

1. أقرن 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.

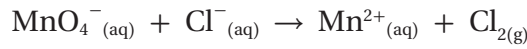
د - إشارة جهد الخلية المعياري E_{cell}° .

2. أفسر:

أ - يُخلط أكسيد الألمنيوم Al_2O_3 بالكربوليت خلال عملية استخلاص الألمنيوم بطريق هول - هيروليت.

ب - 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 أجيب عن الأسئلة التي تليه:

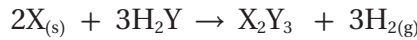


أ - أكتب نصفي تفاعل التأكسد والاختزال.

ب - أكتب معادلة التفاعل الكلي الموزونة.

ج- 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 أجيب عن الأسئلة التي تليها:

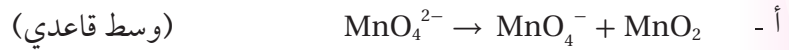


أ - أحدد التغير في عدد تأكسد X.

ب - أحدد التغير في عدد تأكسد Y.

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 $Pb^{2+}|Pb$ ونصف خلية الكروم $Cr^{3+}|Cr$. إذا علمت أن تركيز أيونات

Cr^{3+} يزداد عند تشغيل الخلية، فأجب عما يأتي:

أ - أحدد المصعد والمهبط في الخلية الجلفانية.

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

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

د - أحسب، مستعيناً بجدول جهود الاختزال المعيارية، جهد الخلية المعياري (E_{cell}°).

مراجعة الوحدة

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

7. يبيّن الجدول المجاور القيم المطلقة لجهود الاختزال المعيارية E° للعناصر (A, B, C, D, M). إذا عَلِمْتُ 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، فأجيب -مُستعينًا بالمعلومات السابقة- عن الأسئلة الآتية:

- أ - أكتب إشارة قيم جهود الاختزال المعيارية E° للعناصر A, B, C, D, M.
 ب- أستنتج. ما العنصر الذي يمكن استخدامه 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. أدرُس المعادلات والمعلومات المبيّنة في الجدول؛ ثمّ أجيبُ

عن الأسئلة التي تليها:

- أ - أجدد أقوى عامل مؤكسد.
 ب- أرّتب العوامل المُختزلة تصاعديًا حسب قوتها.
 ج- أستنتج. هل تؤكسد أيونات الكاديوم 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، أجيب 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، أجيب عن الأسئلة الآتية:
 أ. أقرن تحولات الطاقة خلال عمليتي الاستخدام والشحن.
 ب. أفسر. تعمل هذه البطارية كخلية جلفانية وخلية تحليل كهربائي.

11. أدرُس المعلومات الآتية المتعلقة بالفليزات ذات الرّموز الافتراضية الآتية: A, Y, X, B, Z, C، ثمّ أجيب عن الأسئلة التي تليها:

- أ - الفليز A يختزل أيونات X^{2+} ولا يختزل أيونات Y^{2+} .
 ب- عند مفاعلة الفليزين X, B مع محلول حمض الهيدروكلوريك المخفف، يتفاعل X وينطلق غاز الهيدروجين، أمّا B فلا يتفاعل.
 ج- عند تكوين خلية جلفانية من الفليزين C و Y، تتحرك الأيونات السالبة من القطرة الملحية باتجاه نصف خلية C.

مراجعة الوحدة

- د - يمكن استخلاص الفلز Z من محاليل أملاحه باستخدام الفلز B.
- 1) أستنتج اتجاه حركة الإلكترونات في الخلية المكوّنة من القطبين X , C .
 - 2) أستنتج القطب الذي تزداد كتلته في الخلية المكوّنة من القطبين A , B .
 - 3) أقرن. ما القطبان اللذين يُشكّلان خلية جلفانية لها أعلى جهد خلية معياري؟
 - 4) أتبأ. 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) أتبأ. هل يمكن تحريك محلول نترات الفلز $Y(NO_3)_2$ بملعقة من الفلز B؟

12. استُخدمت أنصاف الخلايا المعيارية للفلزات ذات الرموز الافتراضية الآتية:

| 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 |

L, M, D, R, T، مع نصف خلية الفلز E المعيارية لتكوين خلايا جلفانية، وكانت النتائج كما في الجدول الآتي. أدرسه جيّداً، ثم أجب عن الأسئلة الآتية:

- أ - أرتب الفلزات متضمنة الفلز E حسب قوتها كعوامل مختزلة.
- ب - أحسب جهد الخلية المعيارية E_{cell}° للخلية المكوّنة من الفلزين T, R.
- ج- أقرن. ما الفلزّان اللذان يُشكّلان 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: $TiO_2 + 2Cl_2 + C \rightarrow TiCl_4 + CO_2$ ، هي:

أ . C ب . Cl_2 ج . TiO_2 د . $TiCl_4$

2. عدد تأكسد البورون B في المركب $NaBH_4$ يساوي:

