

إجابات مراجعة الوحدة الثانية

السؤال الأول:

أقارن بين الخلية الجلفانية و خلية التحليل الكهربائي، من حيث:

- أ- تحولات الطاقة في كل منهما.
- ب- شحنة كل من المصعد والمهبط.
- ج- تلقائية تفاعل التأكسد والاختزال.
- د- إشارة جهد الخلية المعياري E°_{cell} .

وجه المقارنة	الخلية الجلفانية	خلية التحليل الكهربائي
تحولات الطاقة في كل منهما	من كيميائية إلى كهربائية	من كهربائية إلى كيميائية
شحنة كل من المصعد والمهبط	المصعد (-)، والمهبط (+)	المصعد (-)، والمهبط (+)
تلقائية تفاعل التأكسد والاختزال	تلقائي	غير تلقائي
إشارة جهد الخلية المعياري E°_{cell}	موجبة	سالبة

السؤال الثاني:

أفسر:

أ- يخلط أكسيد الألمنيوم Al_2O_3 بالكربوليت خلال عملية استخلاص الألمنيوم بطريقة هول - هيرولت.

لتخفيض درجة انصهاره.

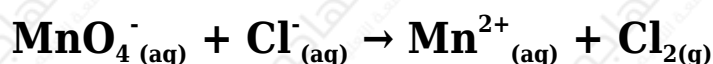
ب- تفقد بطارية السيارة صلاحيتها بعد بضع سنوات من استخدامها، رغم إمكانية إعادة شحنها نظرياً عدداً لا نهائياً من المرات.

تفقد بطارية السيارة صلاحيتها نتيجة فقدان جزء من مكوناتها، مثل PbSO_4 ونتيجة للحركة المستمرة للمركبات على الطرق، التي تؤدي إلى تساقطه عن ألواح

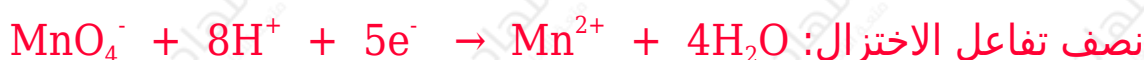
الرصاص، ومن ثم عدم دخوله في التفاعل العكسي، إضافة إلى استهلاك حمض الكبريتيك ونقصان كثافته.

السؤال الثالث:

تمثل المعادلة الكيميائية الآتية تفاعل تأكسد واختزال، أدرسه جيداً، ثم أجب عن الأسئلة التي تليه:



أ- أكتب نصفي تفاعل التأكسد والاختزال.



ب- أكتب معادلة التفاعل الكلي الموزونة (وسط حمضي).

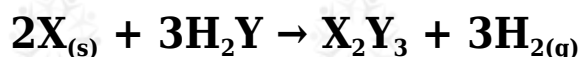


ج- هل يحدث هذا التفاعل تلقائياً؟ (أستعين بجدول جهود الاختزال المعيارية)

يحدث التفاعل تلقائياً؛ لأن جهد التفاعل المعياري (+0.15 V).

السؤال الرابع:

X أدرس معادلة التفاعل الكيميائي، التي تتضمن رموزاً افتراضية للفلز واللافلز Y وعنصر الهيدروجين، ثم أجب عن الأسئلة التي تليها:



أ- أحدد التغير في عدد تأكسد X .

(3).

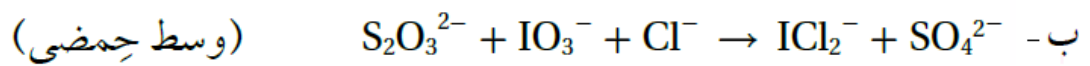
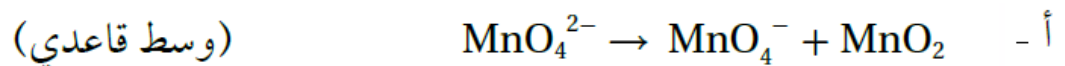
ب- أحدد التغير في عدد تأكسد H .

(1).

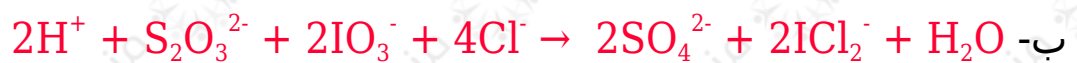
ج- أحدد العامل المؤكسد.

