

## 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  $E^{\circ}_{\text{cell}}$ .

| 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 $E^{\circ}_{\text{cell}}$ | موجبة                    | سالبة                    |

### السؤال الثاني:

أفسر:

أ- يخلط أكسيد الألمنيوم  $\text{Al}_2\text{O}_3$  بالكربوليت خلال عملية استخلاص الألمنيوم بطريقة هول - هيرولت.

لتخفيض درجة انصهاره.

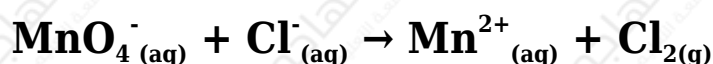
ب- تفقد بطارية السيارة صلاحيتها بعد بضع سنوات من استخدامها، رغم إمكانية إعادة شحنها نظرياً عدداً لا نهائياً من المرات.

تفقد بطارية السيارة صلاحيتها نتيجة فقدان جزء من مكوناتها، مثل  $\text{PbSO}_4$  ونتيجة للحركة المستمرة للمركبات على الطرق، التي تؤدي إلى تساقطه عن ألواح

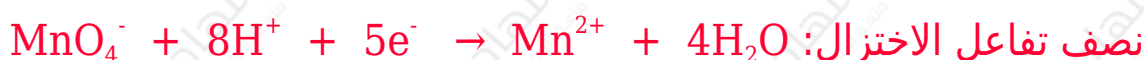
الرصاص، ومن ثم عدم دخوله في التفاعل العكسي، إضافة إلى استهلاك حمض الكبريتيك ونقصان كثافته.

### 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).

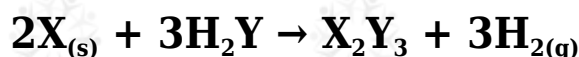


ج- هل يحدث هذا التفاعل تلقائياً؟ (أستعين بجدول جهود الاختزال المعيارية)

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).

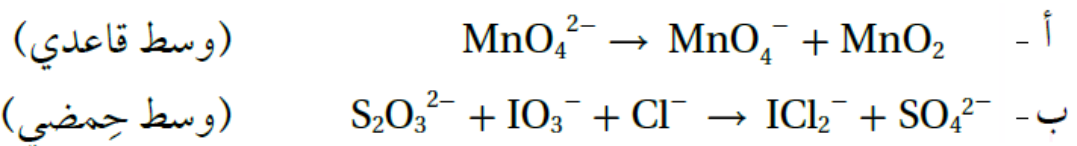
ب- أحدد التغير في عدد تأكسد H .

(1).

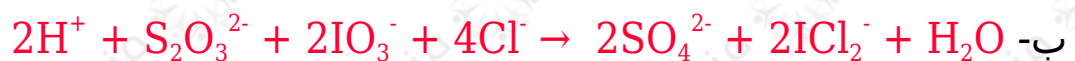
ج- أحدد العامل المؤكسد.

**السؤال الخامس:**

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



العامل المؤكسد ( $\text{MnO}_4^{2-}$ )، العامل المختزل ( $\text{MnO}_4^{2-}$ ).



العامل المؤكسد ( $\text{IO}_3^-$ )، العامل المختزل ( $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ ).

**السؤال السادس:**

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

أ- أحدد المصعد والمهبط في الخلية الجلفانية.

المصعد ( $\text{Cr}$ )، المهبط ( $\text{Pb}$ ).

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 ( $E^0_{\text{cell}}$ ).

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

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

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  $\text{A}^+$  ؟

**C**

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

**$\text{B}^{3+}$**

## 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  $\text{Cd}^{2+}$  أيونات البروم  $\text{Br}^-$  ؟

لا يمكن.

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



## السؤال التاسع:

خلية تحليل كهربائي تحتوي على محلول بروميد الليثيوم  $\text{LiBr}$ . 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 | $E_{\text{cell}}^{\circ}$ 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  $E_{\text{cell}}^{\circ}$  للخلية المكونة من الفلزين T, R

$$1.61 \text{ V}$$

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



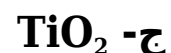
د- أستنتج. هل يمكن حفظ محلول أحد أملاح الفلز D في وعاء من الفلز R ؟ أفسر إجابتي.

