إجابات أسئلة مراجعة الدرس

السؤال الأول:

الفكرة الرئيسة: كيف تنتج الخلية الجلفانية الطاقة الكهربائية؟

تنتج الخلية الجلفانية الطاقة الكهربائية عن طريق تفاعل التأكسد والاختزال اللذان يحدثان على قطبي المصعد والمهبط.

السؤال الثاني:

أوضح المقصود بكل من:

- القنطرة الملحية.
- جهد الاختزال المعياري.

القنطرة الملحية: أنبوب زجاجي على شكل حرف (U) يحتوي على محلول مشبع لأحد الأملاح، يصل بين نصفي الخلية الجلفانية؛ ويحافظ على شحناتها الكهربائية.

جهد الاختزال المعياري: مقياس لميل نصف تفاعل الاختزال للحدوث في الظروف المعيارية.

السؤال الثالث:

خلية جلفانية يحدث فيها التفاعل الآتي:

$$Co + Cu^{2+} \rightarrow Co^{2+} + Cu$$

أ- أحدد فيها المصعد والمهبط.

المصعد: Co ، والمهبط: Cu

ب- أكتب نصفي تفاعل التأكسد والاختزال.

نصف تفاعل التأكسد: $Co \rightarrow Co^{2+} + 2e^-$

نصف تفاعل الاختزال: $Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$

ج- أحسب جهد الخلية المعياري، وأكتب تعبيراً رمزياً للخلية الجلفانية.

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

$$E^0_{cell} = +0.34 - (-0.27) = +0.61\ V$$

أكتب تعبيراً رمزياً للخلية الجلفانية:

$$Cu_{(s)} | Cu^{2+}_{(aq)} || Co^{2+}_{(aq)} | Co_{(s)}$$

د- ما التغير الذي يحدث لكتلة كلا القطبين؟

تقل كتلة الكوبالت، وتزداد كتلة قطب النحاس.

السؤال الرابع:

نصفا التفاعل الآتيان يشكلان خلية جلفانية في الظروف المعيارية:

$$I_{2\,(s)} + 2e^- \rightarrow 2I^- \quad E^o = 0.54\ V$$

$$Fe^{2+}_{(aq)} + 2e^- \rightarrow Fe_{(s)} \quad E^o = -0.44\ V$$

أجيب عن الأسئلة الآتية المتعلقة بهما:

أ- أكتب معادلة التفاعل الكلي في الخلية.

$$Fe + I_2 \rightarrow Fe^{2+} + 2I^-$$

ب- أحسب جهد الخلية المعياري.

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

$$E^0_{cell} = +0.54 - (-0.44) = +0.98\ V$$

ج- ما التغير الذي يحدث لتركيز أيونات كل من I^- و Fe^{2+} ؟

يزداد تركيز أيونات Fe^{2+} ، ويزداد تركيز أيونات I^- .

السؤال الخامس:

أدرس الجدول الآتي، الذي يوضح جهد الخلية المعياري لعدد من الخلايا الجلفانية المكونة من الفلزات ذوات الرموز (A,B,C,D,E)، وجميعها تكون أيونات ثنائية موجبة، ثم أجيب عن الأسئلة الآتية:

قطبا الخليّة	المصعد	E°_{Cell} (V)
D–B	D	1.3
E–B	E	1.5
C–E	C	0.4
A–B	B	0.3

أ- أحدد الفلز الذي له أعلى جهد اختزال معياري: D أم C .

D

ب- أحدد أقوى عامل مؤكسد.

A^{2+}

ج- أتنبأ: هل يمكن تحريك محلول نترات E بملعقة من A ؟ أفسر إجابتي.

يمكن تحريك المحلول.

التفاعل المراد التنبؤ بحدوثه:

$$A + E(NO_3)_2 \rightarrow E + A(NO_3)_2$$

بما أن جهد اختزال A أعلى من جهد اختزال E ؛ إذن التفاعل السابق لا يحدث بشكل تلقائي.

