

DOSAGE PAR ÉTALONNAGE ET DOSAGE PAR TITRAGE

Un **dosage par étalonnage** consiste à déterminer la concentration d'une espèce chimique en solution **en comparant** une grandeur physique caractéristique de la solution (ex : absorbance) avec la même grandeur physique mesurée pour **des solutions étalons** (solution de concentration connue). La détermination de la concentration se fait par lecture graphique sur une courbe d'étalonnage.

Un **dosage par titrage** consiste à **réaliser une réaction chimique** entre une espèce à doser (réactif titré) et un réactif titrant de concentration connue. Grâce à une burette graduée, on introduit progressivement le réactif titrant jusqu'à ce que le réactif titré soit totalement consommé. **Le volume de réactif titrant versé à l'équivalence** permet de déterminer la quantité et la concentration du réactif titré présent initialement.

1) DOSAGE PAR ÉTALONNAGE :

Le Lugol est une solution qui doit son nom au médecin français J.G.A. Lugol. Il a été utilisé comme traitement iodé interne (asthme, ...), comme antiseptique en collutoires et comme bactéricide.

Composition : Iode métalloïde I_2 : 1 g ; Iodure de potassium : 2 g ; Eau

La formule ci-dessus est prescrite sous le nom de « Lugol à 1 % », sa concentration est à 1% en diiode (Source : pharmacopée française 2007)



OBJECTIF : vous devez vérifier cette indication grâce à un dosage par étalonnage

Analyser : Trouver le protocole permettant d'obtenir la droite d'étalonnage puis la concentration de la solution de Lugol diluée (aidez-vous des docs 1 à 3 suivants).

APPEL N°1

Appeler le professeur pour lui présenter le protocole expérimental proposé.

Réaliser : Mettre en œuvre le protocole.

Valider : Comparer le résultat obtenu avec celui de l'étiquette.

Document 1 : Principe du dosage par étalonnage dans le cas d'une espèce colorée

Lorsque l'espèce à doser est colorée, on peut mesurer l'absorbance A.

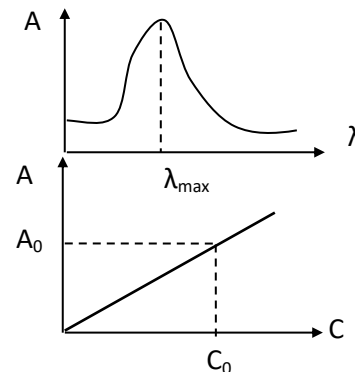
La loi de Beer-Lambert : l'absorbance A d'une espèce chimique en solution diluée, est proportionnelle à sa concentration molaire :

$$A = k C \quad \leftarrow \text{mol.L}^{-1}$$

↑ ↑
Sans unité L.mol⁻¹

Méthode expérimentale :

- ① Il faut se placer à la longueur d'onde correspondant au maximum d'absorption du spectre d'absorption $A = f(\lambda)$ de l'espèce.
- ② On mesure l'absorbance des solutions étalons et on trace la droite d'étalonnage $A = f(C)$
- ③ On mesure l'absorbance A_0 de la solution de concentration inconnue et on lit la concentration C_0 sur la courbe d'étalonnage.



Doc 2. : Le spectrophotomètre

Un spectrophotomètre est un appareil qui affiche l'absorbance A d'une solution colorée. L'absorbance mesure la proportion de lumière absorbée par la solution colorée, pour une longueur d'onde λ et une concentration donnée.

(voir notice d'utilisation)



Doc 3. : Solutions à disposition

- Solution commerciale de Lugol diluée 70 fois.
- Solutions de diode à $2,0 \cdot 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$; $4,0 \cdot 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$; $5,0 \cdot 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$; $6,0 \cdot 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$

2) DOSAGE PAR TITRAGE AVEC INDICATEUR COLORÉ :

Objectif :

Le Destop est un déboucheur de canalisation. On souhaite effectuer un contrôle de qualité pour vérifier la teneur en hydroxyde de sodium indiquée sur son étiquette :

