

## Chapitre 3 : Test de reconnaissance d'ions

Quelques ions à connaître

Ion	Symbole de l'ion
Hydrogène	$\text{H}^+$
Chlorure	$\text{Cl}^-$
Fer II	$\text{Fe}^{2+}$
Fer III	$\text{Fe}^{3+}$
Cuivre II	$\text{Cu}^{2+}$
Sodium	$\text{Na}^+$
Hydroxyde	$\text{OH}^-$

### A) Transformation chimique (rappel)

#### 1) Définitions

**Définitions :**

- Une **transformation chimique** est une transformation où des substances (molécules ou ions) disparaissent et d'autres apparaissent.
- Les substances qui disparaissent sont appelées **réactifs**. On dit qu'ils **réagissent** entre eux.
- Les substances qui apparaissent sont appelées **produits**.

**Remarque :**

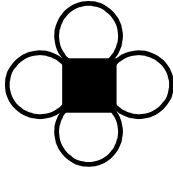
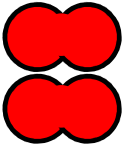

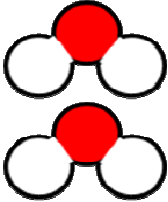
- On a les mêmes atomes en même nombre dans les réactifs disparus et dans les produits apparus.
- La masse des réactifs qui disparaissent est la même que celle des produits qui apparaissent : globalement la masse ne varie pas.

#### 2) Exemple de combustion

Durant la combustion du méthane :

Réactifs : méthane ( $\text{CH}_4$ ) et dioxygène ( $\text{O}_2$ )

Produits : eau ( $\text{H}_2\text{O}$ ) et dioxyde de carbone ( $\text{CO}_2$ ).

	Réactifs		→	Produits			
Bilan :	Méthane	+	Dioxygène	→	Dioxyde de carbone	+	Eau
Atomes et molécules :		+		→		+	
Equation	$\text{CH}_4$	+	$2 \text{O}_2$	→	$\text{CO}_2$	+	$2 \text{H}_2\text{O}$

**Remarques :**

- Pour former les produits, plusieurs molécules de chaque type peuvent disparaître ou apparaître.

- L'équation de la réaction doit donner le nombre de molécules ayant réagi et étant produites.

**Remarque :**

- L'équation donne le nombre de molécules qui disparaissent et apparaissent
- On a les mêmes atomes en même nombre dans les réactifs disparus que dans les produits apparus.

**Ecrire l'équation d'une transformation chimique**

Une équation donne les formules et le nombre des molécules qui disparaissent et qui apparaissent

On illustre la méthode sur un exemple :

On met en contact un gaz explosif (le dihydrogène de formule  $H_2$ ) avec des cristaux violets de diiode (formule  $I_2$ ). Au bout d'un moment le mélange n'est plus explosif. Par contre un gaz pourpre très acide se forme : il s'agit d'iodure d'hydrogène (HI)

1. On cherche les réactifs et les produits.

\_\_\_\_\_ disparaissent : ce sont les \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ apparaît : c'est le \_\_\_\_\_

2. On place les formules des réactifs avant la flèche et les formules des produits après la flèche

3. On trouve les coefficients devant les molécules

- On identifie les atomes
- On compte des atomes
- On repère où il manque des atomes
- On augmente le nombre de molécules
- On recommence le 2.



→

→

→

Exo Massy reconnaissance réaction chimique 14 p 88

## **B) Test de reconnaissance des ions**

### **1) Principe**

On réalise des tests pour savoir si tel élément chimique ( atome, molécule ou ion) est présent ou absent.

Un test de reconnaissance est positif s'il y a réaction entre l'élément cherché et un réactif. Pour que le test marche, il faut que la réaction soit observable.

- S'il y a un changement de couleur, on parle de coloration.
- S'il y a formation d'un corps solide, on parle de précipité.
- Parfois on observe des dégagements gazeux ou des combustions.

