

TP C8



Passage réciproque de l'acide à la base ou de l'oxydant au réducteur

I. Passage réciproque de l'acide à la base:

Le bleu de bromothymol est un indicateur coloré, de formule chimique est $C_{27}H_{28}Br_2O_5S$. Les indicateurs colorés sont des espèces chimiques qui donnent aux solutions une coloration qui dépend de leur pH. Vous disposez de deux solutions aqueuses de bleu de bromothymol. L'une contient l'indicateur coloré sous la forme notée $HIn(aq)$ et l'autre solution contient l'indicateur coloré sous la forme $In^-(aq)$.

1) Relever la couleur de la solution notée $HIn(aq)$; relever la couleur de la solution contenant $In^-(aq)$.

EXPERIENCE 1:

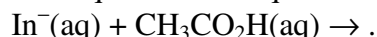
Prélever, dans un tube à essais, environ 5 mL de solution d'acide éthanóique $CH_3CO_2H(aq)$.
Dans un autre tube à essais, introduire environ 3 mL de solution contenant $In^-(aq)$.
Ajouter goutte à goutte de la solution d'acide éthanóique dans ce tube. Agiter.



2) Faire un schéma de l'expérience. Noter l'évolution de la couleur du mélange.

3) Quelle espèce chimique formée au cours de la transformation chimique peut-on identifier suite au changement de couleur ?

4) Recopier et compléter l'équation chimique suivante :



INTERPRETATION 1:

question préliminaire: Justifier pourquoi le cation hydrogène H^+ peut être appelé simplement proton.

Au cours de la transformation chimique de l'expérience 1:

- L'ion In^- a:

<input type="checkbox"/> gagné	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> atome d'hydrogène H
<input type="checkbox"/> perdu	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> proton H^+
	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> anion H^-

- La molécule CH_3COOH a:

<input type="checkbox"/> gagné	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> atome d'hydrogène H
<input type="checkbox"/> perdu	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> proton H^+
	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> anion H^-

A RETENIR:

Un **acide** est une espèce chimique capable de libérer un

Une **base** est une espèce chimique capable de capter un

Une réaction acido-basique est une réaction au cours de laquelle un acide et une base échangent un

5) Lors de la réaction acido-basique de l'expérience 1, préciser l'acide et la base qui ont échangé un proton.

EXPERIENCE 2:



Prélever , dans un tube à essais, environ 5 mL de solution d'ammoniaque NH_3 (aq).
Dans un autre tube à essais, introduire environ 3 mL de solution HIn (aq).
Ajouter goutte à goutte de la solution d'ammoniaque dans ce tube.

- 1) Faire un schéma de l'expérience. Noter l'évolution de la couleur du mélange.
- 2) Quelle espèce chimique formée au cours de la transformation chimique peut-on identifier ?
- 3) Recopier et compléter l'équation chimique suivante :



INTERPRÉTATION 2 :

Au cours de la transformation chimique de l'expérience 2:

- La molécule HIn a :

<input type="checkbox"/> gagné	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> atome d'hydrogène H
<input type="checkbox"/> perdu	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> proton H^+
	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> anion H^-

- La molécule NH_3 a :

<input type="checkbox"/> gagné	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> atome d'hydrogène H
<input type="checkbox"/> perdu	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> proton H^+
	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> anion H^-

A RETENIR:

A toute entité chimique **acide AH** correspond une entité chimique **basique A^-** . Il est possible de passer de l'une à l'autre par perte ou gain d'un proton.

L'acide et la base forment un **couple acide / base** qui s'écrit AH / A^- .

On peut écrire $\text{AH} = \text{A}^- + \text{H}^+$,

le signe = traduit la possibilité de passer de AH à A^- comme de A^- à AH

- 4) Noter sous la forme AH / A^- les trois couples acide / base rencontrés dans les expériences 1 et 2.
Noter sous la forme $\text{AH} = \text{A}^- + \text{H}^+$ tous ces couples.

II. Passage réciproque de l'oxydant au réducteur:

a) Tests d'identification de cations métalliques:

Afin d'interpréter les réactions qui seront effectuées dans la suite du TP, il est nécessaire de connaître les expériences qui permettent de mettre en évidence la présence de quelques cations métalliques dans une solution aqueuse.

- **Test d'identification du cation cuivre (II):**

Réaliser cette expérience, vue en seconde, dans un tube à essais. Faire un schéma, décrire la transformation chimique. Puis écrire l'équation traduisant cette transformation.

- **Test d'identification du cation zinc (II):**

Dans un tube à essais contenant 3mL de solution de sulfate de zinc(II), verser quelques gouttes de solution d'hydroxyde de sodium.