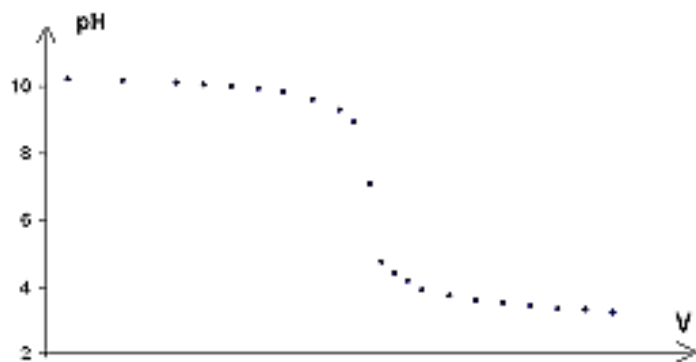


Document 1 : Le Destop ©

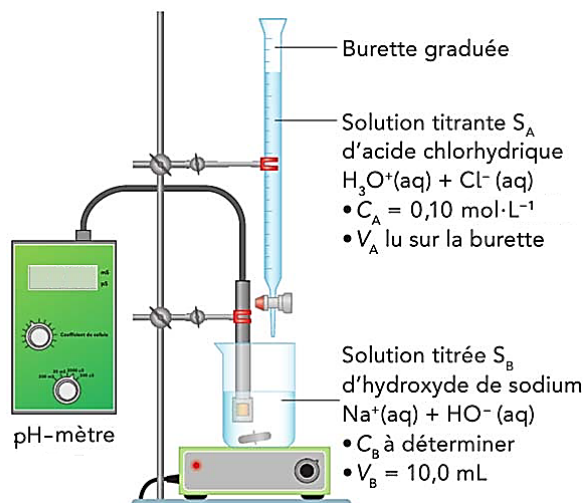
Le Destop peut être assimilé à une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium ($\text{Na}^+_{(aq)} + \text{HO}^-_{(aq)}$).

Données : Masse molaire de l'hydroxyde de sodium : $M(\text{NaOH}) = 40,0 \text{ g.mol}^{-1}$
Masse volumique du Destop : $\rho = 1220 \text{ g.L}^{-1}$

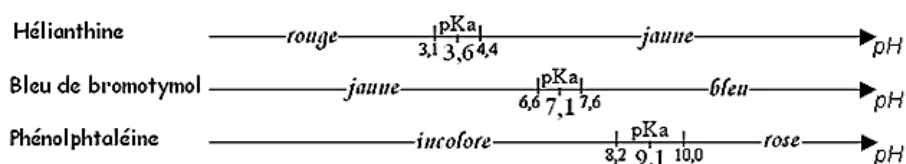
Doc.4 : Courbe du suivi pH-métrique du dosage d'une solution



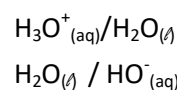
d'hydroxyde de sodium par une solution d'acide chlorhydrique



Document 5 : Indicateurs colorés



Doc. 6 : Couples acide /base



TRAVAIL À EFFECTUER :

➤ **Analyser**

Q1. A l'aide des documents proposés, identifier l'espèce titrante et l'espèce titrée puis écrire la réaction servant de support à ce titrage.

Q2. En appliquant la méthode des tangentes sur le document 2, déterminer le pH à l'équivalence.

Q3. Quel indicateur coloré convient pour réaliser ce titrage ? Rédiger un protocole de dosage des ions OH^- dans une solution S_B de Destop diluée cinquante fois (pour des raisons de sécurité, vous disposez de Destop déjà dilué dix fois).

APPEL N°2

Appeler le professeur pour lui présenter le protocole expérimental proposé.

➤ **Réaliser**

- Réaliser la dilution de manière à obtenir la solution S_B à doser.
- Préparer l'ensemble du matériel nécessaire au titrage : burette remplie et prête à utilisation ; bécher contenant les 10,0mL de S_B , l'indicateur coloré et le turbulent

APPEL N°3

Appeler le professeur pour valider le montage puis mettre en œuvre le titrage.

➤ **Valider**

Q4. Ecrire la relation à l'équivalence de ce titrage et en déduire l'expression de C_B en fonction de C_A , V_E et V_B .

Q5. Calculer la concentration du Destop en ions hydroxyde et en déduire quelle quantité d'hydroxyde de sodium est présente dans 1L de Destop.

Q6. La teneur en hydroxyde de sodium indiquée sur l'étiquette du Destop est-elle exacte ? (calculer l'écart relatif)