

TP 1.3 – Identifier des solides et des liquides

Contexte : Pour pouvoir identifier des espèces chimiques, on peut utiliser trois méthodes :

- **Mesurer des propriétés physiques** et les comparer à des valeurs de références.
- **Réaliser des tests chimiques.**
- **Réaliser une chromatographie sur couche mince (CCM).**

Aujourd'hui on va s'intéresser aux deux premières méthodes d'identification.

On cherche à déterminer expérimentalement, avec la plus grande précision possible, la masse volumique d'échantillons métalliques mis à votre disposition.

→ **S'agit-il d'aluminium, de cuivre, de zinc ou de fer ?**

Document 1 – Propriétés physiques de quelques métaux

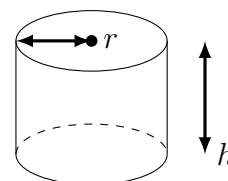
Métal	Aspect à $T = 20\text{ °C}$	Masse volumique (g/cm^3) à $T = 10\text{ °C}$
Aluminium	Solide gris brillant	2,700
Cuivre	Solide orange brillant	8,960
Zinc	Solide gris sombre	7,150
Fer	Solide gris brillant	7,860

Document 2 – Volume d'un cylindre

Pour calculer le volume d'un cylindre de hauteur h et de rayon r , on utilise la relation suivante :


$$V = \pi \times r^2 \times h$$

Si h et r sont mesurées en cm, le résultat s'exprimera en cm^3 .



Document 3 – Protocole de mesure de la masse volumique d'un cylindre

- ▶ mesurer la masse m du cylindre sur une balance ;
- ▶ mettre $\simeq 20\text{ mL}$ d'eau dans une éprouvette graduée ;
- ▶ mettre le cylindre dans l'éprouvette graduée, mesurer le volume eau + cylindre ;
- ▶ le volume ajouté est le volume du cylindre ;
- ▶ calculer la masse volumique $\rho = m/V$ du cylindre.

 Mesurer la masse volumique de chaque échantillon à l'aide du matériel disponible. Le volume de tous les cylindres est identique.

$m\text{ (g)}$				
$\rho\text{ (g/cm}^3\text{)}$				

1 — En utilisant les données du document 1, déterminer la nature des échantillons.

.....

.....

Les eaux minérales sont des mélanges homogènes contenant plusieurs ions de natures et de masses différentes. Les eaux minérales sont en général impropres à une consommation régulière, mais elles peuvent servir dans des régimes spécifiques.

→ **Comment déterminer les ions présents dans des eaux minérales ?**


Document 4 – Composition de trois eaux minérales

Vichy St Yorre		Mont Roucous		Cristalline	
Minéralisation : mg pour 1 L		Minéralisation : mg pour 1 L		Minéralisation : mg pour 1 L	
HCO ₃ ⁻	4 368	HCO ₃ ⁻	1	HCO ₃ ⁻	228
Cl ⁻	322	Cl ⁻	2	Cl ⁻	15
Na ⁺	1 708	Na ⁺	3,2	Na ⁺	8,4
SO ₄ ²⁻	174	SO ₄ ²⁻	6,9	SO ₄ ²⁻	11
K ⁺	110	F ⁻	< 0,1	K ⁺	2,3
Ca ²⁺	90	Ca ²⁺	2,7	Ca ²⁺	549
F ⁻	1	NO ₃ ⁻	1,8	NO ₃ ⁻	< 1
Mg ²⁺	11	Mg ²⁺	0,3	Mg ²⁺	6,9

Document 5 – Tests caractéristiques de certains ions

Ion à tester	Réactif utilisé	Résultat du test positif
Cl ⁻	Solution de nitrate d'argent	Précipité blanc
SO ₄ ²⁻	Solution de chlorure de baryum	Précipité blanc
Ca ²⁺	Solution d'oxalate d'ammonium	Précipité blanc
Mg ²⁺	Solution d'hydroxyde de sodium	Précipité blanc

On a trois béchers (A, B, C) contenant des eaux minérales, que vous voulez identifier.

 Réaliser le protocole suivant :

- ▶ Verser dans 4 tubes à essais quelques mL d'eau d'un bécher.
- ▶ Réaliser un test différent dans chaque tube à essais à l'aide des 4 réactifs.
- ▶ Noter si un précipité se forme et son abondance dans le tableau suivant (–, +, ++, +++).
- ▶ Répéter pour les deux autres bécher.

Test réalisé	Bécher A	Bécher B	Bécher C
Nitrate d'argent			
Chlorure de baryum			
Oxalate d'ammonium			
Hydroxyde de sodium			

2 – En utilisant les documents 4 et 5, donner l'eau minérale contenue dans chaque bécher.

.....

.....

.....