د- أحدد اتجاه حركة الإلكترونات عبر الأسلاك في الخلية الجلفانية المكونة من نصف خلية $E^{2+}|E$ ونصف خلية $D|D^{2+}$.

تتحرك الإلكترونات من قطب E إلى قطب D .

هـ- أحسب جهد الخلية المعياري للخلية الجلفانية المكونة من نصف خلية $C|C^{2+}$ ونصف خلية $B|B^{2+}$.

1.9 V

السؤال السادس:

فلزان أعطيا الرموز الافتراضية A و B ، قيست جهود الاختزال المعيارية لنصفي الاختزال المعياريين المكونين لخلية جلفانية كالآتي:

$$A^{3+} + e^- \rightarrow A^{2+} \quad E^o = 0.77\ V$$

$$B^+ + e^- \rightarrow B \quad E^o = 0.80\ V$$

أ- أكتب معادلة كيميائية للتفاعل الكلي في الخلية الجلفانية.

$$A^{2+} + B^+ \rightarrow A^{3+} + B$$

ب- أحسب E^o للتفاعل الكلي.

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

$$E^0_{cell} = +0.80 - (0.77) = +0.03\ V$$

ج- أحدد العامل المؤكسد والعامل المختزل في التفاعل.

العامل المؤكسد: B^+ ، العامل المختزل: A^{2+}

السؤال السابع:

أدرس الجدول المجاور الذي يمثل جهود الاختزال المعيارية لبعض المواد، ثم أجيب عن الأسئلة الآتية:

أ- أحدد أقوى عامل مؤكسد وأقوى عامل مختزل.

المادَّة	E° (V)
Co^{2+}	−0.28
Br_2	1.07
Pb^{2+}	−0.13
Ag^{+}	0.80
Mn^{2+}	−1.18
Cd^{2+}	−0.40

أقوى عامل مؤكسد: Br_2 ، أقوى عامل مختزل: Mn

ب- أستنتج. هل يمكن حفظ محلول البروم Br_2 في وعاء من الفضة؟ أفسر إجابتي.

التفاعل المراد التنبؤ بحدوثه:

$$Ag + Br_2 \rightarrow Ag^{+} + 2Br^{-}$$

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

$$E^{0}_{cell} = +1.06 - (0.80) = +0.26\ V$$

جهد التفاعل موجب، فالتفاعل قابل للحدوث؛ إذن لا يمكن حفظ البروم في وعاء من الفضة.

ج- أقارن. ما الفلزين اللذين يكونان خلية جلفانية لها أكبر جهد خلية معياري؟

Ag / Mn

د- أستنتج المادة التي تستطيع أكسدة Cd ولا تؤكسد Pb .

Co

هـ- أحدد القطب الذي تزداد كتلته في الخلية الجلفانية (Cd-Pb).

Pb

و- أحدد الفلز الذي لا يحرر غاز الهيدروجين من محلول حمض HCl المخفف.

Ag

ز- في الخلية الجلفانية التي أعطيت الرمز الآتي:

$$Co_{(s)} | Co^{2+}_{(aq)} || Sc^{3+}_{(aq)} | Sc_{(s)}$$

إذا علمت أن جهد الخلية المعياري $E^{o}_{cell} = 1.8\ V$ ، فأجيب عن الأسئلة الآتية:

أ- أحدد اتجاه حركة الإلكترونات عبر الأسلاك في الخلية.

من قطب Sc إلى قطب Co .

ب- أحسب جهد الاختزال المعياري لقطب السكانديوم Sc .

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

$$1.8 = -0.28 - (E^{0}_{(Sc)})$$

$$E^{0}_{Sc} = -2.08\ V$$

ج- أكتب معادلة التفاعل الكلي في الخلية.

$$2Sc + 3Co^{2+} \rightarrow 2Sc^{3+} \quad 2Co^{2+}$$