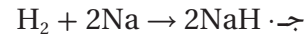
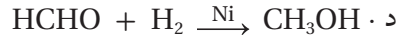
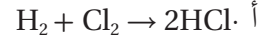
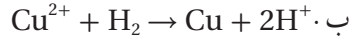
أ . +3 ب . +5 ج . -5 د . -3

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: $IO_3^- (aq) + 5I^- (aq) + 6H^+ (aq) \rightarrow 3I_2 (aq) + 3H_2O (l)$ هي:
- أ . عدد تأكسد اليود في IO_3^- يساوي +7.
 - ب . العامل المؤكسد في التفاعل هو I^- .
 - ج . يُعدّ التفاعل تأكسداً واختزالاً ذاتياً.
 - د . تأكسدت ذرات اليود (أو أيوناته) واختزلت في التفاعل.

مراجعة الوحدة

5 . التفاعل الذي يسلك فيه الهيدروجين كعامل مؤكسد هو:



6 . مقدار التغير في عدد تأكسد ذرة الكربون (C)، عند تحول الأيون $C_2O_4^{2-}$ إلى جزيء CO_2 هي:

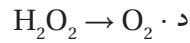
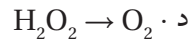
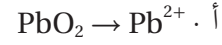
أ . 0

ب . 1

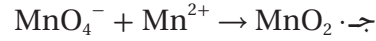
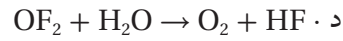
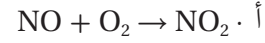
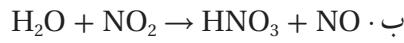
ج . 2

د . 4

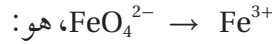
7 . أحد التغيرات الآتية يحتاج إلى عامل مؤكسد:



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



9 . عدد مولات الإلكترونات اللازمة لموازنة نصف التفاعل الآتي في وسط حمضي:



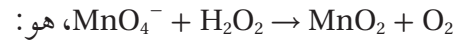
أ . 2

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 $A + B^{2+} \rightarrow A^{2+} + B$ ، 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°_{cell} V | القطب الذي يُشكّلُه الفلزّ X | قطب الخلية |
|--------------------|------------------------------|------------|
| 0.78 | مهبط | M-X |
| 0.15 | مصعد | X-N |
| 0.74 | مصعد | X-L |

• يتضمّن الجدول المجاور ثلاث خلايا جلفانية يُشكّل

الفلزّ X أحد أقطابها مع أحد الفلزّات ذات الرّموز

الافتراضية M، N، L، ومعلومات عنها. أدرسه جيّدًا، ثمّ

أجب عن الأسئلة 12 و 13 و 14.

12 . أرّتب الفلزّات M، N، L، X حسب قوتها كعوامل مختزلة:

أ . $M > X > N > L$

ب . $X > L > N > M$

ج . $L > N > X > M$

د . $M > N > L > X$

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 حفظه محلول أحد أملاحه في وعاء مصنوع من أي من الفلزات الثلاثة المتبقية، هو:

- أ . X ب . L ج . N د . M

15. الفلز الذي يوفر لجسر حديدي أفضل حماية مهبطية من التآكل:

- أ . Au ب . Sn ج . Mg د . Cu

| نصف تفاعل الاختزال | $E^{\circ} V$ |
|---|---------------|
| $Ag^+ + e^- \rightleftharpoons Ag$ | 0.80 |
| $Cu^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Cu$ | 0.34 |
| $Zn^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Zn$ | -0.76 |
| $2H_2O + 2e^- \rightleftharpoons H_2 + 2OH^-$ | -0.83 |
| $Br_2 + 2e^- \rightleftharpoons 2Br^-$ | 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_2

- ج . Cl_2 د . OH^-

17. عند التحليل الكهربائي لمحلول يحتوي على الأيونات Ag^+ ، Zn^{2+} ، Cu^{2+} ، فإن ذراتها تبدأ بالترسب عند المهبط

حسب الترتيب الآتي:

- أ . Zn, Ag, Cu ب . Cu, Ag, Zn ج . Ag, Cu, Zn د . Ag, Zn, 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 $Ba|Ba^{2+}||Ni^{2+}|Ni$ ، ما عدا:

- أ . Ni^{2+} أقوى عامل مؤكسد ب - Ba أقوى عامل مختزل
ج . تزداد كتلة القطب Ni د . $Ba|Ba^{2+}$ 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 الكوبلت Co^{3+} إلى Co^{4+} . ب . يمثل أكسيد الكوبلت CoO_2 قطب المهبط في أثناء الشحن.
ج . تختزل أيونات الليثيوم Li^+ . د . تتحرك أيونات الليثيوم Li^+ باتجاه نصف خلية الجرافيت.