

Contrôle de Physique – Chimie

Données pour l'ensemble du devoir :

- Volume molaire d'un gaz : $V_m = 24,0 \text{ L}\cdot\text{mol}^{-1}$
- Masses molaires : $M(\text{H}) = 1,00 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$; $M(\text{O}) = 16,0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$; $M(\text{Al}) = 27,0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$;
 $M(\text{S}) = 32,1 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$; $M(\text{Fe}) = 56,1 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$

Un exercice pour ne pas rouiller !

On mélange 20,0 tonnes d'oxyde de fer $\text{Fe}_2\text{O}_{3(s)}$ et 5,00 tonnes d'aluminium en poudre, puis on initie la réaction en chauffant le mélange. On observe alors la formation de fer métal et d'oxyde d'aluminium, $\text{Al}_2\text{O}_{3(s)}$.

1. Écrire l'équation chimique associée à cette transformation.
2. Calculer les masses des produits formés et la masse du réactif resté en excès à la fin de la réaction.
3. Quelle masse de soufre $\text{S}_{(s)}$ faut-il utiliser pour transformer en sulfure de fer $\text{FeS}_{(s)}$ le fer métal ainsi préparé ?

Combustion de l'aluminium

Le métal aluminium brûle dans l'air pour donner de l'alumine Al_2O_3 solide.

1. Écrire l'équation de cette réaction, en précisant l'état des réactifs et produits.
2. On souhaite brûler complètement 0,54 g d'aluminium dans de l'air.
Déterminer la quantité minimale d'air nécessaire et la masse d'alumine formée.

Fer à souder....

On fait réagir un volume $V_1 = 25 \text{ mL}$ de solution aqueuse de sulfate de fer III ($2 \text{ Fe}^{3+}_{\text{aq}} + 3 \text{ SO}_4^{2-}_{\text{aq}}$) de concentration molaire en ions fer III $[\text{Fe}^{3+}] = 5,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ avec un volume $V_2 = 6,0 \text{ mL}$ de solution d'hydroxyde de sodium ($\text{Na}^+_{\text{aq}} + \text{OH}^-_{\text{aq}}$) de concentration en ions hydroxyde $[\text{OH}^-] = 1,0 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$.

1. La solution de sulfate de fer III a été préparée à partir d'une solution mère pour laquelle la concentration molaire en ions fer est $[\text{Fe}^{3+}] = 2,5 \cdot 10^{-1} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$.
 - a. Calculer le volume de solution mère à prélever.
 - b. Décrire précisément le mode opératoire.
2. Donner l'équation de la réaction sachant que les ions sodium et sulfate sont spectateurs et que le produit formé est neutre.
3. Calculer les quantités de matière initiales des réactifs.
4. Quel est le réactif en excès et celui en défaut ?
5. Déterminer la masse de solide formée et les concentrations des divers ions restants.