A faire : Schéma, observation, équation chimique de la transformation.

- **Test d'identification du cation fer (II) et du cation fer (III):**

Dans un tube à essais contenant 3mL de solution de sulfate de fer(II), verser quelques gouttes de solution d'hydroxyde de sodium.

A faire : Schéma, observation, équation chimique de la transformation. *Voir le professeur.*



b) Notions d'oxydant, de réducteur et de couple oxydant / réducteur:

EXPERIENCE 1: *visible sur la paillasse professeur (état initial et en cours de transformation)*

Un fil de cuivre est plongé dans une solution de nitrate d'argent $\text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{NO}_3^-(\text{aq})$.

A faire: Schéma de l'expérience; observations; test de présence du cation formé lors de cette transformation.

INTERPRETATION 1:

- | | | | |
|-------------------------------------|--------------------------------|----------------------------|-----------------------------------|
| • L'ion argent(I) Ag^+ a : | <input type="checkbox"/> gagné | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> proton |
| | <input type="checkbox"/> perdu | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> neutron |
| | | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> électron |
| • L'atome de cuivre Cu a : | <input type="checkbox"/> gagné | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> proton |
| | <input type="checkbox"/> perdu | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> neutron |
| | | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> électron |

Recopier et compléter l'équation chimique suivante : $\text{Cu (s)} + \dots\text{Ag}^+(\text{aq}) \rightarrow$

A RETENIR:

Un oxydant est une espèce chimique capable de gagner des

Un réducteur est une espèce chimique capable de céder des

Une réaction d'oxydoréduction est une réaction au cours de laquelle un oxydant et un réducteur échangent un ou des

EXPERIENCE 2:

Placer un peu de poudre de zinc dans un tube à essais.

Verser 3mL de solution de sulfate de cuivre (II) $\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$. Agiter, laisser reposer. Récupérer la solution surnageant dans un autre tube à essais.

A faire: Schéma de l'expérience; observations; test de présence des cations présents dans le mélange après réaction.

INTERPRETATION 2:

- L'ion cuivre(II) Cu^{2+} a
- L'atome de zinc Zn a

Recopier et compléter l'équation chimique suivante : $\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + \text{Zn}(\text{s}) \rightarrow$

A RETENIR:

A tout **oxydant Ox** correspond un **réducteur Réd**.

Il est possible de passer de l'un à l'autre par un transfert d'électrons.

L'oxydant et le réducteur forment un **couple oxydant / réducteur** qui s'écrit **Ox / Réd**.

On peut écrire **$\text{Ox} + n e^- = \text{Réd}$** ,

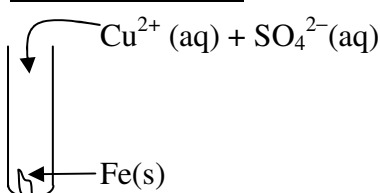
le signe = traduit la possibilité de passer de Ox à Réd comme de Réd à Ox.

Lors des expériences 1 et 2, pour quel couple Ox / Réd a-t-on effectué les transformations
 $\text{Réd} \rightarrow \text{Ox} + n e^-$ puis $\text{Ox} + n e^- \rightarrow \text{Réd}$.

Ecrire ce couple sous la forme Ox / Réd et sous la forme $\text{Ox} + n e^- = \text{Réd}$.

Faute de temps ces expériences ne seront pas réalisées, mais à l'aide des observations répondre aux questions posées.

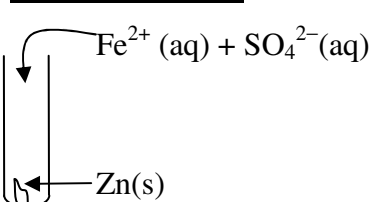
EXPERIENCE 3:



Observations: La poudre de fer se recouvre d'une très légère pellicule rouge.
Après filtration, le mélange est incolore. On y ajoute une solution d'hydroxyde de sodium.
Il se forme un précipité vert ou bien un précipité rouille.
Deux réactions sont en effet possibles.

- Ecrire les équations chimiques des deux transformations possibles.

EXPERIENCE 4:



Observations: On n'observe pas de transformation.
Après filtration, on ajoute au mélange une solution d'hydroxyde de sodium.
Il se forme un précipité vert.

- Conclure.

- Quels sont les couples Ox / Réd rencontrés au cours des expériences 1 à 3?
Les écrire sous la forme Ox / Réd et sous la forme $\text{Ox} + n e^- = \text{Réd}$.

- La transformation chimique entre un cation métallique et un autre métal (s) a-t-elle forcément lieu?