

# CH.4 IDENTIFICATION D'IONS – évaluation



## SUJET A - CORRECTION



Aide pour les exercices 1 et 2 :

Ion	Chlorure $\text{Cl}^-$	Cuivre $\text{Cu}^{2+}$	Fer II $\text{Fe}^{2+}$	Fer III $\text{Fe}^{3+}$	Zinc $\text{Zn}^{2+}$	Aluminium $\text{Al}^{3+}$
Réactif	Solution de nitrate d'argent ( $\text{Ag}^+$ et $\text{NO}_3^-$ )	Hydroxyde de sodium (soude) ( $\text{Na}^+$ $\text{HO}^-$ )				
Précipité	Blanc qui noircit à la lumière	Bleu	Vert	Orangé	Blanc	Blanc

❶ Le professeur a donné à Gertrude une solution inconnue X, deux tubes à essai, de la soude ( $\text{Na}^+ \text{HO}^-$ ) et du nitrate d'argent ( $\text{Ag}^+ \text{NO}_3^-$ ). Elle réalise des expériences et obtient les résultats suivants :

- ✓ Un précipité orange dans le tube où elle a versé la solution X et la soude,
- ✓ Un précipité blanc qui noircit à la lumière où elle a versé la solution X et le nitrate d'argent.
- ✓

a) Quel est l'ion positif contenu dans la solution ? Justifier.

*I / 2*

Je sais que l'ion qui forme un précipité orange avec la soude est l'ion fer III,  $\text{Fe}^{3+}$ . J'en déduis qu'il y a des ions fer III dans la solution X.

b) Quel est l'autre ion contenu dans la solution ? Justifier

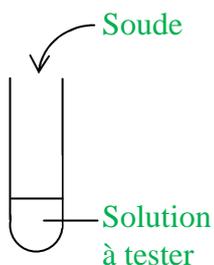
*I / 2*

Je sais que l'ion qui forme un précipité blanc qui noircit à la lumière avec le nitrate d'argent est l'ion Chlorure  $\text{Cl}^-$ . J'en déduis qu'il y a des ions Chlorure  $\text{Cl}^-$  dans la solution X.

c) Trouvez le nom de la solution X : c'est du chlorure de fer III. *Ra / 1*

❷ Jean-Edouard a devant lui deux tubes à essai : l'un contient du chlorure d'aluminium et l'autre du chlorure de fer II. Schématiser et légender les expériences qu'il doit réaliser pour distinguer ces deux solutions ainsi que ses observations.

*Ra / 4 Ré / 2*



Je sais que la soude forme un précipité blanc avec les ions aluminium et un précipité vert avec les ions fer II.

Si Jean-Edouard observe un précipité blanc, il pourra conclure qu'il y a des ions aluminium dans la solution testée ; ce sera donc la solution de chlorure d'aluminium. S'il observe un précipité vert, il pourra conclure qu'il y a des ions fer II dans la solution testée ; ce sera donc la solution de chlorure de fer II.

Il est inutile de réaliser le test au nitrate d'argent puisque dans les deux solutions il y a des ions chlorure ; dans les deux cas, il se formera un précipité blanc qui ne nous permettra pas de différencier les deux solutions.



## Aide pour les exercices 3 et 4 :

Indicateur coloré	Couleur	Intervalle de pH de la zone de virage	Couleur
Hélianthine	rouge	3,10 - 4,40	jaune
Vert de bromocrésol	jaune	3,80 - 5,40	bleu
Bleu de bromothymol	jaune	6,00 - 7,60	bleu
Rouge de phénol	jaune	6,80 - 8,40	rouge
Phénolphtaléine	incolore	8,30 - 10,00	fuchsia

