

Physique chimie 3 eme

Chapitre 7

Réaction des matériaux avec les solutions acides ou basiques

Plan du cours:

1. Rappels de 5e
2. Précautions d'emploi des solutions
3. Origine du pH des solutions
4. Réaction des matériaux a l'acide et la soude
5. Etude des emballages alimentaires et ménagers

Application: Choix des emballages

Exercices: livre BELIN page 66 et 67

LES SOLUTIONS ACIDES OU BASIQUES

1. Rappels de 5e :

Pour mesurer le pH :

Déposer avec un agitateur propre une goutte de solution sur un morceau de papier pH ;

Lire immédiatement le résultat par comparaison avec l'échelle des couleurs.

Compléter le tableau suivant

Solution à tester	Acide chlorhydrique	Vinaigre	Eau du robinet	Eau savonneuse	Solution de soude
pH mesuré	2	4	7	8	11
Gamme de pH					
Type de solution	Très acide basique	Acide	Neutre	Basique	Très

2. Précautions d'emploi des solutions (fiche pratique 8 livre BELIN page 206)

Pictogrammes	Signification
 <small>Xn - Nocif</small>	Produit dangereux en cas de pénétration dans l'organisme par le nez, la bouche ou à travers la peau (Cancérogènes, atteintes de l'organisme, décès à très fortes doses, malformations de l'embryon)
 <small>Xi - Irritant</small>	Produit pouvant provoquer une réaction inflammatoire au contact avec la peau, les muqueuses, les yeux (Démangeaisons, rougeurs, conjonctivites, inflammations des voies respiratoires).
 <small>C - Corrosif</small>	Produit pouvant exercer une action destructrice sur les tissus vivants (peau, muqueuses).

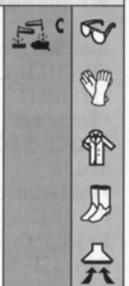
Les dangers des solutions acides et basiques

Tous les emballages de produits chimiques dangereux doivent posséder un pictogramme sur fond orange avec le code du risque encouru.

Quand on transvase un produit d'un emballage à l'autre, on doit aussi en faire l'étiquetage correct.

On ne doit jamais utiliser des récipients à usage alimentaire pour transvaser des produits dangereux.

Observations d'un extrait de catalogue de produit chimique.

Acide chlorhydrique, pur d. 1,18, 35,3 %	
1 000 ml	P
Réf. 106 003 P	
De 1 à 5 : 50,20 F TTC - Par 6 et + : 45,00 F TTC	
2 500 ml	P
Réf. 106 103 P	
De 1 à 5 : 110 F TTC - Par 6 et + : 99 F TTC	
Autres noms : Acide muriatique Chlorure d'hydrogène HCl R : 34-37 - S : 2-26 • M : 36,46 • Teneur min. : 35,3 % • d : 1,18 Liquide incolore ou légèrement jaunâtre, odeur piquante. CAS : 7647 - 01 - 0	

•Quelle est la signification du pictogramme C (symbole de risque) ?

Corrosif: les tissus vivants et les équipements sont détruits au contact de ces produits.

•Quelles sont les précautions à prendre lors de l'utilisation de cette solution ?

Ne pas respirer les vapeurs et éviter tous contact avec la peau et les vêtements.

Les dangers des solutions acides et basiques

Les acides et les bases concentrés sont des produits nocifs et corrosifs. En particulier, ils sont capables d'attaquer par contact, ou simplement par inhalation, la peau, les yeux, et les muqueuses (membranes qui tapissent l'intérieur du nez et de la bouche). De plus, leur dilution s'accompagne d'un échauffement brutal, qui peut entraîner des projections d'acide.

Tout manipulation d'un acide concentré comme l'acide chlorhydrique, ou d'une base concentrée, comme la soude, doit se faire en respectant des consignes de sécurité :

- ① Travailler dans un local aéré avec gants et lunettes.
- ② Ajouter l'acide dans l'eau, et non le contraire.
- ③ Ne jeter dans l'évier que des solutions diluées (pH entre 6 et 8).

