيد الحديد(III)،أجب عما يلي:

1- ما نوع التّفاعل الكيميائي؟

2- حدد كل من المادة المحددة للتّفاعل والمادة الفائضة.

3- احسب كتلة الحديد النّاتجة.

الحل:

1- نوع التّفاعل هو احلال بسيط.

2- تحديد المادة المحددة للتّفاعل والمادة الفائضة.

عدد مولات المادة = كتلة المادة ÷ كتلتها المولية..

عدد مولات الألمنيوم = كتلة الألمنيوم ÷ كتلته المولية.

= 300 غم ÷ 27 غم/مول = 11,1 مول

عدد مولات أكسيد الحديد (III) = كتلة أكسيد الحديد (III) ÷ كتلتها المولية.

= 800 غم ÷ 159,7 غم/مول = 5,0 مول

قسمة عدد مولات كل مادة على معاملها في المعادلة الكيميائية الموزونة.

الألمنيوم = 11,1 ÷ 2 = 5,55 ، أكسيد الحديد (III) = 5,0 ÷ 1 = 5,0

إذن يعتبر أكسيد الحديد (III) المادة المحددة للتّفاعل الكيميائي، والألمنيوم هو المادة الفائضة.

3- تبين المعادلة الكيميائية الموزونة أن 2 مول من الحديد تنتج من تفاعل 1 مول من أكسيد الحديد (III)،
إذن عدد مولات الحديد = 2 × 5 = 10 مول،

كتلة الحديد = عدد مولات الحديد × كتلته المولية

= 5 مول × 55,85 غم/مول = 279,25 غم

سؤال (صفحة ٥٢)

يُستخدم ثلاثي كلوريد الفسفور في تحضير عدد من المواد الكيميائية مثل المُبيدات الحشرية، ويحضر كلوريد الفسفور من تفاعل الفسفورمع غاز الكلور حسب المعادلة الكيميائية الآتية:

$$2P_{(s)} + 3Cl_{2(g)} \longrightarrow 2PCl_{3(s)}$$

إذا تفاعل 12 غم من الفسفور مع 35 غم من غاز الكلور، احسب المردود المئوي لناتج التّفاعل، إذا كانت كتلة كلوريد الفسفور النّاتجة عملياً 40 غم .

الحل:

عدد مولات المادة = كتلة المادة ÷ كتلتها المولية.

عدد مولات الفسفور = كتلة الفسفور ÷ كتلته المولية.

= 12 غم ÷ 31 غم/مول = 0,387 مول

عدد مولات الكلور= كتلة الكلور ÷ كتلته المولية.

= 35 غم ÷ 71 غم/مول = 0,493 مول

قسمة عدد مولات كل مادة على معاملها في المعادلة الكيميائية الموزونة.

الفسفور: 0,387 ÷ 2 = 0,1935 ، الكلور: 0,493 ÷ 3 = 0,1643

إذن يعتبر الكلور المادة المحددة للتّفاعل الكيميائي,

تبين المعادلة الكيميائية الموزونة أنّ 2 مول من كلوريد الفسفور تنتج من تفاعل 3 مول من الكلور.

عدد مولات كلوريد الفسفور = 0,493 × (2 ÷ 3) = 0,329 مول.

كتلة كلوريد الفسفور = عدد مولات كلوريد الفسفور × كتلته المولية

= 0,329 مول × 137,3 غم/مول = 45,172 غم

المردود المئوي = (الناتج الفعلي ÷ الناتج النظري) × 100%

= (40 غم ÷ 45,172غم) ×100% = 88,55%

حلول أسئلة الوحدة

السُّؤال الأول:

1	2	3	4	5
أ	ج	ج	أ	ب

السُّؤال الثّاني:

وضح الفرق بين كل من المُصطلحات العلمية الآتية:

1- الصّيغة الأولية للمركّب الكيميائي: هي الصّيغة التي تحدد نوع العناصر المكونة له وأبسط نسبة عددية بينها، بينما الصّيغة الجزيئية للمركّب الكيميائي تحدد نوع العناصر المكونة له والنّسبالمولية الحقيقية لكل منها.

2- المادة الفائضة: هي المادة التي لا تستهلك بشكل كامل في التفاعل الكيميائي، بينما المادة المُحددة للتفاعل الكيميائي هي المادة التي تستهلك بشكل كامل ويتوقف التفاعل باستهلاكها.

3- النّاتج النّظري للتّفاعل الكيميائي: هو النّاتج المتوقع الحصول عليه. ويتم حسابه من المعادلة الكيميائية الموزونة، أما النّاتج الفعلي فهو النّاتج الحقيقي للتّفاعل الكيميائي، وغالباً يكون أقل من النّاتج النّظري.

السُّؤال الثّالث:

يُستخدم الأسبرين $C_9H_8O_4$ كَمُسكِّن للألم ومُميِّع للدم، ويمكن تحضيره بتفاعل أنهيدريد الأستيك $C_4H_6O_3$ مع حمض السّلسليك $C_7H_6O_3$، حسب المعادلة الكيميائية الموزونة الآتية:

$$2C_7H_6O_{3(aq)} + C_4H_6O_{3(l)} \longrightarrow 2C_9H_8O_{4(aq)} + H_2O_{(l)}$$

إذا تفاعل 2.0 كغم من حمض السلسليك مع 1.0 كغم من أنهيدريد الأستيك.

1- ما كتلة النّاتج النّظري للأسبرين؟

2- ما كتلة المادة الفائضة عن التّفاعل؟

الحل:

عدد مولات المادة = كتلة المادة ÷ كتلتها المولية.

عدد مولات حمض السّلسليك = كتلة حمض السّلسليك ÷ كتلته المولية.

= 2000 غم ÷ 138 غم/مول = 14,5 مول

عدد مولات أنهيدريد الأستيك الفائضة = كتلة أنهيدريد الأستيك ÷ كتلته المولية.

= 1000 غم ÷ 102 غم/مول = 9,8 مول

قسمة عدد مولات كل مادة على معاملها في المعادلة الكيميائية الموزونة.

حمض السّلسليك: 14,5 ÷ 2 = 7,25 ، أنهيدريد الأستيك: 9,8 ÷ 1 = 9,8

إذن المادة المُحددة للتّفاعل الكيميائي هيحمض السّلسليك.

تُبين المعادلة الكيميائية الموزونة أنّ 2 مول منالأسبرينتنتج من تفاعل 2 مول من حمض السّلسليك.

إذن عدد مولات الأسبرين = 14,5 مول.

كتلة الأسبرين = عدد مولات الأسبرين × كتلته المولية

= 14,5مول × 180 غم/مول = 2610 غم

إذن المادة الفائضة هي أنهيدريد الأستيك.

تُبين المعادلة الكيميائية الموزونة أنّ 2 مول من حمض السّلسليك تتفاعل مع 1 مول من أنهيدريد الأستيك.

إذن عدد مولات أنهيدريد الأستيك المتفاعلة = 14,5 مول × 0,5 = 7,25 مول

عدد مولات أنهيدريد الأستيك = عدد المولات قبل بدء التفاعل- عدد المولات المتفاعلة

= 9,8 مول - 7,25 مول = 2,55 مول

كتلة أنهيدريد الأستيك = 2,55 مول × 102 غم/مول = 260 غم

السُّؤال الرابع:

-1 وُجد أنّ عينة من مركّب نقي تحتوي على 2,45 غم من السّيلكون، و12,64 غم من الكلور، ما الصّيغة الأولية لهذا المركب؟

الحل:

عدد مولات المادة = كتلة المادة ÷ كتلتها المولية.

عدد مولات السّيلكون = كتلة السّيلكون ÷ كتلته المولية.

= 2,45 غم ÷ 28 غم/مول = 0,0875 مول

عدد مولات الكلور = كتلة الكلور ÷ كتلته المولية,

= 12,64 غم ÷ 35,5 غم/مول = 0,356 مول

قسمة عدد المولات كل مادة على أقل عدد مولات

السّيلكون 0,089 ÷ 0,089 = 1، الكلور 0,356 ÷ 0,089 = 4

إذن الصّيغة الأولية للمركب $SiCl_4$

1- يُضاف جلايكول الاثيلين إلى ماء المُبرد (الرّاديتر) في السّيارة لخفض درجة تجمد الماء في المناطق الباردة، يحتوي جلايكول الاثيلين على الكربون والأكسجين والهيدروجين فقط, تم حرق عينة من هذا المركّب كتلتها 0,62 غم بوجود كمية فائضة من الأكسجين، وقد نتج عن التّفاعل 0,88 غم ثاني أكسيد الكربون و0,54 غم من الماء. ما الصّيغة الجُزيئية لجلايكول الاثيلين؟ علمًا أنّ كتلته المولية تساوي 62 غم/ مول.

الحل:

1- إيجاد كتلة كل عنصر من مكونات جلايكول الاثيلينفي العينة.

كتلة الكربون= النّسبة المئوية للكربون في ثاني أكسيد الكربون× كتلة ثاني أكسيد الكربون

= (12 ÷ 44) × 0,88 =0,88 × 0,273 = 0,24 غم

كتلةالهيدروجين = النّسبة المئوية للهيدروجين في الماء× كتلة الماء

= (2 ÷ 18) × 0,54 = 0,54 × 0,11 = 0,06 غم

كتلة الأكسجين = كتلة العينة – (كتلة الكربون + كتلة الهيدروجين)

= 0,62 – (0,06 + 40,2) = 0,32 غم

2- حساب عدد مولات كل عنصر.

عدد مولات العنصر= كتلة العنصر ÷ كتلته المولية

عدد مولات الكربون = 0,24 غم ÷ 12 غم/مول= 0,02 مول

عدد مولات الهيدروجين = 0,06 غم÷ 1 غم/مول = 0,06 مول

عدد مولات الأكسجين = 0,32 غم ÷ 16 غم/مول = 0,02 مول

قسمة عدد مولات كل عنصر على أقل عدد مولات وهو 0,02

الكربون 0,02 ÷ 0,02 = 1، الأكسجين 0,02 ÷ 0,02 = 1، الهيدروجين 0,06 ÷ 0,02 = 3

C	H	O
1	3	1

4- تكون الصّيغة الأولية CH_3O.

5- كتلة الصّيغة الأولية CH_3O = 16 ×1 + 1 × 3 + 12 × 1 = 31 غم

ن = الكتلة المولية للصّيغة الجُزيئية للمركب ÷ الكتلة المولية للصّيغة الأولية للمركب

= 62 ÷ 31 = 2، إذن الصّيغة الجُزيئية للمركب $C_2H_6O_2$

السُّؤال الخامس:

تُستخدم نترات البوتاسيوم في عدة تطبيقات مثل صناعة الأسمدة، وتتحلل نترات البوتاسيوم بالحرارة حسب المعادلة الكيميائية الموزونة الآتية:

$$4KNO_{3\,(s)} \longrightarrow 2K_2O_{(s)} + 2N_{2\,(g)} + 5O_{2\,(g)}$$

1- احسب عدد مولات نترات البوتاسيوم اللازم تحللها لانتاج 5,6 كغم من غاز الأكسجين.

2- ما حجم غاز النيتروجين الناتج في الظّروف القياسية.

الحل:

عدد مولات الأكسجين = كتلة الأكسجين ÷ كتلته المولية.

= 5600 غم ÷ 32 غم/مول = 175 مول.

من المعادلة الكيميائية، ينتج 5 مول من الأكسجين من تحلل 4 مول من نترات البوتاسيوم.

عدد مولات نترات البوتاسيوم = 175 مول أكسجين × (4 مول نترات البوتاسيوم ÷ 5 مول أكسجين)

= 140 مول

من المعادلة الكيميائية، يرافق انتاج 5 لتر أكسجين انتاج 2 لتر من النّيتروجين في الظّروف القياسية.

حجم الأكسجين النّاتج = عدد مولات الأكسجين × 22.4 لتر/مول

= 175 مول × 22,4 لتر/مول = 3920 لتر

حجم النّيتروجين الناتج = 3920 لتر أكسجين × (2 لتر نيتروجين ÷ 5 لتر أكسجين)

= 1568 لتر,

السُّؤال السّادس:

إذا كان تركيز محلول من حمض الهيدروكلوريك HCl ٠,٤ مول/لتر، احسب حجم الحمض اللازم للتّفاعل مع 6.21 غم من كربونات الكالسيوم $CaCO_3$، حسب المعادلة الاتية:

$$2HCl_{(aq)} + CaCO_{3\,(s)} \longrightarrow CaCl_{2(aq)} + H_2O_{(g)} + CO_{2(g)}$$

الحل:

عدد مولات كربونات الكالسيوم = كتلة كربونات الكالسيوم ÷ كتلته المولية

=6.21 غم ÷ 100 غم/مول = 0.0621 مول

تُبين من المعادلة الكيميائية الموزونة أنّ 2 مول من الحمض تتفاعل مع 1 مول من كربونات الكالسيوم

عدد مولات HCl =0.0621 مول $CaCO_3$×(2 مول HCl÷1 مول $CaCO_3$)

= 0.1242 مول

حجم محلول HCl = عدد المولات ÷ تركيز المحلول

= 0.1242 مول ÷ 0,4 مول/لتر = 0,31 لتر

السُّؤال السّابع:

تم إضافة ٥ غم من هيدروكسيد الصّوديوم NaOH إلى ٢٠٠ سم^3 من حمض النّيتريك HNO_3 تركيزه ٠,٥ مول/ لتر، حدّد باستخدام الحسابات الكيميائية، هل المحلول النّاتج حمضيّ أم قاعديّ أم متعادل؟

الحل:

كتابة معادلة كيميائية موزونة:

$$NaOH_{(aq)} + HNO_{3(aq)} \longrightarrow NaNO_{3(aq)} + H_2O_{(l)}$$

عدد مولات هيدروكسيد الصّوديوم = كتلة الصّوديوم ÷ كتلته المولية

= 5 غم ÷ 40 غم/مول = 0,125 مول

عدد مولات الحمض = الحجم (باللتر) × تركيز المحلول

= 0,2 لتر × 0,5 مول/لتر = 0,1 مول

تُبين المعادلة الكيمائية الموزونة أنّ 1 مول من هيدروكسيد الصّوديوم يتفاعل مع 1 مول من حمض النّيتريك.

وبما أن عدد مولات هيدروكسيد الصّوديوم أكبر من عدد مولات الحمض، يكون المحلول الناتج قاعدياً.

السؤال الثامن:

تحتوي عينة على مخلوط من كلوريد البوتاسيومKCl وبروميد البوتاسيوم KBr، لتحديد كميّة كل منهما، تم إذابة عينة كتلتها 1,2 غرام في الماء، ثم أُضيفت إليها كميّة كافية من نترات الفضّة$AgNO_3$، فتكون راسب كتلته 2,0 غم، احسب النّسبة المئوية الكتلية لكل من كلوريد البوتاسيوم وبروميد البوتاسيوم في العّينة.

الحل:

الكتلة المولية لكلوريد البوتاسيوم = 74,6 غم/مول،الكتلة المولية لبروميد البوتاسيوم = 119,0 غم/مول

الكتلة المولية لكلوريد الفضّة = 143,3 غم/مول، الكتلة المولية لبروميد الفضّة = 187,8 غم/مول

عند إضافة نترات الفضّة يتكون كل من كلوريد الفضّة وبروميد الفضّة، حسب المعادلة الكيميائية الموزونة الآتية:

$$2\ AgNO_{3(aq)} + KCl_{(aq)} + KBr_{(aq)}\ AgCl_{(s)} + AgBr_{(s)} + 2\ KNO_{3(aq)}$$

نفرض كتلة كلوريد البوتاسيوم = س غم، وبذلك تكون كتلة بروميد البوتاسيوم = (1,2 – س) غم

عدد مولات كلوريد البوتاسيوم = س غم ÷ 74,6 غم/مول

عدد مولات بروميد البوتاسيوم = (1,2 - س غم) ÷ 119غم/مول

عدد مولات كلوريد الفضّة = عدد مولات كلوريد البوتاسيوم = س غم ÷ 74,6غم/مول

عدد مولات بروميد الفضّة = عدد مولات بروميد البوتاسيوم = (1,2 – س) غم ÷ 119غم/مول

كتلة كلوريد الفضّة = عدد مولات كلوريد الفضة × كتلتها المولية

= (س غم ÷ 74,6 غم/مول) × 143,3 غم/مول = 1,92 س غم

كتلة بروميد الفضّة = عدد مولات بروميد الفضة × كتلتها المولية

= ((1,2 – س) غم ÷ 119غم/مول)× 187,8 غم/مول = 1,58 (1,2 – س) غم

كتلة كلوريد الفضّة + كتلة بروميد الفضّة = 2,0 غم

1,92 س + 1,58(1,2 -س) = 2,0

بحل المعادلة، كتلة كلوريد البوتاسيوم(س) = 0,31 غم

كتلة بروميد البوتاسيوم = 1,2 – 0,31 غم = 0,89 غم

نسبة كلوريد البوتاسيوم في العينة = (0,31 غم ÷ 1,2 غم) × 100% = 25,8%

نسبة بروميد البوتاسيوم في العينة = 100% -25,8% = 74,2%

المحاليل
حلول الأنشطة والأسئلة

نشاط (1): **(صفحة 61)**

تصنيف المواد:

1- المواد النقية: حديد ، ماء مقطر، سكر

مخاليط: ماء الشرب، نقود معدنية، رمل في الماء

2- مخاليط متجانسة: ماء الشرب، نقود معدنية

مخاليط غير متجانسة: رمل في الماء

نشاط (2): **(صفحة 62)**

تصنيف المحاليل

المحاليل	تصنيف المحاليل	معيار التصنيف
ماء بحر، وقود السيارة	نوع المذيب	وجود الماء كمذيب
الفولاذ، محلول الشاي، الهواء الجوي	صلب، سائل، غاز	الحالة الفيزيائية للمحلول
محلول سكر	مركز ومخفف	كمّية المذابفي المحلول

سؤال: **(صفحة 62)**

صنف المحاليل المبيّنة في الصور الآتية وحدد معيار التصنيف:

رقم المحلول	تصنيف المحلول	المعيار
1	غاز	الحالة الفيزيائية للمحلول
2	سائل	الحالة الفيزيائية للمحلول
3	صلب	الحالة الفيزيائية للمحلول

نشاط (3): **(صفحة 63)**

ذوبان ملح كلوريد الصوديوم NaCl في الماء.

1- الذرة في جزيء الماء التي تحمل شحنة جزئية سالبة هي ذرة الأكسجين(O)، والذرة التي تحمل شحنة جزئية موجبة هي ذرة الهيدروجين(H).

2-تترتب جزيئات الماء حول أيونات الكلور وأيونات الصوديوم كما يلي:

عند وضع بلورات NaCl في الماء يحدث لها ذوبان؛ وتنفصل الأيونات عن بعضها البعض، وتهاجم جزيئات الماء القطبية بلورة كلوريد الصوديوم NaCl؛ إذ تتجه ذرة الأكسجين التي تحمل شحنة جزئية سالبة نحو أيونات الصوديوم الموجبة (Na^+)، بينما تتجه ذرات الهيدروجين التي تحمل شحنة جزئية موجبة نحو أيونات الكلور السالبة Cl^-، وينتج عن ذلك قوة تجاذب بين جزيئات الماء القطبية والأيونات، والتي تتغلب على قوة التجاذب بين الأيونات في بلورة كلوريد الصوديوم؛ ونتيجة لذلك تنفصل الأيونات عن بعضها لتحيط بجزيئات الماء.

3- يمكن تفسير حدوث عملية الإذابة لتكوين المحلول والتي تمر في ثلاث خطوات متلازمة:

الخطوة الاولى: تباعد دقائق المذاب عن بعضها ، وهذا يتطلب تزويدها بطاقة للتغلب على قوى التجاذب بين دقائق المذاب وعليه فهي عملية ماصة للطاقة (ΔH_1).

الخطوة الثانية: تباعد دقائق المذيب عن بعضها، وهذا يتطلب تزويدها بطاقة للتغلب على قوى التجاذب بين دقائق المذيب و عليه فهي عملية ماصة للطاقة (ΔH_2).

الخطوة الثالثة: تجاذب دقائق المذيب مع دقائق المذاب لتكوين قوى جديدة بينهما وهي عملية طاردة للطاقة (ΔH_3)

سؤال: **(صفحة 65)**

أيّ المواد الآتية تذوب في الماء؟

CH_4 ، HCl ، CCl_4 ،NH_3

المواد التي تذوب في الماء هي المواد التي لها صفات قطبية وهي: HCl ، NH_3

سؤال: **(صفحة 73)**

بالاعتماد على قواعد الذائبيّة، أيّ المركبات الآتية ذائب وأيها غير ذائب في الماء ثمّ اكتب أنواع الأيونات لكل مركب ذائب؟

$MnSO_4$ ،CuS ،$Ba(OH)_2$ ،$Ca_3(PO_4)_2$

الحل:

$Ca_3(PO_4)_2$: غير ذائب

$Ba(OH)_2$: ذائب ، والأيونات هي: Ba^{2+} و OH^-

CuS: غير ذائب

$MnSO_4$: ذائب ، والأيونات هي: Mn^{2+} و SO_4^{2-}

سؤال: **(صفحة 74)**

اكتب المعادلة الكيميائية الموزونة، والمعادلة الأيونية الصافية لتفاعل محلول نترات الفضة $AgNO_3$ مع محلول كرومات الصوديوم Na_2CrO_4.

المعادلة الكيميائية $Na_2CrO_{4(aq)} + 2\ AgNO_{3(aq)} \longrightarrow 2\ NaNO_{3(aq)} + Ag_2CrO_{4(s)}$

ومن المعادلة الكيميائية نحصل على المعادلة الأيونية الصافية وتكون كما يلي:

المعادلة الأيونية الصافية $2Ag^+_{(aq)} + CrO_4^{2-}{}_{(aq)} \longrightarrow 2Ag_2CrO_{4(s)}$

أسئلة الفصل (صفحة 75)

السؤال الأول: اختر رمز الإجابة الصحيحة في كل مما يأتي. (الاجابة الصحيحة الموضوعة بلون غامق)

1- ما المحلول المشبع؟

أ- محلول يمكنه استيعاب كمية إضافية من المذاب عند الظروف نفسها.

ب- محلول يحتوي على كمية من المذاب أكثر مما يلزم للإشباع عند الظروف نفسها.

ج- مخلوط غير متجانس

د- محلول في حالة اتزان ديناميكي، ولا يستطيع استيعاب كمية إضافية من المذاب عند الظروف نفسها.

2- أي من الأيونات الآتية يرسب أيون Ca^{2+} في الماء؟

أ- $C_2H_3O_2^-$ **ب- CO_3^{2-}** ج- NO_3^{1-} د- I^-

3- أي من الوحدات الآتية تعبرعن ذائبية المواد الصلبة في المحاليل المائية؟

أ-مول/100 غم ماء ب- مول/كغم ماء **ج- غم/ 100 غم ماء** د- غم / سم^{3}ماء

4- أي من المواد الآتية تذوب في الهكسان الحلقي C_6H_{12} ؟

أ- اليود ب- كلوريد الصوديوم ج- الماء د- نترات الفضة

5- أضيف 184 غم من ملح إلى 400 مل ماء مقطر بدرجة حرارة 50 ° س ثم رشح المحلول وجفف الراسب فوجد أن كتلته 40 غم، ما ذائبية الملح عند تلك الدرجة؟

أ-160 غم ب- 120 غم ج- 40 غم **د- 36 غم.**

السؤال الثاني: علل الآتية:

1- يذوب البروبانول $CH_3CH_2CH_2OH$ في الماء، ورابع كلوريد الكربون CCl_4.

لاحتواء البروبانول على شق قطبي وهو مجموعة الهيدروكسيل (-OH) الذي يكوّن ترابط هيدروجيني مع أكسجين الماء فتذوب في الماء. بالإضافة إلى ذلك يحتوي على شق هيدروكربوني غير قطبي يجعله يذوب في رابع كلوريد الكربون غير القطبي.

