

Bilan de chimie

Sujet de brevet de sciences physiques - niveau 3e

Ce sujet blanc de brevet de sciences physiques est un bilan de chimie : atomes, ions, pH, réaction d'un acide sur un métal et équation de réaction. Il dure 35 minutes. La calculatrice est autorisée. Les trois exercices sont indépendants et notés sur 25 points (8 + 8 + 9). Rédige tes réponses avec soin, avec les formules, les calculs et les unités.

Ce sujet blanc est à **télécharger en PDF et à imprimer gratuitement** : le bouton se trouve en bas de la page, sans inscription.

Le sujet blanc de brevet : bilan de chimie

Données : charge élémentaire $e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$; formules d'ions : magnésium Mg^{2+} , chlorure Cl^- , hydrogène H^+ , hydroxyde HO^- , zinc Zn^{2+} , aluminium Al^{3+} ; avec la solution de soude (hydroxyde de sodium), les ions Zn^{2+} et Al^{3+} donnent tous les deux un précipité blanc.

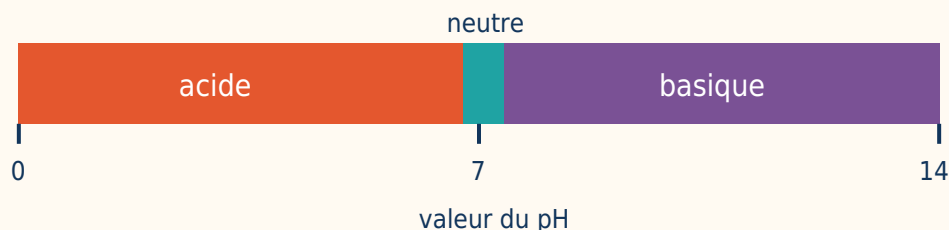
Exercice 1 : le magnésium et ses ions (8 points)

L'atome de magnésium possède 12 protons et 24 nucléons. Il peut perdre deux électrons pour devenir un ion. On dissout du chlorure de magnésium dans l'eau.

1. Donne la composition de l'atome de magnésium : nombre de protons, de neutrons et d'électrons. Justifie pour les électrons. (1,5 point)
2. Combien d'électrons possède l'ion magnésium Mg^{2+} ? Explique pourquoi il porte la charge 2+. (1,5 point)
3. Calcule la valeur de la charge électrique du noyau de l'atome de magnésium. (1,5 point)
4. La solution de chlorure de magnésium contient des ions magnésium et des ions chlorure. Écris sa formule statistique en utilisant les formules des ions. (1,5 point)
5. Justifie que cette solution est électriquement neutre. (2 points)

Exercice 2 : acide, neutre ou basique ? (8 points)

On mesure le pH de quatre liquides du quotidien. Le schéma rappelle l'échelle de pH.



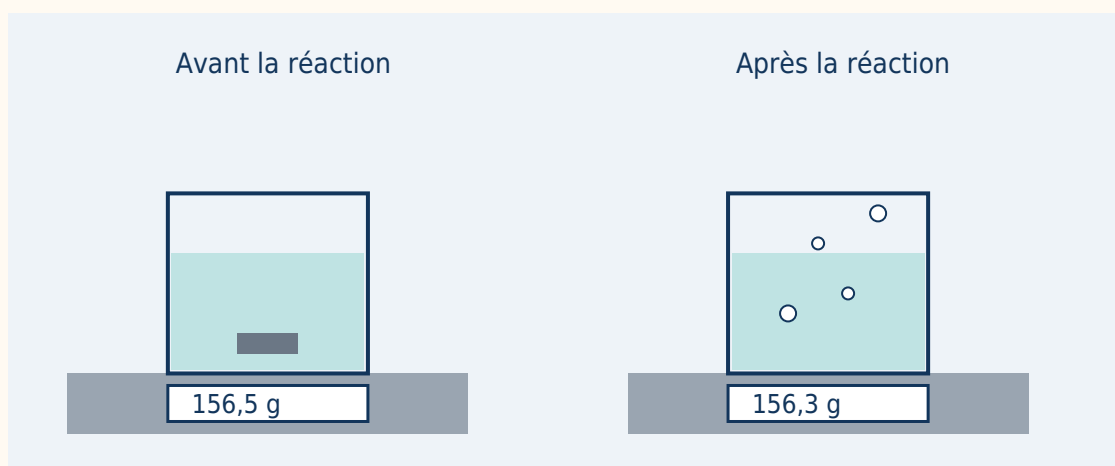
Échelle de pH : acide si pH inférieur à 7, neutre si pH égal à 7, basique si pH supérieur à 7.

Liquide	Jus de citron	Vinaigre	Eau pure	Eau savonneuse
pH	2,4	3,0	7,0	10,0

1. Classe chacun des quatre liquides comme acide, neutre ou basique. (2,5 points)
2. Quels ions sont en excès dans une solution acide ? dans une solution basique ? (1 point)
3. On ajoute beaucoup d'eau au vinaigre. Comment évolue son pH ? Peut-il devenir supérieur à 7 ? Justifie. (1,5 point)
4. Lequel du jus de citron et du vinaigre est le plus acide ? Justifie. (1,5 point)
5. On ajoute du nitrate d'argent à une solution contenant des ions chlorure. Quel résultat observe-t-on ? (1,5 point)

Exercice 3 : le zinc dans l'acide chlorhydrique (9 points)

On place 6,5 g de zinc dans un bécher ouvert contenant de l'acide chlorhydrique (ions H^+ et Cl^-) ; l'ensemble est posé sur une balance. Un gaz se dégage et le zinc disparaît totalement. Les indications de la balance sont reproduites ci-dessous.



Pesée du bécher ouvert avant et après la réaction du zinc avec l'acide.

1. Nomme les réactifs de cette réaction, puis les deux produits formés. (1,5 point)
2. Comment identifie-t-on le gaz qui se dégage ? Donne le test et le résultat attendu. (1 point)

3. L'équation de la réaction s'écrit : $\text{Zn} + 2 \text{H}^+ \rightarrow \text{Zn}^{2+} + \text{H}_2$. Vérifie qu'elle respecte la conservation des atomes et celle de la charge électrique. (2 points)
4. Calcule la masse de gaz qui s'est échappée du bécher en utilisant la balance. Quelle loi justifie ton raisonnement ? (2 points)
5. On ajoute de la solution de soude dans la solution finale : un précipité blanc se forme. Peut-on en conclure que la solution contient des ions zinc ? Argumente. (2,5 points)