n°6

a - $4NH_3(g) + 3O_2(g) \longrightarrow 2N_2(g) + 6H_2O(\ell)$

b - $4CO(g) + Fe_3O_4(s) \longrightarrow 3Fe(\ell) + 4CO_2(g)$

c - $2Al(s) + 6H_3O^+_{(aq)} \longrightarrow 2Al^{3+}_{(aq)} + 3H_2(g) + 6H_2O(\ell)$

d - $CuO(s) + H_2(g) \longrightarrow Cu(s) + H_2O(g)$

e - $C_7H_{16}(\ell) + 11O_2(g) \longrightarrow 7CO_2(g) + 8H_2O(g)$

f - $Ca(s) + 2H_2O(\ell) \longrightarrow H_2(g) + Ca^{2+}_{(aq)} + 2HO^-_{(aq)}$

n°9

$m_{Fe} = 11,2\,g$

$V_{Cl_2} = 6,0\,L$

$V_m = 24\,L.mol^{-1}$

a - $2Fe(s) + 3Cl_{2(g)} \longrightarrow 2FeCl_3(s)$

n°14

a - Si on considère ces gaz parfaits : $\boxed{P_i = \frac{n_{gaz} RT}{V}}$

AN : $P_i = \frac{(0,5+1,5) \times 8,314 \times (273,15+25)}{2,0.10^{-3}}$

$P_i = 2,5.10^6\,Pa$

b -

	$CH_4(g)$	$+2O_2(g) \rightarrow$	$CO_2(g)$	$+2H_2O(g)$
$x=0$	0,5	1,5	0	0
x	0,5 - x	1,5 - 2x	x	2x
x_m	0,5 - x_m	1,5 - 2x_m	x_m	2x_m

c - Si CH_4 limitant $\Rightarrow x_m = 0,5\,mol$

O_2 limitant $\Rightarrow x_m = \frac{1,5}{2} = 0,75\,mol$

Donc CH_4 est le réactif limitant

d - Etat final : $n_{f\,CH_4} = 0\,mol$

$n_{f\,O_2} = 1,5 - 2 \times 0,5 = 0,5\,mol$

$n_{f\,CO_2} = 0,5\,mol$

$n_{f\,H_2O} = 1\,mol$

⚠ Ne tenir compte que des gaz

e - $\boxed{P_f = \frac{n_{fg} RT}{V}}$

AN $P_f = \frac{(0,5+0,5+1) \times 8,314 \times (273,15+25)}{2,0.10^{-3}}$

$= 1,2.10^6\,Pa$

n°16

a - $Zn_{(s)} + 2H^+_{(g)} \longrightarrow Zn^{2+}_{(aq)} + H_2(g)$

b - $\boxed{n_{H_2} = \frac{V_{H_2}}{V_m}}$

AN $n_{H_2} = \frac{0,900}{22,4} = 4,02.10^{-2}\,mol$

c - D'après l'EB, $n_{f\,H_2} = n_{i\,Zn} = 4,02.10^{-2}\,mol$

d- $\boxed{m_{Zn} = n_{Zn} M_{Zn}}$

AN $m_{Zn} = 4{,}02.10^{-2} \times 65{,}4 = 2{,}63\ g$

Soit un % de : $\%_{Zn} = \frac{100 \times 2{,}63}{10} = \underline{26{,}3\%}$

e- $n_{H_3O^+_f} = n_{i\,H_3O^+} - x_m = n_{i\,H_3O^+} - n_{f\,H_2} = CV - n_{f\,H_2}$

$\boxed{[H_3O^+] = \frac{CV - n_{f\,H_2}}{V}}$

AN : $[H_3O^+] = \frac{100.100.10^{-3} - 4{,}02.10^{-2}}{100.10^{-3}} = \underline{5{,}98.10^{-1}\ mol.L^{-1}}$

$[Zn^{2+}] = \frac{n_{Zn^{2+}}}{V} = \frac{n_{H_2\,(g)}}{V} = \boxed{[Zn^{2+}]}$

AN : $[Zn^{2+}] = \frac{4{,}02.10^{-2}}{100.10^{-3}} = \underline{4{,}02.10^{-1}\ mol.L^{-1}}$

n°19

a- $3\,Ca^{2+}_{(aq)} + 2\,PO_4^{3-}{}_{(aq)} \rightarrow Ca_3(PO_4)_{2\,(s)}$

b- $CaCl_{2\,(s)} \rightarrow Ca^{2+}_{(aq)} + 2\,Cl^-_{(aq)}$

$\begin{cases} [Ca^{2+}] = C_1 = 0{,}010\ mol.L^{-1} \\ [Cl^-] = 2C_1 = 0{,}020\ mol.L^{-1} \end{cases}$

c- $Na_3PO_{4\,(s)} \rightarrow 3\,Na^+_{(aq)} + PO_4^{3-}{}_{(aq)}$

$\begin{cases} [Na^+] = 3\,C_2 = 0{,}015\ mol.L^{-1} \\ [PO_4^{3-}] = C_2 = 0{,}005\ mol.L^{-1} \end{cases}$

d- $\boxed{n_{i\,Ca^{2+}} = C_1 V_1}$ AN $n_{i\,Ca^{2+}} = 20{,}0.10^{-3} \times 0{,}010 = \underline{2{,}0.10^{-4}\ mol}$

