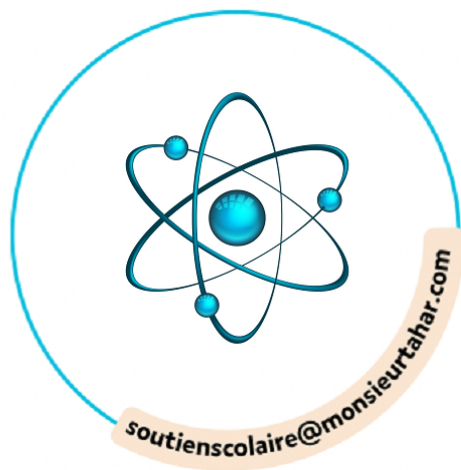


Physique chimie



CHAPITRE 3

EXERCICES

OBJECTIF

1

Identifier le caractère acide ou basique d'une solution

1 1. a.

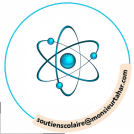
2. c.

3. a et c.

2 1. Les solutions acides ont un pH inférieur à 7 : eau de pluie, soda, vin.

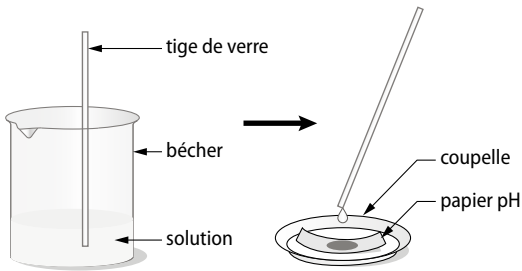
Les solutions basiques ont un pH supérieur à 7 : eau de Javel, lessive liquide.

2. Le classement des solutions de la plus basique à la plus acide est : eau de Javel (11,1), lessive liquide



(10,2), eau de source (7,5), eau de pluie (6,2), vin (4), soda (2,5).

3 1. Pour mesurer le pH à l'aide d'un papier pH :



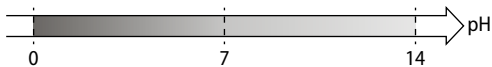
2. Le mécanisme de blocage du boîtier sert à préserver la propreté du papier resté à l'intérieur. Lorsqu'on le débloque, l'extrémité du papier ressort spontanément du boîtier et peut être saisie sans toucher le reste du papier bobiné.

3. On lit la valeur du pH correspondant à la couleur prise par le papier : 10.

4 1. Un jus d'agrumes est acide. Son pH est donc inférieur à 7.

2. Le caractère acide d'une solution est dû à la présence d'ions hydrogène H^+ .

5 1. Le pH varie entre 0 et 14.



2. a. Une solution dont le pH est proche de 0 est très acide.

b. Cette solution est très corrosive.

3. a. Le pictogramme indique que la solution est corrosive : elle attaque les tissus et les métaux.

b. La manipulation de cette solution requiert l'utilisation de gants et de lunettes de protection.

6 1. HO^- est la formule de l'ion hydroxyde. Et l'ion Na^+ se nomme ion sodium.

2. Les ions hydroxyde confèrent un caractère basique à une solution.

7 1.

| Solution | jus de citron (pH = 2,5) | eau gazeuse (pH = 6) | eau de Javel (pH = 11) |
|--|-----------------------------|-------------------------|---------------------------|
| Couleur prise par le jus de chou rouge | rouge | violet | vert |

2. Entre 6,8 et 8, l'évaluation du pH n'est pas réalisable avec le jus de chou rouge, car ces variations de teinte ne sont pas suffisamment perceptibles. Dans ce domaine, il conserve une même couleur bleu.

OBJECTIF
2

Étudier les réactions entre solutions acides et basiques

8 1. a.

2. c.

3. a.

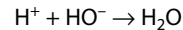
9 1. Si le pH est trop élevé, c'est que l'eau de la piscine est trop basique. Par conséquent, ces granulés permettent de fabriquer une solution acide.

