إجابات أسئلة مراجعة الدرس الأول

التأكسد والاختزال

السؤال الأول:

الفكرة الرئيسة: تفاعلا التأكسد والاختزال متلازمان، يحدثان دائمًا معًا، أفسر ذلك.

لأنه حتى يحدث تفاعل التأكسد لا بد من وجود عامل مؤكسد يتسبب في حدوث عملية التأكسد ويكتسب الإلكترونات التي يفقدها العامل المختزل الذي تسبب في اختزال العامل المؤكسد.

السؤال الثاني:

أوضح أوضح المقصود بكل من:

أ. عدد التأكسد.

عدد التأكسد: يعرف عدد التأكسد في المركبات الأيونية بأنه الشحنة الفعلية لأيون الذرة، ويعرف عدد التأكسد في المركبات الجزيئية بأنه الشحنة التي يفترض أن تكتسبها الذرة المكونة للرابطة التساهمية مع ذرة أخرى فيما لو انتقلت إلكترونات الرابطة كلياً إلى الذرة التي لها أعلى سالبية كهربائية.

ب. التأكسد والاختزال الذاتي.

التأكسد والاختزال الذاتي: سلوك المادة كعامل مؤكسد وعامل مختزل في التفاعل نفسه.

السؤال الثالث:

أحسب عدد تأكسد العنصر الذي تحته خط في كل مما يأتي:

أحسب عدد تأكسد العنصر الذي تحته خط:

$Ba\underline{O}_2$, $H_2\underline{P}O_4^-$, $LiAl\underline{H}_4$, $K_2\underline{Sn}O_2$, $Na\underline{Bi}O_3$, $\underline{N}_2O_4$

BaO_2

$$(n_{oxid\ O} \times n_{O\ atoms}) + (n_{oxid\ Ba} \times n_{Ba\ atoms}) = 0$$

$$(n_{oxid\ O} \times 2) + (+2 \times 1) = 0$$

$$n_{oxid\ O} = -1$$

$H_2PO_4^-$

$$(n_{oxid\ P} \times n_{P\ atoms}) + (n_{oxid\ O} \times n_{O\ atoms}) + (n_{oxid\ H} \times n_{H\ atoms}) = -1$$

$$(n_{oxid\ P} \times 1) + (-2 \times 4) + (+1 \times 2) = -1$$

$$n_{oxid\ P} = +5$$

$LiAlH_4$

$$(n_{oxid\ H} \times n_{H\ atoms}) + (n_{oxid\ Li} \times n_{Li\ atoms}) + (n_{oxid\ Al} \times n_{Al\ atoms}) = 0$$

$$(n_{oxid\ H} \times 4) + (+1 \times 1) + (+3 \times 1) = 0$$

$$n_{oxid\ H} = -1$$

K_2SnO_2

$$(n_{oxid\ Sn} \times n_{Sn\ atoms}) + (n_{oxid\ O} \times n_{O\ atoms}) + (n_{oxid\ K} \times n_{K\ atoms}) = 0$$

$$(n_{oxid\ Sn} \times 1) + (-2 \times 2) + (+1 \times 2) = 0$$

$$n_{oxid\ Sn} = +2$$

$NaBiO_3$

$$(n_{oxid\ Bi} \times n_{Bi\ atoms}) + (n_{oxid\ O} \times n_{O\ atoms}) + (n_{oxid\ Na} \times n_{Na\ atoms}) = 0$$

$$(n_{oxid\ Bi} \times 1) + (-2 \times 3) + (+1 \times 1) = 0$$

$$n_{oxid\ Bi} = +5$$

$\underline{N}_2O_4$

$(n_{oxid\ N} \times n_{Bi\ atoms}) + (n_{oxid\ O} \times n_{O\ atoms}) = 0$

$(n_{oxid\ N} \times 2) + (-2 \times 4) = 0$

$n_{oxid\ N} = +4$

السؤال الرابع:

أطبق. أحدد العناصر التي تأكسدت والعناصر التي اختزلت في التفاعلات الآتية:

1- $2HNO_{3\ (aq)} + 6HI_{(aq)} \rightarrow 2NO_{(g)} + 3I_{2\ (aq)} + 4H_2O_{(l)}$

2- $2K_{(s)} + 2H_2O_{(l)} \rightarrow 2KOH_{(aq)} + H_{2\ (g)}$

التفاعل (1): الذرة التي تأكسدت (I)، والذرة التي اختزلت (N).