- ③ On veut déterminer le pH de l'eau de Javel. On sait que lorsque l'on verse quelques gouttes de phénolphtaléine dans une solution d'eau de Javel, cette dernière prend une couleur fushia.
- a) Quelle information pouvez-vous en déduire à propos de son pH ? Justifiez ? *I /1*  
 D'après le tableau ci-dessus, je sais que la phénolphtaléine vire au fushia lorsque le pH de la solution testée est supérieur à 10. J'en déduis que le pH de l'eau de Javel est supérieur à 10.
- b) Cette solution est-elle acide, basique ou neutre ? Justifiez ? *MCo /2*  
 Je sais qu'une solution est basique lorsque son pH est supérieur à 7 ; j'en déduis que l'eau de javel qui a un pH supérieur à 10 est une solution basique.
- c) Que faudrait-il utiliser pour déterminer **précisément** la valeur du pH ? *MCo /1*  
 Pour plus de précision, il faudrait utiliser un pH-mètre.
- ④ On veut déterminer le pH l'eau de Perrier. On sait que lorsque l'on verse quelques gouttes de **vert de bromocrésol** dans cette eau de Perrier, elle prend une couleur **bleue** et que l'on y verse quelques gouttes de **rouge de phénol**, elle prend alors une couleur **jaune**.
- a) Quelle information pouvez-vous en déduire à propos de son pH ? Justifiez ? *Ra /3*  
 D'après le tableau ci-dessus, je sais que le vert de bromocrésol vire au bleu lorsque le pH de la solution testée est supérieur à 5,4. J'en déduis que le pH de l'eau Perrier est supérieur à 5,4.  
 D'après le tableau ci-dessus, je sais que le rouge de phénol vire au jaune lorsque le pH de la solution testée est inférieur à 6,8. J'en déduis que le pH de l'eau Perrier est inférieur à 6,8.  
 D'après ces deux observations, j'en déduis que le pH de l'eau de Perrier est compris entre 5,4 et 6,8.
- b) Cette solution est-elle acide, basique ou neutre ? *MCo /0,5*  
 Je sais qu'une solution est acide lorsque son pH est inférieur à 7 ; j'en déduis que l'eau de Perrier qui a un pH inférieur à 6,8 est une solution acide.
- ⑤ Le pH d'un jus de pomme vaut **4,2**. On y ajoute une grande quantité d'eau pour le diluer.
- a) Comment va évoluer son pH ? *MCo /1,5*  
 Lorsqu'on dilue une solution, son pH se rapproche de 7 ; le pH du jus de pomme va donc augmenter.
- b) **Question bonus** : si on verse quelques gouttes de bleu de bromothymol dans le jus avant et après dilution, comment va évoluer la couleur de l'indicateur coloré. *Ra /2*  
 D'après le tableau ci-dessus, je sais que le bleu de bromothymol vire au jaune lorsque le pH de la solution testée est inférieur à 6. Le pH du jus de pomme est de 4.2 avant la dilution; j'en déduis que le bleu de bromothymol sera jaune.

Après une grande dilution, le pH du jus de pomme sera de 7 ce qui correspond à la zone de virage du bleu de bromothymol qui sera alors entre le bleu et le jaune c'est-à-dire vert.



## SUJET B - CORRECTION



Aide pour les exercices 1 et 2 :

Ion	Chlorure $\text{Cl}^-$	Cuivre $\text{Cu}^{2+}$	Fer II $\text{Fe}^{2+}$	Fer III $\text{Fe}^{3+}$	Zinc $\text{Zn}^{2+}$	Aluminium $\text{Al}^{3+}$
Réactif	Solution de nitrate d'argent ( $\text{Ag}^+$ et $\text{NO}_3^-$ )	Hydroxyde de sodium (soude) ( $\text{Na}^+$ $\text{HO}^-$ )				
Précipité	Blanc qui noircit à la lumière	Bleu	Vert	Orangé	Blanc	Blanc

❶ Le professeur a donné à Berthe une solution inconnue Y, deux tubes à essai, de la soude ( $\text{Na}^+$   $\text{HO}^-$ ) et du nitrate d'argent ( $\text{Ag}^+$   $\text{NO}_3^-$ ). Elle réalise des expériences et obtient les résultats suivants :

- ✓ Un précipité vert dans le tube où elle a versé la solution Y et la soude,
- ✓ Un précipité blanc qui noircit à la lumière où elle a versé la solution Y et le nitrate d'argent.

a) Quel est l'ion négatif contenu dans la solution ? Justifier.

I / 2

Je sais que l'ion qui forme un précipité blanc qui noircit à la lumière avec le nitrate d'argent est l'ion Chlorure  $\text{Cl}^-$ . J'en déduis qu'il y a des ions Chlorure  $\text{Cl}^-$  dans la solution Y.

b) Quel est l'autre ion contenu dans la solution ? Justifier

I / 2

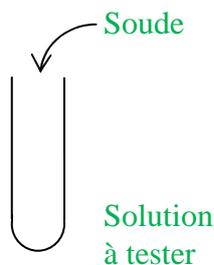
Je sais que l'ion qui forme un précipité vert avec la soude est l'ion fer II,  $\text{Fe}^{2+}$ . J'en déduis qu'il y a des ions fer II dans la solution Y.

c) Trouvez le nom de la solution Y : c'est du chlorure de fer II.

