LC 7 – Dosages

Niveau : Lycée, TS

Prérequis : Acide-base, dilution, spectrométrie, incertitudes

Biblio :

[1] Physique-Chimie Sirius 2017, Nathan

[2] Programme lycée,

[3] Tout en un PCSI Dunod

Message : Comme indiqué par le programme, il faut axer cette leçon sur les notions de contrôle de la qualité. Chaque expérience doit y être rapporté (alimentaire, médical, etc...) et ça doit apparaître comme le principal intérêt du dosage.

**Intro** : **[1] p.479** Produits du quotidien sont issus de procédés en plusieurs étapes, la dernière : contrôle de qualité : dosage. En effet pour notre sécurité il est important de vérifier les concentrations de certaines espèces chimiques dissoutes dans ces produits et les comparer aux normes en vigueur sur la commercialisation du produit

Définition du dosage : méthode permettant de déterminer la concentration d’une espèce en solution

* par étalonnage
* par titrage

1. Dosage par étalonnage
   1. Principe de la méthode

Les différentes étapes sont :

* Solution S1 de concentration inconnue
* Mesurer une grandeur physique de S1
* Mesurer la même grandeur physique pour une gamme de solutions étalons dont on connaît parfaitement la concentration.
* Comparer :
  + échelle de teinte (comparaison discrète)
  + Droite d’étalonnage (comparaison continue)

On trace la grandeur physique en fonction de la concentration.

* 1. Dosage par spectrophotométrie

On étudie une solution colorée : E131 dans bonbons de Schtroumpf

Par une échelle de teinte, on place la solution de stroumpf, permettant d’encadrer la concentration de  la solution (qualitatif) **PWP**

Quantitativement : Absorbance avec loi de Beer-Lambert (vue en 1S).

**Exp** **: Dosage par étalonnage du colorant contenu dans un bonbon schtroumpf**

Mesure de l’absorbance d’une solution avec le spectrophotomètre et lecture sur la courbe d’étalonnage la concentration. Calcul de la masse

But : faire un contrôle de qualité, vérifier que la dose maximale journalière de E131 n’est pas atteinte. Produit conforme aux normes

*Incertitudes à faire*

Avantage : coloré mais toutes les solutions ne le sont pas. On cherche une seconde loi permettant de remonter à la concentration.

* 1. Dosage par conductimétrie

**PWP** **[1] p. 479/480** Analogie avec la loi de Beer-Lambert : Loi de Kohlrausch. Donner l’expression, avec la somme, discuter de chacun des termes. Xi la concentration en mol/m^3 , plus il y aura d’ion donc plus la concentration sera elevé plus la conductivité sera grande ; lambda i les coefficients de conductivité molaire ionique en S.m^2.mol-1 associés à chaque ion présent en solution. Plus ce coefficient sera grand plus leur mobilité sera importante et la solution conduira mieux le courant

Conductivité : capacité d’une solution à conduire le courant.

On comprend que, plus la concentration est élevée, plus la conductivité l’est aussi.

**Exp** : trouver la **concentration** en ions chlorure présents dans un sérum physiologique. Mesure de la conductivité du sérum et lecture de la concentration sur la **courbe d’étalonnage réalisée en préparation**. Vérification avec données sur la boite. Contrôle de qualité tjrs

**PWP** Recap sur les dosages par étalonnage

Dosage assez fastidieux, comment faire plus vite ?

1. Dosage par titrage
   * 1. Principe

**[1] p.481** Réaction support du titrage : rapide, totale, unique. Destructif. **PWP**. A partir d’un certain volume : on atteint l’équivalence. A l’équivalence les réactifs sont introduits par les proportions stœchiométriques.

ex : CH3COOH + HO- = CH3COO- + H2O

c(CH3COOH) = c(HO-)\*V(OH-)/V(CH3COOH)

* + 1. Dosage acido-basique

On s'intéresse au degré d’acidité d’un vinaigre : masse d’acide éthanoïque dans 100 g de vinaigre.

**PWP** + tableau d’avancement.

**Exp**: Réalisation du dosage et prise de points. Observation de la courbe et interprétation des différentes zones.

**[1] p.483**

* méthode des tangentes : Veq permettant de remonter à la concentration d’acide éthanoïque de 1.3 mol/L

Calcul du degré d’acidité du vinaigre : 7.8 %

sur la bouteille : 8%. Contrôle de qualité encore.

* Méthode de la dérivée
* Méthode de Gram
  + 1. Dosage conductimétrique

Concentration ions Cl- dans sérum avec une autre méthode.

Titrant : Nitrate argent, titré : serum physio

**PWP**, interprétation d’une courbe déjà prise en préparation.

**CCl** : 2 techniques différentes. Dans chacune de ces 2 techniques, il est possible de réaliser un dosage spectro ou conductimétrie en fonction de la nature de la solution. Ou pour les titrages on peut réaliser un titrage pH métrique, conductimétrique (et colorimétrique). Ce ne sont pas les seules méthodes de contrôle de qualité : CCM, Tfus.

**Protocole Vinaigre**

Degré d’acidité d’un vinaigre : déterminer la concentration en acide éthanoïque d’un vinaigre et le degré d’acidité = masse d’acide éthanoïque contenue dans 100g de vinaigre

* Vinaigre
* Soude à 0.1M
* Phénolphtaléine
* Diluer 10 fois du vinaigre commercial en utilisant une pipette et une fiole : S’
* Prélever 10 mL de S’ et l’introduire dans un bécher avec un barreau aimanté
* Ajouter qq gouttes de phénolphtaléine
* Plonger les électrodes de pH et agiter
* Remplir une burette graduée de NaOH de concentration c = 0.1 M
* Tableur : pH, volume versé, couleur de la phénolphtaléine

Réaction de dosage : HO- + CH3COOH = CH3COO- + H20

Commentaires :

* Il faut faire des incertitudes sur les Veq et les concentrations : pour cela, utiliser le logiciel GUM\_MC qui les calcule tout seul.
* Asch, Capteurs en instrumentation industrielle pour les pH-mètres et conductimètre