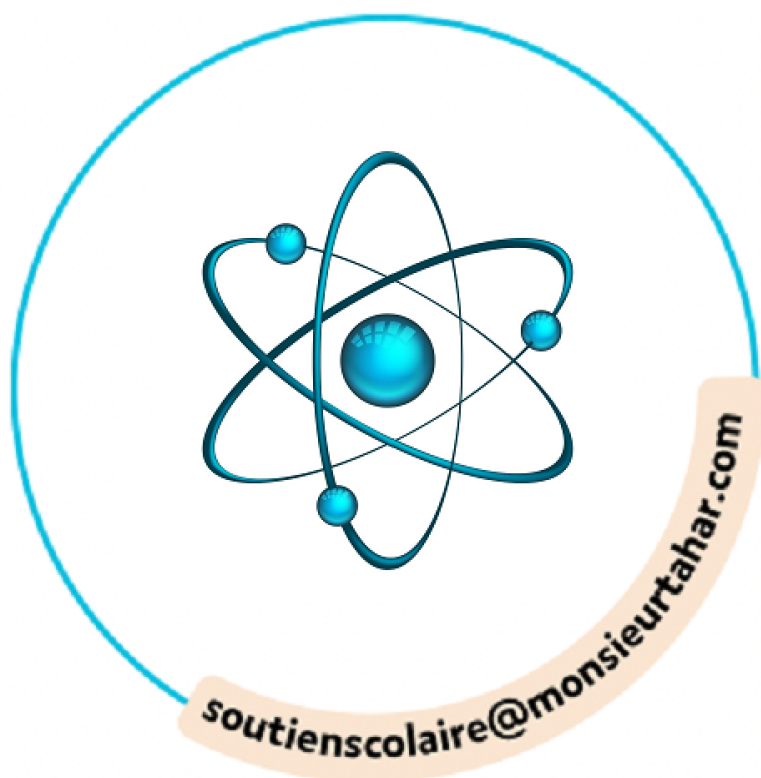


Physique chimie



CHAPITRE 3

Les acides et les bases



1 Je teste mes connaissances

QCM

Choisir la ou les bonnes réponses (solutions p. 480).

- Une solution acide a un pH :
a. inférieur à 7 ; b. supérieur à 7 ; c. égal à 7.
- Une solution aqueuse contenant plus d'ions HO^- que d'ions H^+ , est une solution :
a. acide ; b. neutre ; c. basique.
- Une solution dont le pH est proche de 14 est une solution :
a. corrosive ; b. très acide ; c. très basique.

2 Solutions acides ou basiques ?

On a mesuré le pH de différentes solutions :

- eau de pluie : 6,2
- vin : 4
- eau de Javel : 11,1
- lessive liquide : 10,2
- soda : 2,5
- eau de source : 7,5

- Parmi ces solutions, lesquelles sont acides ? basiques ?
- Classer les solutions de la plus basique à la plus acide.

3 Mesure du pH d'une solution

- Comment mesurer le pH d'une solution à l'aide de papier pH ? Décrire le protocole à suivre à l'aide d'un schéma légendé.
- Le boîtier du papier pH est muni d'un système de blocage du papier. En quoi est-ce utile ?
- Dans la situation ci-dessous, quelle est la valeur du pH ?



4 Acide citrique

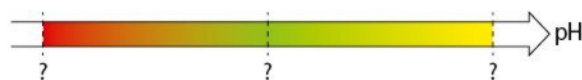
L'acide citrique est un acide présent dans les agrumes.



- Dans quel domaine de pH se situe le pH d'un jus d'agrumes ?
- Quel ion est responsable du caractère acide de ces jus ? Écrire son nom et sa formule chimique.

5 Une information utile

- Recopier l'échelle de pH ci-dessous et indiquer les valeurs manquantes.



- Quel est le caractère d'une solution dont le pH est proche de 0 ?
 - Cette solution est-elle dangereuse ?
- Les solutions dont le pH est proche de 14 portent le pictogramme ci-contre. Que signifie-t-il ?
 - Quelles précautions doit-on prendre pour manipuler ces solutions ?



6 Soude caustique

Ce produit ménager est une solution contenant des ions Na^+ et HO^- .

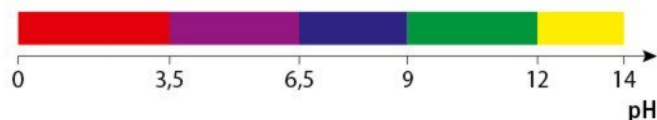
- Quel est le nom de chacun de ces ions ? (S'aider éventuellement du tableau périodique.)
- Cette solution est-elle acide, basique ou neutre ?



