

## Ch 5 – Exercices

### Exercice I Grains de sel

Récoltée dans les marais salants après évaporation de l'eau, la fleur de sel est du chlorure de sodium contenant des ions chlorure de formule  $\text{Cl}^-$  et des ions sodium de formule  $\text{Na}^+$ . Dans une salière,  $24 \times 10^{23}$  ions chlorure ont été dénombrés. Données

Masse d'un ion chlorure :  $m(\text{Cl}^-) = 6,2 \times 10^{-26}$  kg

Masse d'un ion sodium :  $m(\text{Na}^+) = 1,8 \times 10^{-26}$  kg

Nombre d'Avogadro :  $N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

- 1) Donner et justifier la formule du chlorure de sodium et le nombre d'ions sodium.
- 2) Exprimer et calculer la quantité de matière de chlorure de sodium présente dans cette salière ?
- 3) Exprimer et calculer la masse des ions chlorure présents dans la salière.
- 4) Exprimer et calculer la masse de chlorure de sodium présent dans la salière.

### Exercice II Corriger une copie

Trouver les erreurs et corriger les réponses de l'élève.

Énoncé : Produit d'entretien bien connu, l'eau de Javel est une solution d'hypochlorite de sodium de formule  $\text{NaClO}$ . Le soluté est obtenu par réaction entre le dichlore gazeux de formule  $\text{Cl}_2$  et une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium de formule  $\text{NaHO}$  avec deux autres produits, de l'eau  $\text{H}_2\text{O}$  et du chlorure de sodium  $\text{NaCl}$ .

Réponses

- 1) *L'hypochlorite de sodium contient les éléments sodium, carbone, iode et oxygène.*
- 2) *L'équation de synthèse est :  $\text{Cl}_2 + \text{NaHO} \rightarrow \text{NaCl} + \text{NaClO} + \text{H}_2\text{O}$*
- 3) *Pour optimiser la synthèse, il faut se placer dans les conditions stœchiométriques, c'est-à-dire qu'il y ait autant de dichlore que d'hydroxyde de sodium.*
- 4) *En l'absence de modification notable de la température, on peut en déduire que la réaction est endothermique.*

### Exercice II Excès, défaut ou conditions stœchiométriques

Voici trois transformations :

	Réactif A	Réactif B	Produits
a	2 Mg	+ O <sub>2</sub>	→ 2 MgO
b	Al <sup>3+</sup>	+ 3 Cl <sup>-</sup>	→ AlCl <sub>3</sub>
c	H <sub>2</sub>	+ Cl <sub>2</sub>	→ 2 HCl

- 1) Déterminer le réactifs limitant de chacune de ces réactions si les quantités de réactifs de A et B sont identiques.
- 2) Dans les cas a et b, déterminer la quantité du réactif B à utiliser dans le cas où celle du réactif A est égale à 12 moles pour que les conditions soient stœchiométriques.

### Exercice III Corrosion du fer

30 mmol de poudre de fer et 20 mmol d'acide chlorhydrique contenant des ions hydrogène  $\text{H}^+$  et des ions chlorure  $\text{Cl}^-$  sont introduits dans un tube à essais. On observe un dégagement gazeux incolore. Une légère détonation retentit à l'approche d'une allumette enflammée.

À la fin de la réaction, plus aucun gaz ne se forme et il reste un peu de poudre de fer dans le tube.

Un second test est pratiqué sur la partie liquide et, en présence de soude, on obtient un précipité vert, caractéristique de l'ion fer II.

- 1) Nommer les réactifs et identifier les produits formés.
- 2) Quelle espèce ne participe pas à la transformation ?
- 3) Écrire l'équation de la réaction modélisant la transformation décrite.
- 4) Déterminer le réactif limitant à partir des quantités de matière initiales.
- 5) Ce résultat est-il cohérent avec l'observation expérimentale ? Justifier.

### Exercice IV Essence de wintergreen

Extraite de la bruyère, l'essence de wintergreen est constituée à 90 % de salicylate de méthyle. Elle peut être synthétisée en laboratoire selon les quatre étapes suivantes.

Étape 1 : dans un ballon, introduire 8,7 g d'acide salicylique et 10,0 mL de méthanol.