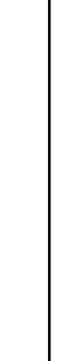
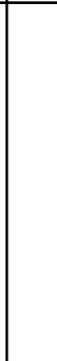


3. Origine du pH des solutions (expérience)

On utilise des solutions diluées qui apportent les ions suivants :

- chlorure d'hydrogène HCl : la solution dans l'eau est appelée acide chlorhydrique, elle contient l'ion chlorure Cl⁻ et l'ion hydrogène H⁺ ;
- chlorure de sodium : la solution contient l'ion sodium Na⁺ et l'ion Cl⁻ ;
- hydroxyde de sodium NaOH : la solution dans l'eau ou soude contient l'ion Na⁺ et l'ion hydroxyde OH⁻.

Réaliser les solutions suivantes :

	1	2	3	4	5	6	7
Solution à utiliser	 1 ml d'acide chlorhydrique	 1 goutte d'acide chlorhydrique	 Aucune	 1 ml de chlorure de sodium	 1 goutte de chlorure de sodium	 1 goutte de soude	 1 ml de soude
Compléter au même niveau chaque tube avec de l'eau							
Concentration des solutions	La solution 1 est plus concentrée que la solution 2			La solution 4 est plus concentrée que la solution 5		La solution 7 est plus concentrée que la solution 6	
Mesure du pH	pH =	pH =	pH = 7	pH =	pH =	pH =	pH =
Ions ajoutés dans l'eau	H ⁺ , Cl ⁻	H ⁺ , Cl ⁻	aucun	Cl ⁻ , Na ⁺	Cl ⁻ , Na ⁺	OH ⁻ , Na ⁺	OH ⁻ , Na ⁺

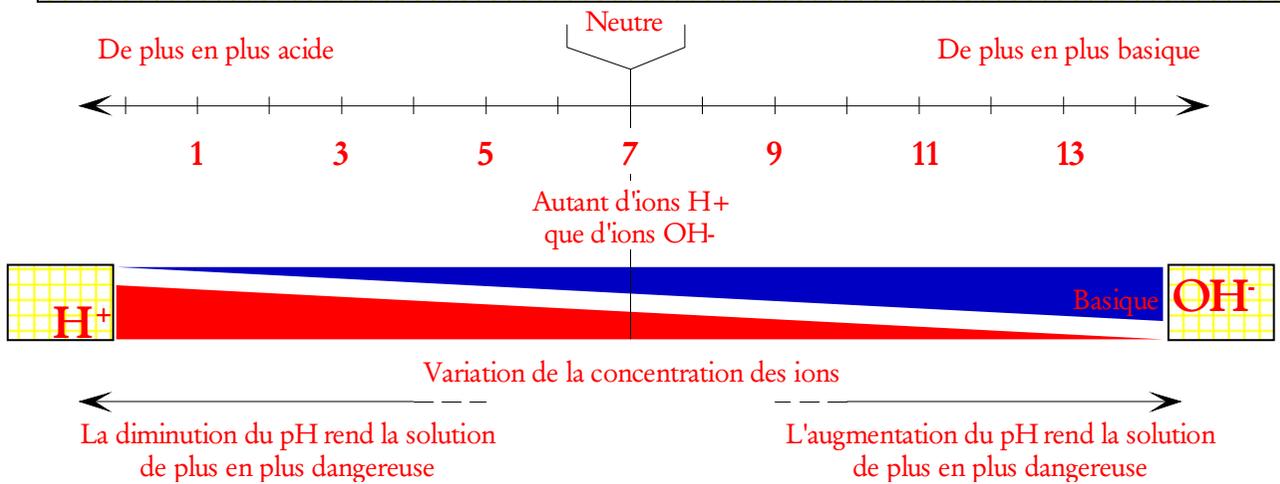
3. Origine du pH des solutions (Conclusion)

Expliquer pourquoi et dans quel sens le pH de certaines solutions varie :

Le pH de la solution d'acide chlorhydrique diminue avec la concentration et le pH de la solution d'hydroxyde de sodium (soude) augmente avec la concentration.

Quels sont les ions qui semblent modifier le pH :

Les ions H^+ font diminuer le pH, les ions OH^- font augmenter le pH.



