

transformation lente et rapide : Activités

Qu'est ce qu'une réaction d'oxydoréduction ?

Activité 1 :

Les ions argents Ag^+ réagissent sur le métal cuivre pour donner des arborescences d'argent métallique et des ions cuivre (II).

1. Écrire directement l'équation de la réaction observée .

.....

2. Quels sont les couples oxydant/réducteur mis en jeu ? Écrire les demi-équations d'oxydo-réduction .

.....

.....

Activités 2

Établir les demi-équations d'oxydoréduction des couples suivants , dans un milieu acide :

- (a) $SO_4^{2-}(aq)/SO_2(aq)$; (b) $CO_2(aq)/H_2C_2O_4(aq)$

.....

.....

Comment distinguer une transformation rapide d'une transformation lente ?

Activité 1 :

On verse dans un tube à essai 5cm^3 d'une solution de sulfate de cuivre (II) et on lui ajoute quelques gouttes d'une solution de la soude .

1. Qu'observe-t-on ? Quel est le nom du composé obtenu ?

.....

2. Écrire l'équation de cette transformation chimique

.....

3. La précipitation est-elle immédiate ou progressive ? La réaction est-elle lente ou rapide ?

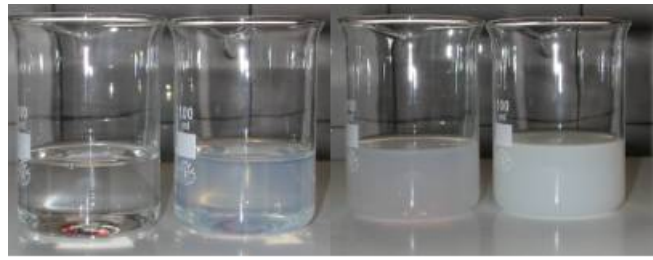
.....

.....

Activité 2 :

Dans un bécher, on place 20 mL d'acide chlorhydrique molaire . On lui ajoute 20 mL d'une solution de thiosulfate de sodium de concentrations 0,2 mol/L .

On l'expose à la lumière blanche et on observe son contenu .



Au bout de 3min

Au bout de quelques instants , le contenu du bécher prend une couleur bleu , puis devient jaune et opaque .

1. De quoi est du l'évolution progressive de ce mélange réactionnel ?

.....

2. Les couples qui sont mis en jeu sont :

$S_2O_3^{2-}(aq)/S(s)$ et $SO_2(aq)/S_2O_3^{2-}(aq)$ Écrire l'équation de de cette transformation .

.....

3. La dismutation de l'ion thiosulfate est-elle immédiate ou progressive ? La réaction est-elle lente ou rapide ?

.....

Activité 3 .

La réduction des ions de permanganate $MnO_4^-(aq)$ en dioxyde de manganèse $MnO_2(s)$ en milieu acide .

On conserve une solution de permanganate de potassium acidifiée dans un flacon non fermé pendant quelques mois . Après on observe que les parois du flacon sont couvertes d'un dépôt brun de dioxyde de manganèse $MnO_2(s)$.

1. Écrire l'équation de la réaction de formation de $MnO_2(s)$

.....

2. La réaction est-elle lente ou rapide ?

Comment déterminer la concentration d'une espèce chimique en solution ?

Exemple :

Le lugol est une préparation, vendue en pharmacie, constituée de diiode dissous $I_2(aq)$ dans une solution aqueuse d'iodure de potassium ($K^+(aq) + I^-(aq)$).

On souhaite déterminer la concentration molaire de la solution en diiode.

À l'aide d'une pipette jaugée, on introduit, dans un bécher, un volume de 10,0ml de la solution à doser, de concentration C_1 inconnue.

On remplit la burette graduée avec la solution titrante de thiosulfate de sodium $2Na^+(aq) + S_2O_3^{2-}(aq)$ de concentration $C_2 = 0,100mol/l$.

1. Faire un schéma du montage expérimentale pour la réalisation de ce titrage.
2. Écrire l'équation chimique de la réaction du dosage. On donne les couple d'oxydoréduction suivant :
 $S_4O_6^{2-}(aq)/S_2O_3^{2-}(aq)$ et $I_2(aq)/I^-(aq)$
3. comment peut-on repérer l'équivalence ?
4. L'équivalence est obtenu lorsqu'on verse un volume de la solution en thiosulfate de sodium $V_{2E} = 8,2ml$. Calculer la concentration molaire en diode.

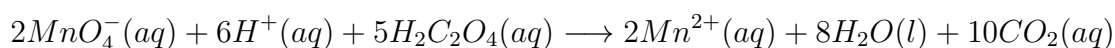
Comment accélérer ou ralentir une transformation chimique : les facteurs cinétique

Influence de la concentration des réactifs

Activité 4 :

En milieu acide les ions permanganate $MnO_4^-(aq)$ réagissent lentement avec l'acide oxalique $H_2C_2O_4(aq)$.

L'équation de la réaction s'écrit :



On dispose d'une solution acidifiée de permanganate de potassium à $C_1 = 2,0 \times 10^{-3}mol/l$ et d'une solution d'acide oxalique à $C_2 = 0,500mol/l$ pour préparer différents mélanges A,B et C de même volume V.

Soit respectivement V_1 , V_2 et V_3 les volumes de solution de permanganate de potassium, d'eau et d'acide oxalique tel que $V = V_1 + V_2 + V_3 = 20,0ml$.

Dans un premier temps, on mélange dans trois béchers les volumes V_1 et V_2 de solution de permanganate de potassium et d'eau. On ajoute en même temps et en déclenchant le chronomètre les volume V_3 d'acide oxalique aux différents mélanges. On détermine la durée t_d nécessaire à la disparition de la tente rose.