Chimie troisième - 2015/2016  
Chapitre 3 : Test de reconnaissance d'ions

<b>Substance testée</b>	<b>Réactif</b>	<b>Test positif si :</b>
Aluminium	Soude	Dégagement gazeux
Cuivre	Ammoniac	Bleuit
Dihydrogène	Flamme	Détonation
Dioxyde de carbone	Eau de chaux	Précipité blanc
Dioxygène	Bûchette incandescente	La bûchette s'enflamme
eau	Sulfate de cuivre anhydre	le sulfate de cuivre bleuit
Fer	Aimant	Attraction
ion plomb II	iodure de potassium	précipité jaune
ion aluminium (III)	soude	précipité blanc soluble dans un excès de soude et insoluble dans un excès d'ammoniac
ion ammonium	soude	gaz qui bleuit papier-filtre imbibé de sulfate de cuivre
ion argent	chlorure de sodium	précipité blanc noircissant à la lumière
ion carbonate	chlorure de calcium	précipité blanc
ion chlorure	nitrate d'argent	précipité blanc noircissant à la lumière
ion cuivre (II)	soude	précipité bleu
ion fer (II):	soude	précipité verdâtre
ion fer (III):	soude	précipité rouille
ion magnésium (II)	soude	précipité blanc insoluble dans un excès de soude et dans un excès d'ammoniac
ion phosphate	nitrate d'argent	précipité jaunâtre
ion sodium	flamme	Flamme jaune
ion sulfate	chlorure de baryum	précipité blanc
ion zinc (II)	soude	précipité blanc soluble dans un excès de soude et dans un excès d'ammoniac
ions calcium	carbonate de sodium	précipité blanc
ions nitrate	cuivre et acide sulfurique	solution bleue et dégagement de vapeurs rouges ;
ions potassium	picrate de sodium	précipité jaune
Zinc	Sulfate de cuivre	Décoloration

## 2) Exemple

# TP : Test de reconnaissance des ions

ATTENTION : Un des réactifs utilisé pour ces tests est de la soude. Ce produit est hautement corrosif. Pour toutes les manipulations vous devrez manipuler debout et dans le calme.



### 1) Test de reconnaissance de l'ion chlorure

- **Expérience** : On verse dans un tube à essais quelques millilitres d'une solution incolore. On ajoute quelques gouttes de nitrate d'argent.

- **Observation** : \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

- **Conclusion** : \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

### 2) Test de reconnaissance de l'ion fer II

- **Expérience** : Verser dans un tube à essais quelques millilitres d'une solution orangée. On ajoute quelques gouttes de soude.

- **Observation** : \_\_\_\_\_

- **Conclusion** : \_\_\_\_\_

### 3) Mais qui a tué Paméla Rose ?

21 Octobre 2006, une femme est retrouvée morte au bord de la Bièvre. Visiblement, elle porte des traces de coups. Sur le sol, aucune trace de sang. L'inspecteur Ionos pense qu'elle a été tuée à proximité et amenée jusqu'au bord du canal. A quelques pas de là, un entrepôt composé de 4 bâtiments.

- Ionos : « Que fait-on dans cet entrepôt ? »

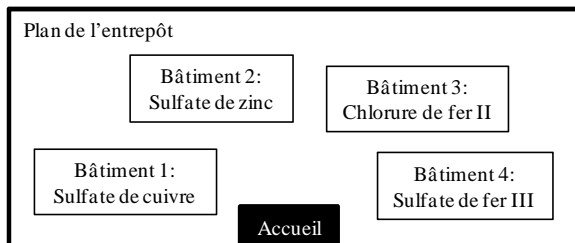
- le gendarme : « On y stocke des engrais et des produits chimiques »

- Ionos : « Très bien. Je vais prélever un morceau de tissu de la victime et l'envoyer.

