

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 ?

1 – Rappeler la relation qui permet de calculer la masse volumique d'un échantillon de matière de masse m et de volume V .

Document 1 – Propriétés physiques de quelques métaux

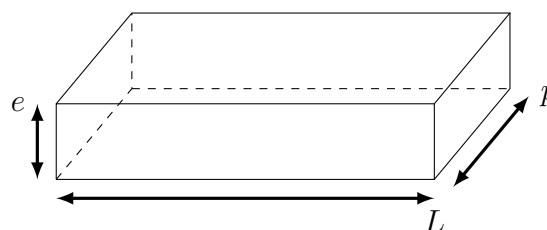
Métal	Aspect à $T = 20^\circ\text{C}$	Masse volumique (g/cm^3)
Aluminium	Solide gris brillant	2,700
Cuivre	Solide orange brillant	8,960
Zinc	Solide gris sombre	7,150
Fer	Solide gris brillant	7,860


Document 2 – Volume d'un parallélépipède rectangle

Pour calculer le volume d'un parallélépipède rectangle de longueur L , de profondeur p et d'épaisseur e , on utilise la relation suivante :

$$V = L \times p \times e$$

Si L , p et e sont mesurées en cm, le résultat s'exprimera en cm^3 .



 Mesurer la masse volumique d'un échantillon à l'aide du matériel disponible.

2 – En utilisant le document 1, déterminer la nature de l'échantillon.

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 3 – 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	
Bicarbonate CO_3^{2-}	4 368	Bicarbonate CO_3^{2-}	1	Bicarbonate CO_3^{2-}	228
Chlorure Cl^-	322	Chlorure Cl^-	2	Chlorure Cl^-	15
Sodium Na^+	1 708	Sodium Na^+	3,2	Sodium Na^+	8,4
Sulfate SO_4^{2-}	174	Sulfate SO_4^{2-}	6,9	Sulfate SO_4^{2-}	11
Potassium K^+	110	Fluorure F^-	< 0,1	Potassium K^+	2,3
Calcium Ca^{2+}	90	Calcium Ca^{2+}	2,7	Calcium Ca^{2+}	549
Fluorure F^-	1	Nitrate NO_3^-	1,8	Nitrate NO_3^-	< 1
Magnésium Mg^{2+}	11	Magnésium Mg^{2+}	0,3	Magnésium Mg^{2+}	6,9

Document 4 – Tests caractéristiques de certains ions

Ion à tester	Réactif utilisé	Résultat du test positif
Chlorure Cl^-	Solution de nitrate d'argent	Précipité blanc, noircit*
Sulfate SO_4^{2-}	Solution de chlorure de baryum	Précipité blanc
Calcium Ca^{2+}	Solution d'oxalate d'ammonium	Précipité blanc
Magnésium Mg^{2+}	Solution d'hydroxyde de sodium	Précipité blanc

* Le précipité blanc noircit à la lumière.

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			

3 – En utilisant les documents 3 et 4, donner l'eau minérale contenue dans chaque bécher.

.....

.....

.....