**السؤال الخامس:**

أوازن معادلات التأكسد والاختزال الآتية بطريقة نصف التفاعل، وأحدد العامل المؤكسد والعامل المختزل.



العامل المؤكسد (MnO_4^{2-})، العامل المختزل (MnO_4^{2-}).



العامل المؤكسد (IO_3^-)، العامل المختزل ($S_2O_3^{2-}$).

السؤال السادس:

خلية جلفانية مكونة من نصف خلية الرصاص $Pb^{2+} \rightleftharpoons Pb$ ونصف خلية الكروم $Cr^{3+} \rightleftharpoons Cr$. إذا علمت أن تركيز أيونات Cr^{3+} يزداد عند تشغيل الخلية، فأجب عما يأتي:

أ- أحدد المصعد والمهبط في الخلية الجلفانية.

المصعد (Cr)، المهبط (Pb).

ب- أوقع التغير في كتلة قطب الرصاص مع استمرار تشغيل الخلية.

تزداد.

ج- أكتب معادلة موزونة تمثل التفاعل الكلي الذي يحدث في الخلية.



د- أحسب، مُستعيناً بجدول جهود الاختزال المعيارية، جهد الخلية المعياري (E^0_{cell}).

$$E^0_{\text{cell}} = E^0_{(\text{cathode})} - E^0_{(\text{anode})}$$

$$E^0_{\text{cell}} = -0.13 - (-0.73) = 0.60 \text{ V}$$

السؤال السابع:

نصف تفاعل الاختزال	$ E^0 \text{ V}$
$\text{A}^+_{(\text{aq})} + \text{e}^- \rightarrow \text{A}_{(\text{s})}$	0.80
$\text{B}^{3+}_{(\text{aq})} + 3\text{e}^- \rightarrow \text{B}_{(\text{s})}$	1.66
$\text{C}^{3+}_{(\text{aq})} + 3\text{e}^- \rightarrow \text{C}_{(\text{s})}$	1.5
$\text{D}^+_{(\text{aq})} + \text{e}^- \rightarrow \text{D}_{(\text{s})}$	2.71
$\text{M}^{2+}_{(\text{aq})} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{M}_{(\text{s})}$	0.28

يبين الجدول المجاور القيم المطلقة لجهود الاختزال المعيارية E^0 للعناصر (A, B, C, D, M). إذا علمت أن ترتيب العناصر حسب قوتها كعوامل مختزلة، هو: $D > B > M > A > C$ ، وأنه عند وصل القطب M بقطب الهيدروجين المعياري تتحرك الإلكترونات من M إلى قطب الهيدروجين، فأجب - مستعيناً بالمعلومات السابقة- عن الأسئلة الآتية:

أ- أكتب إشارة قيم جهود الاختزال المعيارية E^0 للعناصر A, B, C, D, M.

$$(+1.5) \text{ C } (+0.80) \text{ A } (-0.28) \text{ M } (-1.66) \text{ B } (-2.71) \text{ D}.$$

ب- أستنتج. ما العنصر الذي يمكن استخدام وعاء مصنوع منه لحفظ محلول يحتوي على أيونات A^+ ؟

C

ج- أستنتج. ما العامل المؤكسد الذي يؤكسد D ولا يؤكسد M ؟

B^{3+}

السؤال الثامن:

أدرس المعادلات والمعلومات المبينة في الجدول؛ ثم أجب عن الأسئلة التي تليها:

المعادلة	المعلومات
$\text{Ca} + \text{Cd}^{2+} \rightarrow \text{Ca}^{2+} + \text{Cd}$	تفاعل تلقائي
$2\text{Br}^- + \text{Sn}^{2+} \rightarrow \text{Br}_2 + \text{Sn}$	تفاعل غير تلقائي
$\text{Cd} + \text{Sn}^{2+} \rightarrow \text{Cd}^{2+} + \text{Sn}$	تفاعل تلقائي

أ- أحدد أقوى عامل مؤكسد.



ب- أرتب العوامل المختزلة تصاعدياً حسب قوتها.



ج- أستنتج. هل تؤكسد أيونات الكاديوم Cd^{2+} أيونات البروم Br^- ؟

لا يمكن.