2- عند فتح غطاء إحدى عبوات المشروبات الغازية نلاحظ انطلاق فقاعات من الغاز.

لأنه عند فتح الغطاء يقل الضغط، وبنقصان الضغط تقل ذائبيّة الغازات في المحلول.

3- تزداد ذائبية يوديد البوتاسيوم KI في الماء بارتفاع درجة الحرارة.

لأن حرارة المحلول الملحي KI المشبع مكتسبة(ماص)، فإن تسخين المحلول سوف تزيد من ذائبية الملح المذاب حيث يتجه المحلول إلى الاتجاه الذي يخفف من تأثير زيادة درجة الحرارة؛ أي الاتجاه الذي تزداد فيه الذائبية وبالتالي تذوب كمية إضافية من الملح.

السؤال الثالث:-أكتب المعادلة الكيميائية الموزونة، والمعادلةالأيونية الصافية لتفاعل محلول كبريتات الصوديومNa_2SO_4مع محلول كلوريد الباريوم $BaCl_2$.

$Na_2SO_{4\,(aq)} + BaCl_{2\,(aq)} \longrightarrow 2NaCl_{(aq)} + BaSO_{4(s)}$ المعادلة الكيميائية الموزونة

ومن المعادلة الكيميائية نحصل على المعادلة الأيونية الصافية وتكون كما يلي:

$Ba^{2+}_{(aq)} + SO_4^{2-}{}_{(aq)} \longrightarrow BaSO_{4(s)}$ المعادلة الأيونية الصافية

السؤال الرابع :تأمل الشكل الآتي الذي يمثل ذائبيّة بعض المواد في الماء ثم أجب عن الأسئلة الآتية:

1 – عند أي درجة حرارة تتساوى ذائبية نترات الصوديوم ونترات البوتاسيوم؟

تقريباً عند 70 س°

2 – ما مقدار ذائبيّة السكر عند 60 س°؟

ذائبية السكر عند 60 س° تساوي تقريباً 290 غم

3 – ما أكبر كمية من كلوريد الصوديوم يمكن أن تذوب في 1 كغم من الماء عند درجة 100 س°؟

يذوب 37 غم كلوريد الصوديوم في 100 غم ماء عند 100 س°

س غم كلوريد الصوديوم في 1000 غم ماء عند 100 س°

الكمية 370 غم

الفصل الثاني

سؤال: (ص81):

يُعَدّ الجليسرين $C_3H_8O_3$ مادة كيميائية عديمة اللون والرائحة، ويمتاز بخواص طبيعية تجعل منه مادةً مهمةً في صناعة مواد التجميل. ما النسبة المئوية الكتلية والحجمية للجليسرول في محلول يحتوي على 10 سم^3 جليسرين مذاب في 250 غم ماء، علماً أن كثافة الجليسرين تساوي 1,26 غم/سم^3، وكثافة الماء تساوي 1 غم/سم^3.

النسبة المئوية الكتلية =(كتلة المذاب ÷ كتلة المحلول)× 100%

لكن كتلة الجليسرين(المذاب) = كثافة الجليسرين × حجم الجليسرين

= 1,26 غم / سم^3× 10 سم^3 = 12,6 غم

إذن النسبة المئوية الكتلية للجليسرين = (12,6جليسرين ÷ (250 +12,6) × 100%

=(12,6 ÷ 262,6) × 100% = 4,79 %

النسبة المئوية الحجمية للمذاب =(حجم المذاب ÷ حجم المحلول) × 100%

حجم المذيب(الماء) = كتلة الماء ÷ كثافة الماء = 250 ÷ 1 = 250 سم^3

النسبة المئوية الحجمية للجليسرين =(حجم الجليسرين ÷ حجم المحلول) × 100%

= 10 ÷ (250+10) × 100% =(10 ÷ 260) × 100% = 3,85%.

سؤال: (ص82):

يُسمى المحلول المائي للفورمالدهيد (HCOH) بالفورمالين؛ إذ يستخدم المحلول المخفف منه في حفظ العينات البيولوجية. احسب حجم محلول فورمالين تركيزه 0,1 مول/لتر يحتوي على 6 غم من فورمالدهايد.

الحل: المولارية(مول/لتر) = عدد مولات المادة المذابة ÷ حجم المحلول (لتر)

عدد مولات المذاب = الكتلة ÷ الكتلة المولية

الكتلة المولية للفورمالدهايد = 2 ×1 + 12×1 + 16×1 = 30 غم /مول.

إذن عدد مولات الفورمالدهايد = 6 غم فورمالدهايد ÷ 30 غم/مول = 0,2 مول.

حجم المحلول = عدد المولات ÷ المولارية

= 0,2 ÷ 0,1 = 2 لتر

سؤال: (ص83):

محلول من حمض الكبريتيك H_2SO_4 حجمه 100 سم^3 وتركيزه بالنسبة المئوية الكتلية يساوي 27%، احسب مولارية ومولالية المحلول علماً أن كثافته تساوي 1,198 غم/سم^3.

الحل:

١- نحسب كتلة المحلول كما يلي:

الكثافة = الكتلة ÷ الحجم

1,198 غم/سم^3 = ك ÷ 100 سم^3

إذن كتلة المحلول = 1,198× 100 = 119.8 غم

2 – نحسب كتلة حمض الكبريتيك كما يلي:

النسبة المئوية الكتلية =(كتلة المذاب ÷ كتلة المحلول)× 100%

27% = (كتلة المذاب ÷ 119,8 غم) × 100%

ك للحمض (المذاب) = (119,8 ×27) ÷ 100 = 32,346 غم

3 – نحسب عدد مولات الحمض = الكتلة ÷ الكتلة المولية = 32.346 ÷ 98 =0,33 مول

4 –المولارية = عدد المولات ÷ الحجم باللتر = 0.33 ÷ 0,1 = 3.3 مول/لتر

5 –المولالية = عدد مولات الحمض ÷ كتلة المذيب بالكغم = 0,33 مول ÷ (32,346-119,8)

= 0,33 مول ÷ 0,0875 = 3,77 مول/ كغم

سؤال: (ص83):

ما هي وحدة قياس الكسر المولي؟

لا يوجد لها وحدة قياس لأنها نسبة مولات.

سؤال: (ص84)

محلول مائي من نترات الفضة $AgNO_3$ تركيزه بالنسبة المئوية الكتلية20%.

احسب الكسر المولي لمكونات المحلول.

نفرض أن لدينا 100 غم من المحلول، فيكون المحلول محتوياً على 20 غم $AgNO_3$ و 80 غم ماء.

الكتلة المولية لنترات الفضة $AgNO_3$ = 108 × 1 + 14× 1 + 16× 3 = 170 غم/مول.

الكتلة المولية للماء H_2O = 1×2 + 16× 1 = 18 غم/مول

عدد المولات = الكتلة ÷ الكتلة المولية

عدد مولات $AgNO_3$ = 20 غم $AgNO_3$ ÷ 170= 0.12 مول.

عدد مولات H_2O = 80 غمH_2O ÷ 18 = 4.44 مول

مجموع مولات مكونات المحلول = مولاتH_2O + مولات $AgNO_3$ = 4.44 + 0.12 =4.56 مول.

الكسر المولي للمذاب= عدد مولات المذاب ÷ مجموع عدد مولات المذيب والمذاب.

الكسر المولي لـ $AgNO_3$= 0.12 مول $AgNO_3$ ÷ 4.56= 0.026

الكسر المولي لـH_2O= 4.44 ÷4.56= 0.974

سؤال: (ص86)

معظم الأحماض المتوافرة في المختبرات الجامعية والمدرسية تكون مركّزة، فإذا علمت أنّ حمض الهيدروكلوريك HCl يوجد بتركيز 32 % بالكتلة وكثافته 1.18 غم/مل. وأردنا تخفيف كمية منهذا المحلول للحصول على محلول حجمه 250 مل بتركيز 1 مول/لتر. بيّن بخطوات الآلية الواجب إتباعها لمعرفة الحجم المطلوب أخذه من الحمض المركز.

1- احسب تركيز الحمض اللازم تخفيفه بالماء للحصول على حجم 250 مل بتركيز 1 مول/لتر كما يلي:

نفرض حجم المحلول من الحمض= 100 سم^3

كتلة المحلول = الحجم ×الكثافة = 100سم^3×1.18 = 118 غم

النسبة المئوية الكتلية =(كتلة المذاب ÷ كتلة المحلول)× 100%

32% = (كتلة حمض HCl ÷118) × 100%

كتلة حمضHCl = 37.76غم

عدد مولات حمضHCl= الكتلة ÷ الكتلة المولية = 37.76 ÷ 36.5 = 1.035 مول

إذن المولارية(مول/لتر) = عدد مولات المادة المذابة ÷حجم المحلول (لتر)

= 1.035 ÷ 0.1 = 10.35 مول/لتر

2- باستخدام قانون التخفيف، احسب حجم الحمض المركز المطلوب استخدامه

ت$_1$ × ح$_1$(قبل التخفيف)=ت$_2$×ح$_2$ (بعد التخفيف

10.35× ح$_1$= 1×250ومنه ح$_1$ =تقريباً 24.00 مل

3- اسحب حجماً مقداره 24 مل من محلول حمض HCl المركز بالماصة وضعه في دورق حجمي سعته 250 مل والذي يحتوي على مقدار قليل من الماء.

4- أضف الماء مع التحريك بشكل دائري حتى تصل العلامة المبينة على الحلقة.

5- أغلق الدورق بالسدادة الخاصة به وامزج بشكل جيد. وبذلك نكون قد حصلنا على محلول حجمه 250 مل بتركيز 1 مول/لتر.

سؤال (ص92):

من التطبيقات العملية للخواص الجامعة للمحاليل حساب الكتلة المولية لمركب ما. فإذا تمّ إذابة عيّنة من مركب عضوي كتلتها 3.75 غم في 95 غم من الأسيتون. احسب الكتلة المولية للمركب العضوي، علماً أنّ درجة غليان الأسيتون = 55.95 س، ودرجة غليان المحلول =56.5 س ، وثابت الغليان المولالي للأسيتون يساوي 1.71 س.كغم/مول.

الحل:

بتطبيق المعادلة: الإرتفاع في درجة غليان المحلول = ثابت الغليان × المولالية

بالرموز: $\Delta د_{غ} = ك_{غ} \times$

$\Delta د_{غ}$ = درجة غليان المحلول – درجة غليان المذيب = 56.5 – 55.95 = 0.55 س

مولالية المحلول = $\Delta د_{غ} \div ك_{غ}$ = 0.55 ÷ 1.71 =0.32 مول/كغم.

عدد مولات المذاب = مولالية المحلول × كتلة المذيب(كغم)

=0.32 × 0.095 = 0.0304 مول

الكتلة المولية للمركب العضوي = كتلة المركب العضوي ÷ عدد مولات المركب

= 3.75 ÷ 0.0304 = 123.35 غم/مول.

أسئلة الفصل ص96

السؤال الأول: اختر رمز الإجابة الصحيحة في كل مما يأتي.

1- ما تركيز المحلول الناتج عن إضافة 1.5 لتر من الماء إلى محلول مائي، حجمه 0,5 لتر وتركيزه 1 مول/لتر؟

أ- 0,25 ب-0,5 ج- 1 د-1,5

2- علامَ تعتمد قيمة ثابت الانخفاض في درجة تجمد المحلول؟

أ- تركيز المذاب ب- نوع المذيب ج- طبيعة المذاب د- حجم المذيب

3- ما مولالية محلول مكوّن من إذابة 75 غم $MgCl_2$ في 500 غم ماء؟

أ- 0,395 مول/كغم **ب- 1,58 مول/كغم** ج- 2,18 مول/كغم د-5,18 مول/كغم

4- أي الخصائص الآتية تزدادقيمتها للمحلول عند إذابة مادة غير متطايرة في مذيب؟

أ- درجة الغليان ب- درجة التجمد ج- معدل التبخر د- الضغط البخاري

5- أي من الآتية يبقى ثابتاً عند تخفيف المحلول؟

أ- عدد مولات المذاب. ب- عدد مولات المذيب. ج- كتلة المحلول د- حجم المحلول.

السؤال الثاني: وضح المقصود بكل من : المولارية، و الكسر المولي، والخواص الجامعة للمحاليل

المولارية: عدد مولات المذاب في لتر من المحلول.

الكسر المولي: النسبة بين عدد مولات أحد مكونات المحلول إلى مجموع مولات مكونات المحلول.

الخواص الجامعة للمحاليل: هي خصائص تعتمد على عدد دقائق المذاب فقط (جزيئات أو أيونات) و ليس نوع تلك الدقائق.

السؤال الثالث: احسب مولارية محلول ناتج من إضافة 0,5 لتر من محلول هيدروكسيد الصوديوم تركيزه 0,5 مول/لتر إلى محلول من المادة نفسها، حجمه 0,25 لتر وتركيزه 0,.2 مول/لتر.

الحل:

عدد مولات المحلول الأول = التركيز المولاري ×الحجم = 0,5 × 0,5 = 0,25 مول.

عدد مولات المحلول الثاني = التركيز المولاري ×الحجم = 0,2 × 0,25 = 0,05 مول.

التركيز المولاري للمحلول الناتج = عدد المولات الكلي ÷ الحجم الكلي= (0,25 +0,05) ÷ (0.5 +0,25)

=0,3 ÷ 0,75 =0,4 مول/لتر

السؤال الرابع: يحتوي محلول على 45 غم من مادة غير متطايرة وغير متأينة مذابة في 500 غم ماء، فإذا تجمد المحلول على درجة 0,93 ْس تحت الصفر، وعلمت أنّ ثابت التجمد الماء يساوي 1,86 ْس. كغم/مول

1- احسب الكتلة المولية للمذاب.

2- إذا كانت الصيغة الأولية للمذاب هي CH_2O، أوجد صيغته الجزيئية.

1- الانخفاض في درجة تجمد المحلول= ثابت الأنخفاض في درجة التجمد × التركيز المولالي للمحلول(مـ)

بالرموز: $\Delta د_ت = ك_ت \times$ مـ

درجة تجمد المحلول = درجة تجمد المذيب النقي - $\Delta د_ت$

0.93 = صفر- $\Delta د_ت$ ومنه $\Delta د_ت$ = 0,93 ْس

مولالية المحلول = $\Delta د_ت \div ك_ت$ = 0,93 ÷ 1.86 =0,5 مول/كغم.

عدد مولات المذاب = مولالية المحلول × كتلة المذيب(كغم)

= 0,5 × 0,5 = 0,25 مول

الكتلة المولية للمذاب = كتلة المذاب ÷ عدد مولات المذاب

= 45 ÷ 0,25 = 180 غم/مول.

2- الصيغة الجزيئية للمركب = ن × الصيغة الأولية

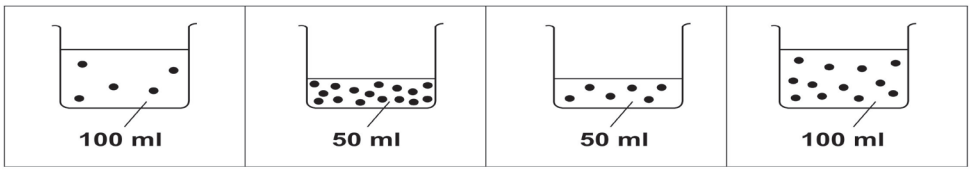
ن = الكتلة المولية للمركب الحقيقي ÷ الكتلة المولية للصيغة الأولية = 180 ÷ 30 = 6

إذن الصيغة الجزيئية للمركب =6× (CH_2O) = $C_6H_{12}O_6$

أسئلة الوحدة ص97

السؤال الأول: اختر رمز الإجابة الصحيحة في كل مما يأتي.

-1 أي المحاليل الآتية لها أعلى تركيز؟



د ج ب أ

-2 ما التركيز الذي وحدة قياسه بالمول/كغم؟

أ- المولالية ب- الكسر المولي ج- المولارية د- النسبة المئوية المولية

-3 ما حجم الماء اللازم إضافته إلى محلول حمض الهيدروكلوريك حجمه 40 مل وتركيزه 0,6 مول/لتر ليصبح تركيزه 0.1 مول/لتر؟

أ -60 مل ب- 160 مل ج- 200 مل د- 240 مل

4- ما الراسب المتكوّن من إضافة 5غم نترات الكالسيوم و5غم كربونات الصوديوم إلى 100 مل ماء مقطر؟

أ- $Ca(NO_3)_2$ ب- $NaNO_3$ ج- Na_2CO_3 د- $CaCO_3$

5- ما ظروف الضغط ، ودرجة الحرارة تزيد من ذائبية الغازات في الماء؟

أ- زيادة الضغط، و درجة الحرارة. ب- خفض الضغط، ودرجة الحرارة.

ج- زيادة الضغط، وخفض درجة الحرارة. د- خفض الضغط، و زيادة درجة الحرارة.

س2: ما المقصود بكل من الآتية: الذائبية، وتركيز المحلول، وثابت التجمد.

الذائبية: أكبر كمّية من المذاب يمكن أن تذوب في 100 غم مذيب عند درجة حرارة معينة.

تركيز المحلول: هي تعبير عن العلاقة الكميّة بين المذاب والمذيب في المحلول.

ثابت التجمد: مقدار الانخفاض في درجة تجمد المذيب عند إذابة (1) مول من مادة غير متطايرة وغير متأينة في كيلوغرام واحد من ذلك المذيب.

س3: احسب التركيز المولاري لمحلول حمض الفوسفوريك، تركيزه بالنسبة المئوية الكتلية تساوي85%، وحجمه لتر واحد، علماً أن كثافة المحلول تساوي 1,7 غم/مل.

الحل:

كتلة المحلول = حجم المحلول × كثافة المحلول = 1000 مل ×1.7 غم/مل = 1700 غم

النسبة المئوية الكتلية =(كتلة المذاب ÷ كتلة المحلول) × 100%

85% = (كتلة الحمض ÷ 1700) × 100%

كتلة الحمض = 1445غم

عدد مولات الحمض = الكتلة ÷ الكتلة المولية =1445 غم ÷ 98 غم/مول = 14.74 مول

إذن المولارية (مول/لتر) = عدد مولات المادة المذابة ÷ حجم المحلول (لتر)

= 14.74مول الحمض ÷ 1 لتر= 14,74 مول/لتر

س4: اكتب المعادلة الأيونية الصافية الناتجة من تفاعل محلول هيدروكسيد الصوديوم NaOH مع محلول كبريتات النحاس(ll)$CuSO_4$.

الحل:

$NaOH_{(aq)} + CuSO_{4\,(aq)}$ "$Na_2SO_{4(aq)} + Cu(OH)_{2(s)}2$ المعادلة الكيميائية

ومن المعادلة الكيميائية نحصل على المعادلة الأيونية الصافية وتكون كما يلي:

$+2OH^-_{(aq)}$ " $Cu(OH)_{2\,(s)}Cu^{2+}_{(aq)}$ المعادلة الأيونية الصافية

س5: إذا أذيب 900 غم من ايثيلينجلايكول($C_2H_6O_2$) في 6 كغم ماء داخل مبرد السيارة، فهل تتوقع حدوث التجمد في مشع السيارة إذا انخفضت درجة حرارة الجو إلى (- 4) °س.

الحل: نحسب درجة تجمد المحلول، وذلك بمعرفة مقدار الانخفاض في درجة التجمد من العلاقة:

Δ د$_ت$ = ك$_ت$ × مـ

ولحساب Δ د$_ت$ يلزم حساب المولالية ومعرفة ك$_ت$ من الجدول

عدد مولات المذاب = الكتلة ÷ الكتلة المولية = 900 ÷ 62 = 14,52 مول

المولالية(مـ) = عدد المولات ÷ كتلة المذيب(كغم) = 14,52 مول $C_2H_6O_2$ ÷ 6 = 2,42 مول/كغم.

Δ د$_ت$ = ك$_ت$ × مـ = 1,86 × 2,42 = 4,5 °س

درجة تجمد المحلول = درجة تجمد المذيب النقي - Δ د$_ت$

= صفر – 4,5 = -4,5°س

إذاً نتوقع عدم حدوث التجمد في مشع السيارة؛ لأن درجة تجمد المحلول أقل من درجة تجمد حرارة الجو.

س6: حضر محلول مائي بإذابة 10 مل من الكحول C_2H_5OH (كثافته = 0.789 غم/مل) في حجم مناسب من الماء ليصبح حجم المحلول = 100 مل وكثافته تساوي 0.982 غم/مل احسب التركيز للمحلول بوحدة:

1-النسبة المئوية الكتلية للمذاب 2- الكسر المولي للمذاب 3- النسبة المئوية الحجمية للمذاب

4- المولالية 5- المولارية

الحل:

1- النسبة المئوية الكتلية للمذاب =(كتلة المذاب ÷ كتلة المحلول)× 100%

لكن كتلة المحلول = حجم المحلول × كثافة المحلول = 100 مل ×0,982 غم/مل = 98,2غم

و كتلة المذاب(C_2H_5OH) = حجم المذاب × كثافة المذاب = 10 مل ×0,789غم/مل = 7,89 غم.

وبالتعويض في قانون النسبة المئوية الكتلية نجد أن:

النسبة المئوية الكتلية للمذاب =(7,89 ÷ 98,2) ×100% = 8,03%

2-الكسر المولي للمذاب = عدد مولات المذاب ÷ مجموع عدد مولات المذيب والمذاب.

عدد مولات المذاب = كتلة المذاب ÷ الكتلة المولية للمذاب= 7,89 ÷ 46 = 0,17 مول

عدد مولات المذيب = كتلة المذيب ÷ الكتلة المولية للمذيب

لكن كتلة المذيب = كتلة المحلول – كتلة المذاب = 98,2 – 7,89 = 90,31 غم

إذن عدد مولات المذيب = 90,31 ÷ 18 = 5,02 مول

مجموع مولات مكونات المحلول = مولاتH_2O + مولات C_2H_5OH = 0,17 + 5,02 =5,19 مول.

الكسر المولي لـ C_2H_5OH = 0.17 مول C_2H_5OH ÷5,19= 0,032

3-النسبة المئوية الحجمية للمذاب=(حجم المذاب÷حجم المحلول)× 100%

=(10 مل كحول÷100)× 100% = 10%.

4-المولالية(مـ)=عدد المولات ÷ كتلة المذيب(كغم)

= 0.17 مول C_2H_5OH ÷0,09031 =1,88 مول/كغم.

5-المولارية(مول/لتر) = عدد مولات المادة المذابة÷حجم المحلول (لتر)

= 0,17 ÷ 0,1 = 1,7 مول/لتر

س7: كم مل من المذيب يجب إضافتها إلى 0,69 لتر من محلول تركيزه 2,4 مول /لتر للوصول إلى تركيز مقداره 0,5 مول /لتر

باستخدام قانون التخفيف: ت$_1$ × ح$_1$(قبل التخفيف) =ت$_2$×ح$_2$ (بعد التخفيف)

2,4 ×0,69= 0,5×ح$_2$

ومنه ح$_2$ = 3,31 لتر

لكن ح$_2$= ح1 + حجم الماء المضاف(حجم المذيب)

إذن حجم المذيب = 3,31 – 0,69 = 2,62 لتر

س8: علل ما يلي:

1- يتأثر التركيز المولاري بتغير درجة الحرارة،بينما لا يتأثر التركيز المولالي.

لأن التركيز المولاري يعتمد على حجم المحلول وحيث الحجم يتغير بتغير درجة الحرارة، بينما المولالية يعتمد فقط على كتلة المذيب الذي لا يتأثر بدرجة الحرارة.

2-عند إضافة مادة غير متطايرة وغير متأينة إلى الماء يحدث ارتفاع في درجة غليان المحلول.

لأن الضغط البخاري لمحلول يحوي مادة غير متطايرة يكون أقل منه للمادة النقية؛ويعزى ذلك إلى أن قوى التجاذب بين دقائق المذيب والمذاب ، وهذا يقلل من عدد جزيئات المذيب التي تتبخر من سطح المحلول، وبالتالي يحتاج المحلول إلى درجة حرارة أعلى ليصبح ضغطه البخاري مساوٍ للضغط الخارجي وهذا يرفع من درجة غليان المحلول.

