CORRECTION EXERCICES CHAPITRE 5 CHIMIE PCPI

Exercice 1

Ajuster les nombres stœchiométriques dans les équations suivantes :

- $\ldots C_{(s)} + \ldots O_{2(g)} \rightarrow \ldots CO_{2(g)}$
- $\ldots N_{2(g)} + 3\,H_{2(g)} \rightarrow 2\,NH_{3(g)}$
- $6\,CO_{2(g)} + 6\,H_2O_{(g)} \rightarrow \ldots C_6H_{12}O_{6(s)} + 6\,O_{2(g)}$
- $2\,C_2H_{6(g)} + \frac{7}{2}\,O_{2(g)} \rightarrow 4\,CO_{2(g)} + 6\,H_2O_{(g)}$
- $\ldots Zn_{(s)} + 2\,H^+_{(aq)} + 2\,Cl^-_{(aq)} \rightarrow \ldots Zn^{2+}_{(aq)} + \ldots H_{2(g)} + 2\,Cl^-_{(aq)}$
- $\ldots C_2H_{10}O_{(g)} + 4\,O_{2(g)} \rightarrow 2\,CO_{2(g)} + 5\,H_2O_{(g)}$
- $2\,Na^+_{(aq)} + \ldots CO_3^{2-}{}_{(aq)} \rightarrow \ldots Na_2CO_{3(s)}$
- $\ldots O_{2(g)} + 2\,H_{2(g)} \rightarrow 2\,H_2O_{(g)}$
- $3\,Cu^{2+}_{(aq)} + 2\,Al_{(s)} \rightarrow 2\,Al^{3+}_{(aq)} + 3\,Cu_{(s)}$
- $\ldots C_2H_6O_{(g)} + 3\,O_{2(g)} \rightarrow 2\,CO_{2(g)} + 3\,H_2O_{(g)}$

Exercice 2

$2\,Fe^{3+} + 2\,I^- \longrightarrow I_2 + 2\,Fe^{2+}$

(4 mol)

① $\frac{n(Fe^{3+})}{2} = \frac{n(I^-)}{2} \Rightarrow n(Fe^{3+}) = n(I^-) \Rightarrow$ si 4,2 mol Fe^{3+} alors 4,2 mol I^-

② $n(I_2) = \frac{n(I^-)}{2} = \frac{4,2}{2} = 2,1$ mol et $n(Fe^{2+}) = n(I^-) = 4,2$ mol

Exercice 3

$2\,H_2S + SO_2 \longrightarrow 3S + 2H_2O$

(2,1 mol)

① $\frac{n(H_2S)}{2} = \frac{n(SO_2)}{1} = \frac{2,1}{2} = 1,05$ mol

② . $\frac{n(S)}{3} = n(SO_2) \Rightarrow n(S) = 3 \times n(SO_2) = 3 \times 1,05 = 3,15$ mol

. $n(H_2O) = n(H_2S) = 2,1$ mol

Exercice 4

$$4\,Al + 3\,CO_2 \longrightarrow 2\,Al_2O_3 + 3C$$

(8 mol) (9 mol)

① réactifs = Al et CO_2

② produits = Al_2O_3 et C

③ $\frac{n(Al)}{4} = \frac{8}{4} = 2$ mol

$\frac{n(CO_2)}{3} = \frac{9}{3} = 3$ mol

$\frac{n(Al)}{4} \neq \frac{n(CO_2)}{3}$ → proportions non stoechio

④ Réactif limitant

$\frac{n(Al)}{4} < \frac{n(CO_2)}{3}$

↑

Al est le réactif limitant

Exercice 5

$$2\,C_4H_{10} + 13\,O_2 \longrightarrow 8\,CO_2 + 10\,H_2O$$

(4 mol) (19,5 mol)

① réactifs = C_4H_{10} et O_2

② produits = CO_2 et H_2O

③ $\frac{n(C_4H_{10})}{2} = \frac{4}{2} = 2$ mol

$\frac{n(O_2)}{13} = \frac{19,5}{13} = 1,5$ mol

$\frac{n(C_4H_{10})}{2} \neq \frac{n(O_2)}{2}$ → proportions non stoechio

④ réactif limitant

$\frac{n(O_2)}{13} < \frac{n(C_4H_{10})}{2}$ → O_2 est le réactif limitant

3 5 1 2

Exercice 6

$I_2 + 2\,S_2O_3^{2-} \longrightarrow 2\,I^- + 1\,S_4O_6^{2-}$

I_2 : 3 mol, couleur — $S_2O_3^{2-}$: 5 mol

5 mol

$\frac{n(S_4O_6^{2-})}{1} = \frac{n(I^-)}{2} =$

① réactifs = I_2 et $S_2O_3^{2-}$

② produits = I^- et $S_4O_6^{2-}$

③ $\frac{n(I_2)}{1} = \frac{3}{1} = 3\,mol$

$\frac{n(S_2O_3^{2-})}{2} = \frac{5}{2} = 2{,}5\,mol$

$\frac{n(I_2)}{1} \neq \frac{n(S_2O_3^{2-})}{2}$ ⇒ proportions non stoechio

④ $\frac{n(S_2O_3^{2-})}{2} < \frac{n(I_2)}{1}$ ⇒ $S_2O_3^{2-}$ limitant

⑤ $n_f(I_2) = 3 - 2{,}5 = 0{,}5\,mol$

$n_f(S_2O_3^{2-}) = 5 - 2 \times 2{,}5 = 0\,mol$ (limitant)

