

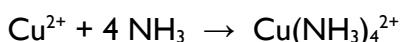
EXERCICES – SÉRIE B

Equations chimiques – Nombres d’oxydation

B.1. Equilibrer les équations suivantes :

- $C_7H_6O_2 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$
- $Na_2CO_3 + C + N_2 \rightarrow NaCN + CO$
- $FeS_2 + O_2 \rightarrow Fe_2O_3 + SO_2$
- $Sb_2S_3 + HCl \rightarrow H_3SbCl_6 + H_2S$
- $K_4Fe(CN)_6 + H_2SO_4 + H_2O \rightarrow K_2SO_4 + FeSO_4 + (NH_4)_2SO_4 + CO$

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 barium $Ba(OH)_2$ 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 ?

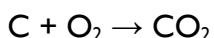
B.5. Une voiture consomme en moyenne 10 L d'essence / 100 km.

- 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 $\rho = 703 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$.
- 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 :



- Cette réaction libère une énergie de 393 kJ/mol. Calculer le défaut de masse globale associée à la combustion d'une mole de carbone.
- 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 ₂ S | c) CrF ₃ |
| d) H ₂ SO ₄ | e) H ₂ SO ₃ | f) Al ₂ O ₃ |
| g) SO ₄ ²⁻ | h) CH ₄ | i) Cr ₂ O ₇ ²⁻ |
| j) H ₂ O ₂ | k) H ₂ S ₂ | l) CH ₃ COOH |

Réponses :

- B.1. a) 2 C₇H₆O₂ + 15 O₂ → 14 CO₂ + 6 H₂O
b) Na₂CO₃ + 4 C + N₂ → 2 NaCN + 3 CO
c) 4 FeS₂ + 11 O₂ → 2 Fe₂O₃ + 8 SO₂
d) Sb₂S₃ + 12 HCl → 2 H₃SbCl₆ + 3 H₂S
e) K₄Fe(CN)₆ + 6 H₂SO₄ + 6 H₂O → 2 K₂SO₄ + FeSO₄ + 3 (NH₄)₂SO₄ + 6 CO .
- B.2. 10,0 mol NH₃ .
- B.3. Ba(OH)₂ + CO₂ → BaCO₃ ↓ + H₂O , m (BaCO₃) = 40,5 g , m (CO₂) = 9,0 g .
- B.4. 2 KClO₃ → 2 KCl + 3 O₂ ↑ , m (KClO₃) = 3,14 g , m (KCl) = 1,91 g .
- B.5. 2 C₈H₁₈ + 25 O₂ (g) → 16 CO₂ + 18 H₂O , a) 216,5 g , b) 216'500 tonnes.
- B.6. 2 H₂ + O₂ → 2 H₂O , m (H₂O) = 112,6 g .
87,4 g de H₂ qui n'auront pas réagi se retrouveront dans le mélange final.
- B.7. 2 NaOH + H₂SO₄ → Na₂SO₄ + 2 H₂O , V (NaOH) = 250 ml .
- B.8. a) 4,4 · 10⁻⁹ g ;
b) 2,74 · 10⁹ 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 10⁻⁸ ...
- 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(?)