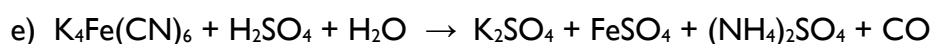
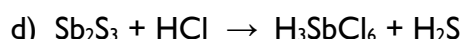
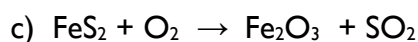
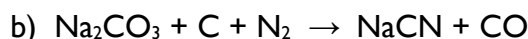
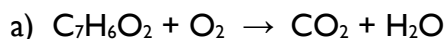


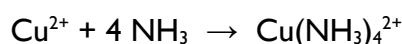
EXERCICES – SÉRIE B

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 $\text{Cu}(\text{NH}_3)_4\text{SO}_4$ 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 barium $\text{Ba}(\text{OH})_2$ à une concentration de 0,410 M pour produire de l'eau et du carbonate de barium 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.

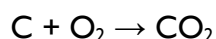
a) Quelle est la masse de CO_2 rejetée dans l'atmosphère par ce véhicule pour chaque kilomètre parcouru ? On postulera que le carburant est équivalent à de l'octane pur C_8H_{18} et que sa masse volumique est $\rho = 703 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$.

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 0,200 M faut-il utiliser pour neutraliser 100 mL d'une solution 0,250 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 ?

B.8. (suite)

- 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_3 | b) H_2S | c) CrF_3 |
| d) H_2SO_4 | e) H_2SO_3 | f) Al_2O_3 |
| g) SO_4^{2-} | h) CH_4 | i) $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ |
| j) H_2O_2 | k) H_2S_2 | l) CH_3COOH |

Réponses :

- B.1. a) $2 \text{C}_7\text{H}_6\text{O}_2 + 15 \text{O}_2 \rightarrow 14 \text{CO}_2 + 6 \text{H}_2\text{O}$
b) $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 4 \text{C} + \text{N}_2 \rightarrow 2 \text{NaCN} + 3 \text{CO}$
c) $4 \text{FeS}_2 + 11 \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{Fe}_2\text{O}_3 + 8 \text{SO}_2$
d) $\text{Sb}_2\text{S}_3 + 12 \text{HCl} \rightarrow 2 \text{H}_3\text{SbCl}_6 + 3 \text{H}_2\text{S}$
e) $\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6 + 6 \text{H}_2\text{SO}_4 + 6 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{FeSO}_4 + 3 (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + 6 \text{CO}$.
- B.2. 10,0 mol NH_3 .
- B.3. $\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{BaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$, $m(\text{BaCO}_3) = 40,5 \text{ g}$, $m(\text{CO}_2) = 9,0 \text{ g}$.
- B.4. $2 \text{KClO}_3 \rightarrow 2 \text{KCl} + 3 \text{O}_2 \uparrow$, $m(\text{KClO}_3) = 3,14 \text{ g}$, $m(\text{KCl}) = 1,91 \text{ g}$.
- B.5. $2 \text{C}_8\text{H}_{18} + 25 \text{O}_2 (\text{g}) \rightarrow 16 \text{CO}_2 + 18 \text{H}_2\text{O}$, a) 216,5 g, b) 216'500 tonnes.
- B.6. $2 \text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O}$, $m(\text{H}_2\text{O}) = 112,6 \text{ g}$.
87,4 g de H_2 qui n'auront pas réagi se retrouveront dans le mélange final.
- B.7. $2 \text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2 \text{H}_2\text{O}$, $V(\text{NaOH}) = 250 \text{ ml}$.
- 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 $1 \mu\text{g} / 100 \text{ g}$, soit 10^{-8} ...
- B.9. a) P (-3) H (+1) b) H (+1) S (-2) c) Cr (+3) F (-1)
d) H (+1) S (+6) O₄ (-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(?)