د- أقرن. ما العنصران اللذان يكونان خلية جلفانية لها أعلى جهد خلية معياري؟



السؤال التاسع:

خلية تحليل كهربائي تحتوي على محلول بروميد الليثيوم LiBr . بالرجوع إلى جدول جهود الاختزال المعيارية، أجب عن الأسئلة الآتية:

أ- أكتب معادلة التفاعل الذي يحدث عند المصعد.



ب- أستنتج. ما ناتج التحليل الكهربائي عند المهبط؟

تصاعد غاز H_2 ، وتكون وسط قاعدي.

ج- أحسب. ما مقدار جهد البطارية اللازم لإحداث عملية التحليل الكهربائي؟

$$E^0_{\text{cell}} = E^0_{(\text{cathode})} - E^0_{(\text{anode})}$$

$$E^0_{\text{cell}} = -0.83 - (1.06) = 1.89 \text{ V}$$

جهد البطارية قيمة تزيد على (1.89 V).

السؤال العاشر:

عند استخدام آلة تصوير ذات بطارية قابلة لإعادة الشحن، أجب عن الأسئلة الآتية:

أ- أقرن تحويلات الطاقة خلال عمليتي الاستخدام والشحن.

خلال الاستخدام تتحول الطاقة من كيميائية إلى كهربائية، وخلال الشحن تتحول من كهربائية إلى كيميائية.

ب- أفسر. تعمل هذه البطارية كخلية جلفانية وخلية تحليل كهربائي.

خلال الاستخدام تعمل كخلية جلفانية؛ لأنها تنتج طاقة، وخلال الشحن تعمل كخلية تحليل كهربائي؛ لأنها تحتاج إلى طاقة.

السؤال الحادي عشر:

أدرس المعلومات الآتية المتعلقة بالفلزات ذات الرموز الافتراضية الآتية: C,Z,B,X,A,Y ، ثم أجب عن الأسئلة التي تليها:

أ- الفلز A يختزل أيونات X^{2+} ولا يختزل أيونات Y^{2+} .

ب- عند مفاعلة الفلزين B , X مع محلول حمض الهيدروكلوريك المخفف، يتفاعل X وينطلق غاز الهيدروجين، أما B فلا يتفاعل.

ج- عند تكوين خلية جلفانية من الفلزين C و Y ، تتحرك الأيونات السالبة من القنطرة الملحية باتجاه نصف خلية C .

د- يمكن استخلاص الفلز Z من محاليل أملاحه باستخدام الفلز B .

(1) أستنتج اتجاه حركة الإلكترونات في الخلية المكونة من القطبين X , C .

من قطب (C) إلى قطب (X).

(2) أستنتج القطب الذي تزداد كتلته في الخلية المكونة من القطبين A , B .

القطب (B).

(3) أقرن. ما القطبان اللذين يشكلان خلية جلفانية لها أعلى جهد خلية معياري؟

القطب (C)، والقطب (Z).

(4) أتبأ. هل يمكن تحضير الفلز Z بالتحليل الكهربائي لمحلول ZnO_3 ؟ أفسر إجابتي.

نعم يمكن؛ لأن جهد اختزاله أعلى من جهد اختزال الماء.

(5) أستنتج. هل يتفاعل الفلز A مع محلول حمض الهيدروكلوريك وينطلق غاز الهيدروجين؟ أفسر إجابتي.

نعم يتفاعل؛ لأن جهد اختزاله أقل من جهد اختزال الهيدروجين.

(6) أتبأ. هل يمكن تحريك محلول نترات الفلز $Y(NO_3)_2$ بملعقة من الفلز B ؟

نعم يمكن.

السؤال الثاني عشر:

المصعد	E_{cell}° V	الخلية الجلفانية
E	0.16	E-D
E	0.78	E-L
T	1.93	T-E
E	0.30	E-M
R	0.32	R-E

استخدمت أنصاف الخلايا المعيارية للفلزات ذات الرموز الافتراضية الآتية: T, R, D, M, L ، مع نصف خلية الفلز E المعيارية لتكوين خلايا جلفانية، وكانت النتائج كما في الجدول الآتي. أدرسه جيداً، ثم أجيب عن الأسئلة الآتية:

أ- أرتب الفلزات متضمنة الفلز E حسب قوتها كعوامل مختزلة.