Conclusion:

Donc, l'ion responsable du caractère **acide** d'une solution est l'ion **hydrogène** que l'on peut représenter par la formule chimique H^+

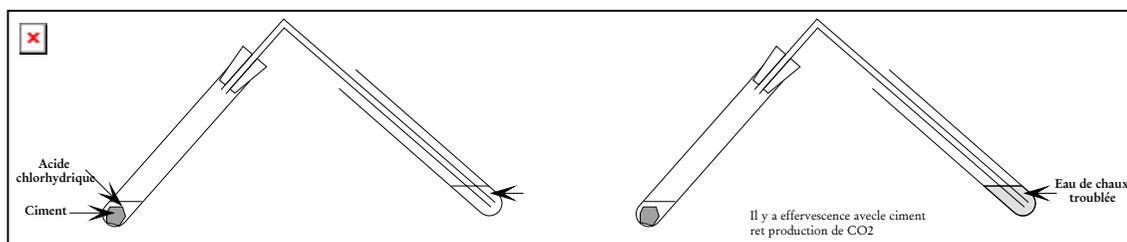
L'ion responsable du caractère **basique** d'une solution est l'ion **hydroxyde** que l'on peut représenter par la formule chimique OH^-

4. Réaction des matériaux a l'acide et la soude

Réaction des matériaux

Tester la réaction éventuelle de matériaux en présence de soude ou d'acide chlorhydrique.

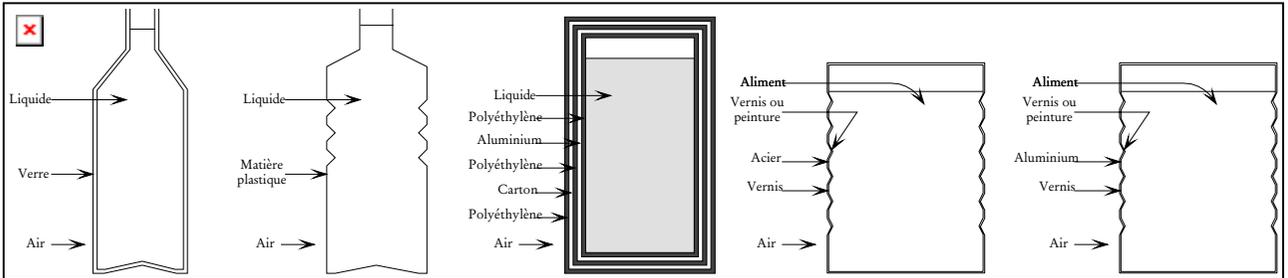
	Action de			
	l'acide chlorhydrique		la soude	
	immédiat	Après une semaine	immédiat	Après une semaine
Brique				
Céramique	0	0	0	0
Plastique	0	0	0	0
Ciment	Dégagement de CO ₂	0	0	0
fer	Dégagement de H ₂	0	0	0
cuivre	0	0	0	0
zinc	Dégagement de H ₂	0	Dégagement de H ₂	0
Aluminium	Dégagement de H ₂	0	Dégagement de H ₂	0



5. Etude des emballages alimentaires et ménagers

Etude des emballages alimentaires et ménagers

Décrire la constitution de divers emballages :



Quelles propriétés sont nécessaires à ces emballages :

Les emballages sont constitués de matériaux qui doivent résister à l'action de l'air et au contact des divers produits qu'ils contiennent.

	Résistance à l'action				Opaque	Masse relative
	de l'air	l'eau	des acides	des bases		
Verre	+	+	+	Non concentrés	-	lourd
Matières plastiques (Polyéthylène)	combustible	+	+	+	+/-	léger
Carton	combustible	-	-	-	+	léger
Aluminium	+	+	+	Dégagement de H ₂	+	léger
Vernis et peinture	+	+	+	+	+/-	-
Acier	-	-	-	+	+	lourd

Application: Choix des emballages

Relever dans la liste suivante les emballages qui sont incompatibles avec les produits cités :

