

## EXERCICES DE RÉVISIONS DE STOECHIMÉTRIE

Rappel : constante du gaz parfait  $R = 0,082$  à une pression de 1 atm.

1. La décomposition thermique du chlorate de potassium solide ( $\text{KClO}_3$ ) est une méthode de laboratoire pour produire de l'oxygène. En plus de l'oxygène ( $\text{O}_2$ ), elle produit du chlorure de potassium (KCl) solide.

- Ecrivez l'équation pondérée qui correspond à cette opération.
- Combien de moles d'oxygène gazeux peuvent être produites si on traite thermiquement 0,50 moles de  $\text{KClO}_{3(s)}$  ?
- Quelle masse d'oxygène gazeux peut être obtenue à partir de 30,6 g de  $\text{KClO}_3$  solide ?

Rep= a)  $n = 0,75$  mol, b)  $m = 12,04$  g

2. Le propane ( $\text{C}_3\text{H}_8$ ) est un hydrocarbure gazeux qu'on vend en bonbonnes pour alimenter les cuisinières à gaz ou les appareils de chauffage. Les produits de combustion sont  $\text{CO}_{2(g)}$  et  $\text{H}_2\text{O}_{(l)}$ . Ecrivez l'équation pondérée de combustion.

- Quelle masse d'oxygène est consommée lors de la combustion de 75 g de propane ?
- Quelles masses de  $\text{CO}_2$  et de  $\text{H}_2\text{O}$  seront alors produites ?

Rép. : 272,7 g - 225,1 g et 122,8 g

Ex 3 :

Quelle masse de sulfate de sodium obtient-on en mélangeant 8 g d'hydroxyde de sodium dans 50 mL d'acide sulfurique 1 M ? Il se forme aussi de l'eau.

Rep :  $m = 7,1$  g

Ex 4 :

La réaction de l'éthane ( $\text{C}_2\text{H}_6$ ), un hydrocarbure gazeux que nous retrouverons en chimie organique, avec le chlore en présence de lumière comme énergie d'activation donne principalement du chlorure d'éthyle ( $\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}$ ) comme produit principal à côté de l'acide chlorhydrique (HCl). Mais la réaction fournit également d'autres produits mineurs, notamment  $\text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2$ ,  $\text{C}_2\text{H}_3\text{Cl}_3$ , etc. Il va sans dire que l'apparition de ces produits secondaires diminue le rendement de la réaction. Calculez le rendement en chlorure de méthyle si la réaction de 300 g d'éthane avec 650 g de chlore a donné naissance à 490 g de  $\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}$ .

Rendement = 82,9%

Ex 5 :

Par électrolyse, on transforme 10 [mL] d'eau liquide, en hydrogène et en oxygène.

- Déterminez la masse et la quantité (en mole) d'eau qui réagissent.
- Posez l'équation de la réaction.
- Calculez les volumes d'oxygène et d'hydrogène formés dans les CTSP et à une température de 19,5°C

Rep : a)  $m = 10$  g ,  $n = 0,55$  mol ; c) dans cstp :  $V_{\text{H}_2} = 13,475$  L et  $V_{\text{O}_2} = 6,7375$  L, à 19,5°C  $V_{\text{H}_2} = 13,192$  L et  $V_{\text{O}_2} = 6,596$  L

Ex 6 :

Une solution contient 5 g de nitrate d'argent. On y ajoute suffisamment de chromate ( $CrO_4^{2-}$ ) de potassium pour précipiter tout l'argent sous forme de chromate d'argent.

Quelle masse de précipité obtient-on ?

Rep :  $m=5,65g$

Ex 7 :

Soit la réaction de précipitation à compléter :  $NiCl_2 + Na_3PO_4 \longrightarrow \dots + \dots$

En mélangeant une solution contenant 50,3 g de  $NiCl_2$  et une solution contenant 42,3 g de  $Na_3PO_4$ , on obtient 40 g de précipité. Quelle est le rendement de cette réaction ?

Rep : rendement=31,5%

Ex 8 :

On peut obtenir simplement du gaz carbonique en faisant réagir de l'acide chlorhydrique sur du calcaire (carbonate de calcium), il se forme aussi du chlorure de calcium et de l'eau.

- Deux litres d'une solution contenant 100 g de HCl par litre seront-ils suffisant pour faire réagir complètement 400 g de calcaire ?
- Nous sommes à une pression atmosphérique normale et dans le laboratoire règne une température de 23 degrés Celsius. Détermine le volume de gaz formé.
- Si le chauffage était défectueux et que nous sommes en plein hiver, nous pourrions descendre en température jusque 17 degrés cela change-t-il le volume de gaz ? Et si oui de combien ?

Rep : a) pas suffisant ; b)  $V=30,1 L$  ; c) cela change.  $V=30,1 - 29,5 = 0,6 L$

Ex 9 :

On prépare de l'aspirine ( $C_9H_8O_4$ ) en faisant réagir 1.00 kg d'acide salicylique ( $C_7H_6O_3$ ) en solution avec 2,00 kg d'anhydride acétique ( $C_4H_6O_3$ ). Il se forme aussi de l'eau.

Quel est le facteur limitant et les masses des substances existantes après la réaction ?

Rep : limitant est l'aspirine, et il en reste  $m=1,63kg$

Ex 10 :

Une réaction très rapide utilisée pour les "air-bag" des voitures est la décomposition du  $NaN_3$  (s) en sodium métallique et en diazote (g).

Quel volume de diazote, mesuré à 22°C et 1 atm sera généré par la décomposition de 73.0 g de  $NaN_3$ ?

Si on obtient un volume de 35L de diazote, quel est le rendement de la réaction.

Rep :  $V=40,64 L$ , rendement = 86,12 %