

مراجعة الوحدة الثانية

1- الفكرة الرئيسية:

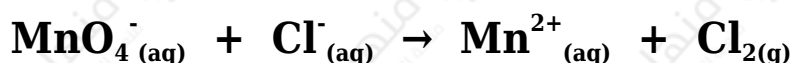
أقارن بين الخلية الجلفانية و خلية التحليل الكهربائي، من حيث:

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

2- أفسر:

- يخلط أكسيد الألمنيوم بالكربوليت خلال عملية استخلاص الألمنيوم بطريقة هول - هيرولت.
- تفقد بطارية السيارة صلاحيتها بعد بضع سنوات من استخدامها، رغم إمكانية إعادة شحنها نظرياً عدداً لا نهائياً من المرات.

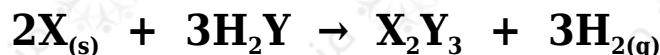
3- تمثل المعادلة الكيميائية الآتية تفاعل تأكسد واختزال، أدرسه جيداً، ثم أجب عن الأسئلة التي تليه:



- أكتب نصفي تفاعل التأكسد والاختزال.
- أكتب معادلة التفاعل الكلي الموزونة (وسط حمضي).
- هل يحدث هذا التفاعل تلقائياً؟ (أستعين بجدول جهود الاختزال المعيارية)

4- أدرس معادلة التفاعل الكيميائي، التي تتضمن رموزاً افتراضية للفلز X

واللافلز Y وعنصر الهيدروجين، ثم أجب عن الأسئلة التي تليها:

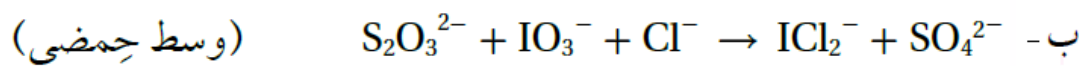
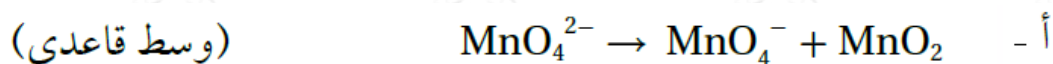


أ- أحدد التغير في عدد تأكسد X .

ب- أحدد التغير في عدد تأكسد H .

ج- أحدد العامل المؤكسد.

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



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

أ- أحدد المصعد والمهبط في الخلية الجلفانية.

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

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

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

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

7- بين 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.

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

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

المعلومات	المعادلة
تفاعل تلقائي	$Ca + Cd^{2+} \rightarrow Ca^{2+} + Cd$
تفاعل غير تلقائي	$2Br^- + Sn^{2+} \rightarrow Br_2 + Sn$
تفاعل تلقائي	$Cd + Sn^{2+} \rightarrow Cd^{2+} + Sn$

8- 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 الكادميوم Cd^{2+} أيونات البروم Br^- ؟

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

9- 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؟

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

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

أ- أقرن تحولات الطاقة خلال عمليتي الاستخدام والشحن.

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

11- 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، أمّا 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 .

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

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

4) أتنبأ. هل يمكن تحضير الفلز Z بالتحليل الكهربائي لمحلول ZNO_3 ؟ أفسر إجابتي.

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

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

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

12- 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 أجب 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
- 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.

13- أختار الإجابة الصحيحة لكل فقرة من الفقرات الآتية:

1- المادة التي اختزلت في التفاعل الآتي: $TiO_2 + 2Cl_2 + C \rightarrow TiCl_4$ هي: CO_2 ، هي:

أ- C

ب- Cl₂ج- TiO₂د- TiCl₄

2- عدد تأكسد البورون B في المركب NaBH₄ يساوي:

أ- +3

ب- +5

ج- -5

د- -3

3- إحدى العبارات الآتية صحيحة:

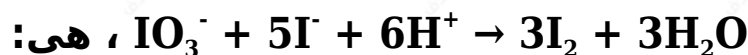
أ- العامل المختزل يكتسب إلكترونات في التفاعل الكيميائي.

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:



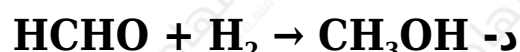
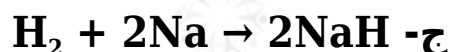
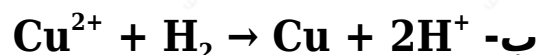
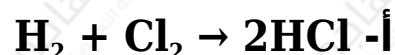
أ- عدد تأكسد اليود في IO₃⁻ يساوي +7

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 $C_2O_4^{2-}$ إلى جزيء CO_2 هي:

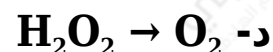
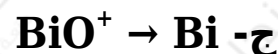
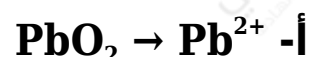
أ- 0

ب- 1

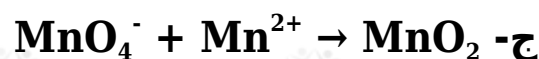
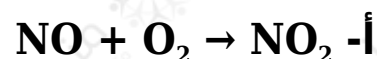
ج- 2

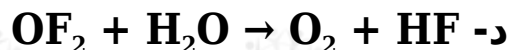
د- 4

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:



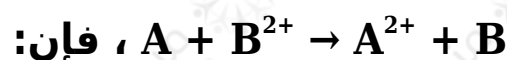
أ- 8OH^-

ب- 60OH^-

ج- 40OH^-

د- 20OH^-

11- إذا كان التفاعل الآتي يحدث في إحدى الخلايا الجلفانية



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°_{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°_{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- H₂

ج- Cl₂

د- OH⁻

17- عند التحليل الكهربائي لمحلول يحتوي على الأيونات , Zn²⁺ , Cu²⁺ , Ag⁺ ، 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.