مراجعةُ الوحدةِ

1 . **أُقارنُ** بينَ الخليّة الجلفانيّة وخليّة التحليل الكهربائي، من حيثُ:

أ - تحوُّلاتُ الطاقة في كلٍّ منهما.

ب - شحنةُ كلٍّ منَ المِصعد والمِهبط.

جـ- تلقائيّةُ تفاعل التأكسد والاختزال.

د - إشارةُ جهد الخليّة المعياري E°_{cell}.

2 . **أُفَسِّر**:

أ - يُخلَطُ أكسيدُ الألمنيوم Al_2O_3 بالكريوليت خلالَ عمليّة استخلاص الألمنيوم بطريق هول – هيرولیت.

ب - تَفقِدُ بطّاريّةُ السيّارة صلاحيّتَها بعد بضع سنوات منَ استخدامها، رغمَ إمكانيّة إعادة شحنها نظريًّا عددًا لا نهائيًّا منَ المرّات.

3 . تمثلُ المعادلةُ الكيميائيّة الآتية تفاعلَ تأكسد واختزال، أدرُسُهُ جيِّدًا، ثمَّ أُجيبُ عنِ الأسئلة التي تليه:

$$MnO_4^-{}_{(aq)} + Cl^-{}_{(aq)} \rightarrow Mn^{2+}{}_{(aq)} + Cl_{2(g)}$$

أ - أكتبُ نصفي تفاعل التأكسد والاختزال.

ب - أكتبُ معادلة التفاعل الكُلي الموزونة.

جـ- هل يحدث هذا التفاعلُ تلقائيًّا؟ (أستعينُ بجدول جهود الاختزال المعياريّة)

4 . أدرسُ معادلةَ التفاعل الكيميائي، التي تتضمَّنُ رموزًا افتراضيّة للفلز X واللافلز Y وعنصر الهيدروجين، ثمّ أُجيبُ عنِ الأسئلة التي تليها:

$$2X_{(s)} + 3H_2Y \rightarrow X_2Y_3 + 3H_{2(g)}$$

أ - أحدد التغير في عددَ تأكسد X .

ب - أحدد التغير في عددَ تأكسد Y .

جـ- أُحَدِّدُ العاملَ المؤكسد.

5 . **أُوازنُ** معادلات التأكسد والاختزال الآتية بطريقة نصف التفاعل، وَأُحَدِّدُ العاملَ المؤكسد والعاملَ المُختزل:

أ - $MnO_4^{2-} \rightarrow MnO_4^- + MnO_2$ (وسط قاعدي)

ب - $S_2O_3^{2-} + IO_3^- + Cl^- \rightarrow ICl_2^- + SO_4^{2-}$ (وسط حِمضي)

6 . خليّة جلفانيّة مكوَّنة من نصف خليّة الرصاص $Pb|Pb^{2+}$ ونصف خليّة الكروم $Cr|Cr^{3+}$. إذا عَلِمْتُ أنَّ تركيزَ أيونات Cr^{3+} يزدادُ عند تشغيل الخليّة، فَأُجيبُ عمّا يأتي:

أ - أُحَدِّدُ المِصعدَ والمِهبط في الخليّة الجلفانيّة.

ب - **أتوقعُ** التغيُّرَ على كتلة قطب الرصاص معَ استمرار تشغيل الخليّة.

جـ- أكتبُ معادلة موزونة تمثلُ التفاعلَ الكُلي الذي يحدث في الخليّة.

د - **أحسبُ**، مُستعينًا بجدول جهود الاختزال المعياريّة، جهدَ الخليّة المعياري (E°_{cell}).

منهاجي
متعة التعليم الهادف

7 . يبيِّنُ الجدولُ المجاور القِيَمَ المطلقة لجهود الاختزال المعياريّة E° للعناصر (A, B, C, D, M). إذا عَلِمْتُ أنَّ ترتيبَ العناصر حَسَبَ قوّتها كعوامل مختزلة، هو: D>B>M>A>C، وأنه عند وصل القطب M بقطب الهيدروجين المعياري تتحرَّكُ الإلكتروناتُ من M إلى قطب الهيدروجين، فَأُجيبُ -مُستعينًا بالمعلومات السابقة- عنِ الأسئلة الآتية:

نصف تفاعل الاختزال	$\lvert E^\circ \rvert$ 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

أ - أكتبُ إشارةَ قِيَمِ جهود الاختزال المعياريّة E° للعناصر A, B, C, D, M.