Au laboratoire d'analyse. Il y a de grandes chances que l'on découvre dans quel bâtiment cette femme a été tuée, ou tout du moins dans quel ( s ) bâtiment (s) elle a pu passer et tâcher sa robe»

Arrivé au laboratoire, l'inspecteur donne un échantillon de la robe aux laborantins que vous êtes pour identifier les ions qui pourraient s'y trouver, et en déduire par quel(s) bâtiment(s) elle a pu passer.

Votre rapporteur expliquera à l'oral ce que vous voulez faire, votre technicien réalisera les manipulations et votre secrétaire rédigera votre compte rendu à l'attention de l'inspecteur Ionos.



## C) Ion hydrogène et hydroxyde

### 1) Le pH

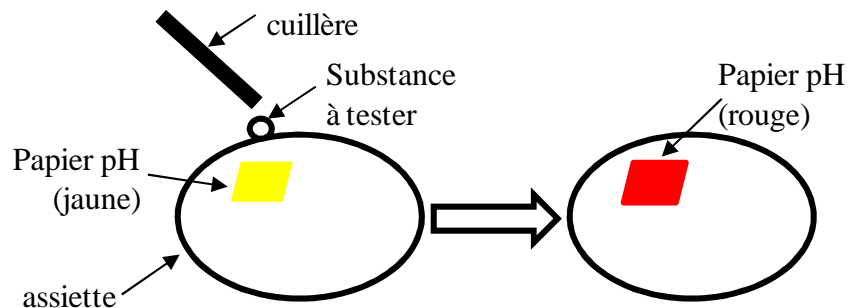
#### Définition (à retenir)

Le pH (potentiel Hydrogène) est un nombre compris entre 0 (très acide) et 14 (très basique) en passant par 7 (solution neutre).

Le pH indique l' degré d'acidité d'une solution.

- Plus le pH est faible (solution acide), plus la solution contient des ions hydrogène  $H^+$ .
- Plus le pH est fort (solution basique), plus la solution contient des ions hydroxyde  $OH^-$ .
- Une solution neutre contient autant d'ions  $OH^-$  que d'ions  $H^+$ .

### 2) La manipulation



On compare la couleur du papier avec celle de l'échelle de couleurs

Exemple :

Substance	Couleur	pH	Acide ou basique

Exo Massy papier pH 12 p 74  
Exo Massy domaine acidité 11 p 74  
Massy compo neutre 14 p 75

### 3) Danger des acides et des bases

#### Les anti-calcaires et les déboucheurs d'évier


Les anti-calcaires contiennent différents acides alors que les déboucheurs d'évier sont extrêmement basique. Regardez les étiquettes de ces deux produits et répondez aux questions

ATTENTION : contient 13,5 % d'acide chlorhydrique. Irritant pour les yeux, les voies respiratoires et la peau. Conserver hors de la portée des enfants. En cas de contact avec les yeux, lever immédiatement et abondamment avec de l'eau et consulter un spécialiste. Après contact avec la peau, se laver immédiatement et abondamment avec de l'eau. En cas d'ingestion, consulter immédiatement un médecin et lui montrer l'emballage ou l'étiquette, ou appeler le centre anti-poison : 01 40 05 48 48.

**Recommandation :** WC NET  
**DETARTRANT** doit être utilisé seul, ne pas mélanger avec d'autres produits d'entretien (eau de javel, soude, ...). En cas de contact avec des surfaces autres que l'émail, rincer tout de suite abondamment. Ne pas utiliser sur surfaces chromées. Sans danger pour les fosses septiques ou les tuyauteries.


Biodégradabilité supérieure à 90 % ; sans phosphates.

WC NET DETARTRANT contient entre autres composants	
Mois de 5%	Tensio-actifs non-ioniques
0,1 %	Chlorure de Benzalconium



Reckitt Benckiser France Entretien  
15 rue Ampère - 91748 MASSY CEDEX  
Tél : 01 69 93 17 00

**DANGER**  
**Produit corrosif.**



**Contient de l'Hydroxyde de sodium (Soude caustique) solution 20 %.**

- Provoque de graves brûlures.
- Conserver sous clé et hors de portée des enfants.
- Utiliser hors de la présence des enfants.
- Empêcher l'accès aux sanitaires en cours de traitement
- Ne pas transvaser. Ne jamais utiliser de récipient intermédiaire (verre, flacon,...) lors de l'utilisation ou du stockage.