7 Un indicateur coloré naturel

Dans trois gobelets transparents, on verse respectivement du jus de citron (de pH = 2,5), de l'eau gazeuse (de pH = 6) et de l'eau de Javel (de pH = 11). Dans chaque gobelet, on verse ensuite quelques millilitres de jus de chou rouge.

Le jus de chou rouge a la particularité de changer de couleur suivant l'acidité du liquide auquel il est mélangé. Il constitue donc un indicateur de pH :



- Quelles seront les couleurs prises par chacune des solutions ?
- Le pH d'une eau de piscine varie le plus souvent entre 6,8 et 8. Dans ce cas, le jus de chou rouge permet-il une mesure suffisamment précise ?



8 Je teste mes connaissances

QCM

Choisir la ou les bonnes réponses (solutions p. 480).

- Lorsqu'on ajoute une solution basique à une solution acide, le pH :
a. augmente ; b. reste constant ; c. diminue.
- Lorsqu'on ajoute une solution acide à une solution basique, le pH :
a. augmente ; b. final est égal à 7 ; c. diminue.
- L'équation de la réaction chimique entre l'acide chlorhydrique et la soude s'écrit :
a. $H^+ + HO^- \rightarrow H_2O$;
b. $Na^+ + HO^- + H^+ + Cl^- \rightarrow H_2O + Na^+ + Cl^-$;
c. $Na^+ + HO^- + H^+ + Cl^- \rightarrow H_2O$.

9 Régulation du pH d'une piscine

On utilise les granulés ci-contre lorsque le pH d'une piscine est trop élevé.

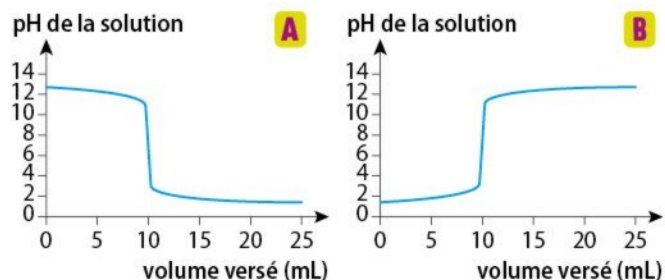


- En dissolvant ces granulés dans un peu d'eau du robinet, obtient-on une solution acide ou basique ?
- À mesure que l'on verse ensuite cette solution dans la piscine, le pH de la piscine diminue-t-il ou augmente-t-il ?

10 Évolution du pH d'une solution

À une solution de soude, on ajoute une solution d'acide chlorhydrique.

- Parmi ces graphiques, lequel correspond à l'évolution du pH de la solution à mesure que l'on y ajoute l'acide ?



- a. Quels sont les ions qui réagissent entre eux ? Quelle molécule forment-ils ?
b. Écrire l'équation chimique de cette réaction.

11 Estomac et acidité

Le suc gastrique de l'estomac se compose essentiellement d'acide chlorhydrique, de pH = 2. En cas de douleurs d'estomac, on prescrit parfois un médicament sous forme de solution buvable.

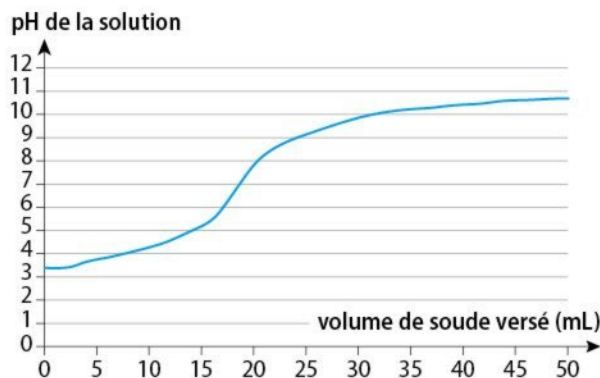
- a. D'après sa composition ci-dessous, cette solution est-elle basique, neutre ou acide ? Justifier.

Brûlures d'estomac & Remontées acides
GOÛT CITRON SANS SUCRE
 HYDROXYDE D'ALUMINIUM 400 mg
 HYDROXYDE DE MAGNÉSIUM 400 mg

- Après ingestion, le pH de l'estomac va-t-il augmenter ou diminuer ?
- a. Quel ion est responsable de l'acidité du suc gastrique ? Écrire son nom et sa formule chimique.
b. La réaction entre les ions hydrogène et les ions hydroxyde forme une molécule. Laquelle ? Écrire l'équation chimique de cette réaction.

