أسئلة المحتوى وإجاباتها

التأكسد والاختزال

تجربة استهلالية صفحة (53):

تفاعل بعض الفلزات مع حمض الهيدروكلوريك HCl

خطوات العمل:

1- أضع شريط مغنيسيوم طوله 5 cm في أنبوب الاختبار رقم (1).

2- أضع حبيبات الخارصين Zn في أنبوب الاختبار رقم (2).

3- أضع حبيبات الألمنيوم Al في أنبوب الاختبار رقم (3).

4- أضع سلك النحاس Cu في أنبوب الاختبار رقم (4).

5- أضع 10 mL في حمض الهيدروكلوريك HCl في أنابيب الاختبار الأربعة.

6- أراقب تصاعد غاز الهيدروجين H_2 من أنابيب الاختبار الأربعة.

الأساس النظري:

- الفلزات النشطة تتفاعل مع حمض الهيدروكلوريك HCl وينطلق غاز الهيدروجين، والفلزات غير النشطة لا تتفاعل معه.
- تتفاوت الفلزات النشطة في شدة تفاعلها مع حمض الهيدروكلوريك HCl؛ فبزيادة نشاط الفلز تزداد شدة تفاعله مع الحمض.

التحليل والاستنتاج:

1- أحدد الفلزات التي تفاعلت مع حمض الهيدروكلوريك HCl

الفلزات التي تفاعلت مع حمض الهيدروكلوريك هي: Mg, Zn, Al

2- أرتب الفلزات حسب نشاطها في تفاعلها مع الحمض.

Cu < Zn < Al < Mg

3- أكتب معادلات كيميائية موزونة للفلزات التي تفاعلت مع الحمض.

$$Mg + 2HCl \rightarrow MgCl_2 + H_2$$

$$Zn + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2$$

$$2Al + 6HCl \rightarrow 2AlCl_3 + 3H_2$$

4- أحدد التغير الذي طرأ على شحنة كل فلز في التفاعلات السابقة. ما نوع التفاعل؟

الفلز	التغير الذي طرأ على شحنة الفلز
Mg	$2+ \rightarrow 0$
Al	$3+ \rightarrow 0$
Zn	$0 \rightarrow +2$

نوع التفاعل: استبدال أو إحلال أحادي أو تأكسد واختزال.

أتحقق صفحة (55):

1- أحدد الذرات أو الأيونات التي تأكسدت أو اختزلت في التفاعلات الآتية:

$$2K_{(s)} + Br_{2(l)} \rightarrow 2KBr_{(s}$$

تأكسد ذرتي البوتاسيوم 2K وتحولهما إلى أيوني K^+ في (KBr)، واختزال ذرتي البروم في جزيء Br_2 وتحولهما إلى أيوني Br^- في (2KBr)

$$C_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g}$$

تأكسدت ذرة الكربون (C) لارتباطها بالأكسجين، واختزلت ذرتي الأكسجين في الجزيء (O_2).

2- أكتب نصف تفاعل التأكسد ونصف تفاعل الاختزال للتفاعل الآتي:

$$2H^+_{(aq)} + Zn_{(s)} \rightarrow Zn^{2+}_{(aq)} + H_{2(g)}$$

نصف تفاعل التأكسد: $Zn_{(s)} \rightarrow Zn^{2+}_{(aq)} + 2e^-$

نصف تفاعل الاختزال: $2H^+_{(aq)} + 2e^- \rightarrow H_{2(g)}$

أتحقق صفحة (59):

أحدد عدد التأكسد لذرة العنصر الذي تحته خط في المركبات أو الأيونات الآتية:

$\underline{P}4$ ، $Cr(OH)_3$ ، $\underline{P}O_4^{3-}$ ، $Al\underline{H}_3$ ، $\underline{Fe}Cl_3$ ، $H\underline{Cl}O_4$ ، $H_3\underline{I}O_6^{2-}$

$\underline{P}4$ (0) ، $Cr(OH)_3$ (+3) ، $\underline{P}O_4^{3-}$ (+5) ، $Al\underline{H}_3$ (-1) ، $\underline{Fe}Cl_3$ (+3) ، $H\underline{Cl}O_4$ (+7) ، $H_3\underline{I}O_6^{2-}$ (+7)

أتحقق صفحة (60):