التفاعل (2): الذرة التي تأكسدت (K)، والذرة التي اختزلت (H).

السؤال الخامس:

أطبق. أدرس المعادلة الموزونة التي تمثل تفاعل N_2O_4 مع N_2H_4 لتكوين غاز N_2 وبخار الماء، ثم أجيب عن الأسئلة الآتية:

$N_2O_{4\ (l)} + 2N_2H_{4\ (l)} \rightarrow 3N_{2\ (g)} + 4H_2O_{(g)}$

أ) أحدد التغير في أعداد تأكسد ذرات النيتروجين في التفاعل.

تغير عدد تأكسد النيتروجين من (0 ← +4) عند تحوله من N_2O_4 إلى N_2 .

تغير عدد تأكسد النيتروجين من (0 ← -2) عند تحوله من N_2H_4 إلى N_2 .

ب) هل تمثل المعادلة تفاعل تأكسد واختزال ذاتي؟

المعادلة لا تمثل تفاعل تأكسد واختزال ذاتي؛ لأن العامل المؤكسد في هذا التفاعل هو (N_2O_4)، والعامل المختزل هو (N_2H_4)، وتفاعل التأكسد والاختزال ذاتي يجب

أن تسلك المادة نفسها كعامل مؤكسد ومختزل في التفاعل نفسه.

ج) أحدد العامل المؤكسد والعامل المختزل في التفاعل.

العامل المؤكسد في التفاعل هو (N_2O_4)، والعامل المختزل هو (N_2H_4).

السؤال السادس:

أحدد المادة التي يمكن أن تسلك كعامل مؤكسد والمادة التي يمكن أن تسلك كعامل مختزل:

$$H^+ , Br^- , Na^+ , F_2 , H^- , Cu$$

العوامل المؤكسدة: H^+ , Na^+ , F_2

العوامل المختزلة: Br^- , H^- , Cu

السؤال السابع:

أحدد العامل المؤكسد والعامل المختزل في التفاعل الآتي:

$$6Fe^{2+}_{(aq)} + Cr_2O_7^{2-}{}_{(aq)} + 14H^+_{(aq)} \rightarrow 6Fe^{3+}_{(aq)} + 2Cr^{3+}_{(aq)} + 7H_2O_{(l)}$$

العامل المؤكسد في التفاعل هو ($Cr_2O_7^{2-}$)، والعامل المختزل هو (Fe^{2+}).

السؤال الثامن:

أطبق. أوازن أنصاف التفاعلات الآتية بطريقة نصف التفاعل، وأحدد ما إذا كانت المادة تمثل عاملاً مؤكسداً أم عاملاً مختزلاً:

1- $HSO_3^- \rightarrow SO_4^{2-}$ (وسط حمضي)

$$HSO_3^- + H_2O \rightarrow SO_4^{2-} + 3H^+ + 2e^-$$

يعتبر HSO_3^- عاملاً مختزلاً.

2- $CrO_4^{-2} \rightarrow Cr(OH)_3$ (وسط قاعدي)

$CrO_4^{-2} + 4H_2O + 3e^- \rightarrow Cr(OH)_3 + 5OH^-$

يعتبر CrO_4^{-2} عاملاً مؤكسداً.

