إجابات أسئلة نهاية الوحدة

السؤال ١

أ. $2O^{2-}(l) \longrightarrow O_2(g) + 4e^-$

ب. $n(O_2) = \frac{V}{24} = \frac{56 \times 10^{-3}}{24} = 2.333 \times 10^{-3}$ mol

$Q = 4 \times 96\,500 \times 2.333 \times 10^{-3}$

$= 900.5$ C

ج. كمية الشحنة: $Q = I.t$

$Q = 2.6 \times 10 \times 60 = 1560$ C

الشحنة اللازمة لمول واحد من Al_2O_3 تساوي:

$Q = 3 \times 96500 = 289500$ C

عدد مولات Al الناتجة

$\frac{1560}{289500} = 5.3886 \times 10^{-3}$ mol

كتلة $Al = 5.3886 \times 10^{-3} \times 27 = 0.15$ g

حل آخر

باستخدام العلاقة $m = \frac{QM_r}{z.F}$

$m = \frac{1560 \times 27}{3 \times 96500}$

$m = 0.15$ g

د. لأن الأيونات تكون ثابتة في مواقعها في الشبكة البلورية، لا يمكنها أن تتحرك بحرّية.

هـ. ١. الهيدروجين

يتم نزع شحنات الأيونات H^+ بسهولة أكثر من Zn^{2+}

أو تكتسب الأيونات H^+ الإلكترونات بسهولة أكثر من Zn^{2+}.

٢. ينتج الأكسجين من أكسدة أيونات OH^-، وتُعدّ الأيونات Cl^- قريبة من الأيونات OH^- في سلسلة جهود الاختزال القياسية ، ولأن المحلول مخفف، لهذا يتكوّن مخلوط من الغازَين Cl_2 و O_2.

السؤال ٢

أ. هو الجهد الكهربائي الناتج عند توصيل نصف-خلية في الظروف القياسية بقطب الهيدروجين القياسي.

ب. إكمال الدائرة الكهربائية ومنع التماس المباشر بين محلولي نصفي-الخلية والمحافظة على الاتزان الأيوني فيهما.

ج. 1.00 mol/L من أيونات الخارصين

100 kPa و 298 K

د. يكون تركيز أيونات H^+ 1.00 mol/L

قطب Pt مغطًى بالبلاتين الأسود

يتم تمرير الغاز H_2 فوق Pt عند ضغط يساوي 100 kPa

هـ. $Zn(s) + 2H^+(aq) \longrightarrow H_2(g) + Zn^{2+}(aq)$

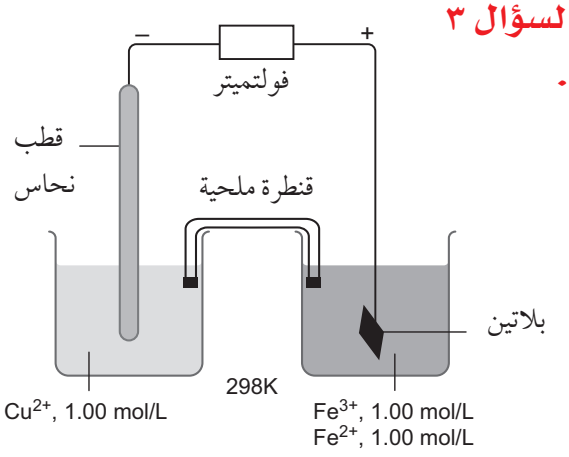
و. ١. $E^{\ominus}_{cell} = 1.52 - (-0.76) = +2.28$ V

٢. سوف تزداد قيمة جهد الاختزال لنصف-الخلية Zn^{2+}/Zn.

وبما أن الاتزان سينزاح إلى اليمين، في اتجاه تكوين العامل المختزِل، لهذا سيقل الفرق بين قيمتَي جهدي الاختزال لنصفَي-الخلية وبالتالي تقل فولتية الخلية.

السؤال ٣

أ.



المعلم الإلكتروني

وضع العناوين الآتية:

- نصفا-الخلية متصلان بجهاز فولتميتر
- قنطرة ملحية
- القطبان الكهربائيان: Cu سالب و Pt موجب.
- القطب Cu مغموس في محلول من أيونات Cu^{2+} أو أحد أملاح النحاس المناسبة القابلة للذوبان.
- يكون قطب Pt مغموسًا في محلول يحتوي على أيونات Fe^{3+} وFe^{2+} أو أحد أملاح الحديد (II) والحديد (III) المناسبة والقابلة للذوبان.
- تراكيز المحاليل جميعها تساوي 1.00 mol/L.

ب. تتدفق الإلكترونات من القطب السالب (أي من النحاس) الذي يفقد الإلكترونات إلى القطب الموجب (نصف خلية الحديد). يتأكسد النحاس بسهولة أكثر من الحديد (II).

ج. $E^{\ominus}_{cell} = 0.77 - 0.34 = +0.43\ V$

د. $Cu(s) + 2Fe^{3+}(aq) \longrightarrow Cu^{2+}(aq) + 2Fe^{2+}(aq)$

هـ. $E_r = 0.34 - \frac{0.059}{2} \log_{10} \frac{1}{0.15} = +0.32\ V$

و. ١. إمكانية حدوث تفاعل عند خلط مادتَين متفاعلتَين أو أكثر معًا.

٢. يعدّ PbO_2 عاملًا مؤكسدًا أقوى؛ لأن قيمة $E^{\ominus}_r$ له أكبر، وبالتالي يكون PbO_2 أكثر قابلية لاكتساب الإلكترونات.

ويُعدّ الأيون I^- عاملًا مختزلًا أقوى؛ لأن قيمة $E^{\ominus}_r$ له أقل، وبالتالي يكون الأيون I^- أكثر قابلية لفقد الإلكترونات.

$E^{\ominus}_{cell} = +1.47 - 0.54 = +0.94\ V$

يُعدّ I_2 عاملًا مؤكسدًا أضعف، كما يُعدّ Pb^{2+} عاملًا مختزلًا أضعف، لهذا فإن التفاعل غير قابل للحدوث.

ويمكن حساب قيمة $E^{\ominus}_{cell}$ للتفاعل كالآتي:

$E^{\ominus}_{cell} = +0.54 - (1.47) = -0.93\ V$

توضح قيمة $E^{\ominus}_r$ السالبة أن التفاعل غير قابل للحدوث.

المعلم الإلكتروني الشامل