2. À mesure que l'on verse cette solution dans l'eau de la piscine, cette dernière voit son pH diminuer.

10 1. L'ajout d'acide chlorhydrique diminue le pH de la solution. Par conséquent, il s'agit du graphique **A**.

2. a. Au cours de cet ajout, les ions hydrogène H^+ et les ions hydroxyde HO^- réagissent entre eux.

b. L'équation chimique de cette réaction s'écrit :

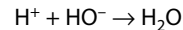


11 1. a. La composition sur la boîte du médicament indique la présence d'ions hydroxyde HO^- . Ils donnent à la solution un caractère basique.

b. Après ingestion, le pH de l'estomac va augmenter.

2. a. Les ions responsables de l'acidité du suc gastrique sont les ions hydrogène H^+ .

b. La réaction entre les ions hydrogène et les ions hydroxyde forme une molécule d'eau :



12 1. Le mélange permet d'homogénéiser la solution. Sans cela, des zones au sein de la solution seront plus ou moins acides et la mesure du pH dépendrait de l'endroit où on fait la mesure.

2. Le pH initial de la solution de vinaigre se lit sur le graphique : 3,3 environ.

3. D'après le graphique, le pH final de la solution est de 10,8 environ.

4. Sur le graphique, on lit le volume de soude versé pour $pH = 7$. Il se situe entre 18 et 19 mL. On choisit donc 18,5 mL.

5. À $pH = 7$, cette solution ne contient pas que de l'eau, puisque l'ajout de soude introduit également des ions sodium Na^+ . De plus, les molécules donnant son odeur caractéristique au vinaigre sont toujours présentes.

13 1. « Neutraliser » une solution signifie ajuster son pH à 7.

2. Les effluents étant acides, il est nécessaire d'utiliser une solution basique. La seule proposée est la soude **C**.

14 1. c.

2. b et c.

3. a.

15 1. L'apparition de bulles prouve la formation d'un nouveau corps. Parallèlement, le trombone à papier se dissout. Puisqu'un corps se forme pendant qu'un autre disparaît, il y a bien transformation chimique.

2. Les bulles sont composées de gaz dihydrogène H_2 .

16 1. La détonation prouve que le gaz produit est du dihydrogène.

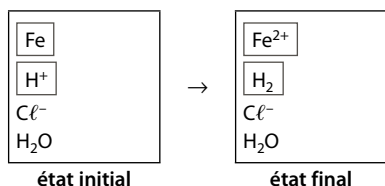
2. Tube A : le précipité blanc obtenu par ce test prouve la présence d'ions chlorure dans la solution.

Tube B : le précipité vert obtenu par ce test est caractéristique des ions fer (II) Fe^{2+} .

3. Les produits de la réaction entre le fer et l'acide chlorhydrique sont donc : ions fer (II) et gaz dihydrogène.

4. Les ions chlorure sont présents à la fois avant et après la réaction. Ils n'ont donc pas participé à la réaction. C'est pourquoi on les appelle « ions spectateurs ».

17 1. et 2.



18 1. Réponse A : $Fe + 2 H^+ + Cl^- \rightarrow Fe^{2+} + H_2 + Cl^-$

2. Les ions chlorure Cl^- sont présents en début et fin de réaction.

19 1. Une effervescence est visible dans les deux derniers tubes.

2. La vitesse de réaction entre un acide et un métal dépend du métal. Par exemple, elle est plus rapide dans le cas de l'aluminium. Quant au platine, soit la réaction ne se déroule pas, soit elle est très lente.

3. Les métaux insensibles aux attaques acides sont appelés des métaux nobles.

Construire et développer ses compétences

20 1. a. Le pH de ce liquide déboucheur est 14.

b. Cette solution est très basique.

c. Les ions prépondérants sont les ions hydroxyde HO^- .

