

Nom : Prénom :

Classe : 3^{ème}

Date : Vendredi 5 décembre 2025

<u>Appréciations</u> :	<u>Note</u> :	25
	<u>Note</u> :	20

Composition 3^{ème}
Epreuve de Sciences
Partie Physique chimie

Durée de l'épreuve : 1h30 dont 30 minutes consacrées à la partie physique chimie

Les candidats doivent composer directement sur le sujet (4 pages)

La calculatrice est autorisée

LE CALCIUM

Aide à la croissance

Le calcium est un élément indispensable au bon fonctionnement de notre organisme. On le retrouve en grande quantité dans les produits laitiers comme le lait, le fromage ou les yaourts. Ce minéral joue un rôle essentiel dans la formation des os et des dents, mais aussi dans la contraction musculaire et la transmission nerveuse.



Dans ce sujet, nous allons étudier l'atome et l'ion calcium présent dans le lait puis analyser la solution de chlorure de calcium.

PARTIE 1 : L'atome et l'ion calcium

Dans les produits laitiers comme le lait, le calcium est présent sous forme ionique : Ca^{2+} .

Pour comprendre comment ce calcium se retrouve en solution, il est utile d'étudier les ions, leur origine à partir des atomes, les tests chimiques permettant de les identifier, ainsi que les propriétés des solutions aqueuses dans lesquelles ils sont dissous.

Document 1 : Fiche technique de l'atome de calcium

Nom de l'atome	Calcium
Symbole complet	$^{40}_{20}\text{Ca}$
Numéro atomique	20
Nombre de nucléons	40

1.1 A partir du document 1, donner la composition précise de l'atome de calcium (nombre de protons et électrons). Justifier pour chacun. / 4

.....

.....

.....

.....

.....

1.2 Déterminer le nombre de neutrons présent dans le noyau d'un atome de calcium. Rédiger par un raisonnement scientifique. / 2

.....

.....

.....

.....

.....

1.3 L'ion calcium Ca^{2+} est indispensable pour consolider nos os. Comment l'ion s'est-il formé à partir de l'atome de calcium ? / 1

.....

.....

.....

.....

1.4 Déduis-en le nombre d'électrons présents dans l'ion calcium. / 1

.....

.....


.....

.....

PARTIE 2 : pH et masse volumique du lait

A l'aide d'un papier pH, on estime la valeur de pH du lait de vache. Le papier prend une teinte verte très claire.

Document 2 : Nuancier de papier pH



1 : Rouge foncé
2 : Rouge clair
3 : Orange foncé
4 : Orange
5 : Jaune
6 : Vert très clair
7 : Vert clair
8 : Vert foncé
9 : Kaki
10-12 : Bleu clair
12-14 : Bleu foncé

2.1 A partir du document 2, donner une valeur estimée du pH du lait de vache. Justifier. / 1

.....

.....

.....

.....

2.2 Indiquer si le lait de vache a un caractère acide, basique ou neutre. Justifier. / 2

.....

.....

.....

.....

2.3 Une petite brique de lait de vache entier a une masse de 0,516 kg et un volume de 0,5 L.
Calculer la masse volumique du lait de vache (Rédiger avec un raisonnement scientifique et exprime le résultat en g/L). / 5

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

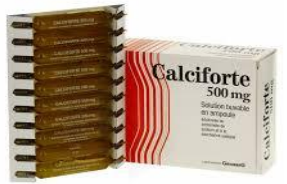
2.4 Sachant que l'eau et le lait forment un mélange homogène et que l'eau a une masse volumique de 1000 g/L, coche les bonnes réponses. / 2

- ☐ L'eau et le lait sont insolubles
- ☐ L'eau et le lait sont solubles
- ☐ L'eau et le lait sont non-miscibles
- ☐ L'eau et le lait sont miscibles
- ☐ Pour un même volume, le lait pèse moins lourd que l'eau
- ☐ Pour un même volume, le lait pèse plus lourd que l'eau

PARTIE 3 : Solution de chlorure de calcium

En cas de carence en calcium, le médecin peut prescrire un médicament qui contient du **chlorure de calcium** en solution.

Remarque : Les solutions ioniques portent un nom qui est composé du nom des ions qu'ils contiennent.



3.1 Quels sont les noms et formules des deux ions présents dans ce médicament ?

/ 2

[illegible]

3.2 Coche la bonne formule chimique associée à la solution de chlorure de calcium.

/ 1

- ☐ $(2 \text{ Ca}^+ + 2 \text{ Cl}^-)$
☐ $(2 \text{ Ca}^{2+} + \text{Cl}^-)$
☐ $(\text{Ca}^+ + \text{Cl}^-)$
☐ $(\text{Ca}^{2+} + 2 \text{ Cl}^-)$

3.3 A l'aide du document 3, indiquer quels tests réaliser pour identifier ces deux ions.

/ 2

Document 3 : Banque de données de certains tests caractéristiques

Noms de l'espèce testée	Protocole du test	Observations si test positif
Ion chlorure	Ajouter quelques gouttes de nitrate d'argent à la solution à tester	Apparition d'un précipité blanc qui noircit à la lumière
Ion fer II	Ajouter quelques gouttes de soude à la solution à tester	Apparition d'un précipité vert
Ion calcium	Ajouter quelques gouttes d'oxalate d'ammonium à la solution à tester	Apparition d'un précipité blanc
Ion cuivre	Ajouter quelques gouttes de soude à la solution à tester	Apparition d'un précipité bleu

[illegible]

3.4 Quelles sont les observations de ces deux tests ?

/ 2

[illegible]