$n_f(I^-) = 5\,mol$

$n_f(S_4O_6^{2-}) = 2{,}5\,mol$

⑥ mélange coloré car il reste 0,5 mol de I_2

⑦ $[I^-] = \frac{n(I^-)}{V_{sol}}$

$= \frac{5}{50 \times 10^{-3}}$

$= 100\,mol.L^{-1}$

$C = \frac{n}{V} = \frac{5}{0{,}05}$ $\frac{5}{50}$

Exercice 7

① $3\,Fe + 2\,O_2 \longrightarrow Fe_3O_4$

$m = 223{,}2\,g$ $m = 128\,g$

② $n(Fe) = \frac{m(Fe)}{M(Fe)} = \frac{223{,}2}{55{,}8} = 4\,mol$

$n(O_2) = \frac{m(O_2)}{M(O_2)} = \frac{128}{2 \times 16} = 4\,mol$

$\frac{n(Fe)}{3} = \frac{4}{3} = 1{,}3\,mol$

$\frac{n(O_2)}{2} = \frac{4}{2} = 2\,mol$

$\frac{n(Fe)}{3} \neq \frac{n(O_2)}{2}$ ↳ non stoechio

③ $\frac{n(Fe)}{3} < \frac{n(O_2)}{2}$ ⇒ Fe réactif limitant

④ $n_f(Fe) = 0\,mol$ (limitant)

$n_f(O_2) = 4 - 2 \times 1{,}3 = 1{,}4\,mol$

$n_f(Fe_3O_4) = 1{,}3\,mol$

⑤ $m(O_2) = n(O_2) \times M(O_2) = 1{,}4 \times 2 \times 16 = 44{,}8\,g$

$m(Fe_3O_4) = n(Fe_3O_4) \times M(Fe_3O_4) = 1{,}3 \times (3 \times 55{,}8 + 4 \times 16) = 300{,}82\,g$

Exercice 8

① $2\,C_4H_{10} + 13\,O_2 \longrightarrow 10\,H_2O + 8\,CO_2$

② si tout le butane a brûlé c'est lui le réactif limitant

$$n(C_4H_{10}) = \frac{m(C_4H_{10})}{M(C_4H_{10})} = \frac{227}{4\times12+10} = 3{,}91 \text{ mol}$$

$n_f(C_4H_{10}) = 0$ mol

$$\frac{n_f(O_2)}{13} = \frac{n(C_4H_{10})}{2} \rightarrow n_f(O_2) = \frac{13}{2}\times n(C_4H_{10}) = \frac{13\times3{,}91}{2} = 25{,}4 \text{ mol}$$

$$\frac{n_f(H_2O)}{10} = \frac{n(C_4H_{10})}{2} \rightarrow n_f(H_2O) = \frac{10}{2}\times n(C_4H_{10}) = \frac{10\times3{,}91}{2} = 19{,}55 \text{ mol}$$

$$\rightarrow n_f(CO_2) = \frac{8}{2}\times n(C_4H_{10}) = \frac{8\times3{,}91}{2} = 15{,}64 \text{ mol}$$

Exercice 9

① $^{56}_{26}Fe$ → Z = 26 protons donc 26 électrons
→ N = A − Z = 56 − 26 = 30 neutrons

② Fe perd 2 électrons pour donner Fe^{2+}

③ $Fe + 2\,HCl \longrightarrow FeCl_2 + H_2$

④ $$n(Fe) = \frac{m(Fe)}{M(Fe)} = \frac{32}{56} = 0{,}57 \text{ mol}$$

⑤ $n(H_2) = n(Fe) = 0{,}57$ mol

⑥ volume molaire : 1 mol → 24 L
0,57 mol → V = ?

$$V(H_2) = n(H_2)\times V_m = 0{,}57\times24 = 13{,}68 \text{ L}$$

Exercice 10

① $C + 2CuO \longrightarrow 2Cu + CO_2$

réactifs — produits

②

③ $m = 18\,g$

a) $n(C) = \dfrac{m(C)}{M(C)} = \dfrac{18}{12} = 1{,}5\,mol$

b) $\dfrac{n(CuO)}{2} = \dfrac{n(C)}{1} \longrightarrow n(CuO) = 2 \times n(C)$
$= 2 \times 1{,}5$
$= 3\,mol$

c) $n(Cu) = n(CuO) = 3\,mol$

d) $m(Cu) = n(Cu) \times M(Cu)$
$= 3 \times 64$
$= 192\,g$