BURHAN

Transformations lentes et transformations rapides : exercices, application

2ème Année Baccalauréat · Sciences Physiques · Physique-Chimie

Corrigé détaillé en ligne : burhan.ma/2bac/pc/physique-chimie/transformations-lentes-et-rapides/exercices/application

Chapitre	Palier	Exercices
Transformations lentes et transformations rapides	Application	8

Exercice 1

Ruban de magnésium dans une solution de nickel(II)

On plonge un ruban de magnésium Mg dans une solution verte de sulfate de nickel(II), qui contient des ions Ni^{2+}. Après quelques minutes, un dépôt gris de nickel Ni couvre le ruban, et des ions magnésium Mg^{2+} passent en solution.

1.

Parmi les espèces Mg, Mg^{2+}, Ni et Ni^{2+}, lesquelles sont des oxydants ? Lesquelles sont des réducteurs ?

INDICE

Outil : la définition d'un oxydant et celle d'un réducteur. Laquelle de ces espèces peut capter des électrons ?

2.

Écrire les deux couples oxydant/réducteur et leurs demi-équations électroniques.

INDICE

Outil : la forme générale d'une demi-équation, électrons du côté de l'oxydant ; la charge de l'ion fixe leur nombre.

3.

D'après les observations, quelle espèce cède des électrons au cours de la transformation ? Laquelle les capte ?

INDICE

Outil : pour chaque élément, repère l'espèce qui disparaît et celle qui apparaît.

Exercice 2

Deux demi-équations en milieu acide

En milieu acide, l'ion dichromate $\mathrm{Cr_2O_7^{2-}}$, orange, peut se transformer en ion chrome(III) $\mathrm{Cr^{3+}}$, vert. L'ion sulfate $\mathrm{SO_4^{2-}}$ peut, lui, donner du dioxyde de soufre $\mathrm{SO_2}$.

1.

Écrire la demi-équation électronique du couple $\mathrm{Cr_2O_7^{2-}/Cr^{3+}}$ en milieu acide.

INDICE

Début : l'élément à équilibrer en premier n'est ni l'oxygène ni l'hydrogène.

2.

Écrire de même la demi-équation électronique du couple $\mathrm{SO_4^{2-}/SO_2}$ en milieu acide.

INDICE

Outil : les mêmes étapes ; l'élément soufre est déjà équilibré.

Exercice 3

Lame de zinc dans une solution de cuivre(II)

On plonge une lame de zinc Zn dans une solution bleue de sulfate de cuivre(II). Après une vingtaine de minutes, la lame se couvre d'un dépôt rouge de cuivre Cu et la solution pâlit. Couples mis en jeu : $\mathrm{Cu^{2+}/Cu}$ et $\mathrm{Zn^{2+}/Zn}$.

1.

Écrire chaque demi-équation dans le sens de la transformation observée. Préciser laquelle est une oxydation et laquelle est une réduction.

INDICE

Outil : l'espèce consommée est un réactif ; l'oxydant subit la réduction.

2.

En déduire l'équation de la réaction.

INDICE

Outil : autant d'électrons cédés que captés, puis somme des deux demi-équations.

3.

Expliquer pourquoi la solution pâlit.

INDICE

Outil : quelle espèce donne sa couleur bleue à la solution ?

Exercice 4

Couples de la gravure d'un circuit imprimé

Pour graver un circuit imprimé, on plonge une plaque cuivrée, protégée par endroits, dans une solution jaune orangé de chlorure de fer(III). Le cuivre non protégé disparaît peu à peu. L'équation de la réaction est :

$$2\,\mathrm{Fe}^{3+}_{(\mathrm{aq})} + \mathrm{Cu}_{(\mathrm{s})} \longrightarrow 2\,\mathrm{Fe}^{2+}_{(\mathrm{aq})} + \mathrm{Cu}^{2+}_{(\mathrm{aq})}$$

1.

Identifier les deux couples oxydant/réducteur mis en jeu.

INDICE

Outil : relie chaque réactif au produit qui renferme le même élément.

2.

Écrire la demi-équation de chaque couple, puis nommer l'espèce oxydée et l'espèce réduite.

INDICE

Outil : dans chaque demi-équation, les électrons se placent du côté de l'oxydant.

Exercice 5

Classer trois transformations selon leur durée

Trois transformations sont observées à l'œil nu, à la température de la pièce :

- **a.** On verse quelques gouttes de soude dans une solution de sulfate de cuivre(II) : un précipité bleu apparaît dès la première goutte.
- **b.** Une rondelle de banane noircit en surface, peu à peu, en une heure environ.
- **c.** Un couvert en argent laissé à l'air ne change pas d'aspect en une semaine ; il ne noircit qu'au bout de plusieurs mois.

1.

Classer chaque transformation : rapide, lente ou très lente. Justifier.

INDICE

Outil : la définition d'une transformation rapide, lente ou très lente : peut-on suivre l'évolution, et sur quelle durée ?

2.

Un élève affirme : « la transformation a est instantanée, quel que soit l'instrument utilisé ». Que lui répondre ?