3- يذوب اليود I_2 في رابع كلوريد الكربون CCl_4 و لا يذوب في الماء.

لأن اليود ورابع كلوريد الكربون كلاهما مركبان غير قطبيان، فتنشأ بينهما قوى تجاذب متقاربة في قوتها، فتحدث الإذابة. بينما الماء قطبي يرتبط بترابط هيدروجيني فتكون القوى بين جزيئاته أقوى من التي تنشأ بينه وبين اليود فلا تحدث إذابة.

س9: قام ثائر بخلط 75 غم من KCl في 200 غم ماء نقي عند 20° س، فإذا علمت أن ذائبيّة KCl هي 34 غم/100 غم ماء عند نفس درجة الحرارة.

١- ما كمّية KCl الذائبة ؟

٢- هل المحلول الناتج مشبع أم غير مشبع؟

٣- ما مقدار الكمّية المترسبة من KCl ؟

1- يذوب 34 غم KCl في 100 غم ماء

يذوب(س)غم KCl في 200 غم ماء

إذن(س) = 68 غم KCl

٢- بما أن الكمية المتوفرة أكبر من حد الإشباع فهو مشبع.

٣- مقدار الكمّية المترسبة من KCl = 75-68 = 7 غم.

س10: أنبوبان يحتويان على محلول لمادة أيونية مجهولة، فإذا تم إضافة محلول كبريتات الخارصين للأنبوب الأول فتكون راسب، وتم إضافة محلول كلوريد الصوديوم للأنبوب الثاني فتكون راسب، بالرجوع إلى قواعد الذائبية، ماذا تتوقع أن تكون المادة المجهولة؟

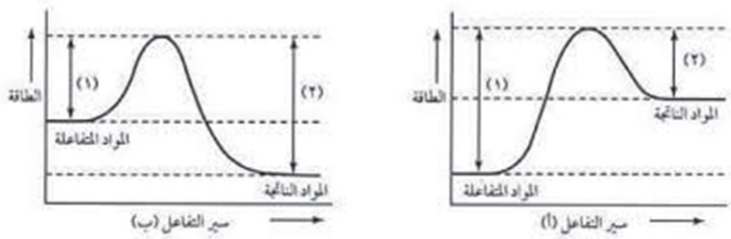
المادة التي يمكن أن تترسب في المحلولين هي مادة تحتوي على أيون يكوّن راسب مع كل منهما ومن الممكن أن يكون نترات الرصاص $Pb(NO_3)_2$

الكيمياء الحرارية
إجابات أسئلة البنود

سؤال صفحة (102): ما سبب التصاق الكأس بسطح الخشب في الصورة الموضحة في الشكل (2)؟

تحرر جزيئات الماء ذات الرابطة الضعيفة مع هيدروكسيد الباريوم المائي بامتصاصها الطاقة الحرارية من المحيط فتنخفض درجة حرارة الدورق والمزيج مسببة تجمد الماء على سطح الخشب.

سؤال صفحة (103):ارسم مخطط توضيحي لتفاعل ماص للطاقة، وقارن الرسم الناتج مع مخطط التفاعل الطارد للطاقة.



في حالة التفاعل الماص تكون طاقة المواد الناتجة أكبر من طاقة المواد المتفاعلة.

ويكون الفرق بين طاقة المواد الناتجة وطاقة المواد المتفاعلة قيمة موجبة.

سؤال صفحة (106): لديك ميزان حرارة في داخله سائل على اعتبار أنّ هذا السائل هو النظام الذي تريد دراسته وأنّ جدار الميزان هو الحد الذي يفصل بينه وبين الوسط المحيط.

1- هل هذا النظام مفتوح أم مغلق؟

2- كيف يتم تحويله إلى نظام معزول؟

يمثل ميزان الحرارة نظاماً مغلقاً، ويمكن تحويله إلى نظام معزول من خلال تغليفه بمواد تمنع انتقال الحرارة بينه وبين المحيط.

سؤال صفحة (109): احسب التغير في طاقة نظام طارد للحرارة إذا كانت كمية الحرارة المنبعثة تساوي 15.6 كيلو جول وأنجز شغل على النظام مقداره 1.4 كيلو جول.

الحل:

التغير في الطاقة حسب العلاقة $\Delta E = q + w$

التغير في الطاقة =-15,6+1.4= -14,2كيلو جول

أي أن النظام أشع طاقة مقدارها 14,2 كيلو جول

سؤال صفحة (112): قارن بين المسعر الكأس والمسعر القنبلة من حيث:

1- التفاعل الذي يناسب كل منها.

2- نوع النظام في المسعر.

3- ظروف التفاعل.

- المسعر الكأس مناسب لقياس انسياب الطاقة الحرارية إذا كانت مواد التفاعل محاليل وهو غير مناسب اذا كانت مواد التفاعل غازات وفي حالة التفاعلات التي تنتج طاقة حرارية عالية .
- اما المسعر القنبلة فهو مناسب لقياس انسياب الطاقة الحرارية للغازات وفي التفاعلات التي تنتج طاقة حرارية عالية لذا فان مسعر القنبلة يستخدم لقياس حرارة الاحتراق.
- يمثل مسعر الكأس المغلق نظاماً مغلقاً بينما يمثل مسعر القنبلة نظاماً معزولاً.
- تحدث التفاعلات في مسعر الكأس تحت ضغط ثابت ممثل بالضغط الجوي، بينما تحدث التفاعلات في مسعر القنبلة تحت حجم ثابت.

سؤال صفحة (115): لماذا نستعمل ميزان حرارة لكل محلول ولا نقيس درجة حرارة المحلولين بنفس الميزان إلا بعد غسله بالماء المقطر؟

لان بقايا الحمض على مستودع ميزان الحرارة تتفاعل مع محلول القاعدة تفاعلاً منتج للطاقة الحرارية فتؤثر على قراءة الميزان.

سؤال صفحة (116): احسب حرارة التعادل الناتجة من إضافة 150مل من محلول حمض الهيدروكلوريك بتركيز 0,35 مول/لتر إلى 150مل من محلول هيدروكسيد الصوديوم تركيزه 0,35 مول/لتر وأدى ذلك إلى رفع حرارة المحلول في المسعر عند الضغط الثابت إلى 25,6 درجة مئوية ،إذا كانت حرارة كل من محلول الحمض والقاعدة قبل التفاعل تساوي 23,25 درجة مئوية والحرارة النوعيّة للماء تساوي 4,18 جول/غرام. ^{0}س، وكثافة المحلول تساوي 1 غم/مل، ومعادلة التفاعل

$$HCl_{(aq)} + NaOH_{(aq)} \longrightarrow NaCl_{(aq)} + H_2O_{(l)}$$

الحل:

نحسب حرارة تفاعل التعادل بشكل مباشر من العلاقة:

كميّة الحرارة = الكتلة × الحرارة النوعيّة × الفرق في درجة الحرارة

حيث الكتلة = كتلة كلاً من الحمض والقاعدة =150غم + 150 غم = 300غم

والفرق في درجة الحرارة (Δ د) = د$_2$ – د$_1$ =25,6 – 23,25 = 2,35 ^{0}س وبتعويض في المعادلة السابقة .

كمية الحرارة = 300غم × 4.18جول/غم. ^{0}س × 2,35 ^{0}س= 3017,4 جول= 3×10^3 جول

نحسب عدد مولات الحمض أو القاعدة (التي انتجت هذه الكمية من الطاقة) = التركيز × الحجم (باللتر)

عدد مولات الحمض أو القاعدة = 0,35 مول/لتر × 0,15 لتر= 0,0525 مول

أي ان تفاعل 0,0525 مول من الحمض مع0,0525 مول من القاعدة 3 ← يعطي كيلو جول

لذا تكون الحرارة المصاحبة لتفاعل 1مول من الحمض مع 1 مول من القاعدة ← يعطي س

س (حرارة التعادل) = 1×3 ÷ 0,0525 = 57.14 كيلوجول/مول ينتج

أي ان حراة التعادل = - 57,14 كيلوجول/مول

سؤال صفحة (119): يحتفظ العديد من الطباخين بمادة كربونات الصوديوم الهيدروجينية في متناول اليد، كونها مادة جيّدة لإطفاء حرائق الزيوت والدهون لأنّ المركبات الناتجة من تفككها تخمد اللهب، ويمثّل تفاعل تفكك كربونات الصوديوم الهيدروجينية بالمعادلة الآتية:

$$2NaHCO_{3(S)} \longrightarrow Na_2CO_{2(S)} + CO_{2(g)} + H_2O_{(g)}$$

احسب حرارة تكوين كربونات الصوديوم الهيدروجينية $NaHCO_3$ إذا كانت حرارة التفاعل تساوي 128 كيلو جول وحرارة التكوين لمركبات

المركب	$Na_2CO_{2(S)}$	H_2O	CO_2
ΔH_f K.J/mol	1131-	241.8-	393.5-

الحل: حرارة التفاعل = مجموع حرارة التكوين للمواد الناتجة - مجموع حرارة التكوين للمواد المتفاعلة

حرارة التفاعل = $(+1\times \Delta H_f^\circ Na_2CO_2 + +1\times \Delta H_f^\circ CO_2 + \Delta H_f H_2O) - (2\ \Delta H_f^\circ NaHCO_3)$

$128 = (1\times 1131- + 1\times 393.5- + \times +241.8-) - (2\ \Delta H_f^\circ NaHCO_3)$

$\Delta H_f^\circ NaHCO_3 = 947.15-$ كيلو جول

سؤال صفحة (123): احسب حرارة التفاعل القياسية للتفاعل الآتي

$$2Al_{(s)} + Fe_2O_{3(s)} \longrightarrow 2Fe_{(s)} + Al_2O_{3(s)}$$

باستخدام المعادلتين الآتيتين:

$$2Al_{(s)} + 3/2\ O_{2(g)} \longrightarrow Al_2O_{3(s)} : \Delta H^\circ = -1669.8\ KJ$$

$$2Fe_{(s)} + 3/2\ O_{2(g)} \longrightarrow Fe_2O_{3(s)} : \Delta H^\circ = -822.2\ KJ$$

الحل: تبقى المعادلة الأولى كما هي:

$$2Al_{(s)} + 3/2\ O_{2(g)} \longrightarrow Al_2O_{3(s)} : \Delta H^\circ = -1669.8\ KJ$$

$$Fe_2O_{3(s)} \longrightarrow 2Fe_{(s)} + 3/2\ O_{2(g)} : \Delta H^\circ = +822.2\ KJ$$

نقلب المعادلة الثانية

بجمع المعادلتين وشطب الأكسجين تصبح حرارة التفاعل = - 1669.8 + 822.2 = - 847.6 كيلو جول

(إجابات أسئلة الوحدة صفحة 128)

السؤال الأول: اختر الإجابة الصحيحة:

-1 أي من الآتية تمثل نظاماً معزولاً؟

أ- ميزان حرارة زئبقي. جـ- لمبة ضوء.

ب- تيرموس مغلق. د- كأس قهوة ساخن.

2- ما المعادلة التي يكون التغيّر في المحتوى الحراري لها مساوياً لحرارة التكوين المولية ΔH_f° للناتج ؟

أ) $3Mg_{(s)} + N_{2(g)} \longrightarrow Mg_3N_{2(s)}$ ب) $2C_{(S)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2CO_{(g)}$

ج) $2Ca_{(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2CaO_{(s)}$ د) $C_2H_{2(g)} + H_{2(S)} \longrightarrow C_2H_{4(l)}$

٣- أي من الآتية تمثل وحدة الحرارة النوعيّة ؟

أ- جول/^{0}س ب- جول/ مول ~~ج- جول/ غم .^{0}س~~ د- جول

٤- إذا علمت أنّ حرارة التكوين المولية AL_2O_3 تساوي -1676 كيلو جول فما قيمة ΔH_f° للتفاعل الآتي: $4Al+3O_2 \longrightarrow 2AlO_3$ بوحدة كيلو جول؟

أ) -3352 ب) 838- ج) 838 ~~د) 3352~~

5- إذا حدثت التفاعلات الآتية في الظروف المقياسيّة:

$$N_{2(g)} + 2O_{2(g)} \longrightarrow 2NO_{2(g)} : \Delta H^\circ = -90\ KJ/mol$$

$$NO_{(g)} + ½\ O_{2(g)} \longrightarrow NO_{2(g)} : \Delta H^\circ = -11\ KJ/mol$$

فما حرارة تكوين NO بوحدة كيلو جول/مول ؟

أ) -78 ب) +78 ج) -34 د) 101

السؤال الثاني : ما الفرق بين كل من.

1- حرارة التفاعل وحرارة التكوين.

حرارة التكوين: كميّة الحرارة المصاحبة عندما يتكوّن مول واحد من المادة من عناصرها الأوليّة في حالتها القياسيّة.

حرارة التفاعل: مجموع الفرق في المحتوى الحراري بين المواد الناتجة والمحتوى الحراري للمواد المتفاعلة.

2- دالة الحالة ودالة المسار.

دالة الحالة: الكميّة التي يعتمد فيها التغيير على الحالة الابتدائيّة والنهائيّة وليس على الطريق الذي يسلكه للوصول للحالة النهائيّة.

دالة المسار: الكميّة التي يعتمد فيها التغيير على المسار الذي تسلكه ومن الأمثلة عليها الشغل وكميّة الحرارة .

3-النظام المغلق والنظام المعزول.

النظام المغلق Closed System : النظام الذي لا يسمح بتبادل المادة ويسمح بتبادل الطاقة بين النظام والمحيط.

النظام المعزول Isolated System : النظام الذي لا يحدث فيه تبادل للمادة وللطاقة بين النظام والمحيط.

السؤال الثالث: لديك التفاعل الآتي: $2Na_2O_{2(s)} + 2H_2O_{(l)} \longrightarrow 4NaOH_{(s)} + O_{2(g)}$

1- احسب حرارة التفاعل القياسية (ملاحظة :حرارة تكون $Na_2O_{2(s)}$ القياسية تساوي -504.6)

2- ما مقدار الطاقة المصاحبة (كيلو جول)عندما يتفاعل 25 غرام من $Na_2O_{2(s)}$، علماً بأن الكتلة المولية $Na_2O_{2(s)}$، تساوي 78 غم/مول

الحل :

1- اعتماداً على قيم حرارة التكوين الموليّة الواردة بالجدول، احسب حرارة التفاعل:

حرارة التفاعل ΔH_f° = مجموع للمواد الناتجة - مجموع للمواد المتفاعلة

حرارة التفاعل = (صفر+-×4426.8) - (2 × - 285.8 +2× -504.6) = -126.4 كيلو جول

2- عدد المولات الموجودة في 25 غم = الكتلة ÷ الكتلة المولية

عدد المولات الموجودة في 25 غم = 25 غم ÷ 78 غم/ مول = 0.32 مول

بما أن الطاقة الناتجة من 2 مول $N_2O_{2(s)}$= -126 كيلو جول

فان الطاقة الناتجة من 25 غم (0.32 مول) = (0.32 مول ×-126.4 كيلو جول) ÷ 2 مول

= -20.2 كيلو جول

يعني تفاعل 25 غم من $N_2O_{2(s)}$ يحرر طاقة مقدارها 20.2 كيلو جول

السؤال الرابع: احسب حرارة التفاعل الاتي

$B_2H_{6(g)} + 3O_{2(g)} \longrightarrow B_2O_{3(s)} + 3H_2O_{(g)} \ldots . \Delta H = ??$ باستخدام المعادلات الآتية:

$$2B_{(s)} + 3/2\ O_{2(g)} \longrightarrow B_2O_{3(s)} \quad : \Delta H = -1273\ KJ$$
$$H_{2(g)} + 1/2\ O_{2(g)} \longrightarrow H_2O_{(l)} \quad : \Delta H = -286\ KJ$$
$$H_2O_{(l)} \longrightarrow H_2O_{(g)} \quad : \Delta H = 44\ KJ$$
$$2B_{(s)} + 3H_{2(g)} \longrightarrow B_2H_{6(g)} \quad : \Delta H = 36\ KJ$$

الحل :بعد إعادة ترتيب المعادلات

تبقي المعادلة الأولى كما هي، وضرب المعادلة الثانية والمعادلة الثالثة بـ (3)، وقلب المعادلة الرابعة

لتصبح حرارة التفاعل: $B_2H_{6(g)} + 3O_{2(g)} \longrightarrow B_2O_{3(s)} + 3H_2O_{(g)} \ldots . \Delta H = ??$

(-1273+ -36+ -858 + 132) = -2035 كيلو جول

السؤال الخامس : ما حرارة التكوين القياسيّة لمركب الايثاين(الاستيلين) C_2H_2 إذا علمت أنّ حرارة الاحتراق الموليّة لكل من غاز الايثاين ووالجرافيت C والهيدروجين هي(g) H_2

(-1299.61، -393.51، -285.84) كيلو جول/مول .

الحل:

نكتب معادلات الاحتراق اللازمة للمعادلة المطلوبة: $2C_{(s)} + H_{2(g)} \longrightarrow C_2H_{2(S)} \quad : \Delta H = ???$

$$C_2H_{2(g)} + 5/2\ O_{2(g)} \longrightarrow 2CO_{2(s)}\ H_2O_{(g)} \quad : \Delta H = 1299.61k.J - 1273\ KJ$$
$$H_{2(g)} + 1/2\ O_{2(g)} \longrightarrow H_2O_{(l)} \quad : \Delta H = -285.84\ K.J$$
$$C_{(S)} + O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} \quad : \Delta H = -393.5\ K.J$$

بعد إعادة ترتيب المعادلات

تبقي المعادلة الثانية كما هي، وضرب المعادلة الثالثة بـ (2)، وقلب المعادلة الأولى

$$2C_{(s)} + H_{2(g)} \longrightarrow C_2H_{2(S)} \quad :\Delta H = ???$$

(-787.02+ - 285.84 + 1299.61) = +226.75 كيلو جول

السؤال السادس : عينة تتكوّن من مزيج من السكروز وكلوريد الصوديومNaCl كتلتها 3 غرام وضعت في مسعر قنبلة لحرق السكروز فقط احسب النسبة المئوية للسكروز في العيّنة إذا أدى احتراق السكروز إلى رفع درجة حرارة المسعر بمقدار 1.67 درجة مئوية علماً أنّ السعة الحراريّة للمسعر ومحتوياته 22.5 كيلو جول /0س وحرارة احتراق السكروز 5.64 ×310 جول / مول، والكتلة المولّية للسكروز تساوي 342 غم .

الحل:

كمية الحرارة = السعة الحرارية للمسعر × فرق درجات الحرارة = 22.5 × 1.67 = 37.57

1 مول سكروز ـــــــــــ 5.64×10 ^{3} كيلو جول

342 غم ـــــــــــ 5.64×10 ^{3} كيلو جول

س ـــــــــــ 37.57 كيلو جول

$$\text{س(كتلة السكروز)} = \frac{37.57 \times 342}{10^{3} \times 6.64} = 2.28 \text{ غم}$$

$$\text{النسبة المئوية للسكروز} = \frac{2.28}{3} \times 100 = 76\%$$

السؤال السابع: إذا كانت حرارة التفاعل القياسيّة للمعادلة الآتية :

$$3H_{2(g)} + N_{2(g)} \longrightarrow 2NH_{3(g)} : \Delta H^{\circ} = -92.38 \text{ KJ}$$

ما حرارة التفاعل القياسية للمعادلات الآتية

$$6H_{2(g)} + 2\ N_{2(g)} \longrightarrow 4NH_{3(g)} : \Delta H^{\circ} = \ldots\ldots \text{ KJ}$$

$$3/2H_{2(g)} + 1/2\ N_{2(g)} \longrightarrow NH_{3(g)} : \Delta H^{\circ} = \ldots\ldots \text{ KJ}$$

الحل :

$$6H_{2(g)} + 2\ N_{2(g)} \longrightarrow 4NH_{3(g)} : \Delta H^{\circ} = 184.8 \text{ KJ}$$

$$3/2H_{2(g)} + 1/2\ N_{2(g)} \longrightarrow NH_{3(g)} : \Delta H^{\circ} = -46.19 \text{ KJ}$$

السؤال الثامن: يساعد زيت الزيتون في تحسين صحة الإنسان، وذلك لاحتوائه على الكثير من مضادات الأكسدة والعناصر الغذائيّة المهمّة مثل الحموض الدهنية غير المشبعة، فعند حرق 1 غم حرقاً تاماً بوجود كميّة كافية من الأكسجين النقي بمسعر قنبلة ارتفعت درجة الحرارة من 22 – 22.25 درجة مئوية، احسب كميّة الحرارة الناتجة إذا كانت السعة الحراريّة للمسعر 9.032 كيلو جول/ مول والكتلة المولية للزيت تساوي 885.4 غم / مول على اعتبار أن الزيت يتكون من $C_{57}H_{104}O_6$.

معادلة احتراق الزيت: $C_{57}H_{104}O_6 + 80\ O_2 \longrightarrow 52\ H_2O + 57\ CO_2$

الحل:

كمية الحرارة = السعة الحرارية × الفرق في درجة الحرارة

= 9.032 كيلو.جول/^{0}س× 0.25 = 2.258 كيلو جول = - 2.258 كيلو جول (لأنها حرارة احتراق)

عدد المولات الموجودة في 1 غم = الكتلة ÷ الكتلة المولية

عدد المولات الموجودة في 1 غم = 1 غم ÷ 885.4 غم/ مول = 1.13× 10^{-3} مول

لحساب حرارة الاحتراق (كمية الحرارة الناتجة عن حرق مول واحد)

1.13× 10^{-3} مول زيت نتج ـــــــــــــــــــــــ 2.258 كيلو جول

1 مول زيت ينتج ـــــــــــــــــــــــ س كيلو جول

س=حرارة الاحتراق = (1×2.258) ÷ 1.13× 10^{-3} = 1998.2 كيلو جول / مول ينتج

السؤال التاسع: احسب مقدار التغيّر في درجة الحرارة عند إضافة 50 مل من محلول حمض الهيدروكلوريك تركيزه 1 مول/لتر إلى 50 مل من محلول هيدروكسيد الصوديوم تركيزه 1 مول/لتر والممثلة بالمعادلة الآتية .

$$HCl_{(aq)} + NaOH_{(aq)} \longrightarrow NaCl_{(aq)} + H_2O_{(l)}$$

إذا تمّ التفاعل في الظروف القياسيّة وكانت كميّة الحرارة المصاحبة للتفاعل تساوي 55.8 والحرارة النوعيّة للمحلول 4.18 جول/غم.^{0}س ، وكثافة المحلول 1.02 غم/سم^3.

الحل: كتلة الحمض = الكثافة × الحجم

كتلة الحمض = 1.02 × 50 = 51 غم

كتلة القاعدة = الكثافة × الحجم

كتلة الحمض = 1.02 × 50 = 51 غم

كتلة المحلول = (كتلة الحمض + كتلة القاعدة) = 51 + 51 = 102 غم

كمية الحرارة المكتسبة = كتلة المحلول(غم) × الحرارة النوعية(جول/غم.^{0}س) × فرق درجات الحرارة(^{0}س)

55.8 =102× 4.18 ×الفرق في درجات الحرارة

فرق درجات الحرارة = 55.8 ÷ 426.36 = 0.13 درجة

السؤال العاشر: صنّف الأنظمة الآتية إلى مفتوح، ومغلق، ومعزول.