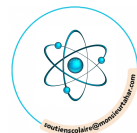
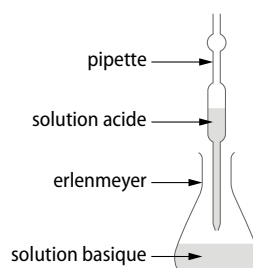
2. a. La valeur maximale est 14.

b. Le pH mesuré en est très proche. Cette solution est très corrosive.

c. Il est impératif de manipuler ce produit corrosif avec des gants et des lunettes de protection.

21 1. Le protocole B est le plus approprié. Les quantités versées sont faibles et précisément contrôlées avec la pipette. Les éventuelles projections sont piégées par le col de l'erlenmeyer.

2.



22 1. a. Ce pictogramme indique que ce produit est corrosif : il ronge la peau et les métaux.

b. Pour le manipuler, il faut utiliser des gants et des lunettes de protection.

2. a. En fin d'expérience, le pH de la solution est bien supérieur à 7. La solution est donc basique.

b. D'après le graphique, le pH atteint la valeur 7 pour un volume de soude versé égal à 12,5 mL.

23

Traduction de l'énoncé

Que peut-il arriver parfois ?

Certaines bouteilles de vinaigre sont équipées d'un bec verseur en acier. Après un certain temps, il doit être remplacé.

1. Expliquer pourquoi le bec verseur peut être endommagé.

2. Le même phénomène pourrait-il se produire avec de l'huile ?

Réponses

1. L'acier du bec verseur subit les attaques acides du vinaigre. Il réagit peu à peu jusqu'à être percé.

2. L'huile ne comporte aucun ion hydrogène, elle n'est pas acide. C'est pourquoi le bec verseur resterait intact cette fois.

24 1. Pour vérifier si les ions hydrogène H^+ réagissent, il suffit de mesurer le pH avant et après l'expérience. Si leur quantité diminue, le pH augmente.

2. Au cours de cette réaction, ces ions sont transformés en molécules de dihydrogène. Il s'agit d'un gaz que l'on reconnaît si une détonation se produit en présentant une flamme à l'embouchure du tube à essais.

3. a. Dans la solution, d'autres ions positifs prennent leur place : les ions fer (II) Fe^{2+} .

b. Pour le prouver, on effectue un test à la soude sur un échantillon de la solution en fin d'expérience. Un résultat positif se reconnaît à la formation d'un précipité vert.

c. Il est nécessaire d'éliminer toute trace d'acide à la surface du métal, car, sous le vernis, l'acide poursuivrait son action : le fer se dégraderait et le dégagement de dihydrogène décollerait le vernis par endroits.

4. Réponse **C** : $\text{Fe} + 2 \text{H}^+ \rightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2$

25 1. La couleur rouge est due à la présence de cuivre dans cet alliage.

2. a. Sous l'effet de l'acide, le zinc s'est dissout. Les atomes de zinc sont devenus des ions zinc.

b. $\text{Zn} + 2 \text{H}^+ \rightarrow \text{Zn}^{2+} + \text{H}_2$

c. L'or n'est pas sensible aux attaques acides.

26 Le pH du soda est inférieur à 7. Cette solution est donc acide.

Dans la seconde expérience, l'apparition de bulles est la preuve de la formation d'un gaz. La détonation prouve que le gaz formé est du dihydrogène. Un nouveau corps s'est donc formé au contact de l'acide et de l'aluminium. Il y a donc transformation chimique. Dans la canette, en l'absence de vernis, le soda serait en contact avec l'aluminium et provoquerait une réaction similaire. La paroi de la canette serait donc rongée et pourrait se percer. Auparavant, du gaz dihydrogène se formerait et augmenterait la pression de la canette jusqu'à la faire potentiellement éclater.

Le quiz final

Étymologiquement, « hydrogène » signifie « qui génère de l'eau ». Lavoisier a nommé ce gaz ainsi, car sa combustion forme des molécules d'eau.