INDICE

Outil : le caractère rapide d'une transformation dépend du moyen d'observation.

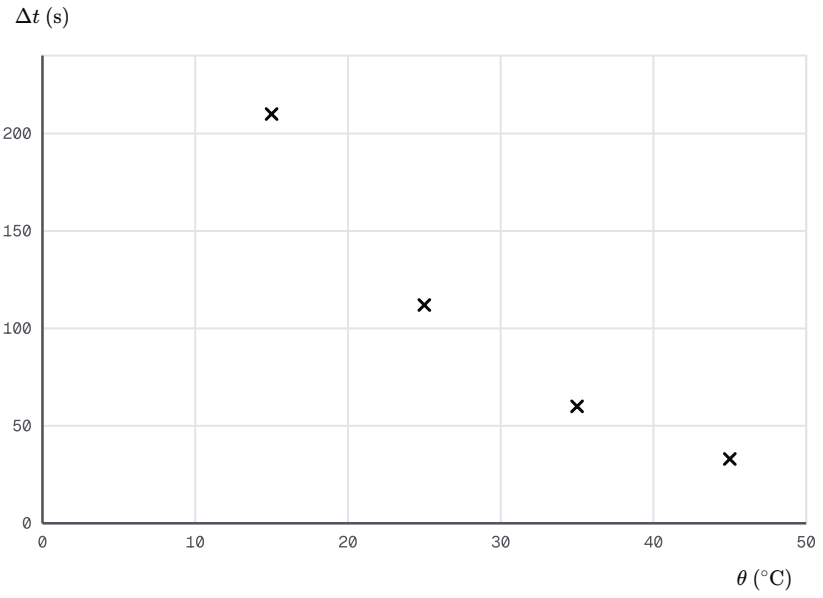
Exercice 6

Disparition du magnésium dans l'acide à quatre températures

Dans quatre béchers, on verse le même volume d'une même solution d'acide chlorhydrique. Chaque bécher est placé dans un bain thermostaté réglé à une température θ.

On y plonge un morceau de ruban de magnésium de même longueur, $1{,}5\ \text{cm}$, et on mesure la durée Δt de sa disparition complète. Le magnésium est le réactif limitant dans chaque bécher.

θ (°C)	Δt (s)
15	210
25	112
35	60
45	33



× Points de mesure

Durée de disparition du magnésium selon la température

1.

Quel paramètre varie d'une expérience à l'autre ? Quels paramètres restent identiques ?

INDICE

Outil : compare les conditions des quatre béchers, une à une.

2.

Décrire l'évolution de Δt quand la température augmente, puis conclure sur l'influence de ce facteur cinétique.

INDICE

Outil : une durée plus courte signale une évolution plus rapide.

3.

Encadrer la durée de disparition attendue à $30\,^{\circ}\mathrm{C}$.

INDICE

Outil : situe cette température entre deux températures du tableau.

Exercice 7

Trempe d'un prélèvement avant un dosage

Un élève étudie l'oxydation lente des ions iodure par le dioxygène dissous, en milieu acide : le diiode formé jaunit peu à peu le mélange, maintenu à $35\,^{\circ}\mathrm{C}$. À un instant choisi, il en prélève $2{,}5\,\mathrm{mL}$ et les verse dans un bécher contenant $47{,}5\,\mathrm{mL}$ d'eau glacée. Il dose ensuite le diiode formé.

1.

Nommer cette opération. Sur quels facteurs cinétiques agit-elle ?

INDICE

Outil : compare la température et les concentrations du prélèvement avant et après son passage dans l'eau glacée.

2.

Par quel nombre la concentration des ions iodure est-elle divisée lors de la trempe ?

INDICE

Outil : la dilution conserve la quantité de matière : $C\,V = C'\,V'$.

3.

Pourquoi faut-il doser le prélèvement aussitôt après la trempe ?

INDICE

Point délicat : imagine le prélèvement laissé une heure dans l'eau glacée avant le dosage.

Exercice 8

Fer en poudre et acide : trois essais à comparer

On fait réagir une même masse de fer en poudre avec $50\,\mathrm{mL}$ d'acide chlorhydrique. On mesure la durée Δt jusqu'à la fin du dégagement de dihydrogène. Le fer est le réactif limitant dans chaque essai.

Essai	θ (°C)	$[\mathrm{H^+}]_0$ ($\mathrm{mol\cdot L^{-1}}$)	Δt (s)
1	20	0,20	540
2	40	0,40	75
3	20	0,40	260

1.

Peut-on conclure sur l'influence d'un facteur en comparant les essais 1 et 2 ? Justifier.

INDICE

Outil : compte les paramètres qui changent entre ces deux essais.

2.

Quels essais comparer pour étudier l'influence de la concentration en ions $\mathrm{H^+}$? Conclure.

INDICE

Outil : cherche deux essais réalisés à la même température.

3.

Quels essais comparer pour étudier l'influence de la température ? Conclure.

INDICE

Outil : cherche deux essais de même concentration.