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-  $\text{TiCl}_4$

2- عدد تأكسد البورون B في المركب  $\text{NaBH}_4$  يساوي:

أ- +3

ب- +5

ج- -5

د- -3

3- إحدى العبارات الآتية صحيحة:

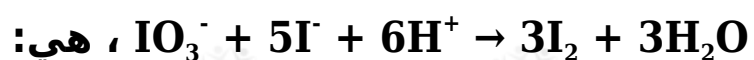
أ- العامل المختزل يكتسب إلكترونات في التفاعل الكيميائي.

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:



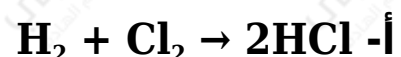
أ- عدد تأكسد اليود في  $\text{IO}_3^-$  يساوي +7

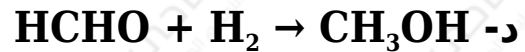
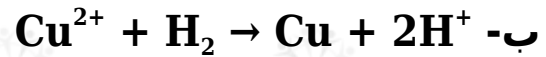
ب- العامل المؤكسد في التفاعل هو  $\text{I}^-$ .

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  $\text{CO}_2$  هي:

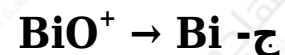
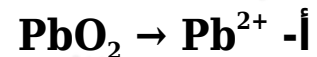
أ- 0

ب- 1

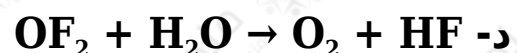
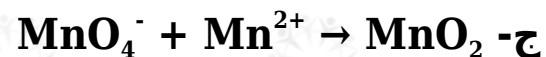
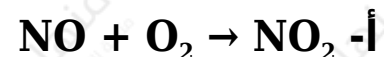
ج- 2

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:

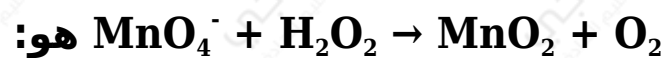
أ- 2

ب- 4

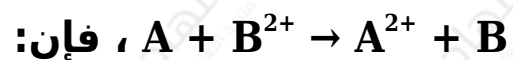
ج- 3

د- 1

**10-** عدد مولات أيونات الهيدروكسيد  $\text{OH}^-$  اللازم إضافتها إلى طرفي المعادلة لموازنة التفاعل الآتي في وسط قاعدي:

أ-  $8\text{OH}^-$ ب-  $6\text{OH}^-$ ج-  $4\text{OH}^-$ د-  $2\text{OH}^-$ 

**11-** إذا كان التفاعل الآتي يحدث في إحدى الخلايا الجلفانية



أ- القطب السالب هو B

ب- كتلة القطب A تزداد.

ج- تركيز أيونات  $\text{A}^{2+}$  يزداد.

د- الإلكترونات تتحرك من القطب B إلى القطب A

| قطب الخلية | القطب الذي يُشكِّله الفلزّ X | $E^{\circ}_{\text{cell}}$ 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  $E^{\circ}_{\text{cell}}$  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-  $\text{H}_2$ ج-  $\text{Cl}_2$ د-  $\text{OH}^-$ 

### 17- عند التحليل الكهربائي لمحلول يحتوي على الأيونات $\text{Cu}^{2+}$ , $\text{Zn}^{2+}$ , $\text{Ag}^+$ ، 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-  $\text{Ni}^{2+}$  أقوى عامل مؤكسد.

ب-  $\text{Ba}$  أقوى عامل مختزل.

ج- تردد كتلة القطب  $\text{Ni}$

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  $\text{Co}^{3+}$  إلى  $\text{Co}^{4+}$  .

ب- يمثل أكسيد الكوبالت  $\text{CoCl}_2$  قطب المهبط في أثناء الشحن.

ج- تختزل أيونات الليثيوم  $\text{Li}^+$

د- تتحرك أيونات الليثيوم  $\text{Li}^+$  باتجاه نصف خلية الجرافيت.