ب- أحسب جهد الخلية المعياري E_{cell}° للخلية المكونة من الفلزين T, R

$$1.61 \text{ V}$$

ج- أقارن. ما الفلزان اللذان يشكلان خلية جلفانية لها أعلى جهد خلية معياري؟



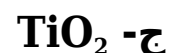
د- أستنتج. هل يمكن حفظ محلول أحد أملاح الفلز D في وعاء من الفلز R ؟ أفسر إجابتي.

لا يمكن؛ لأن جهد اختزال R أقل من جهد اختزال D

السؤال الثالث عشر:

أختار الإجابة الصحيحة لكل فقرة من الفقرات الآتية:

1- المادة التي اختزلت في التفاعل الآتي: $\text{TiO}_2 + 2\text{Cl}_2 + \text{C} \rightarrow \text{TiCl}_4$ هي:



د- TiCl_4

2- عدد تأكسد البورون B في المركب NaBH_4 يساوي:

أ- +3

ب- +5

ج- -5

د- -3

3- إحدى العبارات الآتية صحيحة:

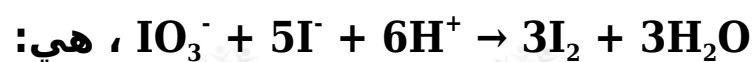
أ- العامل المختزل يكتسب إلكترونات في التفاعل الكيميائي.

ب- العامل المؤكسد يفقد إلكترونات في التفاعل الكيميائي.

ج- تحتوي جميع تفاعلات التأكسد والاختزال على عامل مؤكسد وعامل مختزل.

د- يحتوي تفاعل التأكسد والاختزال على عامل مؤكسد وعامل مختزل فقط.

4- العبارة الصحيحة في معادلة التفاعل الموزونة الآتية:



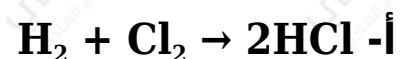
أ- عدد تأكسد اليود في IO_3^- يساوي +7

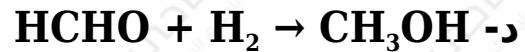
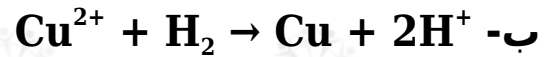
ب- العامل المؤكسد في التفاعل هو I^- .

ج- يعد التفاعل تأكسداً واختزالاً ذاتياً.

د- تأكسدت ذرات اليود (أو أيوناته) واختزلت في التفاعل.

5- التفاعل الذي يسلك فيه الهيدروجين كعامل مؤكسد هو:





6- مقدار التغير في عدد تأكسد الكربون (C)، عند تحول الأيون $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ إلى جزيء CO_2 هي:

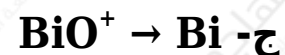
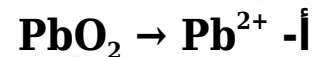
أ- 0

ب- 1

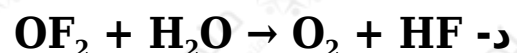
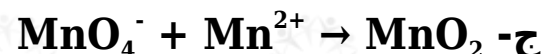
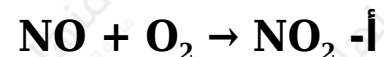
ج- 2

د- 4

7- أحد التغيرات الآتية يحتاج إلى عامل مؤكسد:



8- أحد التفاعلات غير الموزونة الآتية يمثل تفاعل تأكسد واختزال ذاتي:



9- عدد مولات الإلكترونات اللازمة لموازنة نصف التفاعل الآتي في وسط حمضي $\text{FeO}_4^{2-} \rightarrow \text{Fe}^{3+}$ هو:

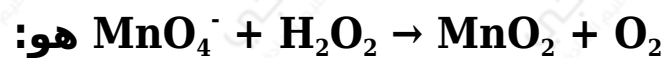
أ- 2

ب- 4

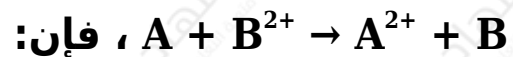
ج- 3

د- 1

10- عدد مولات أيونات الهيدروكسيد OH^- اللازم إضافتها إلى طرفي المعادلة لموازنة التفاعل الآتي في وسط قاعدي:

أ- 8OH^- ب- 6OH^- ج- 4OH^- د- 2OH^-

11- إذا كان التفاعل الآتي يحدث في إحدى الخلايا الجلفانية



فإن:

أ- القطب السالب هو B

ب- كتلة القطب A تزداد.

