

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

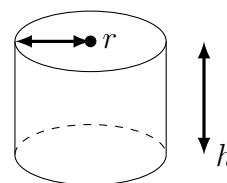
| Métal | Aspect à $T = 20\text{ °C}$ | Masse volumique (g/cm^3) à $T = 10\text{ °C}$ |
|-----------|-----------------------------|--|
| Aluminium | Solide gris brillant | 2,700 |
| Cuivre | Solide orange brillant | 8,960 |
| Zinc | Solide gris sombre | 7,150 |
| Fer | Solide gris brillant | 7,860 |

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 nature 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 béchers.

| 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.

.....

.....

.....