

Atomes, ions et pH

Sujet de brevet de sciences physiques - niveau 3e

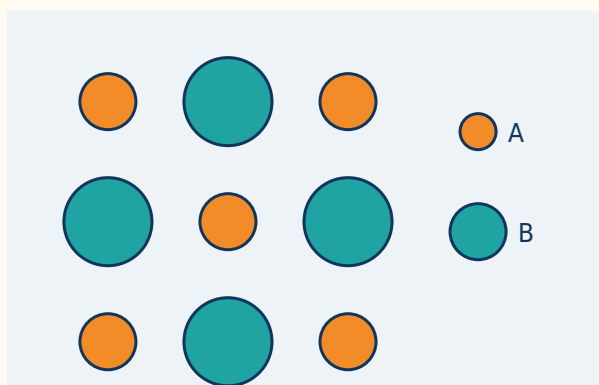
Ce sujet blanc de brevet de sciences physiques est construit comme l'épreuve du diplôme national du brevet : **35 minutes**, trois exercices indépendants, calculatrice autorisée, barème total de **25 points**. Il porte sur la structure de l'atome, les ions et le pH. Lis bien les documents avant de répondre et rédige des phrases complètes dans les questions qui demandent une justification. Donnée : charge élémentaire $e = 1,6 \times 10^{-19}$ C.

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 de sciences physiques

Exercice 1 : le sel de cuisine, un cristal d'ions (8 points)

Le sel de cuisine est un solide ionique constitué d'ions sodium et d'ions chlorure. Le document ci-dessous représente une petite partie de ce cristal.



Document 1 : modèle du cristal de sel (A et B désignent les deux sortes d'ions)

Données : atome de sodium : $Z = 11$ et $A = 23$; atome de chlore : $Z = 17$ et $A = 35$. L'ion sodium est noté Na^+ , l'ion chlorure Cl^- .

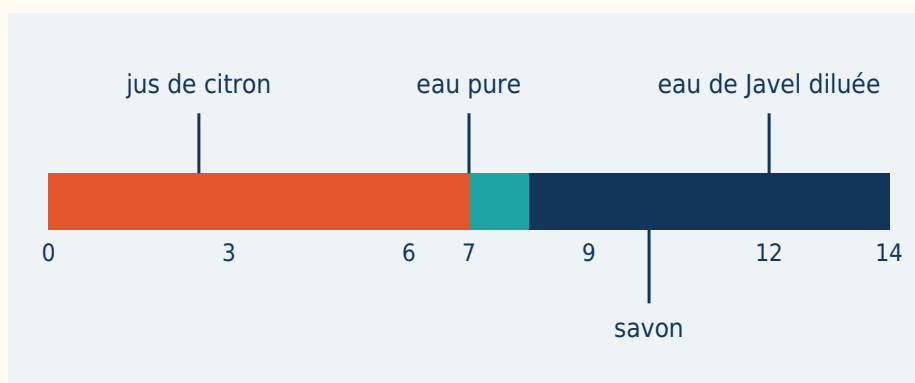
- Donner la composition (nombre de protons, de neutrons et d'électrons) d'un atome de sodium. (1,5 pt)
- Expliquer comment l'atome de sodium devient l'ion Na^+ et donner le nombre d'électrons de cet ion. (1,5 pt)
- L'ion chlorure Cl^- possède un électron de plus que l'atome de chlore. Calculer la charge électrique du noyau de l'ion, la charge électrique de son nuage électronique, puis la charge totale de l'ion. (2 pt)
- Le cristal de sel est électriquement neutre. Justifier cette neutralité à l'aide du

document 1 et écrire le nom de la solution obtenue quand on dissout ce cristal dans l'eau. (1,5 pt)

5. Décrire un test chimique permettant de mettre en évidence la présence d'ions chlorure dans l'eau salée et donner le résultat attendu. (1,5 pt)

Exercice 2 : acide ou basique ? (8 points)

On a mesuré le pH de quelques produits du quotidien. Les résultats sont placés sur l'échelle de pH du document 2.

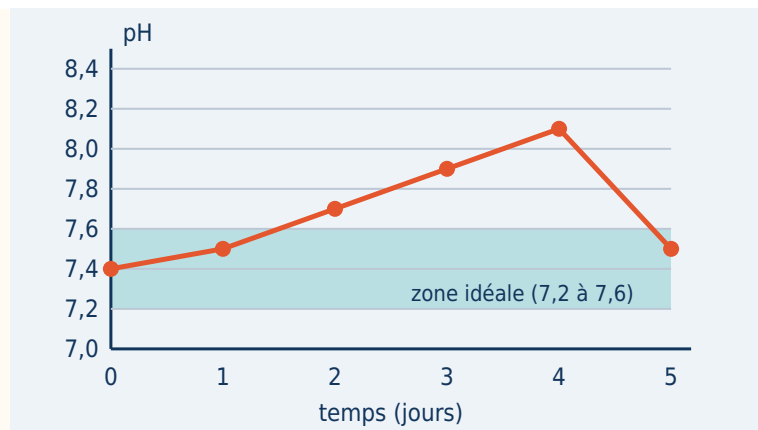


Document 2 : échelle de pH (citron : 2,5 ; eau pure : 7 ; savon : 10 ; eau de Javel diluée : 12)

1. Classer le jus de citron, l'eau pure et le savon en solution acide, neutre ou basique. (1,5 pt)
2. Citer l'ion responsable de l'acidité d'une solution et celui responsable de son caractère basique. (1 pt)
3. On dilue 10 fois le jus de citron. Prévoir la valeur du pH de la solution obtenue. (1,5 pt)
4. On dispose d'une solution d'acide chlorhydrique de pH = 2. On veut obtenir 500 mL de solution de pH = 4. Indiquer de combien de fois il faut diluer la solution, puis calculer le volume de solution initiale et le volume d'eau à utiliser. (2 pt)
5. Un élève affirme : « en diluant beaucoup une solution acide, on finira par obtenir une solution basique ». Cette affirmation est-elle correcte ? Justifier. (2 pt)

Exercice 3 : l'eau d'une piscine (9 points)

Document 3. Une piscine contient 40 m^3 d'eau. Pour que l'eau soit agréable et bien désinfectée, son pH doit rester compris entre 7,2 et 7,6. Un électrolyseur fabrique le désinfectant à partir de sel dissous dans l'eau ; la concentration massique en sel recommandée est de 4 g/L. Un produit « pH moins » (solution acide) permet de corriger un pH trop élevé.



Document 4 : évolution du pH de l'eau de la piscine

1. Lire la valeur du pH au bout de 2 jours puis au bout de 4 jours. (1 pt)
2. Indiquer pendant quels jours le pH est dans la zone idéale. (1,5 pt)
3. Au bout de 4 jours, l'eau est-elle acide ou basique ? Quel produit faut-il alors ajouter et pourquoi ? (1,5 pt)
4. Calculer la masse de sel nécessaire pour atteindre la concentration recommandée dans toute la piscine ($1 \text{ m}^3 = 1\,000 \text{ L}$). (2 pt)
5. Un échantillon de 250 mL d'eau de la piscine contient 1,0 g de sel. Calculer sa concentration massique et indiquer si elle respecte la recommandation. (1,5 pt)
6. Un baigneur affirme : « l'eau de cette piscine conduit le courant électrique parce qu'elle contient des ions ». Cette affirmation est-elle correcte ? Justifier. (1,5 pt)