ج- تركيز أيونات A^{2+} يزداد.

د- الإلكترونات تتحرك من القطب B إلى القطب A

قطب الخلية	القطب الذي يُشكِّله الفلز X	E°_{cell} V
M-X	مهبط	0.78
X-N	مصعد	0.15
X-L	مصعد	0.74

يتضمن الجدول المجاور

ثلاث خلايا جلفانية يشكل الفلز X أحد أقطابها مع أحد الفلزات ذات الرموز الافتراضية M, N, L ومعلومات عنها. أدرسه جيداً، ثم أجب عن الأسئلة 12 و 13 و 14 .

12- أرتب الفلزات X, L, N, M حسب قوتها كعوامل مختزلة:

أ- $X > L > N > M$

ب- $M > X > N > L$

ج- $M > N > L > X$

د- $L > N > X > M$

13- جهد الخلية M-N المعياري E°_{cell} بالفولت يساوي:

أ- 0.63

ب- 0.93

ج- 0.04

د- 0.59

14- الفلز الذي يمكن حفظ محلول أحد أملاحه في وعاء مصنوع من أيٍّ من الفلزات الثلاثة المتبقية، هو:

أ- X

ب- L

ج- N

د- M

15- الفلز الذي يوفر لجسر حديدي أفضل حماية مبهطية من التآكل:

أ- Au

ب- Sn

ج- Mg

د- Cu

نصف تفاعل الاختزال	E° V
$\text{Ag}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{Ag}$	0.80
$\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$	0.34
$\text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Zn}$	-0.76
$2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$	-0.83
$\text{Br}_2 + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{Br}^-$	1.07

أدرس الجدول المجاور، الذي يتضمن بعض أنصاف تفاعلات الاختزال المعيارية وجهودها، وأستخدمه للإجابة عن الأسئلة 16 و 17 .

16- عند التحليل الكهربائي لمحلول بروميد الخارصين، فإن الناتج عند المهبط هو:

أ- Zn

ب- H_2 ج- Cl_2 د- OH^-

17- عند التحليل الكهربائي لمحلول يحتوي على الأيونات Cu^{2+} , Zn^{2+} , Ag^+ ، فإن ذراتها تبدأ بالترسب عند المهبط حسب الترتيب الآتي:

أ- $\text{Zn} \rightarrow \text{Ag} \rightarrow \text{Cu}$

ب- $\text{Cu} \rightarrow \text{Ag} \rightarrow \text{Zn}$

ج- $\text{Ag} \rightarrow \text{Cu} \rightarrow \text{Zn}$

د- $\text{Ag} \rightarrow \text{Zn} \rightarrow \text{Cu}$

18- عندما يعاد شحن بطارية قابلة لإعادة الشحن تعمل الخلية كخلية:

أ- حمضية.

ب- قلوية.

ج- جلفانية.

د- تحليل كهربائي.

19- جميع العبارات الآتية صحيحة، بالنسبة إلى الخلية الجلفانية $\text{Ni} \mid \text{Ni}^{2+} \parallel \text{Ba}^{2+} \mid \text{Ba}$ ، ما عدا:

أ- Ni^{2+} أقوى عامل مؤكسد.

ب- Ba أقوى عامل مختزل.

ج- تردد كتلة القطب Ni

د- $\text{Ba} \mid \text{Ba}^{2+}$ تمثل نصف خلية الاختزال.

20- العبارة الخاطئة من العبارات الآتية التي تصف ما يحدث في بطارية أيون الليثيوم خلال عملية شحن البطارية، هي:

أ- تتأكسد أيونات الكوبالت Co^{3+} إلى Co^{4+} .

ب- يمثل أكسيد الكوبالت CoCl_2 قطب المهبط في أثناء الشحن.

ج- تختزل أيونات الليثيوم Li^+

د- تتحرك أيونات الليثيوم Li^+ باتجاه نصف خلية الجرافيت.