السؤال التاسع:

أطبق. أوازن معادلات التأكسد والاختزال الآتية بطريقة نصف التفاعل، وأحدد العامل المؤكسد والعامل المختزل في كل منها:

1- $Cr_2O_3 + NO_3^- \rightarrow CrO_4^{2-} + NO_2^-$

$4OH^- + Cr_2O_3 + 3NO_3^- \rightarrow 2CrO_4^{2-} + 3NO_2^- + 2H_2O$

العامل المؤكسد: NO_3^- ، العامل المختزل: Cr_2O_3

2- $Zn + HgO \quad ZnO_2^{2-} + Hg$

$2OH^- + Zn + HgO \rightarrow ZnO_2^{2-} + Hg + H_2O$

العامل المؤكسد: HgO ، العامل المختزل: Zn

3- $BiO_3^- + Mn^{2+} \rightarrow Bi^{3+} + MnO_4^-$

$5BiO_3^- + 2Mn^{2+} + 14H^+ \rightarrow 5Bi^{3+} + 2MnO_4^- + 7H_2O$

العامل المؤكسد: BiO_3^- ، العامل المختزل: Mn^{2+}

4- $Pb(OH)_4^{2-} + ClO^- \rightarrow Cl^- + PbO_2^-$

$2Pb(OH)_4^{2-} + ClO^- \rightarrow Cl^- + 2PbO_2^- + 3H_2O + 2OH^-$

العامل المؤكسد: ClO^- ، العامل المختزل: $Pb(OH)_4^{2-}$

5- $5ICl \rightarrow IO_3^- + I_2 + Cl^-$

$5ICl \rightarrow IO_3^- + 2I_2 + 5Cl^- + 6H^+$

العامل المؤكسد: ICl ، العامل المختزل: ICl

6- $Sb_2S_3 + NO_3^- \rightarrow Sb_2O_3 + NO + S$

$Sb_2S_3 + 2NO_3^- + 2H^+ \rightarrow Sb_2O_3 + 2NO + 3S + H_2O$

العامل المؤكسد: NO_3^- ، العامل المختزل: Sb_2S_3

السؤال العاشر:

أختار الإجابة الصحيحة لكل فقرة من الفقرات الآتية:

1. العامل المختزل في التفاعل الآتي: $C_2H_5OH + Cr_2O_7^{2-} \rightarrow C_2H_4O + Cr^{3+}$

أ. C_2H_5OH

ب. $Cr_2O_7^{2-}$

ج. C_2H_4O

د. Cr^{3+}

2. يزداد عدد تأكسد الكلور بمقدار (5) في نصف التفاعل:

أ. $ClO_2 \rightarrow ClO_4^-$

ب. $Cl_2 \rightarrow ClO_3^-$

ج. $Cl_2 \rightarrow ClO^-$

د. $ClO^- \rightarrow ClO_4^-$

3. نصف التفاعل الذي يحتاج إلى عامل مختزل لحدوثه، هو:

أ. $ClO_2^- \rightarrow ClO_4^-$

ب. $Br_2 \rightarrow BrO_3^-$

ج. $HNO_2 \rightarrow NO_3^-$

د. $HCHO \rightarrow CH_3OH$

4. التفاعل الذي يُعد تأكسدًا واختزالاً ذاتيًا بين الآتية، هو:

أ. $CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$

ب. $C_2H_4 + H_2 \rightarrow C_2H_6$

ج. $ICl \rightarrow I_2 + IO_3^- + Cl^-$

د. $CH_2O + Cr_2O_7^{-2} \rightarrow Cr^{3+} + HCOOH$

5. عدد مولات الماء اللازمة لموازنة نصف التفاعل: $(I_2 \rightarrow IO_3^-)$ في وسط حمضي، هو:

أ. 1

ب. 3

ج. 4

د. 6

6. عدد مولات الإلكترونات اللازمة لموازنة الشحنة في نصف التفاعل: $(AsO_3^{3-} \rightarrow AsO_4^{3-})$ في وسط حمضي، هو:

أ. 0

ب. 1

ج. 2

د. 4

7. عدد مولات الأيونات OH^- اللازمة لموازنة التفاعل: $(ClO_2 + H_2O_2 \rightarrow ClO_2^- + O_2)$ في وسط قاعدي، هو:

أ. 1

ب. 2

ج. 3

د. 4