ب - **أستنتج**. ما العنصرُ الذي يمكنُ استخدامُ وعاء مصنوع منه لحفظ محلول يحتوي على أيونات A^+؟

جـ- **أستنتج**. ما العاملُ المؤكسد الذي يؤكسد D ولا يؤكسدM؟

8 . أدرسُ المعادلاتِ والمعلوماتِ المبيَّنَةَ في الجدول؛ ثمَّ أُجيبُ عنِ الأسئلة التي تليها:

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

أ - أُحَدِّدُ أقوى عامل مؤكسد.

ب - **أُرَتِّبُ** العواملَ المُختزَلَةَ تصاعديًّا حَسَبَ قوّتها.

جـ- **أستنتج**. هل تؤكسدُ أيوناتُ الكادميوم Cd^{2+} أيوناتِ البروم Br^-؟

د - **أُقارن**. ما العنصران اللذان يكوِّنان خليّةً جلفانيّة لها أعلى جهد خليّة معياري؟

9 . خليّةُ تحليل كهربائي تحتوي على محلول بروميد الليثيوم LiBr. بالرُّجوع إلى جدول جهود الاختزال المعياريّة، أُجيبُ عنِ الأسئلة الآتية:

أ - أكتبُ معادلة التفاعل الذي يحدثُ عند المِصعد.

ب - **أستنتج**. ما ناتجُ التحليل الكهربائي عند المِهبط؟

جـ- **أحسب**. ما مقدارُ جهد البطّاريّة اللازم لإحداث عمليّة التحليل الكهربائي؟

10. عند استخدام آلة تصوير ذات بطّاريّة قابلة لإعادة الشحن، أُجيبُ عنِ الأسئلة الآتية :

أ. **أُقارن** تحوُّلاتِ الطاقة خلال عمليّتي الاستخدام والشحن.

ب. **أُفَسِّر**. تعملُ هذه البطّاريّةُ كخليّة جلفانيّة وخليّة تحليل كهربائي.

11. أدرسُ المعلوماتِ الآتيةَ المتعلِّقَةَ بالفِلِزّات ذاتِ الرُّموز الافتراضيّة الآتية: Y , A , X , B , Z , C، ثمَّ أُجيبُ عنِ الأسئلة التي تليها:

أ - الفِلِزُّ A يختزِلُ أيونات X^{2+} ولا يختزِلُ أيونات Y^{2+}.

ب - عند مفاعلة الفِلِزّين X , B معَ محلول حِمض الهيدروكلوريك المخفَّف، يتفاعلُ X وينطلقُ غازُ الهيدروجين، أمّا B فلا يتفاعل.

جـ- عند تكوين خليّة جلفانيّة منَ الفِلِزّين C و Y، تتحرَّكُ الأيوناتُ السالبة منَ القنطرة الملحيّة باتجاه نصف خليّة C.

منهاجي
متعة التعليم الهادف

د - يمكنُ استخلاصُ الفِلزّ Z من محاليل أملاحه باستخدام الفِلزّ B.

1) **أستنتجُ** اتجاه حركة الإلكترونات في الخليّة المكوَّنةِ منَ القطبين C , X.

2) **أستنتجُ** القطبَ الذي تزداد كتلتُهُ في الخليّة المكوَّنةِ منَ القطبين A , B.

3) **أُقارن**. ما القطبان اللذين يُشَكِّلان خليّة جلفانيّة لها أعلى جهد خليّة معياري؟

4) **أتنبَّأُ**. هل يمكنُ تحضيرُ الفِلزّ Z بالتحليل الكهربائي لمحلول ZNO_3؟ أُفسِّر إجابتي.

5) **أستنتج**. هل يتفاعلُ الفِلزُّ A معَ محلول حِمض الهيدروكلوريك وينطلقُ غازُ الهيدروجين؟ أُفسِّر إجابتي.