1. Boîte d'aluminium
2. Boîte de carton
3. Boîte d'acier vernis (2 faces)
4. Bouteille ou boîte en matière plastique
5. Bouteille ou bocal de verre

Emballages à éviter (Écrire le n°)	Produits
2-4-5 1-2-5	Lait (altérable à la lumière, un peu acide) Soude (pH très élevé)
2 2	Vin (pH = 3) Choucroute (acide)
1-2-5	Biscuits (neutre) Lessive (basique)
1-2-5 2	Hydroxyde de sodium en pastilles (pH très élevé) Jus de fruits (acides)
2 2	Bière (acide) Légumes (peu acides à neutres)
2	Jus de tomate (acide)

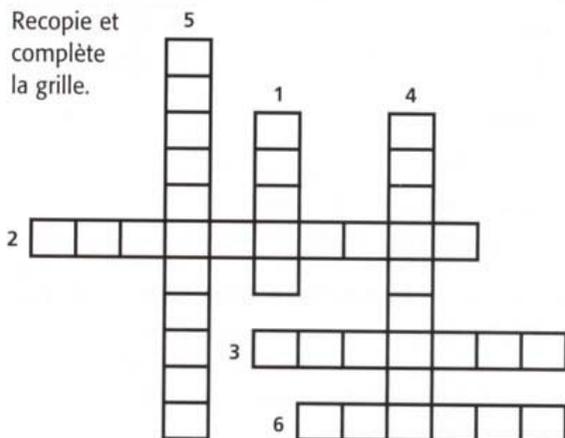
Les matériaux choisis pour réaliser des emballages sont choisis selon des critères :

- chimiques : ils doivent être inertes aux matières contenues et à l'air ;
- physiques : leur solidité, leur opacité, leur résistance aux chocs... peuvent être utiles ;
- économiques : leur prix de revient doit être aussi bas que possible ;
- écologiques : leur recyclage doit être possible.

Exercices corrigés 7 a 8 page 65

7 Mots croisés

Recopie et complète la grille.



1. Se dit d'une solution dont le pH est inférieur à 7.
2. Se dit d'un matériau qui est facilement décomposé.
3. Se dit d'une solution dont le pH est supérieur à 7.
4. Elle est engendrée par l'abandon des verres ou des plastiques dans la nature.
5. Gaz qui détonne en présence d'une flamme.
6. Les solutions acides ou basiques concentrées en présentent un quand elles sont utilisées sans précaution.

8 La sécurité

La manipulation des produits chimiques n'est pas toujours sans danger. Les étiquettes des flacons renseignent sur la conduite à tenir lors de leur utilisation.



- a. Cite les produits corrosifs présentés sur la photo.
- b. Précise les précautions à prendre lors de leur utilisation.
- c. Indique si les substances chimiques corrosives vues dans le cours sont acides, neutres ou basiques.
- d. Propose une expérience pour vérifier si les produits corrosifs présentés sur la photo sont acides ou basiques.

Coup de pouce : aide-toi de la **fiche pratique n° 8**.

7. 1. Acide; 2. Dégradable; 3. Basique; 4. Pollution; 5. Dihydrogène; 6. Danger.

8. a. Seul le produit 1 est corrosif.
b. Lors de son utilisation, il ne faut pas respirer les vapeurs et il faut éviter tout contact avec la peau et les vêtements.
c. Les substances chimiques corrosives vues dans le cours sont acides ou basiques.
d. On mesure leur pH, à l'aide d'un papier indicateur de pH.

Exercices corrigés 9 a 11 page 66

9 Exploite des valeurs de pH

Voici le pH de quelques produits trouvés dans le commerce :

Produits	pH
Vinaigre	3
Déboucheur de WC	14
Jus de citron	5
Produit de rinçage pour lave-vaisselle	1
Produit javellisé pour les sols	9

- Identifie les produits acides et les produits basiques. Justifie ta réponse en utilisant la conjonction « donc ».
- Classe les produits acides du plus acide au moins acide et les produits basiques du plus basique au moins basique.
- Précise lequel de ces produits a la plus grande concentration en ions hydrogène et lequel a la plus grande concentration en ions hydroxyde.