Ra / 1

❷ Alfred a devant lui deux tubes à essai : l'un contient du chlorure de cuivre et l'autre du chlorure de fer III. Schématiser et légender les expériences qu'il doit réaliser pour différencier ces deux solutions ainsi que ses observations.

Ra / 4 Ré / 2



Je sais que la soude forme un précipité bleu avec les ions cuivre et un précipité orange avec les ions fer III.

Si Alfred observe un précipité bleu, il pourra conclure qu'il y a des ions cuivre dans la solution testée ; ce sera donc la solution de chlorure de cuivre. S'il observe un précipité orange, il pourra conclure qu'il y a des ions fer III dans la solution testée ; ce sera donc la solution de chlorure de fer III.

Il est inutile de réaliser le test au nitrate d'argent puisque dans les deux solutions il y a des ions chlorure ; dans les deux cas, il se formera un précipité blanc qui ne nous permettra pas de différencier les deux solutions.



### Aide pour les exercices 3 et 4 :

Indicateur coloré	Couleur	Intervalle de pH de la zone de virage	Couleur
Hélianthine	rouge	3,10 - 4,40	jaune
Vert de bromocrésol	jaune	3,80 - 5,40	bleu
Bleu de bromothymol	jaune	6,00 - 7,60	bleu
Rouge de phénol	jaune	6,80 - 8,40	rouge
Thymolphtaléine	incolore	9,40 - 10,60	bleu

- ③ On veut déterminer le pH du Schweppes. On sait que lorsque l'on verse quelques gouttes d'Hélianthine dans du Schweppes, cette dernière prend une couleur rouge.
- a) Quelle information pouvez-vous en déduire à propos de son pH ? Justifiez ? *I /1*  
D'après le tableau ci-dessus, je sais que l'hélianthine vire au rouge lorsque le pH de la solution testée est inférieur à 3,1. J'en déduis que le pH du Schweppes est inférieur à 3,1.
- b) Cette solution est-elle acide, basique ou neutre ? Justifiez ? *MCo /2*  
Je sais qu'une solution est acide lorsque son pH est inférieur à 7 ; j'en déduis que le Schweppes qui a un pH inférieur à 3,1 est une solution acide.
- c) On veut connaître précisément la valeur du pH du Schweppes ; de quoi avons-nous besoin pour y parvenir ? *MCo /2*  
Pour plus de précision, il faudrait utiliser un pH-mètre.
- ④ On veut déterminer le pH de l'eau de mer. On sait que lorsque l'on verse quelques gouttes de rouge phénol dans cette eau de mer, elle prend une couleur rouge et que l'on y verse quelques gouttes de thymolphtaléine, elle reste incolore.
- a) Quelle information pouvez-vous en déduire à propos de son pH ? Justifiez ? *Ra /3*  
D'après le tableau ci-dessus, je sais que le rouge de phénol vire au rouge lorsque le pH de la solution testée est supérieur à 8,4. J'en déduis que le pH de l'eau de mer est supérieur à 8,4.  
D'après le tableau ci-dessus, je sais que le thymolphtaléine devient incolore lorsque le pH de la solution testée est inférieur 9,4. J'en déduis que le pH de l'eau de mer est inférieur à 9,4.  
D'après ces deux observations, j'en déduis que le pH de l'eau de mer est compris entre 8,4 et 9,4.
- c) Cette solution est-elle acide, basique ou neutre ? *MCo /0,5*  
Je sais qu'une solution est basique lorsque son pH est supérieur à 7 ; j'en déduis que l'eau de mer qui a un pH supérieur à 8,4 est une solution basique.
- ⑤ Le pH d'un détergent vaut 9,1. On y ajoute une grande quantité d'eau pour le diluer.
- a) Comment va évoluer son pH ? *Mco /1,5*  
Lorsqu'on dilue une solution, son pH se rapproche de 7 ; le pH du détergent va donc diminuer.
- b) **Question bonus :** si on verse quelques gouttes de bleu de bromothymol dans le détergent avant et après dilution, comment va évoluer la couleur de l'indicateur coloré. *Ra /2*  
D'après le tableau ci-dessus, je sais que le bleu de bromothymol vire au bleu lorsque le pH de la solution testée est supérieur 7,6. Le pH du détergent est de 9,1 avant la dilution; j'en déduis que le bleu de bromothymol sera bleu.  
Après une grande dilution, le pH du détergent sera de 7 ce qui correspond à la zone de virage du bleu de bromothymol qui sera alors entre le bleu et le jaune c'est-à-dire vert.