12 Suivi graphique

À 40 mL d'une solution de vinaigre blanc, on ajoute progressivement de la soude. À chaque ajout, on agite la solution, puis on mesure son pH. On obtient le graphique suivant :



- Pourquoi doit-on agiter avant de mesurer ?
- Quel est le pH initial de la solution de vinaigre ?
- Quel est son pH final ?
- Quel volume de soude a été nécessaire pour parvenir à un pH neutre ?
- Lorsque le pH est égal à 7, cette solution ne contient-elle que de l'eau ?

13 Industrie et environnement

Les industries papetières génèrent des déchets liquides basiques appelés « effluents ». Ces derniers sont « neutralisés » par une solution avant d'être rejetés dans le milieu naturel.

- Selon vous, que signifie ici le verbe « neutraliser » ?
- Parmi les solutions suivantes, laquelle pourrait être utilisée pour neutraliser les effluents ?

A eau **B** acide sulfurique **C** soude



14 Je teste mes connaissances

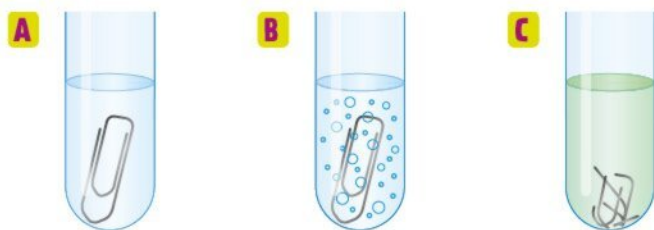
QCM

Choisir la ou les bonnes réponses (solutions p. 480).

- Lorsqu'on verse de l'acide chlorhydrique sur du fer :
 - le fer se dissout dans l'eau ;
 - le fer passe à l'état gazeux ;
 - les atomes de fer se transforment en ions fer.
- L'acide chlorhydrique est capable d'attaquer :
 - l'or ; b. l'aluminium ; c. le zinc.
- Le gaz qui, au contact d'une flamme, provoque une détonation est le :
 - dihydrogène ;
 - dioxygène ;
 - dioxyde de carbone.

15 Transformation chimique ?

Dans un tube à essais, de l'acide chlorhydrique est versé sur un trombone à papier. Ces trois schémas représentent le contenu du tube en début **A**, en cours **B** et en fin d'expérience **C** :



- Pourquoi peut-on affirmer qu'une transformation chimique a eu lieu ?
- De quel gaz sont composées les bulles observées sur le schéma **B** ?

16 Tests d'identification des produits

Dans un tube à essais, on place un peu de laine de fer, puis on ajoute quelques millilitres d'acide chlorhydrique.

- Pendant qu'un dégagement gazeux se produit, on présente une flamme à l'embouchure du tube à essais. Une détonation retentit. Qu'en déduit-on ?
- En fin d'expérience, on prélève deux échantillons de la solution que l'on verse dans deux tubes à essais. Dans le premier tube, on ajoute quelques gouttes de nitrate d'argent **A**. Dans le second tube, on ajoute quelques gouttes de soude **B**. Décrire le résultat de chacun de ces tests, puis en tirer une conclusion.

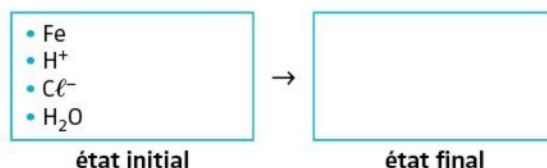


- Quels sont les produits de la réaction entre le fer et l'acide chlorhydrique ?
- Dans cette situation, on dit que les ions chlorure ont joué le rôle d'« ions spectateurs ». Qu'est-ce que cela signifie ?

17 État initial et état final

Mis en contact, l'acide chlorhydrique et le fer réagissent ensemble. L'état initial et l'état final de cette transformation chimique peuvent être représentés par un diagramme.

- En s'aidant de l'exercice 16, recopier et compléter le diagramme ci-dessous.



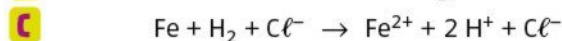
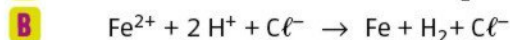
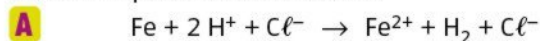
- Sur le diagramme, entourer les réactifs et les produits de la réaction chimique.