Mélange	A	B	C
$V_1(ml)$	5,0	5,0	5,0
$V_2(ml)$	9,0	6,0	3,0
$V_3(ml)$	6,0	9,0	12,0
$[MnO_4^-](mol/l)$			
$[H_2C_2O_4^-](mol/l)$			
$t_d(s)$	300	260	220

1. Quel est le réactif dont l'influence de la concentration est étudiée dans cette série d'expérience ? Justifier .

.....

2. Qu'observe-t-on et que peut-on conclure ?

.....

Influence de la température

La température est-elle un facteur cinétique ?

Activité 5 :

On verse dans deux béchers A et B , 10,0ml d'une solution d'acide oxalique à ,50mol/l .

On laisse le bécher A à température ordinaire et porter le bécher B à 60°C à l'aide d'un bain marie .

Ajouter 3ml d'une solution acidifiée de permanganate de potassium à 0,10mol/l dans chacun des béchers .

Comparer les durées de décoloration t_d de chaque mélange et conclure .



.....

transformation lente et rapide : Exercices

Exercice 1

Établir les demi-équations d'oxydoréduction des couples suivants dans un milieu acide :

- a. $MnO_4^-(aq)/Mn^{2+}(aq)$
- b. $MnO_2(s)/Mn(s)$
- c. $MnO_4^-(aq)/MnO_2(s)$
- d. $MnO_4^-(aq)/Mn(s)$

Exercice 2

Les ions bichromates $Cr_2O_7^{2-}$ réagissent avec les ions fer (II) pour donner des ions chrome (III) et fer (III) .

1. Quels sont les couples oxydant/réducteur mis en jeu ? Écrire les demi-équations d'oxydoréduction .
2. Établir l'équation de cette réaction .

Exercice 3

On réalise l'oxydation des ions iodures $I^-(aq)$ par les ions peroxodisulfates $S_2O_8^{2-}(aq)$, les couples mis en jeu sont :

$S_2O_8^{2-}(aq) : SO_4^{2-}$ et $I_2(aq)/I^-(aq)$. cette réaction est lente .

À l'état initial , on mélange $V_1 = 50,0ml$ d'une solution d'iodure de potassium , $K^+(aq) + I^-(aq)$, à $C_1 = 1,0mol/l$ et $V_2 = 50,0ml$ d'une solution de peroxodisulfate de potassium , $2K^+(aq) + S_2O_8^{2-}(aq)$, à $C_2 = 0,20mol/l$. On détermine la concentration du diiode au cours du temps .

Au bout de 30 minutes , on trouve : $[I_2]_{30min} = 6,0 \times 10^{-2}mol/l$, la réaction est - elle finie ?

Exercice 4

On se propose de déterminer la teneur en dioxyde d'étain $SnO_2(s)$ d'un minerai d'étain .

1. Un échantillon de masse $m = 0,44g$ de minerai est broyé, puis traité , en milieu acide et à chaud , par de la poudre de plomb $Pb(s)$ en excès : on obtient des ions d'étain $Sn^{2+}(aq)$ et des ions de plomb $Pb^{2+}(aq)$.
 - a. Pourquoi utilise-t-on un excès de plomb ? Pourquoi opère-t-on à chaud ?
 - b. Écrire l'équation de la réaction du dioxyde d'étain avec le plomb (couples mis en jeu : $SnO_2(s)/Sn^{2+}(aq)$ et $Pb^{2+}(aq)/Pb(s)$) .
2. On suppose que $Pb(s)$ ne réagit qu'avec $SnO_2(s)$ dans l'échantillon . Lorsqu'on estime la réaction complète , le solide restant est filtré et rincé avec de l'eau , ajoutée ensuite au filtrat . La solution (S) ainsi obtenue est titrée par une solution de dichromate de potassium , de concentration $C = 0,020mol/l$. L'élément étain repasse à l'état de dioxyde d'étain .

- a. Établir l'équation de la réaction de titrage de la solution (S) par celle de dichromate de potassium
couples mis en jeu : $SnO_2(s)/Sn^{2+}(aq)$ et $Cr_2O_7^{2-}(aq)/Cr^{3+}(aq)$
- b. Le titrage nécessite un volume $V_E = 21,7ml$ de la solution de dichromate de potassium .
Déterminer la quantité $n_i(Sn^{2+})$ d'ions $Sn^{2+}(aq)$ titrée .
3. En déduire le pourcentage massique de $SnO_2(s)$ dans le minerai .

Exercice 5

La fonte est un alliage comportant essentiellement du fer et du carbone . Afin de connaître sa teneur en fer , on réalise les opérations suivantes : on prélève une masse $m = 10g$ de fonte que l'on traite par une solution d'acide sulfurique en excès . Le volume de la solution obtenue est ajusté à $1,0l$. On prélève $V_1 = 10,0ml$ de cette solution , que l'on dose par manganimétrie. Il faut verser $V_2 = 15,3ml$ d'une solution de permanganate de potassium à $C_2 = 0,022mol/l$ pour obtenir une coloration persistante .

1. Établir l'équation de la réaction du fer avec la solution d'acide sulfurique . Pourquoi utilise-t-on un excès d'acide sulfurique ?
2.
 - a. Établir l'équation de la réaction de titrage
 - b. Déterminer la quantité de fer contenu dans l'échantillon de fonte
3. Quel est le pourcentage massique globale du fer dans la fonte ?

Données : couples oxydant/réducteur mis en jeu :