1- حساء طعام في قارورة تيرموس مغلقة . معزول

2- قراءة الطالب في غرفة نومه. مفتوح

3- الهواء في كرة التنس : مغلق

الإجابات النموذجية
لأسئلة كتاب الكيمياء

الوحدة الخامسة
سرعة التفاعل والاتزان الكيميائي
(Reaction Rate andChemical Equilibrium)

الفصل الأول

سرعة التفاعل (Reaction Rate)

حلول أنشطة وأسئلة البنود

سؤال: (صفحة 11):

1- $\frac{1}{3}$ معدل سرعة استهلاك O_2 = $\frac{1}{2}$ معدل سرعة تكوّن CO_2

$\frac{1}{3}$ معدل سرعة استهلاك $_2$ 0.4 × $\frac{1}{2}$ = O مول/ لتر. ث

معدل سرعة استهلاك 0.6 = O2 مول/ لتر. ث

2- $\frac{1}{2}$ معدل سرعة تكوّن H_2O = $\frac{1}{2}$ معدل سرعة تكوّن CO_2

معدل سرعة تكوّن H_2O = معدل سرعة تكوّن 0.4_2 = CO مول/ لتر. ث

3- معدّل سرعة التفاعل = $\frac{1}{2}$ معدل سرعة تكوّن 0.2_2 = 0.4 × $\frac{1}{2}$ = CO مول/ لتر. ث

سؤال: (صفحة 13):

لحساب السرعة اللحظية عند الزمن 200 ثانية، نجد ميل المماس لهذا المنحنى عند تلك النقطة، وذلك بأخذ أيّ نقطتين تقعان على مماس المنحنى، ولتكن النقطتان: (صفر ، 0.090) ، (800 ، صفر)، وبتطبيق العَلاقة، فإنّ:

السرعة اللحظية = ميل المماس = $-\frac{\triangle [C_4H_9Cl]}{\triangle ز}$ = $-\frac{0.095 - 0.0}{0.0 - 650}$

= 1.462×10^{-4} مول/ لتر. ث.

السرعة اللحظية عند الزمن 200 ثانية أكبر من السرعة اللحظية عند الزمن 600 ثانية.

سؤال: (صفحة 19):

- في تجربة (أ)، وتجربة (ب) نلاحظ أنّ كلاً من درجة الحرارة، والتركيز ثابتتين؛ لكن مساحة السطح في تجربة (ب) أكبر (مسحوق) بالتالي سرعة التفاعل أكبر في تجربة (ب) .
- تجربة (ب)، وتجربة (د) لهما نفس مساحة السطح، والتركيز؛ لكن درجة حرارة التجربة (د) زادت بالتالي سرعة التفاعل في تجربة (د) أكبر .
- تجربة (ج)، وتجربة (د) درجة حرارتهما ثابتة، ولهما نفس مساحة السطح لكن تركيز المادة المتفاعلة HCl في تجربة (ج) أكبر بالتالي سرعة التفاعل في تجربة (ج) أكبر.

حلول أسئلة الفصل الأول: (صفحة 20)

السؤال الأول: اختر رمز الإجابة الصحيحة في كل ممّا يأتي:

الفقرة	1	2	3	4
رمز الإجابة	ج	أ	ب	أ

السؤال الثاني: عرّف ما يأتي:

معدل سرعة التفاعل، والحفّازات، والتصادم الفعّال.

- **معدل سرعة التفاعل:** مقدار زيادة التركيز المولاري لأحد نواتج التفاعل، أو مقدار نقص التركيز المولاري لأحد المتفاعلات في وحدة الزمن.
- **الحفازات:** مادة كيميائية تُضاف إلى التفاعل الكيميائي، فتزيد من سرعته دون أن تُستهلك.
- **التصادم الفعّال:** هو امتلاك التصادم الناتج بيّن جزيئات المواد المتفاعلة حد أدنى من الطاقة تسمى طاقة التنشيط، وأن يكون التصادم في الإتجاه المناسب لإعطاء النواتج .

السؤال الثالث: علِّل كلّاً من الآتية:

1- تَزداد سُرعة التفاعل بزيادة درجة الحرارة.

لأن زيادة درجة الحرارة تؤدي إلى زيادة معدل طاقة حركة الجزيئات، وبالتالي يزداد عدد الجزيئات المتفاعلة التي تمتلك طاقة التنشيط، مما يزيد من عدد التصادمات الفعّالة، وهذا يزيد من سرعة التفاعل.

1- يَحترق مَسحوق الفحم في الهواء أسرع من احتراق قطع الفحم المساوية لها في الكتلة.

لأن مساحة سطح مسحوق الفحم أكبر.

2- يزيد العامل المساعد من سرعة التفاعل الكيميائي.

لأن العامل المساعد يقدم مساراً جديداً للتفاعل بطاقة تنشيط أقل، وذلك يزيد من عدد التصادمات الفعّالة، والذي بدوره يزيد من سرعة التفاعل.

السؤال الرابع:

إذا تغيّر تركيز (N_2O_5) من (2.33) إلى (2.08) مول/ لتر خلال 184 دقيقة في التفاعل الآتي:

$$2N_2O_{5(g)} \longrightarrow 4NO_{2(g)} + O_{2(g)}$$

1- احسب معدّل استهلاك (N_2O_5) .

2- احسب معدّل تكوّن (NO_2).

3- احسب معدّل سرعة التفاعل.

الحل:

1) معدّل سرعة استهلاك $[N_2O_5] = - \frac{\triangle (N_2O_5)}{\triangle ز}$

$= - \frac{2.33 - 2.08}{0.0 - 184} = 1.36 \times 10^{-3}$ مول/ لتر. دقيقة.

2) معدّل تكوّن $[NO_2]$ = 2 معدل استهلاك $[N_2O_5] = 2 \times 1.36 \times 10^{-3}$

$= 2.72 \times 10^{-3}$ مول/ لتر.دقيقة.

3) معدل سرعة التفاعل $= - \frac{1}{2} \times \frac{\triangle (N_2O_5)}{\triangle ز} = - \frac{1}{2} \times 1.36 \times 10^{-3}$

$= 6.8 \times 10^{-4}$ مول/ لتر. دقيقة.

حلول أنشطة وأسئلة البنود

سؤال: (صفحة 28):

1- $Kc = \frac{[Cu^{2+}]}{[Ag^{+}]^2}$

2- $Kc = \frac{[F^{-}]\times[H_3O^{+}]}{[HF]}$

3- $Kc = [O_2]^3$

سؤال: (صفحة 30):

1- عند سحب CH_4 من وعاء التفاعل ينحاز التفاعل نحو النواتج؛ لتعويض جزء من النقص الحاصل في تركيز CH_4؛ للوصول إلى حالة اتزان جديدة.

2- عند سحب $[H_2]$ من وعاء التفاعل ينحاز التفاعل نحو المتفاعلات؛ لتعويض جزء من النقص الحاصل في تركيز $[H_2]$؛ للوصول إلى حالة اتزان جديدة.

3- إضافة CO إلى وعاء التفاعل يؤدي إلى انحياز التفاعل نحو النواتج؛ ما يزيد من كمية CH_4 و H_2O؛ أي زيادة تركيز النواتج، ونقصان تركيز H_2.

سؤال: (صفحة 32):

1- تأثير زيادة درجة الحرارة على تركيز مكونات التفاعل، وبما أنّ التفاعل ماص للحرارة؛ فإن زيادة درجة الحرارة يؤدي إلى زيادة تركيز النواتج (N_2 و H2)، وخفض تركيز المتفاعلات (NH3) علماً بأن حجم النظام يبقى ثابتاً.

2- بما أنّ التفاعل ماص للحراة، فإن زيادة درجة الحرارة سيؤدي إلى زيادة قيمة ثابت الاتزان للتفاعل.

سؤال: (صفحة 33):

لا تأثير للضغط عند تساوي عدد مولات المتفاعلات الغازية مع عدد مولات النواتج الغازية في معادلة التفاعل الموزونة.

سؤال: (صفحة 34):

1- ينحاز التفاعل نحو النواتج فتزداد عدد مولات SO_3 .

2- ينحاز التفاعل نحو المتفاعلات فتقل عدد مولات SO_3.

3- ينحاز التفاعل نحو النواتج فتزداد عدد مولات SO_3.

4- ينحاز التفاعل نحو المتفاعلات فتقل عدد مولات SO_3.

سؤال: (صفحة ٣٧):

$Kc =$

$4 =$

تركيز CH_4 عند الاتزان = 3.0 مول/ لتر.ة

حلول أسئلة: (صفحة 39):

السؤال الأول: اختر رمز الإجابة الصحيحة في كل ممّا يأتي:

الفقرة	1	2	3	4	5
رمز الإجابة	د	ب	د	ب	ج

السؤال الثاني:

وضّح المقصود بالمفاهيم الآتية:

- **مبدأ لوتشاتلييه**: «إذا تعرّض نظام مُتزن إلى مؤثر خارجي كتغيُّر التركيز، أو درجة الحرارة، أو الضغط أحدث فيه اضطراباً، فإنّ النظام يُعدل من حالته لتقليل أثر ذلك المؤثر.
- **الاتزان الديناميكي**: هو الحالة التي تتساوى فيها سرعة العمليتين المتعاكستين دون توقف.
- **ثابت الاتزان**: نسبة حاصل ضرب تراكيز المواد الناتجة إلى حاصل ضرب تراكيز المواد المتفاعلة، كلّ منهما مرفوع إلى قوة يساوي معاملها في المعادلة الموزونة.

السؤال الثالث:

اكتب تعبير ثابت الاتزان Kc لكلّ ممّا يأتي:

1) $H_{2(g)} + C_2N_{2(g)} \rightleftharpoons 2HCN_{(g)}$

$$Kc = \frac{[NCN]^{-2}}{[H_2][C_2N_2]}$$

2) $CN^-_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons HCN_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$

$$Kc = \frac{[NCN][OH^-]}{[CN^-]}$$

3) $2NaHCO_{3(s)} \rightleftharpoons Na_2CO_{3(s)} + H_2O_{(g)} + CO_{2(g)}$

$$Kc = [CO_2][H_2O]$$

السؤال الرابع:

إذا علمّت أنّ Kc يساوي 9 للتفاعل المُتزن $H_{2(g)} + I_{2(g)} \rightleftharpoons 2HI_{(g)}$ عند درجة حرارة معيّنة، فإذا تم خلط مولات متساوية من H_2 وI_2 في وعاء مغلق، سعته(1) لتر، وعند الاتزان، وُجد أنّ عدد مولات HI تساوي 0.2 مولعند درجة الحرارة نفسها، احسب:

1- تركيز H_2 ، وI_2 عند الاتزان. 2- عدد مولات H_2 الابتدائية.

الحل:

1- $[H_2]_0 = \frac{\text{ن}}{\text{ح}} = \frac{\text{ص}}{1}$ = ص مول/ لتر. ، $[I_2]_0 = \frac{\text{ن}}{\text{ح}} = \frac{\text{ص}}{1}$ = ص مول/ لتر.

(التركيز عند الاتزان) $[HI] = \frac{\text{ن}}{\text{ح}} = \frac{0.2}{1}$ = 0.2 مول/ لتر

$$2HI_{(g)} \rightleftharpoons H_{2(g)} + I_{2(g)}$$

التركيز الابتدائي	صفر	ص	ص
التغير في التركيز	2+س	-س	- س
التركيز عند الاتزان	2س	ص- س	ص - س
	0.2	ص- 0.1	ص-0.1

2 س = 0.2 ومنها س = 0.1

$$Kc = \frac{[HI]^{-2}}{[H_2][I_2]}$$

$$\frac{(0.2)^2}{(0.1- \text{ص})^2} = 9 \quad \text{بأخذ الجذر التربيعي للطرفين}$$

$$\frac{(0.2)}{(0.1- \text{ص})} = 3 \qquad \text{ص} = 0.17 \text{ مول/لتر}$$

التركيز عند الاتزان لكل من (H_2 و I_2) = ص- 0.1 = 0.17 – 0.1 = 0.07 مول/لتر.

2- بما أن الحجم يساوي 1 لتر فإن عدد المولات الابتدائية لـ H_2 = ص = 0.17 مول

حلول أسئلة: (صفحة ٤١):

السؤال الأول: اختر رمز الإجابة الصحيحة في كل ممّا يأتي:

الفقرة	1	2	3	4	5	6
رمز الإجابة	ج	د	أ	د	ج	د

السؤال الثاني:

فسّر كلّاً ممّا يأتي:

1- لأن جسم الانسان يحتوي على انزيمات تعمل كحفّازات، تعمل على زيادة سرعة التفاعل دون الحاجة إلى رفع درجة الحرارة.

2- لعدم احتواء هذه الدقائق على الحد الأدنى من الطاقة (طاقة التنشيط) اللازمة لحدوث التفاعل والاتجاه المناسب لحدوث التفاعل.

3- لأنه عند الاتزان تتساوى سرعة التفاعل الامامي وسرعة التفاعل العكسي.

السؤال الثالث:

ما أثر كلّ من الآتية على إنتاج الميثانول CH_3OH حسب النظام المُتزن الآتي:

$$CO_{(g)} + 2H_{2(g)} \rightleftharpoons CH_3OH_{(g)} + \text{حرارة}\ ؟$$

١- إضافة CO.

ينحاز التفاعل نحو النواتج (اليمين) فيزداد انتاج CH_3OH للوصول إلى حالة اتزان جديدة.

2- خفض درجة الحرارة.

ينحاز التفاعل نحو النواتج (اليمين) فيزداد انتاج CH_3OH للوصول إلى حالة اتزان جديدة.

3- تقليل حجم وعاء التفاعل.

ينحاز التفاعل نحو النواتج (اليمين) فيزداد انتاج CH_3OH للوصول إلى حالة اتزان جديدة.

السؤال الرابع:

يبيّن الشكل أدناه تغير التراكيز مع مرور الزمن لمواد التفاعل الافتراضي الآتي:

$$A_{(g)} \rightleftharpoons 2B_{(g)} + C_{(g)}$$

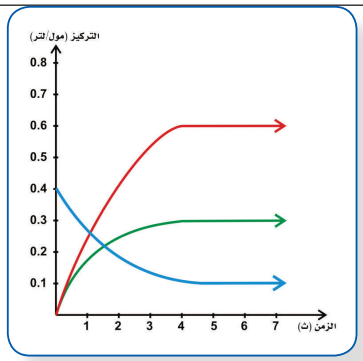
اعتماداًعلى الشكل، أجب عن الأسئلة الآتية:

1- حدّد على الشكل المنحنى الخاص بكلّ مادة من مواد التفاعل.

2- ما الزمن الذي وصل عنده التفاعل لحالة اتزان؟

3- جِدْ قيمة ثابت الاتزان (Kc) للتفاعل الافتراضي السابق.

الحل:

A ، C ، B ترتيب المنحنيات من أعلى إلى أسفل.	

1- الزمن الذي وصل عنده التفاعل لحالة الاتزان = 4 ث.

$$Kc = \frac{[B]^2[C]}{[A]} = \frac{(0.6)^2(0.3)}{(0.1)} = 1.08$$

السؤال الخامس:

في التفاعل المُتزن الآتي: $PCl_{5(g)} \rightleftharpoons PCl_{3(g)} + Cl_{2(g)}$، سخنت كمية من PCl_5 في وعاء سعته 12 لتر، ووجد أنه يحتوي عند الاتزان على PCl_5 = 0.21 مول، PCl_3 = 0.32 مول، Cl_2 = 0.32 مول، احسب النسبة المئوية لتفكك PCl_5 عند الإتزان.

الحل:

1- $[C_2] = \frac{ن}{ح} = \frac{0.32}{12}$ = 0.0266 مول/ لتر.

$[PCl_3] = \frac{ن}{ح} = \frac{0.32}{12}$ = 0.0266 مول/ لتر.

$[PCl_5] = \frac{ن}{ح} = \frac{0.21}{12}$ = 0.0175 مول/ لتر.

$$PCl_{3(g)} + Cl_{2(g)} \rightleftharpoons PCl5_{(g)}$$

التركيز الابتدائي	صفر	صفر	ص
التغير في التركيز	+س	+س	- س
التركيز عند الاتزان	0.0266	0.0266	ص- س = 0.0175

تركيز PCl_5 عند الاتزان = ص- س = 0.0175

ص = 0.0175 + 0.0266 = 0.0441 مول/ لتر

النسبة المئوية لتفكك PCl_5 = (تركيز PCl_5 المتفكك / التركيز الابتدائي لـ PCl_5) × 100 %

= (0.0441 / 0.0266) × 100% = 60.32 %

السؤال السادس:

يبيّن الشكل المجاور تغيّر تركيز المادة A مع الزمن حسب المعادلة الموزونة الآتية: A 2C

1- احسب السرعة اللحظية عند الثانية العاشرة.

2- احسب سرعة زيادة C في الفترة بين (صفر) ث و(10) ث.

الحل:

1- السرعة اللحظية = $-\frac{\triangle[A]}{\triangle(ز)}$ = $-\frac{0.5-0.0}{0.5-25}$ = 0.02 مول/ لتر. ث

2- سرعة تكون [C] = - 2 × $\frac{\triangle[A]}{\triangle(ز)}$ = - 2 × $\frac{0.6-0.3}{0.0-10}$ = 0.06 مول/ لتر. ث

الوحدة السادسة
الكيمياء العضوية
(Organic Chemistry)

الفصل الأول
(Hydrocarbons)
الهيدروكربونات

حلول أنشطة وأسئلة البنود

نشاط (1): **(صفحة 47)**

1. صنّف المركّبات السابقة إلى هيدروكربونات مُشبعة وغيرُ مُشبعة.

مشبعة : المركبات المشار اليها بالارقام 1،4،5،6،9

غير مشبعة : المركبات المشار اليها بالارقام 2،3،7،8

2. حدد رتبة الرابطة بين ذرات الكربون في المركّبين 2، 4 .

رتبة الرابطة في $H_2C = CH_2$ تساوي 2 ، ورتبة الرابطة في تساوي 1

3. ما الصّيغة العامة التي تبين العلاقة الرياضيّة بين عدد ذرات الكربون وعدد ذرات الهيدروجين للمركبات 1،5،6؟

الصّيغة العامة: C_nH_{2n+2}

4. الصيغة العامة للمركبات الحلقية المشبعة: C_nH_{2n}

5. أي من الصيغ البنائية السابقة تمثل متشكلات؟

الإجابة: المركبات المشار اليها بالارقام 5،6.

نشاط تعزيزي: **(صفحة 48)**

لديك مركب هيدروكربوني، صيغته الجزيئية C_4H_8، استخدم نماذج الذرات في بناء نماذج مختلفة لهذا المركّب.

$CH_2=CH-CH_2CH_3$ $CH_3-CH=CH-CH_3$

$CH_2=C(CH_3)-CH_3$ CH_2-CH_2 / CH_2-CH_2 CH_2 / $CH_2-CH-CH_3$

سؤال: **(صفحة 51)**

عدد ذرّات الكربون المكوّنة لأطول سلسلة في كل من المركّبين على الترتيب

8 ذرّات ، 7 ذرّات

سؤال: **(صفحة 53)**

ارسم الصيغة البنائية للمركّب 3،3-ثنائي إيثيل بنتان.

$CH_3CH_2C(C_2H_5)(C_2H_5)CH_2CH_3$

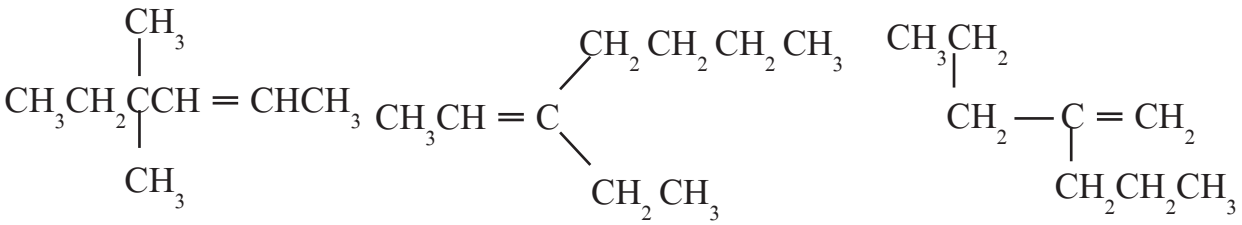
سؤال: **(صفحة 54)**

سم المركّب الآتي حسب نظام الأيوباك:

٣-إيثيل-٣-ميثيل هكسان

سؤال: **(صفحة 57)**

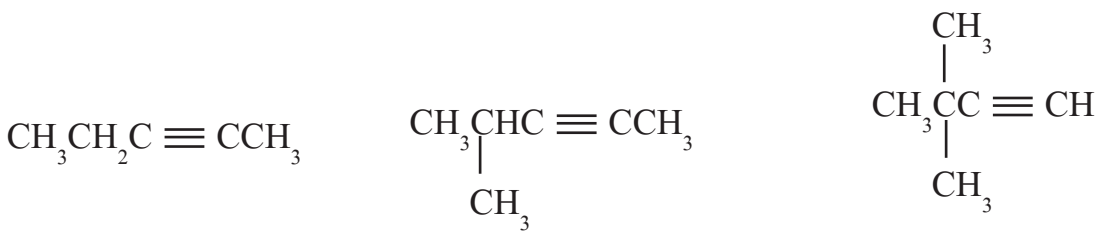
سم الألكينات الآتية، حسب نظام الايوباك.



4،4-ثنائي ميثيل-2-هكسين　　3-إيثيل-2-هبتين　　2-بروبيل-1-بنتين

سؤال: **(صفحة 58)**

سم الألكاينات الآتية، حسب نظام الأيوباك.



3-ميثيل-1-بيوتاين　　4-ميثيل-2-بنتاين　　6-إيثيل-6-ميثيل-3-أوكتاين

تُمثّل الصّيغ البنائيّة الآتية ثلاث متشكّلات لألكين يحتوي على أربع ذرات كربون، تأمّل هذه الصيغ، ثمّ أجب عن الأسئلة التي تليها:

(أ) $CH_3CH_2CH=CH_2$

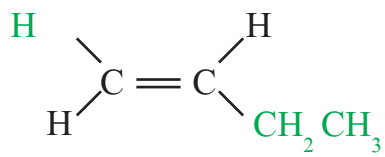
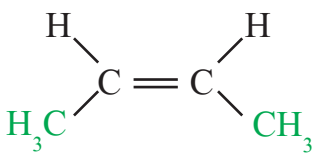
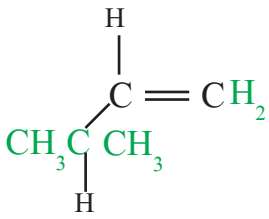
(ب) $CH_3CH=CHCH_3$

(ج) $CH_3C(CH_3)=CH_2$

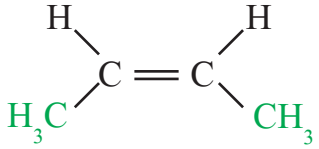
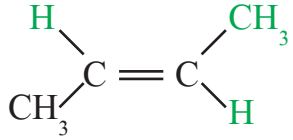
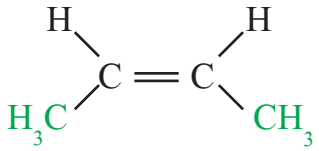
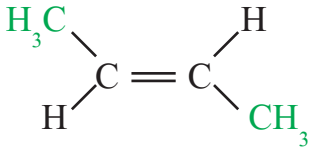
1- سمِّ كلاً من المتشكّلات أ، ب، ج.

1-بيوتين ب. 2-بيوتين ج. 3-ميثيل-1-بروبين

2- باستخدام نماذج الذرات، مثّل المتشكّلات السابقة.

		
1- بيوتين	2- بيوتين	3- ميثيل -1 - بيوتين

3- أيّ المتشكّلات السابقة يمكن تمثيله بأكثر من طريقة؟

متشكل ب:		
المركب ب H_4C_8		

فكر: (صفحة 61):

لماذا تكون الألكينات في وضع التّضاد أكثر ثباتاً منها في وضع التّجاور؟

لأن مجموعتي التفرّع يحدث بينها تنافر في وضع التجاور، اما في وضع التضاد فان المجموعتين تكونان في طرفين متعاكسين حول الرابطة الثنائية فلا يحدث بينهما تنافر.

سؤال: **(صفحة 61)**

أي الألكينات الآتية يمكن أن يكون فيه تشكّل هندسي؟

أ) 2-ميثيل-1-بنتين. لا يوجد فيه تشاكل هندسي

ب- 2(بنتين. يوجد فيه تشاكل هندسي

ج(3-إيثيل-3-هكسين. لا يوجد فيه تشاكل هندسي

نشاط إثرائي: **(صفحة 61)**

ابحث في المصادر المتوفرة عن طرق التمييز بين الألكان والألكين عملياً.