18 Bilan et équation chimique

Le bilan de la réaction chimique entre le fer et l'acide chlorhydrique s'écrit ainsi :

fer + acide chlorhydrique
→ dihydrogène + solution de chlorure de fer (II)

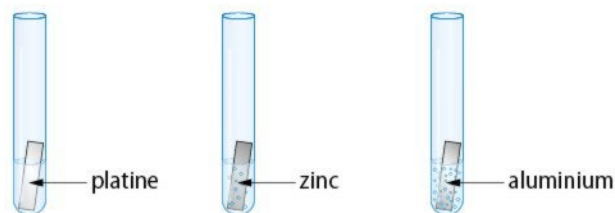
- Parmi les propositions suivantes, laquelle est l'équation chimique de cette réaction ?



- Quelle espèce chimique est présente en début et en fin de réaction ?

19 Métaux et acide chlorhydrique

On verse la même quantité d'acide chlorhydrique concentré sur trois lames métalliques différentes :



- Qu'observe-t-on dans les tubes à essais ?
- Que peut-on en déduire à propos de l'action de l'acide chlorhydrique sur le platine ?
- Comment appelle-t-on la famille de métaux insensibles aux attaques acides ?



20 Liquide déboucheur

D4 l'interprète des résultats expérimentaux

Pour mesurer le pH d'un liquide déboucheur, on en a versé une goutte sur du papier pH.

1. a. D'après la couleur prise par le papier, quel est le pH de ce liquide ?



- b. Cette solution est-elle basique, acide ou neutre ?
 c. Les ions prépondérants sont-ils les ions hydrogène ou hydroxyde ?
2. a. Quelle valeur maximale peut atteindre un pH ?
 b. Ici, le pH mesuré est-il proche ? Quelle information sur les risques d'utilisation du liquide déboucheur en tire-t-on ?
 c. Quelles précautions doit-on prendre pour manipuler le liquide déboucheur ?

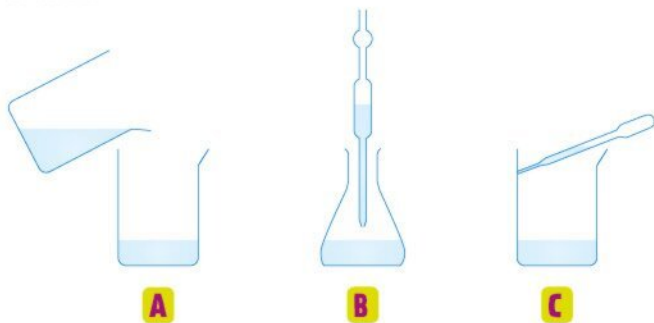
21 Des risques à ne jamais négliger

D3 l'explique des règles de sécurité

Les solutions acides et basiques concentrées sont très dangereuses, car elles sont très corrosives.

Les mélanger augmente encore les risques. En effet, la réaction entre elles est tellement vive qu'elle dégage de l'énergie thermique et peut provoquer des projections !

1. Parmi les propositions suivantes, quel protocole serait le plus approprié pour réaliser un tel mélange ? Expliquer le choix.



2. Recopier et légènder le schéma du protocole choisi.

22 L'acide des fourmis

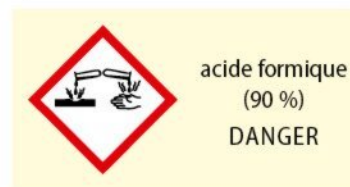
D4 l'interprète des résultats expérimentaux

L'acide formique, appelé aussi acide méthanoïque, est un acide présent dans les glandes de plusieurs insectes comme les abeilles, les fourmis, ainsi que sur les poils des orties.



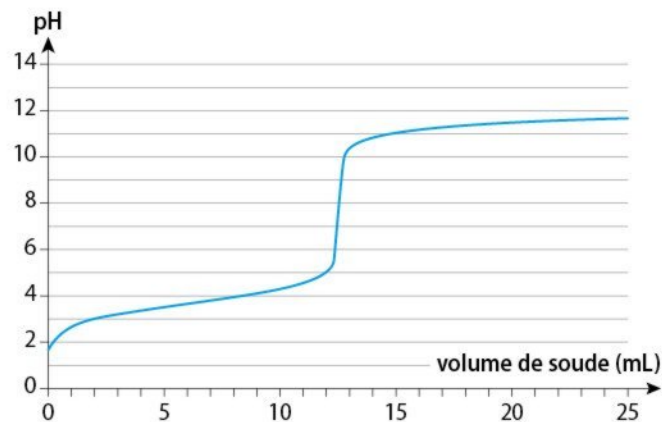
Dans l'industrie, cet acide est utilisé dans les teintures et le traitement du cuir.