10 Les berlingots d'eau de Javel

L'eau de Javel est un produit utilisé notamment comme antiseptique pour éviter les infections par les microbes. C'est un produit basique, vendu en solution concentrée dans des berlingots en plastique. Pour l'utiliser, il faut le diluer selon le mode d'emploi suivant :

DILUTION

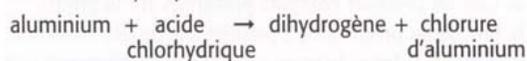
- Verser 2 berlingots dans un flacon de 2L, JAVEL LA CROIX et compléter à l'eau froide pour obtenir 2L, prêts à l'emploi.
- A diluer dans les 3 mois qui suivent la date de fabrication (dans les 2 mois et demi en période chaude) et à conserver au frais et à l'abri de la lumière et du soleil.
- Ne pas utiliser de flacons alimentaires.
- Contient : de 5 à moins de 15% agents de blanchiment chlorés.

Pincer	Couper	Verser
		

- Explique l'intérêt de diluer l'eau de Javel concentrée.
- Indique comment tu procéderais pour diluer l'eau de Javel avec encore plus de précautions que le mode d'emploi proposé ci-dessus.
- Précise comment varie le pH de l'eau de Javel lors de sa dilution.

11 Analyse un bilan chimique

Le bilan chimique de la réaction entre l'aluminium et l'acide chlorhydrique est le suivant :



- Nomme les réactifs.
- Nomme les produits.
- Schématise les tests d'identification des produits de la réaction.

9. a. Le vinaigre, le jus de citron et le produit de rinçage pour lave-vaisselle ont un pH inférieur à 7, donc ce sont des produits acides. Le déboucheur de WC et le produit javellisé pour les sols ont un pH supérieur à 7, donc ce sont des produits basiques.

b. Classement des produits acides : produit de rinçage pour lave-vaisselle ; vinaigre ; jus de citron. Classement des produits basiques : déboucheur de WC ; produit javellisé pour les sols.

c. Le produit qui a la plus grande concentration en ions hydrogène est le produit de rinçage pour lave-vaisselle. Le produit qui a la plus grande concentration en ions hydroxyde est le déboucheur de WC.

10. a. Diluer l'eau de Javel concentrée rend son utilisation moins dangereuse.

b. Il faudrait d'abord verser de l'eau dans le flacon, puis verser l'eau de Javel concentrée, agiter et enfin ajouter de l'eau afin de remplir le flacon. Il ne faut pas oublier de protéger la peau, les yeux et les vêtements.

c. Le pH de l'eau de Javel diminue lors de sa dilution.

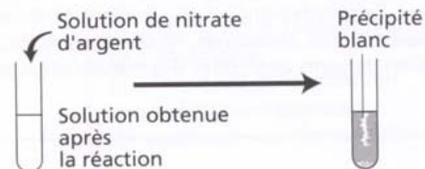
11. a. Les réactifs sont l'aluminium et l'acide chlorhydrique.

b. Les produits sont le dihydrogène et le chlorure d'aluminium.

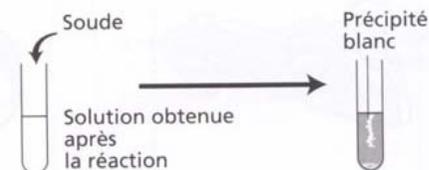
c.



Test du dihydrogène.



Test des ions chlorure.

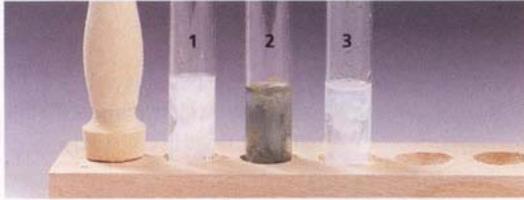


Test des ions aluminium.

