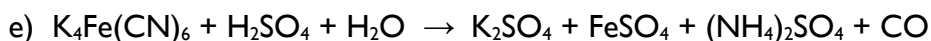
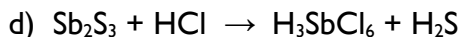
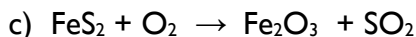
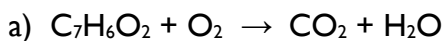


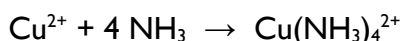
## **EXERCICES – SÉRIE B**

### ***Equations chimiques – Nombres d'oxydation***

**B.1.** Equilibrer les équations suivantes :



**B.2.** Calculer le nombre de moles d'ammoniac  $NH_3$  nécessaires à la production de 2,50 mol de  $Cu(NH_3)_4SO_4$  par la réaction donnée par l'équation ionique réduite suivante :



**B.3.** Un excès de gaz carbonique  $CO_2$  réagit complètement avec 500 mL d'une solution contenant de l'hydroxyde de baryum  $Ba(OH)_2$  à une concentration de 0,410 M pour produire de l'eau et du carbonate de baryum  $BaCO_3$ . Ecrire l'équation équilibrée de la réaction. Calculer la masse de  $BaCO_3$  produite et celle de  $CO_2$  consommée.

**B.4.** Calculer la masse de chlorate de potassium  $KClO_3$  nécessaire au dégagement de 1,23 g de dioxygène gazeux  $O_2$ . Quelle est la masse de  $KCl$  produite par la même réaction ?

**B.5.** Une voiture consomme en moyenne 10 L d'essence / 100 km.

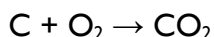
a) Quelle est la masse de  $CO_2$  rejetée dans l'atmosphère par ce véhicule pour chaque kilomètre parcouru ? On postulera que le carburant est équivalent à de l'octane pur  $C_8H_{18}$  et que sa masse volumique est  $\rho = 703 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$ .

b) Lausanne compte 50'000 véhicules qui, en moyenne, parcourent 20'000 km/ an. Si leur consommation est en moyenne de 10 L / 100 km, quelle masse (exprimée en tonnes) de  $CO_2$  ce parc automobile génère-t-il par an ?

**B.6.** Un mélange gazeux composé de 100 g de dihydrogène  $H_2$  et 100 g de dioxygène  $O_2$  est contenu dans un récipient fermé. On fait exploser le mélange en l'allumant. Quelle masse de vapeur d'eau est formée par la réaction ?

**B.7.** Quel volume d'une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium  $NaOH$  0,20 M faut-il utiliser pour neutraliser 100 mL d'une solution 0,25 M d'acide sulfurique  $H_2SO_4$ ?

**B.8.** La combustion complète du carbone dans le dioxygène a pour équation :



a) Cette réaction libère une énergie de 393 kJ/mol. Calculer le défaut de masse globale associée à la combustion d'une mole de carbone.

b) Quelle masse de carbone faudrait-il brûler pour que le défaut de masse des produits de la réaction ait pour valeur 1 g ?

c) Cette perte est-elle décelable expérimentalement ?

d) Que peut-on en conclure quant à l'approximation faite de la conservation de la masse lors d'une réaction chimique ?

**B.9.** Déterminer le nombre d'oxydation de chacun des éléments des composés suivants:

- |                                   |                                   |   |
|-----------------------------------|-----------------------------------|---|
| a) PH <sub>3</sub>                | b) H <sub>2</sub> S               | c) CrF <sub>3</sub>                             |
| d) H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> | e) H <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> | f) Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>               |
| g) SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>  | h) CH <sub>4</sub>                | i) Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> <sup>2-</sup> |
| j) H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>  | k) H <sub>2</sub> S <sub>2</sub>  | l) CH <sub>3</sub> COOH                         |

**B.10.** La combustion complète dans l'air de 2,86 g d'un mélange de butène (C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>) et de butane (C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>) produit 8,80 g de dioxyde de carbone CO<sub>2</sub> et 4,14 g d'eau H<sub>2</sub>O.

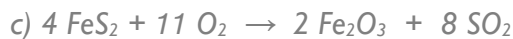
Calculer les fractions molaires des deux hydrocarbures et leurs pourcentages en masse dans le mélange initial.

**B.11.** L'analyse élémentaire d'un échantillon de 12,000 g d'un caoutchouc, ne pouvant contenir que les éléments C, H et S, est effectuée par combustion complète du composé dans l'air. La réaction aboutit à la formation de 9,566 g d'eau et de 40,044 g de CO<sub>2</sub>.

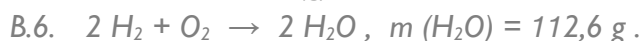
a) Déterminez la formule brute du caoutchouc.

b) Par une autre méthode, on a déterminé que la masse molaire du composé avait la valeur suivante :  $M = 55'300 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ . Combien d'atomes de carbones contient une molécule de caoutchouc ?

Réponses :



B.2. 10,0 mol NH<sub>3</sub> .



87,4 g de H<sub>2</sub> qui n'auront pas réagi se retrouveront dans le mélange final.



B.8. a)  $4,4 \cdot 10^{-9} \text{ g}$  ;

b)  $2,74 \cdot 10^9 \text{ g}$  , soit 2'744 tonnes ;

c) les meilleures balances à quartz peuvent actuellement peser avec une précision de l'ordre 1 µg / 100 g, soit 10<sup>-8</sup>...

B.9. a) P (-3) H (+1)                      b) H (+1) S (-2)                      c) Cr (+3) F (-1)

d) H (+1) S (+6) O<sub>4</sub> (-2)              e) H (+1) S (+4) O (-2)              f) Al (+3) O (-2)

g) S (+6) O (-2)                          h) C (-4) H (+1)                          i) Cr (+6) O (-2)

j) H (+1) O(-1)

k) H (+1) S(-1)

l) H (+1) O (-2) C(?)

B.10.  $x(\text{C}_4\text{H}_{10}) = 0.59$ ,  $x(\text{C}_4\text{H}_8) = 0.41$

B.11. a) Formule brute :  $\text{C}_6\text{H}_7$

b) 4200 atomes de carbone