$\boxed{n_{i\,PO_4^{3-}} = C_2 V_2}$ AN $n_{i\,PO_4^{3-}} = 20{,}0.10^{-3} \times 0{,}005 = \underline{1.10^{-4}\ mol}$

	$3\,Ca^{2+}_{(aq)}$ +	$2\,PO_4^{3-}{}_{(aq)}$ →	$Ca_3(PO_4)_{2\,(s)}$
$x = 0$	$n_{i\,Ca^{2+}}$	$n_{i\,PO_4^{3-}}$	0
x	$n_{i\,Ca^{2+}} - 3x$	$n_{i\,PO_4^{3-}} - 2x$	x
x_m	$n_{i\,Ca^{2+}} - 3x_m$	$n_{i\,PO_4^{3-}} - 2x_m$	x_m

Si Ca^{2+} est limitant : $x_m = \frac{n_i Ca^{2+}}{3} = \frac{2,0.10^{-4}}{3} = 6,7.10^{-5}$ mol $\Rightarrow$ impossible

Si PO_4^{3-} est limitant : $x_m = \frac{n_i PO_4^{3-}}{2} = \frac{1.10^{-4}}{2} = 5.10^{-5}$ mol $\Rightarrow$ limitant

Donc PO_4^{3-} est le réactif limitant et $x_m = 5.10^{-5}$ mol.

e- Etat final $n_{f\,Ca^{2+}} = n_{i\,Ca^{2+}} - 3x_m = 2,0.10^{-4} - 3 \times 5.10^{-5} = \underline{5.10^{-5} mol}$

$n_{f\,PO_4^{3-}} = 0$ mol

$n_{f\,Ca_3(PO_4)_2} = x_m = 5.10^{-5}$ mol.

f. $\boxed{m_{Ca_3(PO_4)_2} = n_{f\,Ca_3(PO_4)_2} \times M(Ca_3(PO_4)_2)}$

AN $m_{Ca_3(PO_4)_2} = 5.10^{-5} \times 310,3 = \underline{2.10^{-2} g}$

$\boxed{[Ca^{2+}] = \frac{n_{f\,Ca^{2+}}}{V_{tot}}}$ AN : $[Ca^{2+}] = \frac{5.10^{-5}}{40.10^{-3}} = 1.10^{-3}$ mol.L^{-1}

$\boxed{[Cl^-] = \frac{n_i Cl^-}{V_{tot}} = \frac{2 C_1 V_1}{V_{tot}} = [Cl^-]}$ AN $[Cl^-] = \frac{2 \times 0,010 \times 20,0.10^{-3}}{40.10^{-3}} = \underline{1,0.10^{-2} mol.L^{-1}}$

$\boxed{[Na^+] = \frac{3 C_2 V_2}{V_{tot}}}$ AN $[Na^+] = \frac{3 \times 0,005 \times 20,0.10^{-3}}{40.10^{-3}} = \underline{7,5.10^{-3} mol.L^{-1}}$

n°20 a- $\boxed{n_{i\,O} = \frac{m}{M_O}}$ AN : $n_{i\,O} = \frac{1,00.10^3 . 10^3}{884} = \underline{1,13.10^3 mol}$

$\boxed{n_{i\,NaOH} = \frac{m'}{M_{NaOH}}}$ AN $n_{i\,NaOH} = \frac{160.10^3}{40} = \underline{4,0.10^3 mol}$

b-

	O +	3 NaOH	→ $C_3H_8O_3$ +	3 S
x = 0	$n_{i\,O}$	$n_{i\,NaOH}$	0	0
x	$n_{i\,O} - x$	$n_{i\,NaOH} - 3x$	x	3x
x_m	$n_{i\,O} - x_m$	$n_{i\,NaOH} - 3x_m$	x_m	$3x_m$

Si O est limitant : $x_m = n_{i,O} = 1,13.10^{-3}$ mol

Si NaOH est limitant : $x_m = \frac{n_{i,NaOH}}{3} = \frac{40.10^{-3}}{3} = 1,33.10^{-3}$ mol

c) Donc l'oléine est limitante et $x_m = 1,13.10^{-3}$ mol.

d) $n_s = 3 x_m$

AN $n_s = 3 \times 1,13.10^{-3} = 3,39.10^{-3}$ mol

$m_s = n_s M_s$

AN $m_s = 3,39.10^{-3} \times 304 = 1,03.10^{-6}$ g