1. Ne pas ré-utiliser le récipient vide, le rincer avec de le jeter.
2. En cas de contact avec les yeux ou la peau, laver immédiatement et abondamment avec de l'eau pendant au moins 15 minutes et consulter un spécialiste.
3. En cas d'accident ou de malaise, consulter immédiatement un médecin (si possible lui montrer l'étiquette).
4. Porter un vêtement de protection approprié.
5. Porter des gants appropriés et un appareil de protection des yeux et du visage

1. Sur quelles substances ne faut-il pas utiliser les anti-calcaires et les déboucheurs d'éviers ?
2. Quelle sont les parties du corps les plus sensibles à ces deux produits ?
3. Que faut-il faire pour les protéger ?
4. Que faut-il faire lorsqu'une de ces parties est atteinte ?
5. Que faut-il faire en cas d'ingestion ?
6. Que signifient les pictogrammes ?

#### 4) Dilution d'acide et de base

TP : dilution d'un acide et d'une base

Prénom :

Nom :

Classe : 3<sup>e</sup>

### TP : dilution d'un acide et d'une base

#### 1) Dilution de la soude

Définition : On dilue une substance quand on la mélange avec de l'eau

La dilution se réalisera de cette façon :

- mesurer 2 cm de liquide avec un tube à essais propre
- vider le tube dans un bécher
- compléter à 100 mL d'eau

On dispose de 2 cm de soude dans un tube à essais. Vous devez remplir le tableau suivant :

	BASE			
	Soude de départ	Première dilution	Deuxième dilution	Troisième dilution
PH mesuré				

#### 2) Dilution de l'acide chlorhydrique

On a suivi le même protocole avec de l'acide chlorhydrique qu'on a dilué plus lentement.

	ACIDE								
Nombre de dilution	0	1	2	3	4	5	6	7	8
pH mesuré	1,9	3	4,1	4,9	6,1	6,7	7,1	7	7,1

Décrivez l'évolution du pH avec la dilution

---



---



---



---



---

#### 3) En résumé

La dilution \_\_\_\_\_ le pH d'une solution basique et \_\_\_\_\_ celui d'une solution acide. La solution se rapproche alors de la \_\_\_\_\_.

A retenir :

- La dilution fait diminuer le pH d'une solution basique et fait augmenter celui d'une solution acide. Le pH de la solution se rapproche alors de la neutralité.
- Se rincer abondamment lors d'une projection d'acide ou de soude permet de diluer le liquide et de le rendre neutre.

Bilan :

321	23	Formules de l'ion Na <sup>+</sup> .
321	24	Formules de l'ion Cl <sup>-</sup> .
321	25	Formules de l'ion Cu <sup>2+</sup> .
321	26	Formules de l'ion Fe <sup>2+</sup> .