6) **أتنبَّأُ**. هل يمكنُ تحريكُ محلول نترات الفِلزّ $Y(NO_3)_2$ بِملعقة منَ الفِلزّ B؟

12. استُخدِمَت أنصافُ الخلايا المعياريّة للفِلزّات ذاتِ الرُّموز الافتراضيّة الآتية:

L , M , D , R , T، مع نصف خليّة الفِلزّ E المعياريّة لتكوين خلايا جلفانيّة، وكانت النتائج كما في الجدول الآتي. أدرُسُهُ جيِّدًا، ثمَّ أُجيبُ عنِ الأسئلة الآتية:

الخليّة الجلفانيّة	E°_{cell} V	المِصعد
E-D	0.16	E
E-L	0.78	E
T-E	1.93	T
E-M	0.30	E
R-E	0.32	R

أ - **أُرَتِّبُ** الفِلزّاتِ متضمِّنَةً الفِلزَّ E حَسَبَ قوَّتها كعوامل مختزلة.

ب - **أحسبُ** جهدَ الخليّة المعياري E°_{cell} للخليّة المكوَّنَةِ منَ الفِلزّين T,R.

جـ - **أُقارن**. ما الفِلزّان اللذان يُشَكِّلان خليّة جلفانيّة لها أعلى جهد خليّة معياري؟

د - **أستنتج**. هل يمكنُ حفظُ محلول أحد أملاح الفِلزّ D في وعاء منَ الفِلزّ R؟ أُفسِّر إجابتي.

13. **أختارُ الإجابة الصحيحة لكلّ فقرة منَ الفقرات الآتية:**

1 . المادَّةُ التي اختُزِلَت في التفاعل الآتي: $TiO_2 + 2Cl_2 + C \rightarrow TiCl_4 + CO_2$، هي:

أ · C ب · Cl_2 جـ · TiO_2 د · $TiCl_4$

2 . عددُ تأكسد البورون B في المركَّب $NaBH_4$ يساوي:

أ · +3 ب · +5 جـ · −5 د · −3

3 . إحدى العبارات الآتية صحيحة:

أ · العاملُ المختزَلُ يكتسب إلكترونات في التفاعل الكيميائي.

ب · العاملُ المؤكسَدُ يفقد إلكترونات في التفاعل الكيميائي.

جـ · تحتوي جميعُ تفاعلات التأكسد والاختزال على عامل مؤكسد وعامل مختزل.

د · يحتوي تفاعلُ 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 · عددُ تأكسد اليود في IO_3^- يساوي +7.

ب · العامل المؤكسد في التفاعل هو I^-.

جـ · يُعَدُّ التفاعلُ تأكسدًا واختزالًا ذاتيًّا.

د · تأكسدت ذرّات اليود (أو أيوناته) واختُزِلَت في التفاعل.

منهاجي
متعة التعليم الهادف

5 . التفاعل الذي يسلكُ فيه الهيدروجين كعامل مؤكسد هو:

أ · $H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl$ ب · $Cu^{2+} + H_2 \rightarrow Cu + 2H^+$

جـ · $H_2 + 2Na \rightarrow 2NaH$ د · $HCHO + H_2 \xrightarrow{Ni} CH_3OH$

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

أ · 0 ب · 1 جـ · 2 د · 4

7 . أحدُ التغيُّرات الآتية يحتاج إلى عامل مؤكسد:

أ · $PbO_2 \rightarrow Pb^{2+}$ ب · $CrO_4^{2-} \rightarrow Cr(OH)_4^-$

جـ · $BiO^+ \rightarrow Bi$ د · $H_2O_2 \rightarrow O_2$

8 . أحدُ التفاعلات غير الموزونة الآتية يمثلُ تفاعلَ تأكسد واختزال ذاتي:

أ · $NO + O_2 \rightarrow NO_2$ ب · $H_2O + NO_2 \rightarrow HNO_3 + NO$

جـ · $MnO_4^- + Mn^{2+} \rightarrow MnO_2$ د · $OF_2 + H_2O \rightarrow O_2 + HF$

9 . عددُ مولات الإلكترونات اللازمة لموازنة نصف التفاعل الآتي في وسط حِمضي:

$Fe^{3+} \rightarrow FeO_4^{2-}$، هو:

أ · 2 ب · 4 جـ · 3 د · 1

10. عددُ مولات أيونات الهيدروكسيد OH^- اللازم إضافتُها إلى طرفي المعادلة لموازنة التفاعل الآتي في وسط قاعدي:

$MnO_4^- + H_2O_2 \rightarrow MnO_2 + O_2$، هو:

أ · $8OH^-$ ب · $6OH^-$ جـ · $4OH^-$ د · $2OH^-$

11. إذا كان التفاعلُ الآتي يحدث في إحدى الخلايا الجلفانيّة $A + B^{2+} \rightarrow A^{2+} + B$، فإن:

أ · القطبَ السالب هو B ب · كتلةَ القطب A تزداد

جـ · تركيزَ أيونات A^{2+} يزداد د · الإلكتروناتِ تتحرَّكُ منَ القطب B إلى القطب A

- يتضمَّنُ الجدولُ المجاور ثلاثَ خلايا جلفانيّة يُشَكِّلُ الفِلزُّ X أحدَ أقطابها معَ أحدِ الفِلزّات ذات الرُّموز الافتراضيّة M، N،L ومعلومات عنها. أدرُسُهُ جيِّدًا، ثمَّ أُجيبُ عنِ الأسئلة 12 و 13 و14.

قطبا الخليّة	القطب الذي يُشَكِّلُهُ الفِلزّ X	E°_{cell} V
M-X	مِهبط	0.78
X-N	مِصعد	0.15
X-L	مِصعد	0.74

12. أُرَتِّبُ الفِلزّاتِ X, L, N, M حَسَبَ قوَّتها كعواملَ مختزلة:

أ · X>L>N>M ب · M>X>N>L

جـ · M>N>L>X د · L>N>X>M

منهاجي
متعة التعليم الهادف

13. جهدُ الخليّة M–N المعياري E°_{cell} بالفولت يساوي:

أ · 0.63 ب · 0.93 جـ · 0.04 د · 0.59

14. الفِلِزُّ الذي يمكن حفظُ محلول أحد أملاحه في وعاء مصنوع من أيٍّ منَ الفِلِزّات الثلاثة المتبقيّة، هو:

أ · X ب · L جـ · N د · M

15. الفِلِزُّ الذي يوفِّرُ لجسر حديدي أفضلَ حماية مِهبطيّة منَ التآكل:

أ · Au ب · Sn جـ · Mg د · Cu

- أدرسُ الجدولَ المجاور، الذي يتضمَّنُ بعضَ أنصاف تفاعلات الاختزال المعياريّة وجهودها، وأستخدمُهُ للإجابة عنَ الأسئلة 16 و 17.

نصف تفاعل الاختزال	E° 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

16. عند التحليل الكهربائي لمحلول بروميد الخارصين، فإنَّ الناتج عند المِهبط هو:

أ · Zn ب · H_2

جـ · Cl_2 د · OH^{-}

17. عند التحليل الكهربائي لمحلول يحتوي على الأيونات Ag^{+} ، Zn^{2+} ، Cu^{2+}، فإنَّ ذرّاتِها تبدأُ بالترسُّب عند المِهبط حَسَبَ الترتيب الآتي:

أ · $\overrightarrow{Zn, Ag, Cu}$ ب · $\overrightarrow{Cu, Ag, Zn}$ جـ · $\overrightarrow{Ag, Cu, Zn}$ د · $\overrightarrow{Ag, Zn, Cu}$

18. عندما يعادُ شحن بطّاريّة قابلة لإعادة الشحن تعملُ الخليّة كخليّة:

أ · حِمضيّة ب · قلويّة جـ · جلفانيّة د · تحليل كهربائي

19. جميعُ العبارات الآتية صحيحة، بالنسبة إلى الخليّة الجلفانيّة $Ni|Ni^{2+}||Ba^{2+}|Ba$، ما عدا:

أ · Ni^{2+} أقوى عامل مؤكسد ب – Ba أقوى عامل مختزل

جـ · تزدادُ كتلة القطب Ni د · $Ba|Ba^{2+}$ تمثلُ نصف خليّة الاختزال

20. العبارة الخاطئة من العبارات الآتية التي تصفُ ما يحدثُ في بطّاريّة أيون الليثيوم خلالَ عمليّة شحن البطّاريّة، هي:

أ · تتأكسدُ أيونات الكوبلت Co^{3+} إلى Co^{4+}. ب · يمثلُ أكسيد الكوبلت CoO_2 قطب المِهبط في أثناء الشحن.

جـ · تختزلُ أيونات الليثيوم Li^{+}. د · تتحرَّكُ أيوناتُ الليثيوم Li^{+} باتجاه نصف خليّة الجرافيت.