

LA STOECHIOMÉTRIE

AVEC RÉACTIF LIMITANT

Q1 : Quelle quantité d'acide chlorhydrique, en mol, sera produit lorsque 1,1kg de PCl_3 réagit avec 350 g d'eau ?



$m = 1100\text{g}$ $m = 350\text{g}$ $n = ? \text{mol}$
 $\rightarrow n = ? \text{mol}$ $\rightarrow n = ? \text{mol}$

① PCl_3 :
 $M = 137,32\text{g/mol}$

$M = \frac{m}{n}$
 $\frac{137,32\text{g}}{1\text{mol}} = \frac{1100\text{g}}{n}$
 $n = 8,01\text{mol}$
 n_{PCl_3}

③ Respecter la proportion de l'équation balancée.

$\frac{1\text{mol PCl}_3}{3\text{mol H}_2\text{O}} = \frac{\text{si } 8,01\text{mol}}{n_{\text{H}_2\text{O}}}$

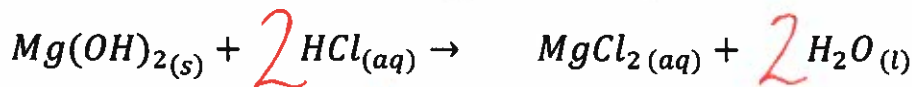
$n_{\text{H}_2\text{O}} = 24\text{mol}$
 mais j'ai seulement 19,42 mol de H_2O
 c'est le limitant

② H_2O : $M = \frac{m}{n}$

$\frac{18,02\text{g}}{1\text{mol}} = \frac{350\text{g}}{n}$
 $n_{\text{H}_2\text{O}} = 19,42\text{mol}$

④ Terminer le respect de proportion de l'équ. balancée en fonction du H_2O (n) $\frac{3\text{mol H}_2\text{O}}{3\text{mol HCl}}$ alors 19,42 mol de HCl

Q2 : L'équation suivante, représente une réaction de neutralisation. Quelle quantité (mol) de H_2O (l) est sera produite lors de la neutralisation de 2,0g de $\text{Mg}(\text{OH})_2$ (s) avec 2,0g de HCl (aq)?



① $\text{Mg}(\text{OH})_2$:
 $M = 58,33\text{g/mol}$

$m = 2,0\text{g}$ $n = ? \text{mol}$
 $M = \frac{m}{n}$
 $\frac{58,33\text{g}}{1\text{mol}} = \frac{2,0\text{g}}{n}$
 $n \approx 0,034\text{mol}$

③ Respecter la proportion de l'équation balancée

$\frac{1\text{mol Mg}(\text{OH})_2}{2\text{mol HCl}} = \frac{\text{si } 0,034\text{mol}}{n_{\text{HCl}}}$

$n_{\text{HCl}} = 0,068\text{mol}$ mais j'ai seulement 0,055 mol de HCl. C'est le limitant.

② HCl :
 $M = 36,46\text{g/mol}$

$M = \frac{m}{n}$
 $\frac{36,46\text{g}}{1\text{mol}} = \frac{2,0\text{g}}{n}$
 $n \approx 0,055\text{mol}$

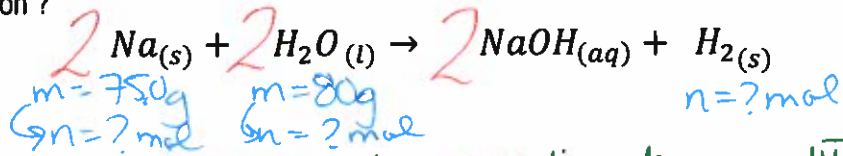
④ Terminer le respect de la proportion de l'équa. en fonction du HCl.

$\frac{2\text{mol HCl}}{2\text{mol H}_2\text{O}} = \frac{0,055\text{mol}}{n_{\text{H}_2\text{O}}}$

$n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,055\text{mol}$

Q3 : Le sodium est un métal qui réagit violemment en présence d'eau.