Exercices corrigés 12 a 15 page 66

12 Identifie des ions

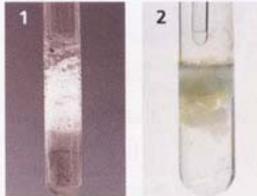
On dispose de trois solutions ioniques 1, 2 et 3 : l'une contient entre autres des ions chlorure, une autre des ions fer II et une autre des ions zinc. On verse de la soude dans les solutions 1 et 2 et du nitrate d'argent dans la solution 3. Voici ce que l'on observe :



- Note tes observations pour chaque tube.
- Indique dans quelle solution se trouvent respectivement les ions chlorure, les ions fer II et les ions zinc.

13 Mène une recherche

Un élève dispose d'une poudre métallique et cherche à savoir s'il s'agit de fer ou de zinc. Pour cela, il verse un peu de cette poudre dans un tube à essai, puis il la recouvre d'acide chlorhydrique. Il observe alors une effervescence (1). Lorsque la réaction chimique s'arrête, il filtre la solution obtenue et verse quelques gouttes de soude sur le filtrat. Il obtient un précipité (2).

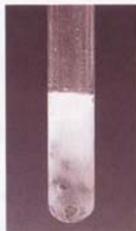


- Explique si l'ajout de soude (expérience 2) est nécessaire pour identifier le métal.
- Nomme le métal ainsi identifié. Justifie ta réponse.

14 Propose une expérience

Après avoir versé une solution d'acide chlorhydrique sur de la grenaille de zinc, voici ce que l'on observe :

- Note ton observation.
- Déduis-en si une réaction chimique a lieu. Justifie ta réponse en utilisant la conjonction « donc ».
- Nomme le gaz qui se forme.
- Propose une expérience permettant de mettre ce gaz en évidence et schématise-la.



15 Le stockage des acides et des bases

Dans un laboratoire de chimie, les acides et les bases, dilués ou concentrés, sont stockés dans des bouteilles en verre ou en plastique. Explique le choix de ces matériaux.

12. a. On observe un précipité blanc dans les tubes 1 et 3 et un précipité verdâtre dans le tube 2.

b. Le tube 1 contient des ions zinc. Le tube 2 contient des ions fer II. Le tube 3 contient des ions chlorure.

13. a. L'expérience 2 est nécessaire pour identifier le métal, car le zinc et le fer réagissent avec l'acide chlorhydrique (expérience 1).

b. Le précipité obtenu après l'ajout de soude est verdâtre, donc les ions identifiés sont les ions fer II. Le métal qui a réagi avec l'acide chlorhydrique est donc le fer.

14. a. On observe une effervescence.

b. Un gaz se forme, donc une réaction chimique a lieu.

c. Le gaz qui se forme est le dihydrogène.

d. Expérience : présenter une flamme à la sortie du tube dans lequel le gaz se forme.



15. Les verres et la plupart des plastiques ne réagissent ni avec les solutions acides ni avec les solutions basiques.

Exercices corrigés 16 a 18 page 67

16 Écris un bilan chimique

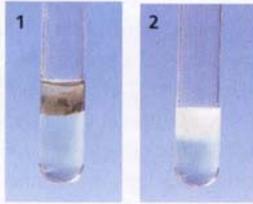
Afin de savoir si le fer réagit avec les solutions acides, un élève introduit de la poudre de fer dans un tube à essai. Il verse ensuite une solution d'acide chlorhydrique. Très vite, il observe une effervescence. Lorsqu'il approche une flamme à la sortie du tube, il entend une détonation. Au bout de quelques minutes, il filtre la solution obtenue et répartit le filtrat dans deux tubes à essai. Dans l'un (tube n°1), il verse quelques gouttes de nitrate d'argent; dans l'autre (tube n°2), quelques gouttes de soude. Voici ce qu'il observe :

a. Note l'observation qui permet d'affirmer qu'une réaction chimique a lieu entre le fer et l'acide chlorhydrique.

b. Nomme le gaz qui se forme. Justifie ta réponse en utilisant la conjonction « donc ».

c. Donne les conclusions des tests réalisés dans les tubes 1 et 2.

d. Récapitule tes réponses en écrivant le bilan chimique de la réaction entre le fer et l'acide chlorhydrique.