Chimie troisième - 2015/2016  
Chapitre 3 : Test de reconnaissance d'ions

321	27	Formules de l'ion $\text{Fe}^{3+}$ .
121	28	Suivre un protocole expérimental afin de reconnaître la présence de certains ions dans une solution aqueuse.
125	29	Faire le schéma d'une expérience permettant de reconnaître la présence de certains ions dans une solution aqueuse.
321	30	Domaines d'acidité en solution aqueuse.
321	31	Domaines de basicité en solution aqueuse.
121	32	Suivre un protocole expérimental afin de distinguer, à l'aide d'une sonde ou d'un papier pH, les solutions neutres.
121	33	Suivre un protocole expérimental afin de distinguer, à l'aide d'une sonde ou d'un papier pH, les solutions acides.
121	34	Suivre un protocole expérimental afin de distinguer, à l'aide d'une sonde ou d'un papier pH, les solutions basiques.
321	35	Une solution aqueuse neutre contient autant d'ions hydrogène $\text{H}^+$ que d'ions hydroxyde $\text{HO}^-$ .
321	36	Dans une solution acide, il y a plus d'ions hydrogène $\text{H}^+$ que d'ions hydroxyde $\text{HO}^-$ .
321	37	Dans une solution basique, il y a plus d'ions hydroxyde $\text{HO}^-$ que d'ions hydrogène $\text{H}^+$ .
111	38	Extraire des informations d'un fait observé et décrire le comportement du pH quand on dilue une solution acide.
321	39	Les produits acides ou basiques concentrés présentent des dangers.
6	40	Identifier le risque correspondant aux solutions acides ou basiques.
6	41	Respecter les règles de sécurité (acides ou bases).

Programme évaluation :

- Formule des ions  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{2+}$  et  $\text{Fe}^{3+}$ .
- Utiliser les tests pour reconnaître la présence d'ions.
- Faire le schéma de tests de reconnaissance
- pH
  - Définition de l'acidité et de la basicité avec le pH.
  - Test avec un papier pH.
  - Ions contenus dans les solutions acide et neutre et leur proportion.
- Effet d'une dilution.
- Danger des produits acides et basiques.
- Reconnaissance d'une transformation chimique, des réactifs, des produits



## Questions

### Chapitre 3 : Test de reconnaissance d'ions:

- Quel ion peut-on former à partir du sodium ?
- Quel ion peut-on former à partir du chlore ?
- Quel ion peut-on former à partir du cuivre ?
- Quel ion peut-on former à partir du fer ?
- Quel ion peut-on former à partir de l'hydrogène ?
- Quelle est la formule de l'ion hydroxyde ?
- Comment s'appelle l'ion  $\text{Na}^+$  ?
- Comment s'appelle l'ion  $\text{Cl}^-$  ?
- Comment s'appelle l'ion  $\text{Cu}^{2+}$  ?
- Comment s'appelle l'ion  $\text{Fe}^{2+}$  ?
- Comment s'appelle l'ion  $\text{Fe}^{3+}$  ?
- Comment s'appelle l'ion  $\text{OH}^-$  ?
- Qu'est-ce qu'une transformation chimique ?
- Comment appelle-t-on ce qui disparaît dans une réaction chimique ?
- Qu'est-ce qu'un réactif dans une transformation chimique ?
- Comment appelle-t-on ce qui apparaît dans une réaction chimique ?
- Qu'est-ce qu'un produit dans une transformation chimique ?
- Qu'est-ce qu'une solution acide ?
- Qu'est-ce qu'une solution basique ?
- Qu'est-ce qu'une solution neutre ?
- Que faut-il utiliser pour savoir si une solution est acide ?
- Que faut-il utiliser pour savoir si une solution est basique ?
- Que faut-il utiliser pour savoir si une solution est neutre ?
- Que peut-on dire sur ce que contient une solution acide ?
- Que peut-on dire sur ce que contient une solution neutre ?
- Comment évolue le pH d'une solution acide que l'on dilue ?
- Que faut-il faire lorsque l'on reçoit une projection d'acide ou de base sur la peau ?
- Que faut-il faire lorsque l'on reçoit une projection d'acide ou de base dans les yeux ?
- Pourquoi ?

The collage contains several educational elements:

- Diagrams of iron wool experiments showing gas collection and water level changes.
- Test tubes containing liquids of various colors (green, orange, blue).
- Color wheels for pH indicators.
- A table of household cleaning products and their pH values.
- A safety warning: "Ne pas verser l'eau dans l'acide" (Do not pour water into acid).

Produit d'entretien	pH
Liquide vaisselle	7
Détartrant WC	1,5
Liquide de rinçage	6
Eau de Javel	12
Lessive de soude	13