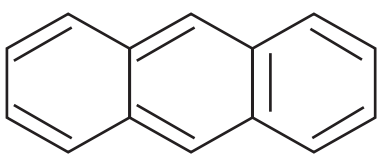
يمكنك الكشف عملياً عن وجود الرابطة الثنائية في المركبات العضوية عن طريق إضافة البروم المذاب في رابع كلوريد الكربون (لونه برتقالي)، فإذا تفاعل البروم واختفى لون المحلول يكون المركّب ألكيناً، وإذا بقى اللون يكون المركّب ألكاناً.

ويمكن استخدام محلول بيرمنغنات البوتاسيوم القاعدي للكشف عن الرابطة الثنائية لانه يؤكسد الألكين ويحوله إلى جلايكول ويزول لون محلول بيرمنغنات البوتاسيوم البنفسجي؛ في حين الألكان لا يتفاعل.

سؤال: **(صفحة 62)**

أي من المركّبين الآتيين يمكن اعتباره أروماتياً؟ ولماذا؟

المركّب: ليس اروماتياً، لأن الكترونات الرابطة باي لا تظلل جميع ذرات الكربون في الحلقة. (الروابط الثنائية غير متعاقبة) ، كما ان المركب لا تنطبق عليه قاعدة هكل (n = 0.5)

أما المركب  فهو اروماتي لأنه حلقي، وغير مشبع، ومستو وعدد الكترونات باي يتفق مع قاعدة هكل (n = ٣).

حلول أسئلة الفصل الأول: (صفحة 65):

السؤال الأول: اختر رمز الإجابة الصحيحة في كل ممّا يأتي:

الفقرة	1	2	3
رمز الإجابة	ب	أ	د

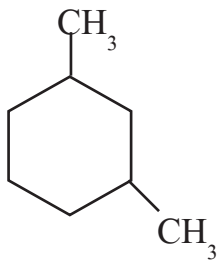
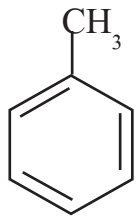
السؤال الثاني: سمّ المركّبات الآتية، حسب نظام الأيوباك:

1) 3،4-ثنائي ميثيل-3-هكسين
2) 3،3-ثنائي ميثيل-1-بيوتين
3) 1-إيثيل-3-ميثيل سايكلو بنتان

السؤال الثالث: ارسم الصيغ البنائيّة لكل من المركّبات الآتية:

أ) 4-ميثيل2--بنتين.	$CH_3CHCH_2CH=CHCH_3$ (CH3 على CH)
ب) 3،5-ثنائي ميثيل1--هكساين.	$CH_3CHCH_2=CCH_3$ (CH3 على كل CH)
ج) هيدروكسي بنزين (فينول).	
د) 3،1،1-ثلاثي ميثيل سايكلو بنتان.	

السؤال الرابع: عيّن الخطأ في اسم المركّبات الآتية، ثمّ اكتب الاسم النظامي الصحيح لكل منها:

الرقم	الاسم	الصيغة	الاسم النظامي
1	2-ميثيل - 4- هكسين الخطأ في جهة ترقيم أطول سلسلة.	$CH_3CHCH_2CH=CHCH_3$ (CH3 على C2)	5- ميثيل - 2- هكسين
2	2،4-ثنائي ميثيل بنتان الخطأ في المركب الام (الكين وليس الكان).	$CH_3CHCH_2=CCH_3$ (CH3 على C2 و C4)	4،2 -ثنائي ميثيل - 2- بنتين
3	1،5-ثنائي ميثيل سايكلوهكسان الخطأ مجموع أرقام التفرعات يجب أن يكون أقل ما يمكن وهو 4 وليس 6.		1،3-ثنائي ميثيل سايكلو هكسان
4	ميثان بنزين الخطأ في تسمية التفرع فهو مجموعة ألكيل وليس مركب ألكان.		ميثيل بنزين

الفصل الثاني
المجموعات الوظيفيّة (Functional Groups)

حلول أنشطة وأسئلة البنود

نشاط (1): **(صفحة 68)**

1- ما أرقام المركبات التي لا تُصنف من الهيدروكربونات؟

الاجابة: 2، 3 ، 5 ، 6 ، 7

2- ما أرقام المركّبات التي تحتوي مجموعة $-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-$ فقط؟

الاجابة: 5، 6

3- ما أرقام المركبات التي تحتوي على مجموعة (OH) فقط؟

الاجابة: 2

4- ما أرقام المركبات التي تحتوي على مجموعة (COOH) فقط؟

الاجابة: 3

5- اقترح تصنيفاً مناسباً للمركّبات السابقة.

يمكن تصنيف المركّبات السابقة بناء على نوع العناصر الداخلة في تكوين المركّب، وطريقة ارتباطها.

نشاط (2): **(صفحة 70)**

1- رقّم السلسلة الهيدروكربونية لكل هاليد، على اعتبار أن ذرة الكلور فرع على السلسلة الهيدروكربونية.

$$CH_3CH_2\overset{\overset{CH_3}{|}}{\underset{\underset{Cl}{|}}{C}}CH_3 \qquad CH_3CHClCH_3 \qquad CH_3CH_2Cl$$

2- حدد رقم ذرة الكربون المتصلة بذرة الكلور في المركبات السابقة.

ذرة الكربون رقم 1، ذرة الكربون رقم 2، ذرة الكربون رقم 2 في المركبات السابقة على التوالي.

3- كم ذرة كربون متصلة بذرة الكربون المرتبطة بذرة الكلور؟

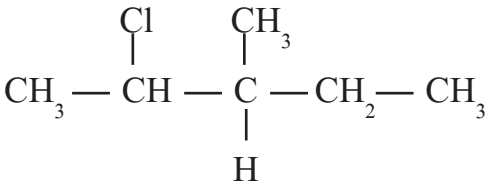
ذرة كربون واحدة ، ذرتي كربون ، ثلاث ذرات كربون في المركبات السابقة على التوالي.

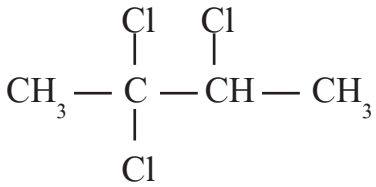
4 - اقترح تصنيفاً مناسباً لهاليدات الألكيل السابقة.

يمكن تصنيف هاليدات الالكيل حسب عدد ذرات الكربون المتصلة بذرة الكربون المرتبطة بذرة الهالوجين.

سؤال: **(صفحة 72)**

اكتب الاسم النظامي للمركبين الآتيين





٢،٢،٣- ثلاثي كلوروبيوتان

٢-كلورو-٣-ميثيل بنتان

1- ما أثر نوع ذرة الهالوجين على درجة غليان الهاليدات ذات الأرقام 1، 2، 3، 4؟

الإجابة: نلاحظ انه كلما ارتفعت الكتلة المولية للهالوجين تزداد درجة غليان الهاليد.

2- ما أثر عدد ذرات الهالوجين على درجة غليان الهاليدات ذات الأرقام 2، 7، 8؟

الإجابة: كلما زاد عدد ذرات الهالوجين في الهاليد تزداد درجة غليانه.

3- ما أثر طول السلسلة الهيدروكربونية على درجة غليان الهاليدات ذات الأرقام 2، 5، 6؟

الإجابة: كل زاد طول السلسلة الهيدروكربونية بزيادة عدد ذرات الكربون تزداد درجة الغليان.

4 - ما العوامل التي تؤثر في درجة غليان الهاليدات؟

نوع الهالوجين ، عدد ذرات الهالوجين وموقعها ، وطول السلسلة الهيدروكربونية وعدد تفرعاتها.

نشاط (4): **(صفحة 73)**

١- ما نوع الترابط بين جزيئات كل نوع من أنواع الجزيئات السابقة؟

قوى التجاذب ثنائية القطب

٢- رتب الجزيئات حسب قطبيتها.

$CH_3I < CH_3Br < CH_3Cl < CH_3F$

3- أي من الجزيئات يكون ترابط هيدروجيني مع الماء؟

الإجابة: CH_3F

4- رتب الجزيئات السابقة حسب ذائبيتها في الماء، بالأعتماد على قطبيتها.

الإجابة: $CH_3I < CH_3Br < CH_3Cl < CH_3F$

5- ماذا تتوقع أن يحدث لذائبية المركّبات السابقة في الماء إذا زاد طول السلسلة الهيدروكربونية؟

الإجابة: تقل ذائبيتها بزيادة طول السلسلة الهيدروكربونية.

سؤال: **(صفحة 74)**

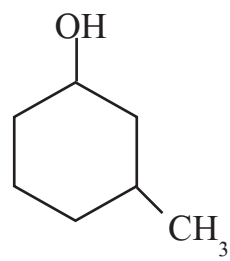
رتب هاليدات الألكيل الآتية حسب ذائبيتها في الهكسان: (فلوروإيثان، ١-كلوروبيوتان، كلوروإيثان(

الإجابة: ترتيب ذائبيتها في الهكسان كالآتي: 1-كلوروبيوتان > كلوروإيثان > فلوروإيثان

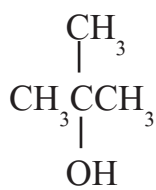
سؤال: **(صفحة 76)**

اكتب الاسم النظامي للكحولات الآتية:

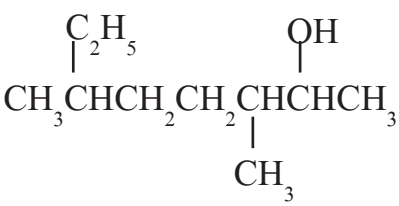
3- ميثيل سايكلوهكسانول



2-ميثيل-2-بروبانول



3،6- ثنائي ميثيل-2-اوكتانول



نشاط (٥): **(صفحة 76)**

١- رتب الكحولات ذات الأرقام ١، ٢ ، ٣ ، ٤ ، ٧ حسب درجة الغليان.

1-بنتانول > 1-بيوتانول > 1-بروبانول > ايثانول > ميثانول

٢ – ما أثر موقع مجموعة الهيدروكسيل على درجة غليان الكحولات ذات الأرقام ٤ وه؟

الإجابة: يلاحظ ان درجة الغليان تكون أكبر عندما تكون مجموعة الهيدروكسيل طرفية في البيوتانول.

٣- لماذا تختلف درجة غليان ١-بيوتانول عن درجة غليان ٢-ميثيل-٢- بروبانول، على الرغم من أن لهما الصيغة الجزيئية نفسها؟

الإجابة: لان مقدار الروابط الثانوية في الجزيئات غير المتفرعة أعلى منها في الجزيئات المتفرعة.

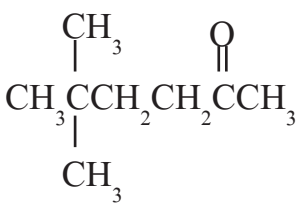
نشاط (6): **(صفحة 78)**

استنتج العوامل المؤثرة في ذائبية الكحولات في الماء.

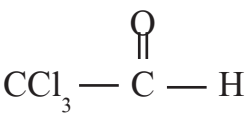
1. عدد ذرات الكربون. 2. عدد مجموعات الهيدروكسيل. 3. موقع مجموعة الهيدروكسيل.
4. شكل الجزيء (عدد التفرعات).

سؤال: **(صفحة 81)**

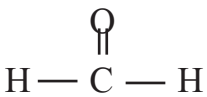
اكتب الاسم النظامي للمركّبات الآتية:



-5،5 ثنائي ميثيل 2- هكسانون



2،2،2- ثلاثي كلورو ايثانال



ميثانال

سؤال: **(صفحة 81)**

ناقش العوامل التي تؤثر في درجة غليان الألدهيدات والكيتونات

1. عدد ذرات الكربون. 2. موقع مجموعة الكربونيل. 3. شكل الجزيء (عدد التفرعات).

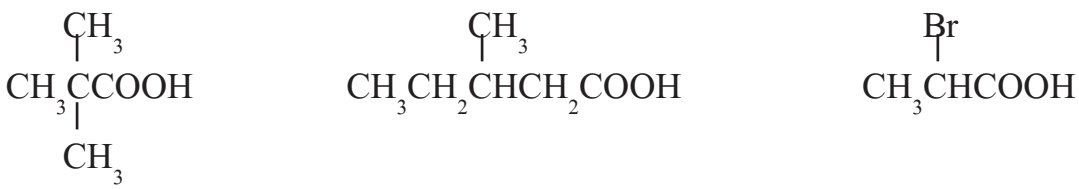
سؤال: **(صفحة 82)**

قارن بين ذائبية البنتانال في الماء، وذائبيته في رابع كلوريد الكربون CCl_4.

يذوب البنتانال في رابع كلوريد الكربون بكميات أكبر من ذوبانه في الماء؛ لأنه كلما إزداد طول السلسلة الهيدروكربونية في مركبات الكربونيل تضعُف قطبيّة المركّب، ويصبح أكثر ميلاً للذوبان في المركّبات غير القطبيّة.

سؤال: **(صفحة 83)**

اكتب الاسم النظامي لكل من الحموض العضوية الآتية:



حمض ٢- برومو بروبانويك — حمض ٣-ميثيل بنتانويك — حمض ٢،٢- ثنائي ميثيل بروبانويك

سؤال: **(صفحة 86)**

من خلال دراستك هذه الوحدة، كيف يُمكن فصل خليط من المركّبات العضوية، بالاعتماد على خصائصها الفيزيائية؟

يمكن فصل خليط من المركّبات العضوية عن طريق عملية التقطير التجزيئي، وهي تقنية يتم فيها فصل مكونات الخليط عن بعضها البعض اعتماداً على اختلاف درجات غليانها، أو يمكن فصلها بعمليات الإستخلاص على أساس اختلاف ذائبيتها في المذيبات المختلفة، حيث يمكن اختيار مذيب تكون ذائبية أحد المركبات فيه عالية وذائبية المركب الآخر قليلة.

حلول أسئلة الفصل الثاني: (صفحة 88):

السؤال الأول: اختر رمز الإجابة الصحيحة في كل ممّا يأتي:

الفقرة	1	2	3	4
رمز الإجابة	ب	ج	ج	ب

السؤال الثّاني: علّل ما يأتي:

1- بسبب عدم ذائبيتها في الماء حيث أنها تذوب في عدد من المذيبات غير القطبية، ولكثافتها العالية نسبياً.

2- بسبب الترابط الهيدروجيني القوي بين جزيئاتها، والذي يجعلها متواجدة على شكل ثنائيات جزيئية.

3-- لأنه بزيادة طول السلسلة الهيدروكربونية تضعف قطبية الألدهيدات، والكيتونات فتقل ذائبيتها في المركبات القطبية كالماء.

السؤال الثالث: ارسم الصّيغة البنائية لكل من المركبات الآتية:

1	$CH_3CH_2CH_2-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{\overset{\displaystyle O}{\overset{||}{C}}H}}$	2	$CH_3\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}-\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{CH}}-CH_3$
3	$CH_3CH_2CH_2CH_2-\overset{\displaystyle O}{\overset{||}{C}}-\underset{\displaystyle Cl}{\underset{|}{CH}}CH_3$	4	$CH_2(Br)-CH(Br)-CH_2CH_2COOH$

السؤال الرابع: اكتب الاسم النظامي للمركبات العضوية الآتية:

1) 3 - ميثيل سايكلو هكسانول

2) 3- برومو- 4 -ميثيل بنتانال

3) 2،4- ثنائي ميثيل- 3- بنتانون

السؤال الخامس: اكتب استخداماً واحداً لكل من المركبات الآتية:

1. كلوريد الفينيل: يستخدم في الصناعات البلاستيكية.
2. 2-بروبانول: يستخدم كمذيب لبعض المواد، كالدهانات.
3. الأسيتون: يستخدم كمذيب، يدخل في صناعة اللدائن، والألياف، والأدوية.
4. الفورمالدهيد: يستخدم في تحضير محلول الفورمالين الذي يستخدم في حفظ الأنسجة من التحلل.
5. حمض السلسليك: يستخدم في صناعة الأسبرين.

حلول أسئلة الوحدة: (صفحة 90):

السؤال الأول: اختر رمز الإجابة الصحيحة في كل ممّا يأتي:

الفقرة	1	2	3	4	5	6
رمز الإجابة	أ	د	د	أ	أ	ج

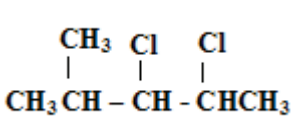
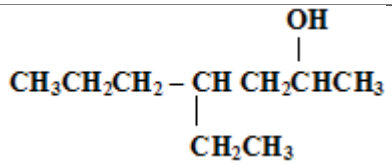
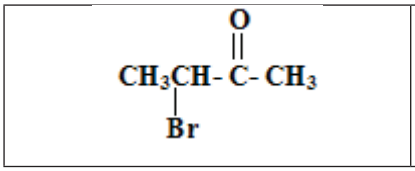
السؤال الثاني: علل ما يأتي:

1- بسبب تشكل الترابط الهيدروجيني بين جزيئات الفلورو ميثان وجزيئات الماء.

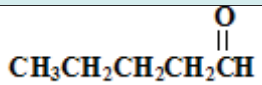
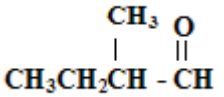
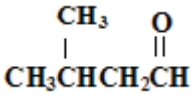
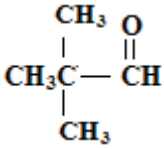
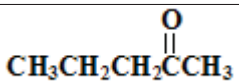
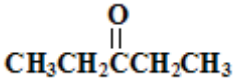
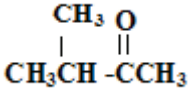
2- لأنه بزيادة عدد ذرات الكربون في السلسلة المرتبطة بمجموعة الكربونيل تقل قطبية الحمض الكربوكسيلي.

3- نظراً لوجود الترابط الهيدروجيني بين جزيئات الكحولات وعدم وجوده بين جزيئات الألدهيدات.

السؤال الثالث: ارسم الصّيغة البنائية للمركبات الآتية:

السؤال الرابع:

الصّيغة البنائية	الإسم النظامي
	بنتانال
	2 ـ ميثيل بيوتانال
	3 ـ ميثيل بيوتانال
	2،2 ـ ثنائي ميثيل بروبانال
	2 ـ بنتانون
	3 ـ بنتانون
	3 ـ ميثيل ـ 2 ـ بيوتانون

السؤال الخامس:

1) -2 ميثيل3-- بنتانول

2) حمض-3- برومو- 2- ميثيل بيوتانويك

3) 1،2- ثنائي ميثيل سايكلو بروبان

4) 2،2- ثنائي كلورو- 5- ميثيل هكسان

الوحدة السابعة
التأكسد والاختزال
(O×idation & Reduction)

حلول أنشطة وأسئلة البنود

نشاط (1): **(صفحة 95)**

١- فقدت ذرة المغنيسيوم إلكترونيين، وبالتالي حدث نقص في عدد الالكترونات.

٢- كسبت ذرة الأكسجين إلكترونيين، وبالتالي حدث زيادة في عدد الالكترونات.

٣- العنصر الذي حدث له تأكسد هو عنصر المغنيسيوم.

٤- العنصر الذي حدث له اختزال هو عنصر الاكسجين.

٥- التأكسد: فقد المادة إلكترونات.

٦- الاختزال: كسب المادة إلكترونات.

سؤال: **(صفحة 96)**

ادرس الشكل الآتي الذي يُمثِّل تفاعل الصوديوم مع الكلور، ثمّ أجب عن الأسئلة التي تليه:

1- المادة التي تأكسدت في التفاعل هي Na؟

2- المادة التي اخْتُزِلَت في التفاعل هي Cl؟

3- نصف تفاعل تأكسد: Na “Na1+ + e-

4- نصف تفاعل اختزال: Cl1- “ e- + Cl

نشاط (2): **(صفحة 96-97)**

1- الذرة الاعلى كهروسالبية في كل جزيء هي:

الجزيء	NH_3	CH_4	H_2O
الذرة الاعلى كهروسالبية	N	C	O

-٢

الذرة	N	C	H	O
عدد الكترونات التكافؤ	5	4	1	6

3- C: 8 ، H: صفر ، O: 8 ، N: 8

-4

الذرّة	كربون	نيتروجين	أكسجين	هيدروجين
عدد لكترونات التكافؤ	4	5	6	1
عدد الإلكترونات في كل ذرّة على اعتبار إلكترونات الرابطة تَتْبَع الذرّة الأعلى كهروسالبية	8	8	8	صفر
مقدار الشحنة الظاهريّة على كل ذرّة	-4	-3	-2	+1

سؤال: **(صفحة 97)**

عدد تأكسد كل ذرة في الجزيئات السابقة معتمداً على الشحنة الظاهرية هو:

الجزيء	NH_3	CH_4	H_2O
عدد التأكسد لكل ذرة في الجزيء	N:3- H:1+	C:4- H:1+	O:2- H:1+

سؤال: **(صفحة 97)**

بالاعتماد على شكل لويس للجزيء PF_3، حدد رقم تأكسد ذرّة الفلور(F)، والفوسفور(P).

الذرّة	فوسفور	فلور
عدد إلكترونات التكافؤ	5	7
عدد الإلكترونات في كل ذرّة على اعتبار إلكترونات الرابطة تَتْبَع الذرّة الأعلى كهروسالبية	2	8
مقدار الشحنة الظاهريّة على كل ذرّة	+3	-1

سؤال: **(صفحة 100)**

جد رقم تأكسد ذرّة الكربون في كل من المركبات الآتية:

CO_2 ، $C_6H_{12}O_6$ ، CHF_3

بما أنّ المركبات متعادل كهربائياً، فيكون مجموع أرقام التأكسد للذرّات المكوّنة لها يساوي صفراً.

وبذلك يُمكن حساب رقم تأكسد الكربون في كل مركب من المعادلة الآتية:

- **في المركب CO_2**

(2 × -2) + (1× س) = صفر

(-4) + س = صفر

س = +4

- **في المركب $C_6H_{12}O_6$**

(6 × -2) + (12 × +1) + (6 ×س) = صفر

(-12) + 12 + (6 س) = صفر

6 س = صفر

ومنه س= صفر

- **في المركب CHF_3**

(3 × -1) + (1 × +1) + (1 × س) = صفر

(-3) + 1 + س = صفر

ومنه س = +2

سؤال: **(صفحة 102)**

يتفاعل أيون الثيوكبريتات $S_2O_3^{2-}$، مع غاز Cl_2 الذي يُعَدّ أحد ملوّثات الهواء الجوي حسب المعادلة الموزونة الآتية:

$$4Cl_{2\,(g)} + S_2O_3^{2-}{}_{(aq)} + 5H_2O_{(l)} \text{ “ } 8Cl^{1-}{}_{(aq)} + 2SO_4^{2-}{}_{(aq)} + 10H^{1+}{}_{(aq)}$$

1- حدّد المادة التي تأكسدت، والمادة التي اختزلت.

2- حدّد العامل المؤكسد والعامل المختزل.

الحل: إنّ رقم تأكسد الكبريت S قد ازداد من (+2) إلى (+6) (وبذلك حدث للكبريت S تأكسد؛ وعليه فإن أيون $S_2O_3^{2-}$ يعد عامل مختزل، بينما نقص رقم تأكسد Cl من (صفر) إلى (-1)، وبذلك حدث للكلور Cl_2 اختزال؛ وعليه يعد Cl_2 عامل مؤكسد.

سؤال: **(صفحة 105)**

يُعَدّ التفاعل الآتي: $2H_2O_2$ “ $2H_2O + O_2$ من تفاعلات التأكسد والاختزال الذاتي، وضّح ذلك.

نُلاحظ من التغيُّر في أرقام التأكسد في المعادلة السابقة، أنّ H_2O_2 سلك سلوك العامل المختزل والعامل المؤكسد في الوقت نفسه، وأن جزءاً من ذرّات الأكسجين تأكسد والجزء الآخر حدث له إختزال، وعليه يُعَدّ هذا التفاعل من تفاعلات التأكسد والاختزال الذاتي.

