

أسئلة المحتوى وإجاباتها

الخلايا الجلفانية

أتحقق صفحة (76):

في الخلية الجلفانية، التي يحدث فيها التفاعل الآتي:



1- أكتب نصفي تفاعل التأكسد والاختزال.

نصف تفاعل التأكسد: $\text{Cr} \rightarrow \text{Cr}^{3+} + 3\text{e}^-$

نصف تفاعل الاختزال: $3\text{Ag}^+ + 3\text{e}^- \rightarrow 3\text{Ag}$

2- أحدد كلاً من المصعد والمهبط واتجاه حركة الإلكترونات في الدارة الخارجية.

المصعد: قطب Cr والمهبط: قطب Ag .

3- أحدد اتجاه حركة الأيونات السالبة عبر القطرة الملحية.

تتحرك الأيونات السالبة من القنطرة الملحية إلى نصف خلية الكروم.

4- ما القطب الذي تزداد كتلته؟ ولماذا؟

تزداد كتلة قطب الفضة نتيجة اختزال أيوناته الموجبة.

أتحقق صفحة (80):

خلية جلفانية مكونة من نصف خلية الهيدروجين $\text{H}_2 | \text{Pt} | 2\text{H}^+$ ونصف خلية الكادميوم $\text{Cd} | \text{Cd}^{2+}$ المعياريين، أحسب جهد الاختزال المعياري للكادميوم إذا علمت أن جهد الخلية المعياري يساوي 0.4 V ونقصت كتلة قطب الكادميوم بعد تشغيل الخلية لفترة من الزمن.

بما أن كتلة قطب الكادميوم نقصت، فقطب الكادميوم حدث له تأكسد وتحول إلى أيونات Cd^{2+} فهو بذلك المصعد، وقطب الهيدروجين هو المهبط.

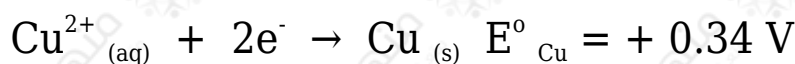
$$E^0_{\text{cell}} = E^0_{\text{(cathode)}} - E^0_{\text{(anode)}}$$

$$0.4 \text{ V} = 0 - E^0_{\text{(anode)}}$$

$$E^0_{\text{Cd}} = - 0.40 \text{ V}$$

أتحقق صفحة (84):

خلية جلفانية مكونة من نصف خلية الكروم Cr^{3+}/Cr ونصف خلية النحاس Cu^{2+}/Cu المعياريين. أحسب جهد الخلية المعياري إذا علمت أن:



يلاحظ أن جهد اختزال النحاس أعلى من جهد اختزال الكروم، لذا يكون قطب النحاس هو المهبط.

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

$$E^0_{\text{cell}} = + 0.34 - (- 0.73) = + 1.07 \text{ V}$$

تجربة (1) صفحة (85):

مقارنة جهود بعض الخلايا الجلفانية

خطوات العمل:

- 1- أصمم التجربة كما في الشكل المجاور.
- 2- أضع صفيحتي نحاس وخرصين في المرة الأولى.
- 3- أضع صفيحتي نحاس وألمنيوم في المرة الثانية.
- 4- أراقب قراءة الفولتميتر.

الأساس النظري:

• تتفاوت الفلزات في جهود اختزالها أو ميلها للتأكسد أو ميل أيوناتها للاختزال، ولاختلاف الفلزات في جهود اختزالها تتغير قيمة جهد الخلية.

التحليل والاستنتاج:

1- **أحدد** المصعد والمهبط في كل خلية جلفانية.

في خلية نحاس - خارصين:

المصعد: Zn ، المهبط: Cu .

في خلية نحاس - ألمنيوم:

المصعد: Al ، المهبط: Cu .

2- **أكتب** التفاعل الكلي في كل خلية جلفانية.

في خلية نحاس - خارصين:



في خلية نحاس - ألمنيوم:



3- **أقارن** بين جهود الخلايا الجلفانية التي جرى قياسها، وأفسر الاختلاف بينها.

جهد خلية نحاس - خارصين: 1.1 V

جهد خلية نحاس - ألمنيوم: 2 V

بما أن جهد خلية نحاس - ألمنيوم أعلى من جهد خلية نحاس - خارصين (المهبط هو النحاس في الخليتين)، لذا فإن جهد تأكسد الألمنيوم أعلى من جهد تأكسد خارصين.

4- **أتوقع** ترتيب الفلزات وفق تزايد جهود اختزالها اعتمادًا على قيم جهود الخلايا المقيسة.



أتحقق صفحة (90):

باستخدام جدول جهود الاختزال المعيارية أجب عن الأسئلة الآتية:

1- أتوقع: هل يمكن حفظ محلول كبريتات الحديد II $FeSO_4$ في وعاء من الألمنيوم Al؟ أبرر إجابتي.

بكتابة معادلة التفاعل من نص السؤال:



نلاحظ من التفاعل المراد التنبؤ بحدوثه أن ذرات الألمنيوم تأكسدت (مصعد)، وبحسب (E°) للتفاعل كالتالي:

$$E^\circ_{cell} = E^\circ_{(cathode)} - E^\circ_{(anode)}$$

$$E^\circ_{cell} = - 0.44 - (-1.66) = + 1.22 \text{ V}$$

وبما أن (E°) للتفاعل له قيمة موجبة فهذا يعني أن التفاعل يحدث بصورة تلقائية.

2- أتوقع: هل يمكن تحضير البروم Br_2 من محلول بروميد البوتاسيوم KBr باستخدام اليود I_2 ؟ أبرر إجابتي.

بكتابة معادلة التفاعل من نص السؤال:



نلاحظ من التفاعل المراد التنبؤ بحدوثه أن أيونات البروم تأكسدت (مصعد)، وبحسب (E°) للتفاعل كالتالي:

$$E^\circ_{cell} = E^\circ_{(cathode)} - E^\circ_{(anode)}$$

$$E^\circ_{cell} = + 0.54 - (+ 1.06) = - 0.52 \text{ V}$$

وبما أن (E°) للتفاعل له قيمة سالبة فهذا يعني أن التفاعل لا يحدث بصورة تلقائية.

أتحقق صفحة (92):

أدرس الجدول الآتي، الذي يتضمن جهود الاختزال المعيارية لبعض المواد، ثم أجب عن الأسئلة الآتية:

نصف تفاعل الاختزال	E° (V)
$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14\text{H}^+ + 6\text{e}^- \rightarrow 2\text{Cr}^{3+} + 7\text{H}_2\text{O}$	1.33
$\text{Ag}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{Ag}$	0.80
$\text{Sn}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Sn}$	- 0.14
$\text{Au}^{3+} + 3\text{e}^- \rightarrow \text{Au}$	1.5

1- أحدد أقوى عامل مؤكسد وأقوى عامل مختزل.

أقوى عامل مؤكسد: Au^{3+} ، وأقوى عامل مختزل: Sn

2- أستنتج أي الفلزات تختزل أيونات $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ ولا تختزل أيونات Sn^{2+} ؟

الفلز Ag يختزل أيونات $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ ولا يختزل أيونات Sn^{2+} ؟

أفكر صفحة (92):

أرتب الفلزات ذوات الرموز الافتراضية X , Y , Z وفق قوتها كعوامل مختزلة إذا علمت أن: الفلز X يختزل أيونات Z^{2+} ولا يختزل أيونات Y^{2+} .