Patrick fait réagir 75,0g de sodium dans 80 ml d'eau. Quelle est la quantité (mol) de dihydrogène produite lors de la réaction ?



① Na: $M = \frac{m}{n}$
 $\frac{22,99\text{g}}{1\text{mol}} = \frac{75,0\text{g}}{n}$

$n_{\text{Na}} = 3,26\text{mol}$

② H₂O: $M = \frac{m}{n}$
 $\frac{18,02\text{g}}{1\text{mol}} = \frac{80\text{g}}{n}$

$n_{\text{H}_2\text{O}} = 4,44\text{mol}$

③ Respecter la proportion de l'équation balancée

$$\frac{2\text{ mol Na}}{2\text{ mol H}_2\text{O}} = \frac{3,26\text{mol}}{n_{\text{H}_2\text{O}}}$$

$n_{\text{H}_2\text{O}} = 3,26\text{mol}$

Je vais utiliser juste 3,26 mol de H₂O même si j'en ai 4,44 mol. Le Na est le limitant avec 3,26 mol.

④ Terminer le respect de la prop. de l'équa. balancée en fonction du Na.

$$\frac{2\text{ mol Na}}{1\text{ mol H}_2} = \frac{3,26\text{mol Na}}{n_{\text{H}_2}}$$

$n_{\text{H}_2} = 1,63\text{mol}$

Q4 : L'ammoniac réagit avec du monoxyde de carbone pour produire du méthane, du diazote et du dioxygène dans les proportions suivantes :

- a) Si 64,6 g d'ammoniac réagissent avec 200g de monoxyde de carbone, quelles quantité (mol) de méthane ET de diazote cela produit-il?



$m=64,6\text{g}$ $m=200\text{g}$ $n=?\text{mol}$ $n=?\text{mol}$
 $\hookrightarrow n=?\text{mol}$ $\hookrightarrow n=?\text{mol}$

① NH₃: $M = \frac{m}{n}$
 $\frac{17,04\text{g}}{1\text{mol}} = \frac{64,6\text{g}}{n}$

$n_{\text{NH}_3} = 3,79\text{mol}$

③ Respecter la prop. équa. balancée.

$$\frac{8\text{ mol NH}_3}{6\text{ mol CO}} = \frac{3,79\text{mol}}{n_{\text{CO}}}$$

$n_{\text{CO}} = 2,84\text{mol}$

Je vais utiliser juste 2,84 mol de CO même si j'en ai 7,14 mol. Le NH₃ est le limitant avec 3,79 mol.

④ Terminer la prop. équation balancée.

$$\frac{8\text{ mol NH}_3}{6\text{ mol CH}_4} = \frac{3,79\text{mol}}{n_{\text{CH}_4}}$$

$n_{\text{CH}_4} = 2,84\text{mol}$

$$\frac{8\text{ mol NH}_3}{4\text{ mol N}_2} = \frac{3,79\text{mol}}{n_{\text{N}_2}}$$

$n_{\text{N}_2} = 1,895\text{mol}$

- b) Si les gaz produits étaient récupérés dans des contenants séparés/individuels quel volume occuperait chaque gaz en sachant que la réaction a été réalisée à TPN?

$T = 273\text{K}$ $P = 101,3\text{kPa}$

CH₄: $n = 2,84\text{mol}$

$PV = nRT$

$V = \frac{nRT}{P}$

$V = \frac{2,84\text{mol} \cdot 8,314\text{kPa} \cdot \text{L} \cdot 273\text{K}}{101,3\text{kPa}}$

$V = 63,63\text{L}$

N₂: $V = \frac{nRT}{P}$

$V = \frac{1,895\text{mol} \cdot 8,314\text{kPa} \cdot \text{L} \cdot 273\text{K}}{101,3\text{kPa}}$

$V = 42,46\text{mol}$