نشاط (4): **(صفحة 106)**

المعادلة	نوع التفاعل	العامل المؤكسد	العامل المختزل
(Mg(s) + HCl(aq) “ MgCl2(aq) + H2(g	إحلال بسيط تأكسد وإختزال	HCl	Mg
(Zn(s) + HCl(aq) “ ZnCl2(aq) + H2(g	إحلال بسيط تأكسد وإختزال	HCl	Zn
لا يحدث تفاعل ” (Cu(s) + HCl(aq		------	-----

3- Cu < Zn < Mg

سؤال: **(صفحة 108)**

بناءً على المعادلات الآتية، رتّب العناصر Na ، Al ، Ca ، Mg حسب قوتها كعوامل مختزلة.

رقم المعادلة	المعادلة
1	$2\ NaCl_{(aq)} + Mg_{(s)} \longrightarrow 2\ Na_{(s)} + MgCl_{2\ (aq)}$
2	$Al_{(s)} + MgBr_{2\ (aq)} \longrightarrow$ لا تفاعل
3	$Ca_{(s)} + 2\ NaCl_{(aq)} \longrightarrow CaCl2_{(aq)} + 2\ Na_{(s)}$

Al < Mg < Na < Ca

سؤال: **(صفحة 108)**

هل المعادلة الآتية موزونة؟ فسّر إجابتك.

$$Zn_{(s)} + Ag^{+}_{(aq)} \longrightarrow Zn^{2+}_{(aq)} + Ag_{(s)}$$

نلاحظ أنّ المعادلة موزونة من حيث عدد الذرات، وكنها ليست موزونة من حيث مجموع الشحنات في طرفي المعادلة فهي ليست موزونة من حيث قانون حفظ الشحنة.

سؤال: **(صفحة 111)**

زنْ معادلة التفاعل الآتي بطريقة نصف التفاعل (أيون- إلكترون) في الوسط الحمضي:

$$\mathbf{MnO^{-}_{4\ (aq)} + Cl^{-}_{(aq)} \longrightarrow Mn^{2+}_{(aq)} + Cl_{2\ (g)}}$$

- **الخطوة الأولى**: نُحدّد أرقام التأكسد لجميع ذرّات العناصر في المعادلة

+7 -2 -1 +2 0

$$\mathbf{MnO^{-}_{4\ (aq)} + Cl^{-}_{(aq)} \longrightarrow Mn^{2+}_{(aq)} + Cl_{2\ (g)}}$$

- **الخطوة الثانية:** نَقسم المعادلة إلى نصفين: إحداها نصف تفاعل اختزال، والأخرى نصف تفاعل تأكسد.

نصف تفاعل الاختزال: $MnO_4^- \longrightarrow Mn^{2+}$

نصف تفاعل التأكسد: $Cl^- \longrightarrow Cl_2$

- **الخطوة الثالثة:** نزن جميع ذرّات العناصر في كل نصف تفاعل بالمحاولة والخطأ ما عدا ذرّات الأكسجين والهيدروجين.

نصف تفاعل الاختزال: $MnO_4^- \longrightarrow Mn^2$ (لاحظ أن Mn موزونة).

نصف تفاعل التأكسد: $Cl^- \longrightarrow Cl_2 2$ (لاحظ أننا ضربنا Cl^- في المتفاعلات بالعدد 2؛ لموازنتها).

- **الخطوة الرابعة:** نزن ذرّات الأكسجين، بإضافة عدد من جزيئات الماء إلى الطرف الذي ينقصه ذرّات أُكسجين بمقدار جزيء ماء مقابل كل ذرّة أُكسجين ناقصة.

نصف تفاعل الاختزال: $MnO_4^- \longrightarrow Mn^{2+} + 4H_2O$ (لاحظ أننا أضفنا 4 جزيئات H_2O؛ لموازنة ذرّات الأكسجين). نصف تفاعل التأكسد: $Cl^- \longrightarrow Cl_2 2$ **(لا نضيف جزيئات H_2O؛ لعدم احتوائه على أكسجين).**

- **الخطوة الخامسة:** نَزن ذرّات الهيدروجين، بإضافة عدد من أيونات الهيدروجين(H^+) مقابل كل ذرّة هيدروجين ناقصة.

نصف تفاعل الاختزال: $MnO_4^- + 8H^+ \longrightarrow Mn^{2+} + 4H_2O$ (لاحظ أننا أضفنا 8 أيون H^+؛ لموازنة ذرّات الهيدروجين).

نصف تفاعل التأكسد: $Cl^- \longrightarrow Cl_2 2$ (لا نضيف أيونات H^+؛ لعدم احتوائه على هيدروجين).

- **الخطوة السادسة:** نَزن الشحنات الكهربائية، بإضافة عدد من الإلكترونات لأحد طرفي المعادلة، بحيث يصبح المجموع الجبري للشحنات على طرفي المعادلة متساوياً.

موازنة الشحنات في نصف تفاعل الاختزال: $MnO_4^- + 8H^+ \longrightarrow Mn^{2+} + 4H_2O$

$$((1-) \times 1) + ((1+) \times 8) \longrightarrow ((2+) \times 1) + (\text{صفر} \times 4)$$

$$7+ \longrightarrow 2+$$

لذا يجب إضافة 5 إلكترونات إلى الطرف الأيسر من المعادلة (المواد المتفاعلة).

نصف تفاعل الاختزال: $MnO_4^- + 8H^+ + 5e^- \longrightarrow Mn^{2+} + 4H_2O$

موازنة الشحنات في نصف تفاعل التأكسد: $Cl^- \longrightarrow Cl_2 2$

$$(-1) \times 2 \longrightarrow (0) \times 1$$

$$2- \longrightarrow 0$$

لذا يجب إضافة إلكترونين إلى الطرف الأيمن من المعادلة (المواد الناتجة).

نصف تفاعل التأكسد: $Cl^- \longrightarrow Cl_2 2 + 2e^-$

- **الخطوة السابعة:** مساواة عدد الإلكترونات المفقودة بعدد الإلكترونات المكتسبة وذلك بضرب نصف كل تفاعل بعدد مناسب.

بناءً على ما سبق، نضرب نصف الاختزال في (2)، ونصف تفاعل التأكسد في (5).

$$2\ MnO_4^- + 16H^+ + 10e^- \longrightarrow 2\ Mn^{2+} + 8H_2O$$

$$Cl^- \longrightarrow 5\ Cl_2 10 + 10\,e^-$$

الخطوة الثامنة: نجمع نصفي التفاعل، ونختصر الإلكترونات والأيونات والجزيئات المتماثلة من الطرفين.

وبالجمع نحصل على المعادلة الموزونة الآتية:

$$MnO_{4\,(aq)}^- + 10Cl_{(aq)}^- + 16H_{(aq)}^+ \longrightarrow 2\ Mn_{(aq)}^{2+} + 5Cl_{2(g)} \longrightarrow 2\ 8H_2O_{(l)}$$

سؤال: **(صفحة 113)**

زنْ معادلة التفاعل الآتية بطريقة نصف التفاعل (أيون- إلكترون) في الوسط القاعدي:

$$ClO_{(aq)}^- + CrO_{2\,(aq)}^- \longrightarrow Cl_{(aq)}^- + CrO_{4\,(aq}^{2-}$$

الخطوة الأولى: نَزن المعادلة في الوسط الحمضي، باتباع الخطوات السابقة فنحصل على المعادلة الموزونة الآتية:

$$^{2-}3ClO^- + 2CrO_2^- + H_2O \longrightarrow 2H^+ + 3\ Cl^- + 2CrO_4$$

الخطوة الثانية: نُضيف عدداً من أيونات الهيدروكسيد (-OH) إلى طرفي المعادلة مساوياً لعدد أيونات الهيدروجين (+H).

$$^{2-}3ClO^- + 2CrO_2^- + H_2O + 2OH^- \longrightarrow 2H^+ + 2OH^- + 3\ Cl^- + 2CrO_4$$

الخطوة الثالثة: نُعادل أيونات OH^- مع أيونات H^+؛ لتكوين جزيئات H_2O، فنحصل على المعادلة الآتية:

$$3ClO^- + 2CrO_2^- + H_2O + 2OH^- \longrightarrow 2H_2O + 3\ Cl^- + 2CrO_4^{-2}$$

الخطوة الرابعة: نحذف عدداً من جزيئات الماء من طرفَي المعادلة مساوياً للعدد الأقل منها، وفي المعادلة السابقة، نحذف جزيء ماء من كلا الطرفين، فنحصل على المعادلة الآتية:

$$^{2-}3ClO^- + 2CrO_2^- + 2OH^- \text{“} H_2O + 3\ Cl^- + 2CrO_4$$

الخطوة الخامسة: نتحقق من صحة الموازنة بتطبيق قانوني حفظ المادة والشحنة.

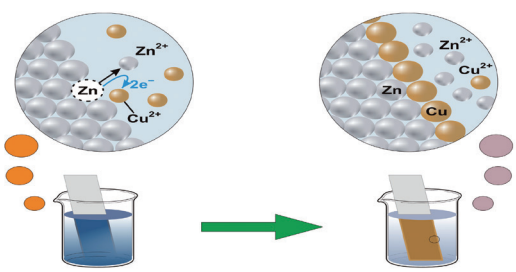
نُلاحظ أنّ عدد ذرّات كل نوع من العناصر متساوٍ على طرفَي المعادلة وبذلك تحقّق قانون حفظ المادة، وللتحقق من تطبيقها لقانون حفظ الشحنة الكهربائية، نجمع الشحنات في طرفَي المعادلة كما يأتي:

$$^{2-}3ClO^- + 2CrO_2^- + 2OH^- \longrightarrow H_2O + 3\ Cl^- + 2CrO_4$$

$$(1-) \times 3 + (1-) \times 2 + (1-) \times 2 \longrightarrow (\text{صفر}) \times 1 + (1-) \times 3 + (2-) \times 2$$

$$7- \longrightarrow 7-$$

سؤال: **(صفحة 118)**



نلاحظ أن ذرّات الخارصين Zn، تتفكك من صفيحة الخارصين، وتتأكسد فتتحول إلى أيونات الخارصين $^2Zn^+$ لتحل محل أيونات النحاس Cu^{2+} التي يحدث لها إختزال في المحلول، وتتحول إلى ذرّات النحاس تترسب على صفيحة الخارصين.

حلول أسئلة الوحدة: (صفحة 120):

السؤال الأول: اختر رمز الإجابة الصحيحة في كل ممّا يأتي:

الفقرة	1	2	3	4	5	6	7
رمز الإجابة	ب	د	ب	ج	ب	ب	ج

السؤال الثاني:

عدد التأكسد: مقدار الشحنة الكهربائية الموجبة أو السالبة على الذرّة في المركّب، سواء كانت ناتجة من انتقال كلي أو إزاحة جزئية للإلكترونات.

العامل المختزل: هي المادة التي تتأكسد، وتُسبب اختزالاً لغيرها.

الحماية المهبطية: طريقة لمنع تآكل الحديد (الصدأ)، باستخدام أقطاب التضحية المتكونة من معادن أنشط من الحديد، كالمغنيسيوم، أو الخارصين، حيث يعمل الحديد كمهبط لخلية جلفانية يكون فيها الخارصين، أو المغنيسيوم مصعداً.

السؤال الثالث: احسب رقم التأكسد لكل ذرة تحتها خط: أ) $\underline{Na_2O_2}$ ب) $\underline{NH_4^+}$ ج) $\underline{Pb}(OH)_3^-$

أ) $\underline{Na_2O_2}$

(2 × س) + (+1 × 2) = صفر

(+2) + 2 س = صفر ومنه س = -1

ب) $\underline{NH_4^+}$

(1 × س) + (+1 × 4) = +1

(+4) + س = +1 ومنه س = -3

ج) $\underline{Pb}(OH)_3^-$

(1 × س) + (+1× 3)+ (-2 × 3) = -1

(+3)+ (-6) + س = -1 ومنه س = +2

السؤال الرابع:

نُلاحظ من خلال التغيُّر في أرقام التأكسد - كما تُشير الأسهم في المعادلة أعلاه - أنّ رقم تأكسد الكبريت S في H_2S قد ازداد من (-٢) إلى (٠)، وبذلك حدث للكبريت S في H_2S تأكسد؛ وعليه فإن H_2S يعد عامل مختزل، بينما نقص رقم تأكسد S من (+٤) في SO_2 إلى (٠)، وبذلك حدث للكبريت S في SO_2 اختزال؛ وعليه يعد SO_2 عامل مؤكسد.

السؤال الخامس:

$B < D < A < C$

السؤال السادس: زِنِ المعادلات الآتية بطريقة نصف التفاعل (أيون- إلكترون):

1) $Zn + ClO^- \text{ “ } Zn(OH)_2 + Cl^-$ (في الوسط الحمضي).

المعادلة الموزونة: $Zn + ClO^- + H_2O \text{ “ } Zn(OH)_2 + Cl^-$

2) $Br_2 \text{ “ } BrO_3^- + Br^-$ (في الوسط القاعدي).

المعادلة الموزونة: $12OH^- + 6Br_2 \text{ “ } 2\ BrO_3^- + 10\ Br^- + 6H_2O$

3) $Cr_2O_7^{2-} + Fe^{2+} + C_2O_4^{2-} \text{ “ } Fe^{3+} + Cr^{3+} + CO_2$ (في الوسط الحمضي).

المعادلة الموزونة: $Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 2\ Fe^{2+} + 2\ C_2O_4^{2-} \text{ “ } 2Fe^{3+} + 2\ Cr^{3+} + 4\ CO_2 + 7H_2O$

4) $Fe(OH)_2 + Pb(OH)_3^- \text{ “ } Fe(OH)_3 + Pb$ (في الوسط القاعدي).

المعادلة الموزونة: $Fe(OH)_2 + Pb(OH)_3^- \text{ “ } 2\ Fe(OH)_3 + Pb + OH^- 2$

السؤال السابع: اذكر ثلاث مواد تُستخدم لقصر الألوان، وحدّد استخدامين لكل منها.

اسم المادة	الصيغة الجزيئية	مجالين لاستخدامها
محلول فوق أكسيد الهيدروجين	H_2O_2	لقصر لون القطن، وخيوط البولي استر، والحرير.
كبريتيت الصوديوم الهيدروجينية	$NaHSO_3$	قصر لون عجينة الخشب المطحون لصناعة الورق.
غاز ثاني أكسيد الكبريت	SO_2	قصر لون السكر، ولون الطحين

السؤال الثامن: علّل ما يأتي:

1- يُستخدم فوق أكسيد الهيدروجين في إزالة قتامة اللوحات الزيتية.

لأنه يعمل على تحويل مادة PbS السوداء إلى $PbSO_4$ البيضاء وفق المعادلة الآتية:

$$PbS_{(s)} + 4H_2O_2 \text{ “ } PbSO_{4(s)} + 4\ H_2O_{(l}$$

2- تسلك اللافلزّات عند تفاعلها مع الفلزّات كعوامل مؤكسدة.

لأن ذرة اللافلز تكسب إلكتروناً أو أكثر أثناء تفاعلها فيقل رقم تأكسدها تبعا لذلك فيحدث لها اختزال فتكون عامل مؤكسداً.

3- رقم تأكسد الأكسجين في مركّب فلوريد الأكسجين F_2O هو 2+.

لأن الفلور أعلى كهروسالبية من الأكسجين مما يؤدي إلى انحياز الإلكترونات نحوه بمقدار أكبر.

جدول مواصفات اختبار الوحدة الخامسة: الكيمياء العضوية

المحتوى	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	المجموع
عدد الحصص	2	3	1	4	1	3	3	3	2	1	23
الوزن النسبي	8.7%	13.0%	4.3%	17.4%	4.3%	13.0%	13.0%	13.0%	8.7%	4.3%	100%

ثانياً- عدد الأهداف لكل مستوى من مستويات الأهداف السلوكية

مستوى الهدف	معارف	تطبيق	استدلال	المجموع
عدد الأهداف	31	45	7	55
الوزن النسبي	% 38	54.0%	8%	100%

ثالثاً- عدد الفقرات وعدد الدرجات للاختبار:

عدد الفقرات	عدد الدرجات
20	40

جدول مواصفات وحدة العضوية:

المحتوى		الأهداف			المجموع
		معارف	تطبيق	استدلال	
1	فقرة	2	1	0	3
	درجة	1	1	0	2
2	فقرة	3	2	1	5
	درجة	1	1	0	3
3	فقرة	1	1	0	2
	درجة	0	0	0	1
4	فقرة	3	3	1	7
	درجة	2	1	0	3
5	فقرة	1	1	0	2
	درجة	0	0	0	1
6	فقرة	3	2	1	5
	درجة	1	1	0	3
7	فقرة	3	2	1	5
	درجة	1	1	0	3
8	فقرة	3	2	1	5
	درجة	1	1	0	3
9	فقرة	2	1	0	3
	درجة	1	1	0	2
10	فقرة	1	1	0	2
	درجة	0	0	0	1
المجموع	فقرة	20	16	4	40
	درجة	10	8	2	20

أولاً- الأهداف

تحليل الأهداف							
الوحدة	الدرس	مستوى المعرفة		مستوى التطبيق		مستوى الاستدلال	
		الهدف	التكرار	الهدف	التكرار	الهدف	التكرار
الوحدة الخامسة: الكيمياء العضوية	1-الهيدروكربونات الأليفاتية	أن يعرّف مفهوم الهيدروكربونات	1	أن يكتب الصيغة العامة لأفراد الهيدروكربونات	2		
		أن يعطي تعريفاً للهيدروكربونات المشبعة وغير المشبعة	2	أن يصنف الهيدروكربونات	1		
	2- التسمية النظامية للهيدروكربونات الأليفاتية حسب نظام الأيوباك.	أن يعدد خطوات التسمية حسب نظام الأيوباك	1	أن يسمي نظام الهيدروكربونات الأليفاتية حسب نظام الأيوباك	1		
	3- تسمية الألكانات الحلقية حسب نظام أيوباك	أن يعرّف الألكانات الحلقية	1	أن يسمي الألكانات الحلقية حسب نظام الأيوباك	1		
	4- تسمية الألكينات حسب نظام الأيوباك	أن يعطي مفهوماً للألكينات	1	أن يسمي الألكينات حسب نظام الأيوباك	1		
				أن يميز بين الألكانات والألكينات	1		
	5- تسمية الألكاينات حسب نظام الأيوباك	أن يعطي مفهوماً للألكاينات	1	أن يسمي الألكانيات حسب نظام الأيوباك	1		
				أن يقارن بين الألكاينات والألكينات	1		

	6- التشاكل الهندسي	أن يذكر نص قاعدة هكل	1	أن يسمي المتشاكلات الهندسية في الألكينات	1		
				أن يفسر اختلاف الخصائص الفيزيائية للمتشاكلات الهندسية في الألكينات	1		
				أن يميز المتشاكلات الهندسية في الألكينات	1		
	7-الهيدروكربونات الأروماتية	أن يعرّف الهيدروكربونات الأروماتية	2	أن يتعرف إلي الصيغة الجزيئية والبنائية للبنزين	1		
	8- التسمية النظامية لمشتقات البنزين	أن يعدد خطوات تسمية مشتقات البنزين حسب نظام الأيوباك	1	أن يسمي بعض مشتقات البنزين	5		
				أن يصنف المركّبات العضوية إلى عدة مجموعات	1		
	9-تصنيف المركّبات العضوية	أن يعرّف المجموعة الوظيفية	1	أن يحدّد المجموعة الوظيفية في بعض المركّبات العضوية	5		
	10- الهاليدات	أن يعرّف الهاليدات	1	أن يحدّد المجموعة الوظيفية في الهاليدات	1		
				أن يصنف هاليدات الألكيل	1		

	11- تسمية الهاليدات باستخدام نظام الأيوباك			أن يسمي هاليدات الألكيل حسب نظام الأيوباك	1		
	12- الخواص الفيزيائية للهاليدات	أن يعدد الخواص الفيزيائية لهاليدات الألكيل	1	أن يستنتج العوامل المؤثرة في درجة غليان الهاليدات	1		
				أن يفسر ذائبية الهاليدات	1		
		أن يذكر بعض تطبيقات الهاليدات في مجالات الحياة المختلفة	1				
	13- الكحولات	أن يعرّف الكحولات	1	أن يكتب الصيغة العامة للكحول	1		
				أن يصنف الكحولات تبعاً لذرّة الكربون المتصلة بمجموعة الهيدروكسيل	1		
				أن يحدّد المجموعة الوظيفية في الكحول	1		
	14- تسمية الكحولات باستخدام نظام أيوباك			أن يسمي الكحولات حسب نظام الأيوباك	1		
	15- الخواص الفيزيائية للكحولات	أن يعدد الخواص الفيزيائية للكحولات	1			أن يستنتج العوامل المؤثرة في درجة غليان الكحولات	1
		أن يذكر بعض تطبيقات الكحولات في مجالات الحياة المختلفة	1			أن يفسر الارتفاع النسبي في درجة غليان الكحول	1
						أن يفسر زيادة ذائبية الكحول في الماء والمذيبات القطبية	1

	16- الألدهيدات والكيتونات		أن يعرّف الألدهيدات والكيتونات	1	أن يحدّد المجموعة الوظيفية في الألدهيدات والكيتونات.	1	
					أن يميز بين الألدهيدات والكيتونات من حيث الصيغة العامة.	1	
	17- تسمية الألدهيدات والكيتونات باستخدام نظام الأيوباك				أن يسمي الألدهيدات والكيتونات المختلفة حسب نظام الأيوباك	1	
			أن يعدد الخواص الفيزيائية للألدهيدات والكيتونات	1			
							أن يفسر سبب ارتفاع درجة غليان الألدهيدات والكيتونات مقارنة بالهيدروكربونات المقابلة. 1
							أن يفسر سبب انخفاض درجة غليان الألدهيدات والكيتونات مقارنة بالكحولات المقابلة 1
							أن يفسر ذوبان الألدهيدات والكيتونات الصغيرة بشكل كامل في الماء 1
							أن يقارن بين ذائبية الميثانول في الماء وذائبيته في رابع كلوريد الكربون 1

		أن يذكر بعض تطبيقات الألدهيدات والكيتونات في مجالات الحياة المختلفة	1				
	18- الحموض الكربوكسيلية	أن يعرّف الحموض الكربوكسيلية	1	أن يحدّد المجموعة الوظيفية في الأحماض الكربوكسيلية	1		
				أن يكتب الصيغة العامة للحموض الكربوكسيلية	1		
				أن يسمي الحموض الكربوكسيلية حسب نظام الأيوباك.	1		
	19- الخواص الفيزيائية للحموض الكربوكسيلية					أن يستنتج العلاقة بين درجة غليان الحموض الكربوكسيلية وطول السلسلة الهيدروكربونية فيه	1
						أن يفسر ذائبية الحموض الكربوكسيلية في مجالات الحياة المختلفة.	1
		أن يذكر بعض تطبيقات الحموض الكربوكسيلية في مجالات الحياة المختلفة	1				

	20- الاسماء الشائعة لبعض المركّبات العضوية	أن يذكر الاسم اء الشائعة لبعض المركّبات العضوية	1	أن يكتب الاسم النظامي من خلال الاسم الشائع لبعض المركّبات العضوية	1		
				أن يميز بين الاسم الشائع والاسم النظامي لبعض المركّبات العضوية	1		

ثانياً- الحقائق:

1. الهيدروكربونات مركّبات تحتوي على عنصر الكربون والهيدروجين فقط.
2. الألكانات هيدروكربونات مشبعة.
3. الألكانات الحلقية: هي ألكانات تحتوي على حلقة واحدة من ذرّات الكربون.
4. تنقسم الهيدروكربونات الأليفاتية غير الحلقية غير المشبعة إلى ألكينات وألكاينات.
5. تمتاز الألكينات بوجود رابطة ثنائية بين ذرّتي كربون متتاليين.
6. أبسط مركب في الألكينات هو الإيثلين C_2H_4.
7. يتكون اسم الألكين غير الحلقية من مقطعين: الأول تمثل عدد ذرّات الكربون في المركّب، والثاني هو المقطع (ين).
8. الألكينات الحلقية: هي هيدروكربونات غير مشبعة، تترتب فيها ذرّات الكربون على شكل حلقة.
9. أبسط مركب في الألكينات هو الإيثاين C_2H_2.
10. تمتاز الألكينات غير الحلقية بوجود ثلاثية بين ذرّتين كربون متتاليين.
11. يتكون اسم الألكاين من مقطعين: الأول يمثل عدد ذرّات الكربون في المركّب، والثاني هو المقطع (اين).
12. الهندسي في الألكينات: هو وجود مجموعات أو ذرّات مرتبطة بذرّتَي الكربون المتصلتين بالربطة الثنائية.
13. الحرف (م) قبل اسم الألكين يدل على وجود فرعين على الألكين بشكل متجاور (الاتجاه نفسه).
14. الحرف (ض) قبل اسم الألكين يدل على وجود فرعين على الألكين بشكل متضاد أو متبادل.
15. جميع المركّبات الأروماتية حلقية غير مشبعة، تحتوي على روابط ثنائية متعاقبة.
16. تُعَدّ حلقة البنزين مركّباً أروماتياً.
17. الصيغة الجزيئية للبنزين C_6H_6.
18. الهاليدات مركّبات عضوية، تحتوي على ذرّة هالوجين أو أكثر.
19. تزداد درجة غليان الهاليدات بزيادة طول السلسلة الهيدروكربونية ذائبية الفلوريدات في الماء، وتقل بزيادة طول السلسلة الهيدروكربونية.

