Spé Phy-chim chapitre 3 : TP feu de bengale

Le soufre et le chlorate de potassium réagissent violement suivant la réaction globale :

$$2\ KClO_{3\ (s)} + 3\ S_{(s)} \rightarrow 2\ KCl_{(s)} + 3\ SO_{2\ (g)}$$

Pour que la réaction fonctionne, il faut que le mélange des réactifs <u>en mol</u> soit dans les mêmes proportions que celles de l'équation (proportions stœchiométriques).

<u>Données</u> :

<u>Extrait de la classification périodique</u>

$^{1}_{1}H$ *hydrogène* **1,0 g/mol**	$^{A}_{Z}X$ M ⟵ Masse molaire atomique						$^{4}_{2}He$ *hélium* **4,0 g/mol**
$^{7}_{3}Li$ *lithium* **6,9 g/mol**	$^{9}_{4}Be$ *beryllium* **9,0 g/mol**	$^{11}_{5}B$ *bore* **10,8 g/mol**	$^{12}_{6}C$ *carbone* **12,0 g/mol**	$^{14}_{7}N$ *azote* **14,0 g/mol**	$^{16}_{8}O$ *oxygène* **16,0 g/mol**	$^{19}_{9}F$ *fluor* **19,0 g/mol**	$^{20}_{10}Ne$ *néon* **20,2 g/mol**
$^{23}_{11}Na$ *sodium* **23,0 g/mol**	$^{24}_{12}Mg$ *magnésium* **24,3 g/mol**	$^{27}_{13}Al$ *aluminium* **27,0 g/mol**	$^{28}_{14}Si$ *silicium* **28,1 g/mol**	$^{31}_{15}P$ *phosphore* **31,0 g/mol**	$^{32}_{16}S$ *soufre* **32,1 g/mol**	$^{35}_{17}Cl$ *chlore* **35,5 g/mol**	$^{40}_{18}Ar$ *argon* **39,9 g/mol**
$^{39}_{19}K$ *potassium* **39,1 g/mol**	$^{40}_{20}Ca$ *calcium* **40,1 g/mol**						

<u>Matériel</u> : On utilise une balance au 1/100ème de g donc les masses seront arrondies à 2 chiffres après la virgule.

<u>Questions individuelles</u> : (45 min)

1) Cette réaction est une oxydoréduction qui fait intervenir les couples SO_2/S et ClO_3^-/Cl^-. Dire quel est l'oxydant et quel est le réducteur de la réaction globale. (le K^+ dans $KClO_3$ est un ion spectateur qui n'intervient pas dans la réaction).
2) Ecrire les ½ équations correspondantes à ces 2 couples. Retrouver ensuite la réaction globale.
3) On va utiliser une quantité $\mathbf{n_{i\ KClO_3}} = 8{,}2 \times 10^{-3}$ mol de chlorate de potassium pour faire la réaction. Calculer sa masse molaire et en déduire la masse de chlorate de potassium $\mathbf{m_{KClO_3}}$ à peser.
4) Faire le tableau d'avancement littéral de la réaction globale.
5) En déduire la quantité de soufre qu'il faut prélever pour faire une réaction dans les proportions stœchiométriques :
   - Déterminer l'avancement final x_f avec $KClO_3$.
   - On est en proportions stœchiométriques quand <u>les 2 réactifs</u> disparaissent à l'état final, donc calculer $\mathbf{n_{i\ S}}$ dans ce cas. Vérifier que les quantités de réactifs sont bien dans les mêmes proportions que les coefficients de l'équation.
6) En déduire la masse de soufre $\mathbf{m_S}$ à peser.

<u>Réalisation de l'expérience</u> : (25 min)

- A l'aide de la balance, prélever les échantillons demandés dans 2 coupelles de pesée.
- Mélanger les deux poudres de manière la plus homogène possible.
- Verser votre mélange dans un têt à combustion.
- Amener le têt sous la hotte aspirante en fonctionnement.
- Amorcer la réaction avec une allumette.
- A la fin de la réaction peser le solide blanc $\mathbf{m_{exp}}$ qui se forme au fond du têt.

<u>Exploitation</u> : (10 min)

7) D'après votre tableau d'avancement, quelle quantité $\mathbf{n_{f\ KCl}}$ de KCl doit-on produire théoriquement ? En déduire la masse de KCl produite $\mathbf{m_{théo\ KCl}}$.
8) Comparer la masse expérimentale et la masse théorique. Conclure.