1. a. Que signifie le pictogramme inscrit sur les bidons d'acide formique ?



b. Quelles précautions doit-on prendre lorsqu'on le manipule ?

2. À 25 mL d'acide formique, on ajoute progressivement de la soude. L'évolution du pH de la solution est représentée par le graphique ci-dessous :



- a. En fin d'expérience, la solution est-elle neutre, acide ou basique ?
 b. Quel volume de soude a été nécessaire pour rendre la solution neutre ?

23 What can happen sometimes?

D1.2 Je lis et je comprends

Some vinegar bottles are equipped with a steel pourer. After a certain time, it needs to be replaced by a new one.

1. Explain why the pourer can be damaged.
 2. Could the same phenomenon happen with oil?





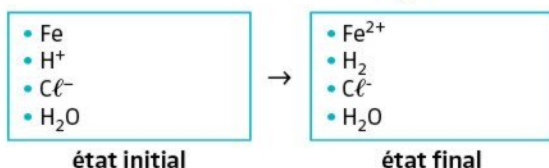
24 La patine du fer

D4 Je modélise pour expliquer

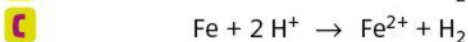
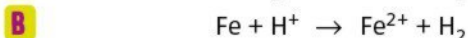
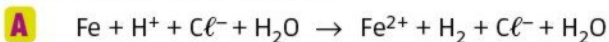
Pour donner une patine rouillée à leur mobilier en fer forgé, certains fabricants l'aspergent d'acide. Le fer est d'abord attaqué par l'acide, puis par le dioxygène de l'air.



Au laboratoire, on modélise l'attaque de l'acide par l'expérience schématisée ci-contre. L'état initial et l'état final de cette réaction sont représentés par le diagramme suivant :



- Comment prouver expérimentalement que les ions hydrogène H⁺ ont réagi ?
- Que sont devenus ces ions ? Comment le prouver expérimentalement ?
- Dans la solution, par quels autres ions positifs ont-ils été remplacés ?
 - Quel test caractéristique peut le prouver ? Décrire le test et l'observation attendue.
 - Dans ce traitement du mobilier, il est nécessaire de bien rincer le mobilier avant de le couvrir d'un vernis. Pourquoi ?
- Parmi les propositions suivantes, laquelle est l'équation de la réaction chimique ?



25 Alliage et acide

D4 Je modélise pour expliquer

Le laiton est un alliage métallique de cuivre et de zinc. Pour retirer le calcaire d'un robinet en laiton, on l'a démonté puis fait tremper dans du vinaigre blanc.

Après plusieurs heures, la surface du robinet prend une couleur rougeâtre.

- À quel métal est due cette couleur rouge ?
- Que sont devenus les atomes de zinc ?
 - Recopier, puis compléter l'équation chimique de la réaction : $\dots + 2 \dots \rightarrow \dots + \text{H}_2$
- Un robinet recouvert d'or subirait-il le même sort ?

26 Aluminium et acide

Tâche complexe

D4 J'interprète des résultats expérimentaux

D4 Je tire une conclusion

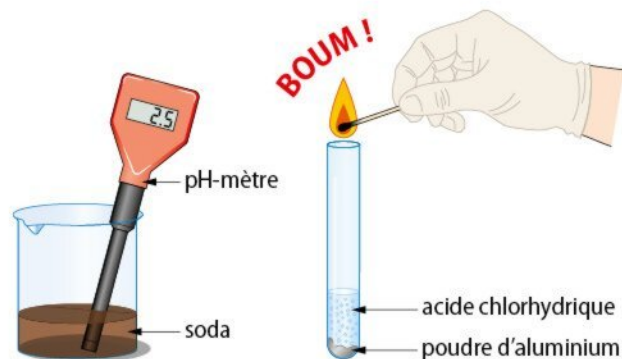
Les parois internes des canettes de soda, en aluminium, sont couvertes d'un vernis protecteur.

À l'aide des ressources proposées, déterminer ce qu'il se passerait dans une canette en l'absence de ce vernis.



Ressources expérimentales

Voici les résultats de deux expériences :



Coup de pouce

Identifier un des produits de la transformation chimique entre l'aluminium et un acide.

Le quiz final



Le gaz produit lors de la réaction entre un acide et un métal fut nommé « hydrogène » par le chimiste français Antoine Lavoisier en 1783.

D'après l'étymologie de ce mot, quel produit se forme lorsque ce gaz brûle ?