20. الكحولات مركّبات عضوية تحتوي على مجموعة هيدروكسيل متصلة بذرّة كربون مشبعة.
21. تحتوي بعض الكحولات على أكثر من مجموعة هيدروكسيل.
22. تمتاز الكحولات بارتفاع درجة غليانها مقارنة بالألكانات المقابلة لها.
23. تعتمد درجة غليان الكحولات على طول السلسة الهيدروكربونية.
24. تعتمد درجة غليان الكحولات على موقع مجموعة الهيدروكسيل على السلسلة الهيدروكربونية.
25. تعتمد درجة غليان الكحولات على شكل جزيء الكحول.
26. تذوب الكحولات بشكل عام في الماء.
27. الألدهيدات والكيتونات مركّبات عضوية، تحتوي على مجموعة الكربونيل.
28. درجة غليان الألدهيدات والكيتونات مرتفعة مقارنة بالهيدروكربونات المقابلة.
29. تذوب الألدهيدات والكيتونات في الماء والكحول.
30. الحموض الكربكسولية مركّبات عضوية تحتوي على مجموعة الكربوكسيل.
31. درجة غليان الحموض الكربكسولية اعلى من درجة الهيدروكربونات والمركّبات العضوية، مثل (الكحولات، والألدهيدات، والكيتونات).
32. تزداد درجة غليان الحموضة الكربوكسيلية بزيادة طول السلسلة الهيدروكربونية.
33. تقل ذائبية الحموض الكربوكسيلية في الماء بزيادة الكتلة المولية للحمض الكربوكسيلي.

ثالثاً- المفاهيم:

الهيدروكربونات، والألكانات، والألكانات الحلقية، والألكينات، والألكاينات، والتشاكل الهندسي، ومتشاكل متجاور، ومتشاكل ضد، والهيدروكربونات الأروماتية، وقاعدة هكل، والبنزين، ومشتقات البنزين، والمجموعة الوظيفية، والهاليدات، وهاليدات الألكيل، والكحول، والأدهاليد، والكيتون، والحموض الكربوكسلية.

رابعاً- المبادئ والقوانين:

1- الصيغة العامة للالكينات C_nH_{2n+2}.

2- الصيغة العامة للالكينات C_nH_{2n}.

3- الصيغة العامة للألكاينات C_nH_{2n-2}.

4- الصيغة العامة للألكانات الحلقية C_nH_{2n}.

5- عدد إلكترونات باي التي تظلل جميع ذرّات الحلقة 4n+2-

6- الصيغة العامة للكحول ROH.

7- الصيغة العامة للألدهيد R-CO-H.

8- الصيغة العامة للكيتون R-CO-R`

9- الحمض الكربوكسيلي RCOOH.

خامساً- المهارات:

أ- عقلية:

1- يقارن بين الألكينات والألكينات.

2- يسمي الألكانات والألكينات والألكانات.

3- يميز بين الوضع (م) والوضع (ض).

4- يسمي هاليدات الألكيلوالكحولات

5- يسمي الألدهيدات والكيتونات.

6- يسمي الحموض الكربوكسيلية.

ب- أدائية:

يستخدم نمادج الذرّات في بناء نماذج مختلفة للمركّبات الهيدروكربونية.

سادساً- القيم والاتجاهات:

1- يقدر عظمة الخالق في تعدد المركّبات العضوية

2-- يقدر جهود العلماء

3- اتجاه البحث عن المستجدات العلمية.

4- حبّ مادة الكيمياء

سابعاً- المشاريع العلمية:

1- تصميم نماذج لبعض المركّبات العضوية، مستخدماً خامات البيئة.

2- كتابة تقرير عن استخدام بعض المركّبات العضوية في مجالات الحياة المختلفة.

3- كتابة بحث عن دور المتشكلات الهندسية في عملية الرؤية، والتواصل بين الحشرات.

الاختبارات التجريبية للمادة

الصف: الحادي عشر كيمياء
الزمن: ساعتان
التاريخ:

امتحان نهاية الفصل الدراسي الأول
المبحث: كيمياء
مجموع العلامات: (٣٠)

السؤال الأول: (8 علامات)

أ- ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة: **(3علامات)**

١- أيّ الجزيئات الآتية لا ترتبط بروابط هيدروجينية:

أ- CH_3OH ب- CH_3F ج- NH_3 د- HF ؟

ما الصيغة الجزيئية لمركب هيدروكربوني وجد أنه يحتوي على 80% كربون، إذا كانت الكتلة المولية له هي 30غم/مول (C=12. H=1-):

أ- CH_3 ب- CH_2O ج- C_2H_6 د- C_2H_4

٣- الرابطة الأكثر قطبية فيما يأتي:

أ- O-F ب- N-F ج- C-F د- F-F

4- أيّ من الآتية لا تُعدّ دالّة مسار:

أ- المسافة. ب- درجة الحرارة. ج- الشغل. د- كمية الحرارة.

5- إذا علمت أنّ حرارة تكوين المركّب × هي(**-110.5 kJ/ mol**)، وحرارة تكوين الناتج الوحيد لاحتراقه هي (**-5.393 lom /Jk**)، فإنّ حرارة احتراق المركّب ×:

أ- (kJ -283.0). ب- (+283kJ). ج- (kJ -234). د- (+156kJ).

6- أيّ من المواد الآتية تذوب في الهكسان الحلقي C_6H_{12} ؟

أ- اليود. ب- كلوريد الصوديوم. ج- الماء. د- نترات الفضة.

ب- لديك الجزيء الآتي: HCN (العدد الذّرّي: **H=1. C=6. N=7**): **(3 علامات ونصف)**

١- ارسم شكل لويس للجزيء.

٢- ما عدد المجموعات الإلكترونية حول الذرّة المركزية؟

٣- ما عدد أزواج الإلكترونات غير الرابطة حول الذرّة المركزية؟

٤- ما الشكل الفراغي للجزيء؟

٥- ما شكل أزواج الإلكترونات حول الذرّة المركزية؟

٦- ما مقدار الزاوية المتوقعة بين الروابط؟

٧- هل الجزيء قطبي؟

ج- اكتب معادلة كيميائية موزونة وأخرى أيونية صافية للتفاعل الآتي: (علامة ونصف)

تفاعل محلول كبريتات الصوديوم مع محلول كلوريد الباريوم.

السؤال الثاني: (9 علامات)

أ- علّل ما يأتي: (3علامات)

١- محلول KI يوصل التيار الكهربائي، في حين محلول السكر لا يوصله.

٢- يتأثر التركيز المولاري بتغير درجة الحرارة، بينما لا يتأثر التركيز المولالي.

٣- نستعمل ميزان حرارة لكلّ محلول، ولا نقيس بالميزان نفسه إلّا بعد غسله بالماء المقطر.

ب- يستخدم تفاعل الثيرمايت في لحام سكك الحديد، حيث يتفاعل أكسيد الحديد Fe_2O_3(III) مع الألمنيوم لإنتاج أكسيد الألمنيوم Al_2O_3 والحديد السائل، حسب المعادلة الكيميائية الموزونة الآتية: (O=16. Fe=56. Al=27)

$$Fe_2O_3 + 2Al \longrightarrow Al_2O_3 + 2Fe$$

فإذا تفاعل 300غم من الألمنيوم و 800غم من أكسيد الحديد Fe_2O_3(III)، احسب ما يأتي: (4علامات)

١- المادة المحددة للتفاعل والمادة الفائضة) ك.م: Al =27 . O = 16. Fe = 56) غم/ مول.

٢- كتلة الحديد الناتجة.

٣- كتلة المادة الفائضة بعد انتهاء التفاعل.

ج- احسب حرارة التفاعل القياسية للتفاعل الآتي: (علامتان)

$$2Al_{(s)} + Fe_2O_{3(s)} \longrightarrow 2Fe_{(s)} + Al_2O_{3(s)}$$

باستخدام المعادلتين الآتيتين:

$$2Al_{(s)} + 3/2O_{2(g)} \quad Al_2O_{3(s)} : \Delta H° = -1669.8KJ$$

$$2Fe_{(s)} + 3/2O_{2(g)} \quad Fe_2O_{3(s)} : \Delta H° = -822-2KJ$$

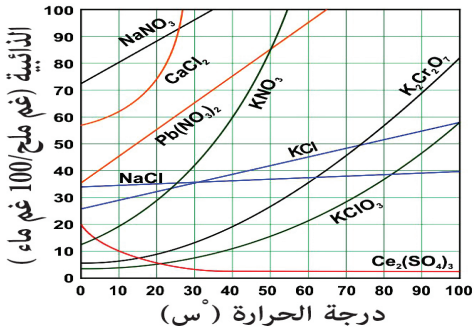
السؤال الثالث: (7 علامات)

أ- احسب حرارة التفاعل الآتي: (علامتان)

$$CH_4 + 2O_2 \longrightarrow 2H_2O + CO_2$$

إذا علمت أنّ حرارة تكوين الميثان =(-74.8كيلو جول / مول)، وحرارة تكوين بخار الماء=-242) كيلو جول/مول)، وحرارة تكوين ثاني أكسيد الكربون 393. -5)= كيلو جول/ مول).

ب- بالاعتماد على الشكل المجاور الخاص بمنحنيات الذائبية، أجب عما يأتي: (علامتان)



1- أي الأملاح تتناسب ذائبيته تناسباً عكسياً مع درجة الحرارة؟ ولماذا؟

2- ما كتلة الماء اللازم لإذابة 50 جم من نترات البوتاسيوم عند درجة حرارة 20°س؟

ج- تم إذابة عينة من مركب عضوي، كتلته 3.75غم في 95 غم من الأسيتون، احسب الكتلة المولية للمركّب العضوي، علماً أنّ درجة غليان الأسيتون = 95.55°س، ودرجة غليان المحلول = 56.5°س، وثابت الغليان المولي للأسيتون يساوي 1-71°س. كغم/ مول. (3علامات)

السؤال الرابع: (6علامات)

1- ما اسم الجهاز؟.....

2- ما اسم الغاز المتكوّن عند المصعد؟.....

3- ما النسبة الحجمية بين الغازين؟.....

أ- اعتماداً على الشكل المجاور، أجب عما يأتي: (علامة ونصف)

ب- ما نوع قوى التجاذب الرئيسة بين جزيئات كل من المواد الآتية: (علامة ونصف)

CH_3OH ، SiH_4 ، $CHCl_3$

ج- لديك العنصران الافتراضيان (Y_8 ، $\times_{20}$): (3علامات)

1- ارسم رمز لويس لكل عنصر.

2- ما الصيغة الكيميائية للمركّب الناتج من اتحاد × مع Y؟

3- مثّل شكل لويس للمركّب الناتج من اتحاد × مع Y.

تمّ بحمد الله

جدول مواصفات اختبار نهاية الفصل الأول

المحتوى	1	2	3	4	المجموع
عدد الحصص	20	13	18	13	64
الوزن النسبي	3%-31	20.3%	28.1%	20.3%	100%

ثانياً- عدد الأهداف لكل مستوى من مستويات الأهداف:

مستوى الهدف	معارف	تطبيق	استدلال	المجموع
عدد الأهداف	108	164	53	325
الوزن النسبي	33.2%	50.5%	16.3%	100%

ثالثاً- عدد الفقرات وعدد الدرجات للاختبار

عدد الفقرات	عدد الدرجات
30	30

المحتوى		الأهداف			المجموع
		معارف	تطبيق	استدلال	
1	فقرة	3	5	2	10
	درجة	3	5	2	10
2	فقرة	2	3	1	6
	درجة	2	3	1	6
3	فقرة	3	4	1	8
	درجة	3	4	1	8
4	فقرة	2	3	1	6
	فقرة	2	3	1	6
المجموع	فقرة	10	15	5	30
	درجة	10	15	5	30

امتحان نهاية الفصل الدراسي الثاني للعام ٢٠١٧/ ٢٠١٨م الصف: الحادي عشر علوم

المبحث: كيمياء الزمن: ساعتان

مجموع العلامات: (٣٠) التاريخ: / /٢٠١٨م

مديرية التربية والتعليم – خان يونس

اسم الطالب: _____ العلامة: _____

السؤال الأول: (8علامات)

أ- ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة: **(3علامات)**

أيّ من التفاعلات الآتية لا يُعَدّ من تفاعلات التأكسد والاختزال:

أ- $Fe+S \longrightarrow Fes$ ب- $2H_2O \longrightarrow 2H_2+O_2$

ج- $CaCO_3 \longrightarrow CaO+CO_2$ د- $CO_2+C \longrightarrow 2CO$

2- يزداد معدل السرعة عند رفع درجة الحرارة بسبب:

أ- تقليل طاقة التنشيط . ب- زيادة طاقة التنشيط.

ج- تقليل عدد التصادمات. د- زيادة عدد التصادمات.

3- العامل المختزل في التفاعل الآتي: يكون

$Fe_2O_3+3CO \longrightarrow 2Fe+3CO_2$:

أ- CO ب- Fe ج- CO_2 د- Fe_2O_3

4- المركّب الذي لا يوجد فيه تشاكل هندسي هو:

2-بنتين. ب- 1-بيوتين. ج- 1-كلورو-1- بروبين. د- 1و2-ثنائي كلورو إيثين.

5- ما قيمة Kc للتفاعل المتزن الافتراضي $A_{(g)} \rightleftharpoons B_{(g)} + C_{(g)}$ ، إذا وضع ١مول من المادة A في وعاء، سعته لتر واحد، وعند الاتزان وُجِدَ أنّ الوعاء يحتوي على ٠٫٢ مول/ لتر من المادة B؟

أ- 5 ب-0.5 ج-0.05 د- 0.005

الصيغة البنائية التي تدل على كحول بيوتيل ثالثي:

أ- $CH_3CH_2CH_2CH_2OH$ ب- $CH_3\text{-}C\text{-}CH_3$

ج- $CH_3CHCH_2CH_3$ د- CH_3CHCH_2OH

ب- اكتب المصطلح العلمي الدالّ على العبارات الآتية: **(علامتان)**

1- ( ) الحد الأدنى من الطاقة اللازمة لكسر الروابط في المواد المتفاعلة لحدوث التفاعل.

2- ( ) مادة مختزلة، تُستخدم لقصر ألوان السكر والطحين والشحوم.

3- ( ) الحالة التي تتساوي فيها سرعة التفاعل الأمامي مع سرعة التفاعل العكسي، ويحصل في التفاعلات المنعكسة.

4- ( ) طريقة يستخدم فيها المغنيسيوم كمصعد مضحٍ لحفظ الأنابيب المعدنية المدفونة في الأرض.

ج- ارسم الصيغة البنائية للمركّبات الآتية: **(3علامات)**

٢-بروموـ٢-ميثيل سايكلو بنتين	حمض٣ر٢-ثنائي كلورو هكسانويك	٢-ميثيل بيوتانال

السؤال الثاني: (10علامات)

أ- علل ما يأتي: **(3علامات)**

1- يستخدم فوق أكسيد الهيدروجين في إزالة قتامة اللوحات الزيتية.

.....

.....

2- تقل ذائبية الألدهيدات والكيتونات في الماء بزيادة طول السلسلة الهيدروكربونية.

.....

3-حرق السكر في جسم الإنسان يتم عند 37°س، بينما يحتاج حرقه في المختبر إلى درجة حرارة أعلى.

.....

ب- إذا علمت أنّ Kc يساوي 9 للتفاعل المتزن $H_{2(g)} + I_{2(g)} \longrightarrow 2HI_{(g)}$

عند درجة حرارة معينة، فإذا تم خلط مولات متساوية من H_2، I_2 في وعاء مغلق، سعته (1000) مل، وعند الاتزان، وُجِدَ أنّ عدد مولات HI تساوي 0.2 مول عند درجة الحرارة نفسها، احسب: (4علامات)

1-عدد مولات I_2،H_2 الابتدائية

2- تركيز I_2،H_2 عند الاتزان

ج- اكتب الاسم للمركّبات العضوية الآتية: **(3علامات)**

$CH_3C{=}CH_2$	$\mathbf{CH_3CHCH_2CH_2CCH_3}$	

السؤال الثالث: (٧علامات)

أ- زن المعادلة الآتية بطريقة نصف التفاعل (أيون- إلكترون) في الوسط الحمضي: **(3علامات)**

$$MnO_4^- + S_2O_3^{2-} \longrightarrow S_4O_6^{2-} + Mn^{2+}$$

ب- لديك التفاعل المتزن الآتي: **(علامتان)**

$$2SO_{2(g)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2SO_{3(g)} + 198KJ$$

معتمداً على مبدأ لوتشاتيليه، ما أثر كلّ من الآتية على عدد مولات SO_3 عند ثبات درجة الحرارة؟

1- إضافة جديدة من O2 --

2- قليل تركيز SO2 . --

3- تقليل حجم النظام --

4- تقليل الضغط الكلي للنظ --

ج- اعتماداً على الشكل المجاور، أجب عما يأتي: **(3علامات)**

1- ما اسم الشكل؟ --

2- ما اسم العملية التي تحدث عند المهبط؟ ------------------------------------

3- ما اسم الغاز المتصاعد على المصعد؟ ------------------------------------

4- ما اسم العنصر المستخلص؟ --

السؤال الرابع: (5 علامات)

أ- يبين الشكل المجاور تغير تركيز المادة A مع الزمن حسب المعادلة الآتية: $2C \longrightarrow A$ (علامتان)

1- احسب السرعة اللحظية عند الثانية العاشرة.

....

....

2- احسب سرعة زيادة C في الفترة (صفر – 10) ث.

....

....

ب- لديك المركّبات العضوية الآتية:

1- CH_3COCH_3 2- CH_3COOH 3- H-C-H (3علامات)

1- ما المجموعة الوظيفية للمركّب (1) والمركّب (2)؟....................،....................

2- اذكر استخدام واحد للمركّب (1) والمركّب (2) ....،....................

3- قارن بين درجة غليان المركّب (2) مع درجة غليان كحول الإيثيل...

تمّ بحمد الله

جدول مواصفات اختبار نهاية الفصل الثاني

المحتوى	1	2	3	المجموع
عدد الحصص	24	23	17	64
الوزن النسبي	37.5%	35.9%	26.6%	100%

ثانياً- عدد الأهداف لكل مستوى من مستويات الأهداف:

مستوى الهدف	معارف	تطبيق	**استدلال**	المجموع
عدد الأهداف	80	105	33	218
الوزن النسبي	36.7%	48.2%	15.1%	100%

ثالثاً- عدد الفقرات وعدد الدرجات للاختبار

عدد الفقرات	عدد الدرجات
30	30

المحتوى		الأهداف			المجموع
		معارف	تطبيق	استدلال	
1	فقرة	4	5	2	11
	درجة	4	5	2	11
2	فقرة	4	5	2	11
	درجة	4	5	2	11
3	فقرة	3	4	1	8
	درجة	3	4	1	8
المجموع	فقرة	11	14	5	30
	درجة	11	14	5	30

الخطة السنوية مجمعة

الخطة الفصلية (ف١) لمبحث الكيمياء للوحدة الأولى

الوحدة	موضوع الدرس الفصل	عدد الحصص	الشهر	الأسبوع	الفترة الزمنية	الملاحظات
الوحدة الأولى الروابط الكيميائية	1.الروابط الكيميائية وأنواعها	3	أيلول	1	1- 9 / 10 -1	
	2 . الروابط الأولية	5		2		
	3.الكهروسالبية وقطبية الرابطة	2				
	4.أشكال الجزيئات	4		3		
	5.قطبية الجزيء	2				
	6.الروابط الثانوية	2				
	أسئلة الوحدة	2		4		
	اختبار يومي	1				
	المجموع	21		5		

الوحدة	موضوع الدرس الفصل	عدد الحصص	الشهر	الأسبوع	الفترة الزمنية	الملاحظات
الوحدة الثانية: الحسابات الكيميائية	١.المعادلة الكيميائية ومفهوم المول	3	تشرين أول	الأول	10/30 ـــــ 10/2	
	٢ . الصيغة الأولية والجزيئية للمركبات	4				
	٣.الحسابات الكيميائية المبنية على المعادلات الكيميائية الموزونة	5		الثاني		
	٤.المادة المحددة للتفاعل	4				
	٥.المردود المئوي للتفاعل	2		الثالث		
	٦.الكيمياء والتكنولوجيا والمجتمع	1				
	أسئلة الوحدة	2				
	اختبار يومي	1		الرابع		
	المجموع	22				

الوحدة	موضوع الدرس الفصل	عدد الحصص	الشهر	الأسبوع	الفترة الزمنية	الملاحظات
الوحدة الثالثة: المحاليل	أنواع المحاليل.	1	تشرين ثاني		11/1 ---- 12/-1	تتضمن الحصص إجراء الأنشطة المخبرية
	عملية الإذابة، وحرارة المحلول.	2				
	الذائبية، والعوامل المؤثرة فيها.	2		الأول		
	قواعد الذائبية.	2				
	المعادلة الأيونية الصافية+ حل أسئلة.	2		الثاني		
	طرق التعبير عن تركيز المحاليل.	3				
	التخفيف.	2		الثالث		
	الخواص الجامعة للمحاليل.	2		الرابع		
	حل الأسئلة + اختبار يومي	2				
	المجموع	18				

الوحدة	موضوع الدرس الفصل	عدد الحصص	الشهر	الأسبوع	الفترة الزمنية	الملاحظات
الوحدة الرابعة: الكيمياء الحرارية	1- مفاهيم أساسية في الكيمياء الحرارية.	2	كانون أول	الأول	12/1------12/25	
	2- أنواع الأنظمة الحرارية.	2				
	3- حرارة الفاعل الكيميائي.	2		الثاني		
	4- قياس حرارة التفاعل	1				
	5- طرق التعبير عن حرارة التفاعل.	2		الثالث		
	6- قانون هس.	2		الرابع		
	7- مشاريع الوحدة + الكيمياء والتكنولوجيا والمجتمع + أسئلة الوحدة	2				
	اختبار يومي	1				
	المجموع	13				

