

DOSAGE DIRECT DE L'ASPIRINE D'UN COMPRIME

Objectif: doser l'aspirine contenue dans un comprimé commercial.

I. PRINCIPE

• Un comprimé commercial d'Aspirine du Rhône 500 contient 500 mg d'aspirine. Ce comprimé est dissous dans de l'eau distillée. Un prélèvement de cette solution est dosé par une solution d'hydroxyde de sodium de concentration connue. Le dosage est suivi par pH-métrie. La masse d'aspirine contenue dans le comprimé est déduite de ce dosage.

II. PROTOCOLE EXPERIMENTAL

1) Préparation de la solution d'aspirine

- Broyer soigneusement un comprimé d'aspirine dans un mortier et introduire la poudre obtenue dans une fiole jaugée de **500,0 mL**.
 - Rincer le mortier avec de l'eau distillée, récupérer dans la fiole cette eau de rinçage, puis ajouter environ **400 mL** d'eau distillée. Boucher et agiter énergiquement à la main jusqu'à dissolution quasi-totale.
 - Compléter avec de l'eau distillée jusqu'au trait de jauge, boucher et homogénéiser. Ajouter un barreau aimanté et agiter environ 10 minutes avec un agitateur magnétique. Soit S la solution obtenue, $V_0 = 500,0 \text{ mL}$ son volume et C_A sa concentration en acide acétylsalicylique.
- a) Calculer la concentration massique de la solution S en g.L^{-1} .
- b) La solubilité de l'aspirine dans l'eau à 25°C est $3,4 \text{ g.L}^{-1}$. Toute l'aspirine a-t-elle été dissoute ? Justifier.

2) Réalisation du dosage

- Réaliser le protocole expérimental pour doser, par un suivi pH-métrique, **100,0 mL** de la solution S avec une solution de soude de concentration: $C_B = 0,050 \text{ mol.L}^{-1}$.
- Tracer le graphe $\text{pH} = f(V_B)$, en direct sur du papier millimétré, sans faire de tableau.

3) Exploitation des résultats

- a) Déduire du graphe, en indiquant la méthode utilisée, le volume équivalent V_E du dosage.
- b) À l'aide des données du tableau, proposer un indicateur coloré utilisable pour ce dosage.
- c) Ecrire la formule de l'acide acétylsalicylique: repérer et indiquer les noms des groupes oxygénés. Repérer le groupe qui réagit lors du dosage. En déduire la base conjuguée de l'acide.
Dans la suite, on note HA l'acide dosé et A^- la base conjuguée.
- d) Écrire l'équation de la réaction de dosage. Définir l'équivalence du dosage. En déduire la concentration C_A de la solution S préparée.
- e) Calculer alors la masse d'aspirine présente dans le comprimé. Comparer la valeur trouvée à celle indiquée par l'étiquette. Écart relatif.

Données:

- Indicateurs colorés: - hélianthine: zone de virage [3,1 – 4,4]
- bleu de bromothymol: zone de virage [6,0 – 7,6]
- phénolphthaléine: zone de virage [8,2 – 10]
- $M(\text{aspirine}) = 180 \text{ g.mol}^{-1}$.

CATALYSE ET CATALYSEURS

Objectifs: réaliser et exploiter quelques expériences sur la catalyse et les catalyseurs.

I. CATALYSE ET CATALYSEURS

1) Définitions

- Un catalyseur est une espèce chimique **qui accélère** une réaction chimique **cinétiquement lente sans apparaître** dans l'écriture de l'équation de la réaction.
- La catalyse est :
 - **homogène** lorsque le catalyseur et le mélange réactionnel constituent **une seule phase** (solide, liquide, gaz). La catalyse homogène est d'autant plus rapide que la concentration du catalyseur est grande.
 - **hétérogène** lorsque le catalyseur et le mélange réactionnel forment **des phases distinctes** (solide-liquide...). La catalyse hétérogène est d'autant plus rapide que la surface du catalyseur solide est grande.
 - **enzymatique** lorsque le catalyseur est une **enzyme**.

2) Propriétés des catalyseurs

- Un catalyseur ne peut pas modifier le sens d'évolution d'un système chimique ni son état d'équilibre.
- Tout catalyseur d'une réaction dans le sens direct est un catalyseur de la réaction inverse.
- L'utilisation d'un catalyseur permet de remplacer une réaction lente par plusieurs réactions rapides.
- Un catalyseur est sélectif: un catalyseur spécifique oriente une synthèse vers un produit particulier.

