

## إجابات مراجعة الوحدة الثانية

### السؤال الأول:

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

- تحولات الطاقة في كل منهما.
- شحنة كل من المصعد والمهبط.
- تلقائية تفاعل التأكسد والاختزال.
- إشارة جهد الخلية المعياري  $E^{\circ}_{cell}$ .

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 $E^{\circ}_{cell}$	موجبة	سالبة

### السؤال الثاني:

#### أفسر:

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

لتخفيض درجة انصهاره.

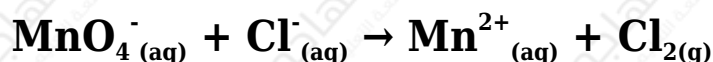
ب- تفقد بطارية السيارة صلاحيتها بعد بضع سنوات من استخدامها، رغم إمكانية إعادة شحنها نظرياً عدداً لا نهائياً من المرات.

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

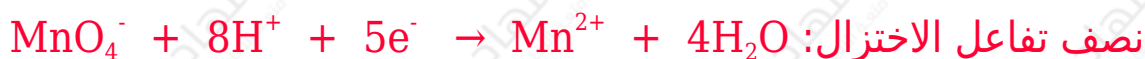
الرصاص، ومن ثم عدم دخوله في التفاعل العكسي، إضافة إلى استهلاك حمض الكبريتيك ونقصان كثافته.

### 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).

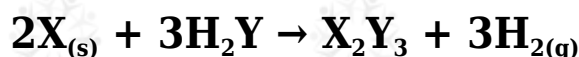


ج- هل يحدث هذا التفاعل تلقائياً؟ (أستعين بجدول جهود الاختزال المعيارية)

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).

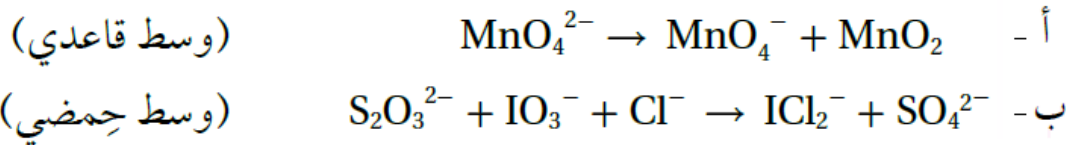
ب- أحدد التغير في عدد تأكسد H .

(1).

ج- أحدد العامل المؤكسد.

 $H_2Y$ **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  $Pb^{2+} \square Pb$  ونصف خلية الكروم  $Cr^{3+} \square Cr$ . 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 ( $E^0_{\text{cell}}$ ).

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

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

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.

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

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 ؟

**B<sup>3+</sup>**

## السؤال الثامن:

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

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

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- أقرن. 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 تحولات 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	$E^{\circ}_{cell}$ 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:  $T, R, D, M, L, E$  مع نصف خلية الفلز  $E$  المعيارية لتكوين خلايا جلفانية، وكانت النتائج كما في الجدول الآتي. أدرسه جيداً، ثم أجب عن الأسئلة الآتية:

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



ب- أحسب جهد الخلية المعياري  $E^{\circ}_{cell}$  للخلية المكونة من الفلزين  $T, R$

$$1.61 \text{ V}$$

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



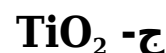
د- أستنتج. هل يمكن حفظ محلول أحد أملاح الفلز  $D$  في وعاء من الفلز  $R$ ؟ أفسر إجابتي.

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:  $TiO_2 + 2Cl_2 + C \rightarrow TiCl_4 + CO_2$  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:

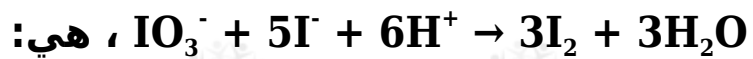
أ- العامل المختزل يكتسب إلكترونات في التفاعل الكيميائي.

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.

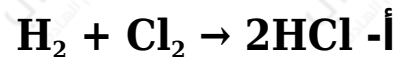
4- العبارة الصحيحة في معادلة التفاعل الموزونة الآتية:

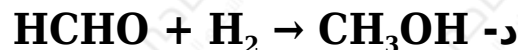
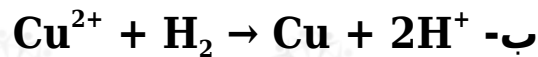
أ- عدد تأكسد اليود في  $IO_3^-$  يساوي +7ب- العامل المؤكسد في التفاعل هو  $I^-$ .

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  $\text{CO}_2$  هي:

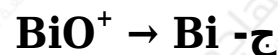
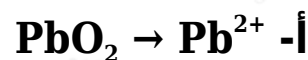
أ- 0

ب- 1

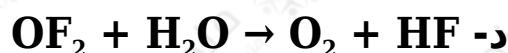
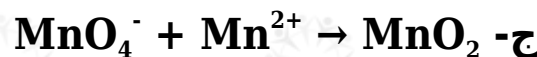
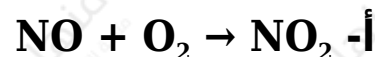
ج- 2

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:

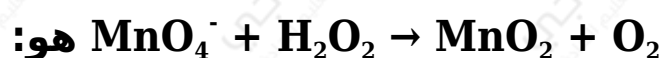
أ- 2

ب- 4

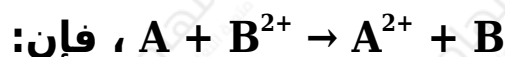
ج- 3

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



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

$E^{\circ}_{\text{cell}}$ V	القطب الذي يُشكِّله الفلزّ X	قطبا الخلية
0.78	مهبط	M-X
0.15	مصعد	X-N
0.74	مصعد	X-L

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
$Ag^+ + e^- \rightarrow Ag$	0.80
$Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$	0.34
$Zn^{2+} + 2e^- \rightarrow Zn$	-0.76
$2H_2O + 2e^- \rightarrow H_2 + 2OH^-$	-0.83
$Br_2 + 2e^- \rightarrow 2Br^-$	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<sub>2</sub>

ج- Cl<sub>2</sub>

د- OH<sup>-</sup>

**17- عند التحليل الكهربائي لمحلول يحتوي على الأيونات , Zn<sup>2+</sup> , Cu<sup>2+</sup> , Ag<sup>+</sup> ، فإن ذراتها تبدأ بالترسب عند المهبط حسب الترتيب الآتي:**

أ- Zn→Ag→Cu

ب-  $Cu \rightarrow Ag \rightarrow Zn$

ج-  $Ag \rightarrow Cu \rightarrow Zn$

د-  $Ag \rightarrow Zn \rightarrow Cu$

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

$Ni \square Ni^{2+} \square Ba^{2+} \square Ba$  ، ما عدا:

أ-  $Ni^{2+}$  أقوى عامل مؤكسد.

ب- Ba أقوى عامل مختزل.

ج- تزداد كتلة القطب Ni

د-  $Ba \square Ba^{2+}$  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.