الخطة الفصلية (ف٢) لمبحث الكيمياء (سرعة التفاعل) للصف الحادي عشر علمي

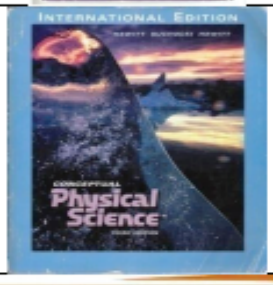
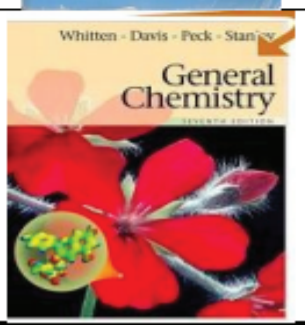
الوحدة	موضوع الدرس الفصل	عدد الحصص	الشهر	الأسبوع	الفترة الزمنية	الملاحظات
الوحدة الخامسة: سرعة التفاعل والاتزان الكيميائي	الفصل الأول: سرعة التفاعل الكيميائي		كانون ثاني	الرابع	2018-2- 28 ---- 2018-1 - 20	تتضمن الحصص إجراء الأنشطة المخبرية
	١- مفهوم سرعة التفاعل.	3				
	٢- نظرية التصادم.	2				
	٣- العوامل المؤثرة في سرعة التفاعل.	3	شباط	**الأول**		
	حل الأسئلة + اختبار.	2				
	الفصل الثاني: الاتزان الكيميائي					
	مفهوم الاتزان الكيميائي.	2				
	ثابت الاتزان.	3		**الثاني**		
	العوامل المؤثرة في الاتزان.	2				
	حسابات الاتزان الكيميائي.	4		**الثالث**		
				الرابع		
	مراجعة + حلّ الأسئلة + اختبار يومي.	3				
	المجموع	24		5		

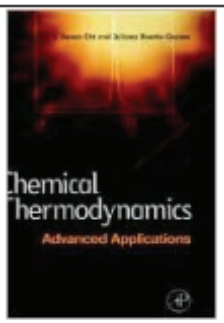
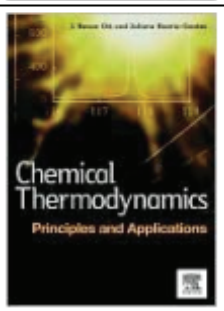
الوحدة	الفصل	موضوع الدرس الفصل	عدد الحصص	الشهر	الأسبوع	الفترة الزمنية	الملاحظات
الوحدة السادسة: الكيمياء العضوية	ف1 الهيدروكربونات	الهيدروكربونات الأليفاتية.	2	آذار	الأول	3/1 ـــــــ 4/15	
		التّسمية النّظاميّة للهيدروكربونات الأليفاتية حسب نظام الأيوباك.	3				
		التّشكّل الهندسي في الألكينات.	1		الثاني		
		الهيدروكربونات الأروماتية.	4				
	ف2 المجموعات الوظيفية	تصنيف المركّبات العضوية.	1	نيسان	الثالث		
		الهاليدات.	3		الرابع		
		الكحولات.	3				
		الألدهيدات والكيتونات.	3		الأول		
		الحموض الكربوكسيلية.	2		الثاني		
		حل أسئلة الوحدة.	1				
		اختبار يومي	1				
		المجموع	23		5 أسابيع		

الوحدة	موضوع الدرس الفصل	عدد الحصص	الشهر	الأسبوع	الفترة الزمنية	الملاحظات
الوحدة السابعة: التأكسد والاختزال	١- مفهوم التأكسد والاختزال.	1	نيسان	الثالث	4-16--------5-16	تتضمن الخطة إجراء الأنشطة المخبرية المقررة
	٢- أعداد التأكسد.	2				
	٣- قواعد أعداد التأكسد.	2		الرابع		
	٤- العوامل المؤكسدة والعوامل المختزلة.	2				
	٥- سلسلة نشاط العناصر.	3	أيار	الأول		
	٦- موازنة تفاعلات التأكسد والاختزال في الوسط الحمضي.	3				
	٧– التطبيقات العملية لتفاعلات التأكسد والاختزال.	2		الثاني		
	حل الأسئلة + اختبار يومي.	2				
	المجموع	17		5		

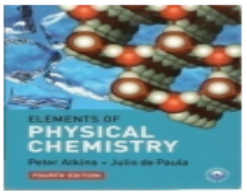
قائمة بأسماء مراجع في الكيمياء يمكن الرجوع لها كقراءات إضافية

م	اسم الكتاب	صورة غلاف الكتاب	اسم المؤلف	الناشر	رقم النسخة ISBN
.1	كيمياء المجموعات الرئيسية		محمد على خليفة الصالح	طبعة أولى جامعة الملك سعود ١٩٩٠م	ISBN 9960051757
.2	الأسس النظرية لكيمياء المجموعات الرئيسية		محمود أحمد منشي	طبعة أولى مكتبة العبيكان ١٩٩٤م	ISBN 9960200213
.3	المرشد في الكيمياء غير العضوية الحديثة		س . م . أوين و أ . ت . بروكر ترجمة د. مها القنيبط	جامعة الملك سعود ٢٠٠٧	ISBN 9960945553
.4	الأيونات في المحاليل	ـــــ	جون بجس ترجمة ا.د سعد الشهري	الناشر جامعة الملك سعود ١٤٢٦هـ	ـــــ
.5	أسس الكيمياء غير العضوية	ـــــ	د. محمد مجدي واصل	دار الفجر للنشر	ـــــ
.6	الكيمياء غير العضوية		ج.أى.هيوهي، ترجمة حمد الله الهودلى ومنار فياض	مجمع اللغة العربية الأردني ١٩٨٣م	ISBN 111002373
.7	العناصر الانتقالية الأساسية وكيمياء التناسق		د/حسين محمد ، د/سمير أبو القاسم	دار النشر الدولي للنشر والتوزيع الطبعة الأولى ٢٠٠٣م	ISBN
.8	ميكانيكيات التفاعلات عند مواقع الفلز الانتقالي	ـــــ	ريتشارد هندرسون ترجمة ا.د سعد الشهري	الناشر جامعة الملك سعود ١٤٢٩هـ	ـــــ
.9	كيمياء اللانثانيدات والأكتنيدات		عبد العزيز الواصل ، معتصم خليل	مكتبة العبيكان، الرياض ١٩٩٨م	ـــــ
10	الكيمياء الإشعاعية	ـــــ	على الحسين سعيد	جامعة البصرة ١٩٨٣م	ـــــ

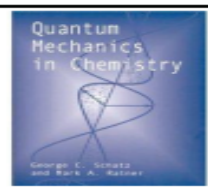
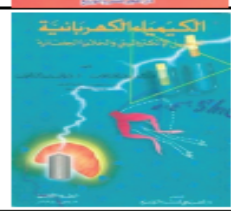
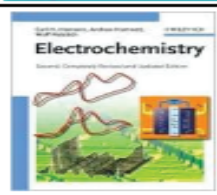
11	مسائل وحلولها في الكيمياء		أ.د.أحمد حسن شحاته	دار الفجر للنشر والتوزيع ٢٠٠٤م	ISBN 9773580407
12	conceptual Physical science		Paul G. Hewitt John Suchocki Leslie A.Hewitt	Pearson Addison Wesley	ISBN-13: 0-321-30064-5
13	General Chemistry		Kenneth W. Whitten, Raymond E. Davis, Larry Peck, and George G. Stanley	Publisher: Brooks Cole; 7 edition (April 18, 2003)	ISBN-10: 0534408605 ISBN-13: 978-0534408602

14	Chemical Thermodynamics : Advanced Applications:		, Bevan Ott Juliana Boerio-Gates	Barnes and Noble	ISBN-13: 9780125309851
15	Chemical Thermodynamics : Principles and Applications:		, J. Bevan Ott Juliana Boerio-Gates	Barnes and Noble	ISBN-13: 9780125309905

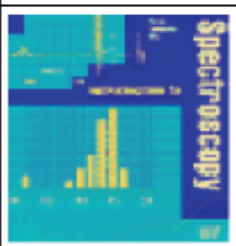
م	اسم الكتاب	صورة غلاف الكتاب	اسم المؤلف	الناشر	رقم النسخة ISBN
.3	الثيرموديناميك الكيميائي		د. سليمان بن حمادة الخويطر د. عبد العزيز بن عبد الله السحيباني	دار الخريجي للنشر و التوزيع	ISBN : 101000167
.4	الكيمياء الكهربية الغير عكسية		د. أحمد جاد الله إبراهيم د. مشاعل لخالدي	مكتبة الرشد	———
.5	الحماية الكاثودية لخطوط المواسير		كتبه: مارشال – أي – باركر ترجمه : م. محمد أحمد السيد خليل	دار الكتب العلمية للنشر و التوزيع	ISBN : 9772874873
.6	أساسيات الكيمياء الفيزيائية المتقدمة		د . السيد حسن د . محمد محسن الصباح	دار الكتاب الجامعي	ISBN : 1019409

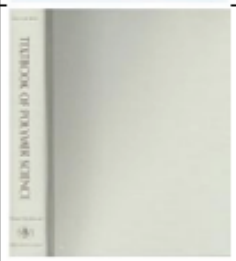
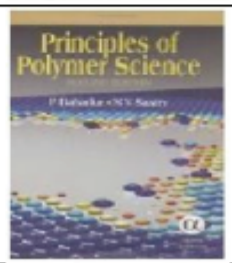
م	اسم الكتاب	صورة غلاف الكتاب	اسم المؤلف	الناشر	رقم النسخة ISBN
.7	أسس الكيميائية الفيزيائية		د . محمد مجدي واصل	دار الفجر للنشر و التوزيع	ISBN : 1079699
.8	Elements of physical chemistry		Peter Atkins – Julo de Paula	W.H freeman and Company	ISBN : 0-19-927183-6
.9	Phase Diagrams and Heterogeneous Equilibria		Bruno Predel, Michael Hoch, Monte Pool, Michael J. Hoch, Monte Pool	Barnes and Noble	ISBN-13: 9783540140115
10	أساسيات الحركية الكيميائية		د.فكيهة محمد الطيب	دار النشر الدولي ٢٠٠٣م	———

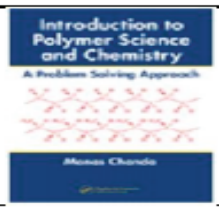
م	اسم الكتاب	صورة غلاف الكتاب	اسم المؤلف	الناشر	رقم النسخة ISBN
11	الحركية الكيميائية وميكانيكيات التفاعلات		د.سليمان حماد الخويطر	دار الخريجي للنشر والتوزيع ١٩٩٨م	ـــــــ
12	مدخل الى الكيمياء الحركية		د. ناصر محمد العنقس	دار الخريجي للنشر والتوزيع ١٩٩٦م	ـــــــ
13	كيمياء الكم		د. راشد عبد العزيز المبارك	دار الخريجي للنشر والتوزيع- الرياض	ـــــــ
14	مسائل وحلول في مبادئ كيمياء الكم		د. عادل عباس	دار الفجر للنشر والتوزيع- القاهرة	ـــــــ

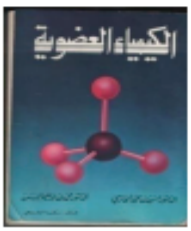
م	اسم الكتاب	صورة غلاف الكتاب	اسم المؤلف	الناشر	رقم النسخة ISBN
15	Quantum Mechanics in chemistry		M.W Hauua	ـــــــ	ISBN 9780486420035
16	الكيمياء الكهربية		أ.د محمد فكري الهادي أ.د حسن أحمد شحاته	دار الفجر للنشر والتوزيع- القاهرة	ـــــــ
17	الكيمياء الكهربية التوصيل الإلكتروليتي والخلايا الجلفانية		أ.د أحمد عبد العزيز العويس أ.د عبد الله المعيوف	دار الخريجي للنشر والتوزيع- الرياض	ـــــــ
18	Electrochemistry		Carl H. , Hamann Wolf Vielstich, Andrew Hamnett, Teresa Iwasita	Barnes and Noble	ISBN-13: 9783527310692

م	اسم الكتاب	صورة غلاف الكتاب	اسم المؤلف	الناشر	رقم النسخة ISBN
19	أسس كيمياء الكم	ـــــــ	د. عادل عباس	دار الفجر للنشر والتوزيع- القاهرة	ـــــــ
20	كيمياء السطوح والحفز		د. حسن شحاته	دار الفجر للنشر والتوزيع ٢٠٠٤م	

	اسم الكتاب	صورة غلاف الكتاب	اسم المؤلف	الناشر	رقم النسخة ISBN
.1	المبادئ الأساسية فى أطياف المركبات العضوية	ـــــــ	محمد الحازمي، سالم شويمان الشويمان	مكتبة الخريجي- الرياض	ـــــــ
.2	Introduction to Spectroscopy		by Donald L. Pavia	Brooks Cole ٢٠٠٨	ISBN 0030319617
.3	Spectrometric Identification of Organic Compounds		Robert M. Silverstein, Francis X. Webster, and David Kiemle	Hardcover - Jan 14, 2005	ISBN: 0471029904

.4	كيمياء الجزئيات الكبيرة	ـــــــ	كوركيس آدم وذنون عبد العزيز	وزارة التعليم العالي-بغداد ١٠٨٠	ـــــــ
.5	أسس الكيمياء الفراغية والبلمرات العضوية		عبد الله حجازي و سالم بن سليم	جامعة الملك سعود، الرياض ١٤٢٥هـ	ـــــــ
.6	Textbook Of Polymer science		Fred W. Billmeyer	John Wiley & Sons, 1984	ـــــــ
.7	Principles Of Polymer Science		Bahadur, and N.V. Sastry	Harrow, U.K.: Alpha Science Internatio nal, 2005	ـــــــ

	اسم الكتاب	صورة غلاف الكتاب	اسم المؤلف	الناشر	رقم النسخة ISBN
.8	Introduction to Polymer Science and Chemistry		Manas Chanda	Indian Institute of Science, Bangalore -2006	ـــــــ
.9	أسس الكيمياء العضوية المعاصرة		د.صالح أزمرلي ود. أحمد شوالي	دار زهران الطبعة الأولى ١٤١٣هـ	ـــــــ
10	المركبات الحلقية غير المتجانسة والحيوية		د.حمد اللحيدان، د.محمد الحسن و د. سالم الذيب	جامعة الملك سعود الطبعة الأولى ١٤١٠هـ	ـــــــ
11	المركبات الحلقية غير المتجانسة		د.حسن الحازمي ، د. ناصر العثدس ، د. سهام العيسى	دار الخريجي للنشر والتوزيع ١٤٢٢هـ	ISBN 9960857697

12	المنتجات الطبيعية		د.حسن الحازمي	دار الخريجي للنشر والتوزيع ١٤٢٢هـ	ISBN 9960857611
13	Natural Product Chemistry	——	Kurt B. Torssell	Wiley.,N Y 1983	ISBN 9780471103790
14	Heterocyclic Chmistry		Alan R. Katritzky	Academic Press-Harback 1994	ISBN 9780120207596
15	الكيمياء العضوية		د. حسن الحازمي و د. محمد الحسن	مكتبة الخريجي – الرياض ، الطبعة الرابعة ١٤٢١هـ	——

	اسم الكتاب	صورة غلاف الكتاب	اسم المؤلف	الناشر	رقم النسخة ISBN
16	الكيمياء العضوية العملية		حسان أمين والحازمي	عمادة شئون المكتبات – جامعة الملك سعود ١٤٠٦هـ	——
17	Organic Chemistry	——	I. L.Finar	Longman Group Limited, Volume 1, Fifth Edition , 1975	ISBN-0582442079

المراجع

المراجع العربية:

أمبو سعيدي، عبد االله بين خميس والبلوشي، سليمان بن محمد.(٢٠٠٩: (طرائق تدريس العلوم مفاهيم تطبيقيه عملية، دار المسيرة للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.

الرويلي، رمضان. (٢٠١٤). فعالية استخدام الحاسوب اللوحي وتطبيقاته التعليمية في تنمية تحصيل طلبة الصف الرابع الابتدائي في مادة الرياضيات، مشروع بحثي ضمن متطلبات الحصول على درجة الماجستير في تقنيات التعليم، المملكة العربية السعودية. وزارة التعليم العالي، جامعة الملك عبدالعزيز.

زيتون، عايش.(٢٠٠٧): النظرية البنائية واستراتيجيات تدريس العلوم، دار الشروق، عمان.

غانم، تفيده.(٢٠١٥). وحدة مقترحة في التكنولوجيا الخضراء قائمة على عملية التصميم التكنولوجي وفاعليتها في تنمية مهارات تصميم النماذج التكنولوجية واتخاذ القرار في مقرر العلوم. مجلة التربية العلمية، مصر، ١٨ (١)، ١-٤٥.

السعودية، وزارة التربية والتعليم السعودية، التطوير المهني لمشروع تطوير العلوم الطبيعية.(٢٠١١): التعلم النشط في مناهج العلوم الطبيعية المطورة، الرياض.

شلبي، نوال.(٢٠١٤-. إطار مقترح لدمج مهارات القرن الحادي والعشرين في مناهج العلوم بالتعليم الأساسي في مصر. المجلة الدولية التربوية المتخصصة، مصر، ٣ (١٠)، ١-٣٣.

فلسطين، وزارة التربية العالي الفلسطينية.(٢٠١٦-: الخطوط العريضة لمبحث الكيمياء المرحلة الثانوية، رام الله.

زيتون، حسن، وزيتون، كمال (2003). **التعلم والتدريس من منظور النظرية البنائية**. الطبعة الأولى. عالم الكتب.

زيتون، عايش محمود (2007). **النظرية البنائية واستراتيجيات تدريس العلوم**. ط1.دار الشروق. عمان.

زيتون، كمال (2002). **تدريس العلوم للفهم (رؤية بنائية)**. الطبعة الأولى. عالم الكتب. القاهرة.

الزين، حنان بنت أسعد (2015). **أثر استخدام استراتيجية التعلم المقلوب في التحصيل الأكاديمي لطالبات كلية التربية**.

السرّ، خالد، وأحمد، منير، وعبد القادر، خالد (2016). **استراتيجيات تعليم وتعلم العلوم**. جامعة الأقصى. فلسطين: غزة.

سعادة، جودت أحمد، وآخرون (2008). **التعلم التعاوني نظريات وتطبيقات ودراسات**. داروائل.عمان.

سعادة، جودت أحمد، ورفاقه (2006). **التعلّم النشط بين النظرية والتطبيق**.الأردن: دار الشروق.

سعادة، جودت أحمد، ورفاقه (2008). **التعلم النشط بين النظرية والتطبيق**. الأردن. دار الشروق.

السعدني، عبد الرحمن والسيد عودة، ثناء (2006). **التربية العملية مداخلها واستراتيجياتها**. الطبعة الأولى. دار الكتاب الحديث. القاهرة.

الشكعة، هناء مصطفى فارس (2016). **أثر استراتيجيتَي التعلم المدمج والتعلم المعكوس في تحصيل طلبة الصف السابع في مادة العلوم ومقدار احتفاظهم بالتعلم**. رسالة ماجستير غير منشورة. كلية العلوم التربوية. جامعة الشرق الأوسط. الأردن.

الهاشمي، عبد الرحمن، وعطية، محسن علي. (2009). **مقارنة المناهج التربوية في الوطن العربي والعالمي**. ط1. العين. دار الكتاب الجامعي.

المراجع الأجنبية:

Bennett. J. (2004-. Teaching and Learning Science: A Guide to Recent Research and its Applications. London: Continuum

International Pub. Group.

Johnson. Jeremiah E.(2014-: The Implementation of Project-Based Learning (PjBL) in an Earth Science Classroom: The Effectiveness of PjBL in Teaching Students about Sustainable Energy.George. jjohn10@u.brockport.edu

Nuffield Advanced Level Chemistry.(2003-: Students Book (NEW NUFFIELD SCIENCE ..Nuffield foundation.

Johnstone. A. H. (1993-. The development of chemistry teaching: A changing response to changing demand. Journal of Chemical Education. 70(9). 701705-.

Gilbert. J. K.. & Tregust. D. (Eds.) (2009). Multiple representations in chemical education. The Netherlands: Springer.

Canadian Ministry of Education, (2011). **Asking effective questioning in mathematics**,thecapacity building series is produced by the literacy and numeracy secretarial to support leadership and instructional effectiveness in Ontario school, (pdf,1.83 MB),

Gardner, H. (1983). **Frames of mind: The theory of multiple intelligences**. New York: Basic Books.

Goodwin,B.Miller,K.(2013).**Evidence on flipped classrooms is still comingin educational**.leadership,March 2013,2780-

Hoenig, Thomas M., (2000).**Entrepreneurship and Growth**. Federal Reserve Bank of Kansas City.

Johnson,L.,Becker,S.A.,Estrada,V.,&Freeman,A.(2014).**NMC Horizon report 2014:Higher education edition**. Austin,Texas:the New Media Consortium.

Manouchehri,A.&Lapp, O.,(2003).**Unveiling Student Understanding: The Role of Questioning in Instruction**. Mathematics Teacher. Early Secondary Mathematics.Vol. 96,No. 8, Pp.562566-.

McGatha,M. &Bay-Williams, J.(2013). **Making shifts toward Proficiency**. Teaching Children Mathematics. Vol.20. No.3, PP 163170-.

Shen,P., &Yodkhumlue,B., (2012).**A case Study of Teachers Questioning and Students Critical Thinking In College EFL Reading Classroom**.International Journal of English Linguistics,Vol.2, No.1, Pp. 4453-

Small, M., (2010).**Good Questions, Great Ways to Differentiate Mathematics Instruction**. Teachers College, Columbia University, New York and London.

Stephens, C. & Hyde, R. (2013). **The Role of the Teacher in Group-**

لجنة المناهج الوزارية:

د. صبري صيدم	**د. بصري صالح**	**م. فواز مجاهد**
أ. ثروت زيد	**أ. عزام ابو بكر**	**أ. عبد الحكيم أبو جاموس**
د. شهناز الفار	**د. سمية النخالة**	**م. جهاد دريدي**

اللجنة الوطنية لوثيقة العلوم:

أ.د. عماد عودة	د. جواد الشيخ خليل	د. حاتم دحلان	د. خالد السّوسي
د. رباب جرّار	د. سعيد الكردي	د. صائب العويني	د. عدلي صالح
د. عفيف زيدان	د. محمد سليمان	د. محمود الأستاذ	د. محمود رمضان
د. مراد عوض الله	د. معمر شتيوي	د. معين سرور	د. وليد الباشا
د.إيهاب شكري	د.خالد صويلح	د.سحر عودة	د.عزيز شوابكة
د.فتحية اللولو	أ. أحمد سياعرة	أ. أماني شحادة	أ. أيمن شروف
أ. إيمان الريماوي	أ. ابراهيم رمضان	أ. جنان البرغوثي	أ. حسن حمامرة
أ. حكم أبو شملة	أ. خلود حمّاد	أ. رشا عمر	أ. رياض ابراهيم
أ. صالح شلالفة	أ. عفاف النجّار	أ. عماد محجز	أ. غدير خلف
أ. فراس ياسين	أ. فضيلة يوسف	أ. محمد أبو ندى	أ. مرام الأسطل
أ. مرسي سمارة	أ. مي أبو عصبة	أ. ياسر مصطفى	أ.سامية غبن
أ. عايشه شقير	أ. اسماء بركات	أ. بيان الربوع	أ. رولى أبو شمه
أ. محمود نمر	أ. زهير الديك	أ. جمال مسالمه	

أسماء المشاركين في ورشة عمل دليل المعلم لكتاب الكيمياء الصف الحادي عشر

أ. جمال مسالمة	أ. ابتسام خلاف	أ. نادرة أبو قويدر	أ. شرين حمارشة
أ. ياسر عمراني	أ. حازم عاروري	أ. لؤي درويش	أ. أمجد مرعي
أ. طليع البرغوثي	أ. ناصر عودة الله	أ. نورا عمار	أ.أحلام غطاشه
أ.منيب الجواعده	أ. إبراهيم النجار	أ.تهاني اطبيش	أ.ساجدة التلاحمه
أ. سهر المحاريق	أ.الاء المحاريق	أ.هنادي مقبول	أ.سمية اشنيور
أ.زكي ابو علان	أ.سامي دودين	أ.شروق ابو جحيشة	أ.سعاد غانم
أ.أيمن الحروب	أ. زهير قيسية		