II. CATALYSES DE LA DECOMPOSITION DE L'EAU OXYGENEE

1) Décomposition de l'eau oxygénée

- L'eau oxygénée H_2O_2 appartient aux couples (H_2O_2 / H_2O) et (O_2 / H_2O_2).
- a) Ecrire les demi-équation électroniques associées à ces couples. En déduire l'équation de la réaction.
- b) Comment peut-on mettre en évidence cette réaction ?

- La réaction est spontanée mais cinétiquement très lente: elle peut être accélérée par un catalyseur.

2) Catalyse par les ions Fe^{3+}

- Réaliser les expériences ci-contre. Noter vos observations
- a) Quel est le type de catalyse réalisée ?
- b) Comment varie la vitesse de réaction avec la concentration du catalyseur ?
- c) L'ion Fe^{3+} appartient au couple (Fe^{3+} / Fe^{2+}). Écrire l'équation de la réaction entre Fe^{3+} et l'eau oxygénée du couple (O_2 / H_2O_2). Écrire l'équation de la réaction entre Fe^{2+} et l'eau oxygénée du couple (H_2O_2 / H_2O).
- d) Ajouter membre à membre les deux équations de réaction et conclure.

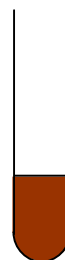
Expérience 1

5 mL de H_2O_2 22 vol.
2 mL de $FeCl_3$



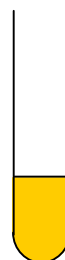
Expérience 2

5 mL de H_2O_2 22 vol.
1 goutte de $FeCl_3$



Témoin

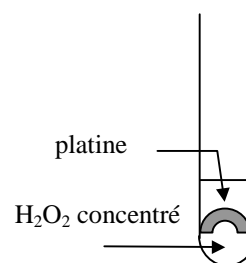
5 mL d'eau
2 mL de $FeCl_3$



3) Catalyse par le platine, Pt (manip prof)

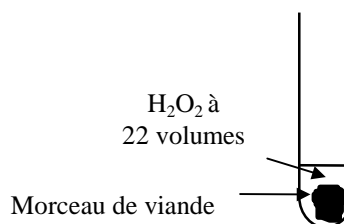
- Une électrode de platine est placée dans un tube à essais contenant de l'eau oxygénée concentrée (voir ci-contre).
- Noter vos observations.
- a) Quel est le type de catalyse réalisée ? Où se déroule la catalyse ?
- b) Comment peut-on améliorer la catalyse ?

Remarque: la réaction se déroule au contact du fil. Les atomes de platine superficiels peuvent se lier aux molécules de H_2O_2 venant frapper la surface du métal au cours de leur mouvement lié à l'agitation thermique. Il s'agit d'une **adsorption**. Celle-ci rend plus fragile les liaisons entre les atomes de la molécule d'eau oxygénée. La décomposition de l'eau oxygénée devient plus facile ce qui accroît la vitesse de la réaction. Les produits formés quittent la surface du catalyseur, c'est la **désorption**. D'autres molécules du réactif peuvent ensuite s'y fixer pour y subir la même transformation.



4) Catalyse par un morceau de viande (manip prof)

- Réaliser l'expérience ci-contre. Noter vos observations.
- a) Quel est le type de catalyse réalisée ?
- b) Où se déroule la catalyse ?



DOSAGE DIRECT DE L'ASPIRINE D'UN COMPRIME

Matériel élève:

- fioles jaugées: 500,0 mL et 100,0 mL
- bécher 150 mL
- burette graduée 25 mL
- pH-mètre + sonde + solutions étalons
- agitateur magnétique + barreau aimanté
- mortier + pilon
- eau distillée
- entonnoir en plastique
- spatule métallique
- cachet d'aspirine
- solution hydroxyde de sodium: $0,050 \text{ mol.L}^{-1}$

CATALYSE ET CATALYSEURS

Matériel élève:

- 5 tubes à essais
- solution de chlorure de fer (III)
- solution d'eau oxygénée à 22 volumes (environ)

Paillasse prof:

- navet + viande
- vis platinée ou électrode de platine + eau oxygénée concentrée

Manip démo prof:

- grand et haut bécher de 300 mL
- 3 g de tartrate de sodium et de potassium
- 20 mL d'eau distillée
- chlorure de cobalt à $0,2 \text{ mol.L}^{-1}$
- bec électrique
- eau oxygénée 22 volumes