17 Les canettes

Tu as vu en classe de 5^e que la quasi-totalité des boissons sont acides. Et pourtant certaines sont contenues dans des canettes en fer ou en aluminium.

a. Précise ce qui se passe quand du fer ou de l'aluminium se trouve en présence d'un acide.

b. Explique comment les fabricants de canettes règlent le problème soulevé en a.

18 Organise une recherche

Un élève souhaite identifier les trois poudres métalliques photographiées ci-dessous ; il cherche en fait à savoir laquelle est du cuivre, laquelle est du fer et laquelle est de l'aluminium. Pour ses recherches, il dispose de soude et d'acide chlorhydrique. Aide-le en indiquant les tests à réaliser.



16. a. On observe une effervescence.

b. Le gaz formé détone en présence d'une flamme, donc il s'agit du dihydrogène.

c. Tube 1 : La solution contient des ions fer II.

Tube 2 : La solution contient des ions chlorure.

d. Bilan : fer + acide chlorhydrique \rightarrow dihydrogène + chlorure de fer II.

17. a. Le fer et l'aluminium sont attaqués par les solutions acides.

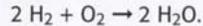
b. Ils protègent l'intérieur des canettes en le recouvrant d'un vernis alimentaire.

18. Un seul test est à réaliser : il doit verser de la soude sur les poudres 1 et 3. Seule la poudre d'aluminium (3) réagit. La poudre 2 est reconnaissable par sa couleur : c'est du cuivre.

Exercices corrigés 19 a 21 page 67

19 Le test du dihydrogène

Le dihydrogène, gaz incolore, réagit dans l'air en présence d'une flamme en provoquant une détonation. Cette réaction chimique est considérée comme le test d'identification du dihydrogène. Son équation-bilan est :



- Schématise le test d'identification du dihydrogène.
- Nomme le gaz de l'air avec lequel le dihydrogène réagit.
- Nomme le produit de la réaction chimique.

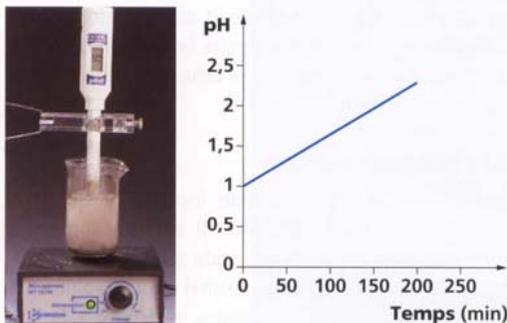
20 Une vinaigrette qui attaque

Une vinaigrette, mélange à base d'huile et de vinaigre, a un pH inférieur à 7.

- Précise si une vinaigrette est acide ou basique. Justifie ta réponse en utilisant la conjonction « donc ».
- Explique pourquoi il est préférable de verser une vinaigrette dans un saladier en plastique ou en verre, plutôt qu'en aluminium.

21 Exploite un graphe

Afin de savoir si les ions hydrogène interviennent dans la réaction chimique entre le zinc et l'acide chlorhydrique, on réalise l'expérience suivante. On verse de la poudre de zinc, puis de l'acide chlorhydrique dilué dans un bécher et on agite. On mesure alors le pH du mélange au cours du temps à l'aide d'un stylo pH et d'un chronomètre, tout en maintenant l'agitation. Observe les résultats obtenus.



- Repère la valeur du pH à $t = 0$ s. Précise à quoi correspond ce pH.
- Repère la valeur du pH à $t = 150$ min.
- Déduis-en comment évolue la concentration en ions hydrogène.
- Conclus en précisant si les ions hydrogène sont des réactifs de la réaction chimique entre le zinc et l'acide chlorhydrique.

19. a.



- Le dihydrogène réagit avec le dioxygène de l'air.
- Le produit de la réaction chimique est l'eau.

20. a. Le pH est inférieur à 7, donc une vinaigrette est acide.
b. L'aluminium est attaqué par une solution acide.

21. a. À $t = 0$ s, $\text{pH} = 1$. Ce pH est celui de l'acide chlorhydrique.
b. À $t = 150$ min, $\text{pH} = 2$.
c. La concentration en ions hydrogène diminue au cours de la réaction chimique.
d. Les ions hydrogène sont des réactifs.