أحدد الذرات التي تأكسدت والذرات التي اختزلت اعتماداً على التغير في أعداد التأكسد في التفاعلات الآتية:

$$CH_{4(g)} + O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + 2H_2O_{(g}$$

تأكسد الكربون؛ إذ زاد عدد تأكسده (4- ← 4+)، واختزل الأكسجين؛ إذ قل عدد تأكسده (0 ← 2-).

$$SiCl_{4(l)} + 2Mg_{(s)} \rightarrow 2MgCl_{2(s)} + Si_{(s}$$

تأكسد المغنيسيوم، إذ زاد عدد تأكسده (← 2+0)، واختزل السيليكون؛ إذ قل عدد تأكسده (0 ←4+).

أتحقق صفحة (62):

هل يحتاج حدوث التحولات الآتية إلى عامل مؤكسد أم عامل مختزل؟ أفسر إجابتي.

$I_2 \rightarrow 2I^-$

قل عدد التأكسد اليود، نصف تفاعل اختزال /يحتاج عامل مختزل.

$Sn^{2+} \rightarrow Sn^{4+}$

زاد عدد التأكسد القصدير، نصف تفاعل تأكسد /يحتاج عامل مؤكسد.

$Mn^{2+} \rightarrow MnO_2$

زاد عدد التأكسد المنغنيز، نصف تفاعل تأكسد /يحتاج عامل مؤكسد.

أتحقق صفحة (63):

أحدد المعادلات التي تمثل تأكسد واختزال ذاتي:

أ) $2ClO_{3\,(aq)}^{-} \rightarrow ClO_{4\,(aq)}^{-} + ClO_{2\,(aq)}^{-}$

ب) $H_2SO_{4(aq)} + Mg_{(s)} \rightarrow Mg^{2+}_{(aq)}\ SO_{4\,(aq)}^{2-} + H_{2(g)}$

ج) $2CuCl_{(aq)} \rightarrow CuCl_{2(aq)} + Cu_{(s)}$

المعادلتين (أ) و (ج) تمثلان تفاعل تأكسد واختزال ذاتي.

أتحقق صفحة (67):

أوازن المعادلتين الآتيتين بطريقة نصف التفاعل في الوسط الحمضي، وأحدد العامل المؤكسد والعامل المختزل في كل منهما:

1- $BrO_{3\,(aq)}^{-} + C_2O_{4\,(aq)}^{2-} \rightarrow Br_{(aq)}^{-} + CO_{2(g)}$

$BrO_{3\,(aq)}^{-} + 3C_2O_{4\,(aq)}^{2-} + 6H^{+} \rightarrow Br_{(aq)}^{-} + 6CO_{2(g)} + 3H_2O$

العامل المؤكسد: BrO_3^- ، العامل المختزل: $C_2O_4^{2-}$

2- $As_{(s)} + ClO_{3\,(aq)}^{-} \rightarrow H_3AsO_{3(aq)} + HClO_{(aq)}$

$4As_{(s)} + 3ClO_{3\,(aq)}^{-} + 6H_2O + 3H^{+} \rightarrow 4H_3AsO_{3(aq)} + 3HClO_{(aq)}$

العامل المؤكسد: ClO_3^- ، العامل المختزل: As

أتحقق صفحة (70):

أوازن المعادلتين الآتيتين بطريقة نصف التفاعل في الوسط القاعدي، وأحدد العامل المؤكسد والعامل المختزل في كل منهما:

1- $CN^-_{(aq)} + AsO_4^-{}_{(aq)} \rightarrow AsO_2^{2-}{}_{(aq)} + OCN^-_{(aq)}$

$5CN^- + 2AsO_4^- + 2OH^- \rightarrow 5CNO^- + 2AsO_2^{2-} + H_2O$

العامل المؤكسد: AsO_4^- ، العامل المختزل: CN^-

2- $NiO_{2(s)} + S_2O_3^{2-}{}_{(aq)} \rightarrow Ni(OH)_{2(aq)} + SO_3^{2-}{}_{(aq)}$

$2NiO_2 + S_2O_3^{2-} + H_2O + 2OH^- \rightarrow 2Ni(OH)_2 + 2SO_3^{2-}$

العامل المؤكسد: NiO_2 ، العامل المختزل: $S_2O_3^{2-}$