

LC11 : DOSAGE PAR TITRAGE (LYCÉE)

Prérequis

- dilution
- réaction A/B, pH
- principe de la conductimétrie

Idées directrices à faire passer

- le dosage est fondamental en chimie : moyen d'analyse!
- pour un dosage unique, il est souvent plus rapide de faire un titrage qu'un dosage par étalonnage qui nécessite une échelle de concentration

Commentaires du jury

—

Bibliographie

- [1] Des expériences de la famille Acide-base, Cachau, De Boeck (aussi bon pour l'expérience que pour décrire les modes opératoires et le fonctionnement des différents appareils!)
- [2] Chimie générale, Grécias, Tec & Doc

Introduction En chimie, la détermination des espèces en présence et de leur quantité est cruciale :

- mise en évidence des produits que l'on vient de former lors d'une réaction
- détermination de la concentration en certaines espèces d'un produit de consommation (médicament, alimentation, eau...)
- contrôle des pollutions environnementales par des facteurs anthropiques

Ainsi, ces déterminations apparaissent nécessaires aussi bien dans le cadre de la recherche en laboratoire que dans le cadre plus appliqué de l'industrie ou de la sûreté.

Dans le cas présent, l'on s'intéressera à la mesure de l'acidité d'un vinaigre commercial. On comparera alors la valeur trouvée à celle de l'étiquette.

I Principe d'un dosage par titrage

1 Dosage par titrage [2]

Utiliser la petite intro du Grécias du chapitre 17 "généralités"

2 Différentes méthodes de suivi du dosage

Etablir une petite liste des différentes méthodes de suivi que l'on pourra utiliser et dire dans quel cas chacune d'elle est utile (potentiométrie si on suit une réaction red/ox...). Dire que nous nous limiterons à seulement certaines (pH-métrie (dont colorimétrie) et conductimétrie)

3 Présentation des méthodes employées [1]

Dans notre cas, on va suivre une réaction acide-basique : on pourra donc au choix suivre l'évolution du pH de la solution ou de la concentration en ions.

3.1 méthode colorimétrique

Complément 2B.5 du Cachau

3.2 méthode pH-métrie

Complément 2B.3 du Cachau -> utiliser une électrode de verre (expliquer le lien potentiel pH sur cette électrode, mais sans détail)

Complément 2B.4 du Cachau -> réaliser un dosage pH-métrie

3.3 méthode conductimétrie

Complément 2A.10 du Cachau

II Mise en oeuvre d'un dosage

1 Dosage [1]

1.1 Préparation des solutions

- présenter les objectifs : doser la concentration en acide acétique dans le vinaigre
- préparer une solution étalonée de soude pour le dosage
- préparer une solution diluée de vinaigre (décrire pourquoi on fait ça, les étapes, faire devant jury)

1.2 Réaction de dosage, tableau d'avancement, repérage de l'équivalence

- établir la réaction de dosage A/B
- construire le tableau d'avancement (à remplir devant le jury)
- écrire la concentration (dilution prise en compte) en acide acétique du vinaigre en fonction du volume équivalent à déterminer V_{eq}
- expliquer avec les mains pourquoi il y a saut de pH ou rupture de pente à l'équivalence (ne pas rentrer dans les calculs)

1.3 Dosage

- présenter le dispositif expérimental
- faire un premier dosage colorimétrique (phénolphtaléine, justifier son emploi) pour repérer grossièrement l'équivalence. Donner un encadrement du volume équivalent
- refaire le dosage avec électrode conductimétrique et pH-métrie. Cette fois on repère précisément l'équivalence (dosage fin au voisinage de l'équivalence)

2 Résultats [1]

Donner la valeur des volumes équivalents repérés avec incertitudes associées. En déduire la concentration (et le titre du vinaigre)

3 Comparaison des méthodes

- indicateur coloré : rapide mais peu précis
- pH-métrie, précis si possibilité de tracer la dérivée. Il faut avoir beaucoup de points autour de l'équivalence
- conductimétrie, précis et facile. Inutile d'avoir de nombreux points autour de l'équivalence car fonctionne par prolongement des droites avant et après équivalence. Nécessite cependant pour être précis d'avoir une rupture de pente franche, ce qui n'est pas toujours le cas
- évidemment, ces méthodes sont valables s'il y a des ions en solution, et si l'acidité évolue effectivement pendant le dosage.

Conclusion

- bilan
- ouverture : nécessité du dosage en retour dans certains cas. Expliciter rapidement le principe de la méthode.

Q/R

1. Comment introduire les potentiels red/ox au niveau lycée ?

-
2. Pourquoi la conductivité des ions OH^- et H_3O^+ sont elles si élevées ?
 3. Fonctionnement d'une cellule conductimétrique. Quel type de courant employé ? Quelle intensité ?
 4. Comment fabrique-on le vinaigre ?
 5. dosage iodométrique : avec quoi dilue-on I_2 ? Pourquoi ? Dans ce cas, que faut-il utiliser pour faire le blanc dans un spectrophotomètre ?