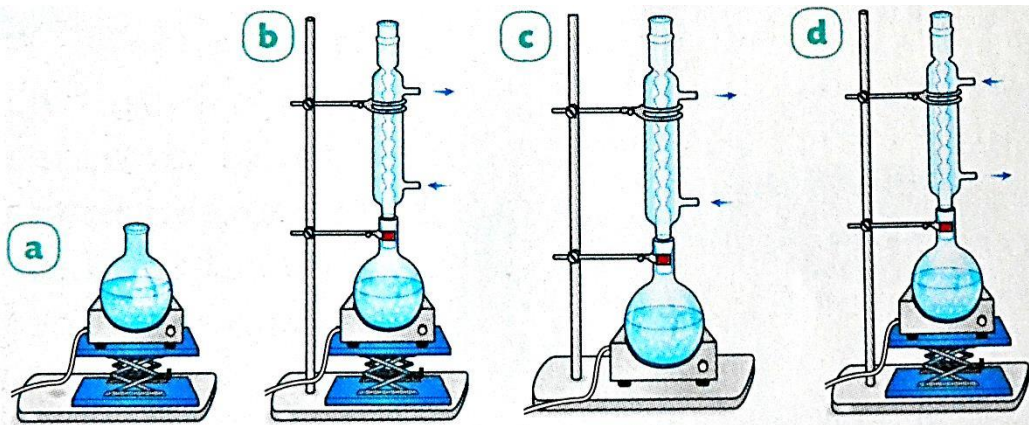
Étape 2 : chauffer à reflux le mélange. Une fois la transformation terminée, refroidir le ballon.

Étape 3 : verser le mélange dans une ampoule à décanter et extraire le salicylate de méthyle.  
 Étape 4 : réaliser une chromatographie sur couche mince.

Données

Espèce chimique	Acide salicylique	Méthanol	Salicylate de méthyle
Pictogrammes de danger			
Température de fusion	159°C	-98°C	-8,6°C
Température d'ébullition	211°C	65°C	223°C

- À 25 °C, déterminer les états physiques de l'acide salicylique et du méthanol.
- Parmi les montages suivants, identifier celui d'un chauffage à reflux en justifiant. Le légènder.

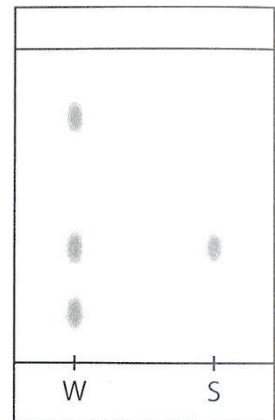


3) Voici, ci-contre, le résultat de la chromatographie.

W : essence de wintergreen

S : produit de synthèse

- Ces deux espèces sont-elles des corps purs ? Justifier.
- Est-ce logique pour chacun des dépôts ? Justifier.
- L'espèce synthétisée est-elle celle attendue ? Justifier.



### Exercice V Superéthanol E85

Le superéthanol est un carburant constitué de 85,0 % en volume d'éthanol liquide de formule  $C_2H_6O$  et 15,0 % en volume d'essence, assimilé à de l'octane de formule  $C_8H_{18}$ . Dans le moteur, lors de sa combustion complète, ce carburant réagit avec du dioxygène  $O_2$  pour former du dioxyde de carbone  $CO_2$  et de l'eau  $H_2O$ .

Données

Masse atomique en g	C	O	H
	$2,00 \times 10^{-23}$	$2,67 \times 10^{-23}$	$1,67 \times 10^{-24}$
Masse volumique en $g.L^{-1}$	Éthanol : 789		Octane : 703

Nombre d'Avogadro :  $N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

- La combustion du superéthanol est-elle :
  - endothermique ou exothermique ? Justifier.
  - une transformation physique ou chimique ? Justifier.
- Écrire les équations ajustées des combustions complètes de l'éthanol et de l'octane.
- On considère la combustion complète du volume de 50,0 L de superéthanol contenu dans le réservoir.
  - Exprimer et calculer les volumes  $V_1$  d'éthanol et  $V_2$  d'octane.
  - Exprimer et calculer les masses  $m_1$  d'éthanol et  $m_2$  d'octane.
  - Exprimer et calculer les quantités de matière  $n_1$  et  $n_2$  respectives.
- Le dioxygène de la combustion provient de l'air ambiant.
  - Nommer et justifier le réactif limitant.
  - Exprimer et calculer la quantité de matière de dioxygène consommée par la combustion des 50,0 L de carburant.