

Fiche TP n°3 : Les dosages par titrage colorimétrique

Vidéo permettant de compléter cette fiche :

<https://www.youtube.com/watch?v=Utc2mN4T6t4>



Programme officiel chimie PCSI :

Notions et contenus	Capacités exigibles
Dosages par titrage Titrages directs. Équivalence. Titrages simples. Méthodes expérimentales de suivi d'un titrage	Identifier et exploiter la réaction support du titrage (recenser les espèces présentes dans le milieu au cours du titrage, repérer l'équivalence, justifier qualitativement le changement de couleur ou d'aspect observé). Mettre en œuvre un protocole expérimental correspondant à un titrage direct.

I. Qu'est-ce qu'un titrage ?

1. Dosage par titrage direct

Doser une solution consiste à déterminer la concentration ou la quantité de matière d'un soluté dans une solution. Cette méthode peut permettre d'analyser la composition d'échantillons prélevés.

Ex : détermination de la concentration en ion nitrate dans l'eau (pollution ?)
vérification de la composition d'un médicament (en accord avec les données du fabricant ?)

Un dosage par titrage direct s'appuie sur une transformation chimique. La réaction support du dosage doit être :

-
-
-

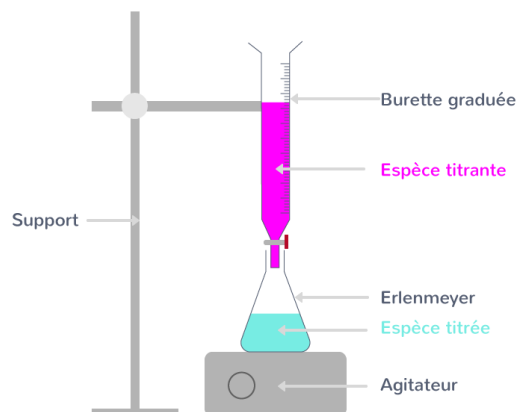
L'espèce à doser est consommée : on parle de méthode _____.

2. Méthode expérimentale

On remplit une burette graduée préalablement rincée d'une solution de concentration connue appelée solution titrante.

On prélève avec du matériel de précision un volume d'une solution de l'espèce chimique de concentration inconnue appelée solution titrée. On place ce volume dans un erlenmeyer posé sur un agitateur magnétique et on introduit un barreau aimanté.

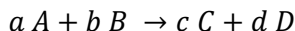
On ajoute progressivement cette solution au bécher en maintenant une agitation régulière.



II. Etude théorique

1. Evolution des quantités de matière dans l'ermeneyer

On s'intéresse à l'évolution des quantités de matière des différentes espèces au cours de l'ajout du réactif titrant. On considère l'équation-bilan suivante pour la réaction support de titrage :



L'espèce A est l'espèce titrante placée dans la burette graduée ; sa concentration est connue et sera notée C_A . L'espèce B est l'espèce titrée placée dans l'ermeneyer ; sa concentration est à déterminer et sera notée C_B ; on note V_B le volume de la solution d'espèce titrée introduit dans l'ermeneyer. Les composés C et D sont les produits qui se forment.

Cas de l'espèce titrée B : elle est consommée par la transformation chimique donc sa quantité de matière **diminue jusqu'à s'annuler**.

Cas de l'espèce titrante A : elle est ajoutée en continu mais sa quantité de matière est **nulle dans le récipient tant qu'il reste l'espèce titrée** avec laquelle elle réagit ; à partir du moment où il ne reste plus d'espèce titrée, sa quantité de matière **augmente**.

Cas des produits C et D : ils sont formés par la transformation chimique donc leur quantité de matière **augmente jusqu'à ce qu'il n'y ait plus de réactif titré**.

2. Equivalence

L'équivalence correspond au moment où on a versé le volume nécessaire pour que les deux réactifs aient disparus. On parle alors de **volume équivalent**.

Avant l'équivalence, le réactif limitant est le _____.

Après l'équivalence, le réactif limitant est le _____.

L'équivalence marque donc le **changement de réactif limitant**.

A l'équivalence, les réactifs titrant et titré ont été introduits dans les proportions stœchiométriques, ils sont totalement consommés.

En reprenant l'équation bilan précédente, on obtient alors la relation suivante :

$$\frac{n(A)_{versée \text{ à l'équivalence}}}{a} = \frac{n(B)_{initialement introduit}}{b} \Leftrightarrow \dots$$

V_E correspond au volume de solution titrante versé à l'équivalence.

3. Détection expérimentale de l'équivalence

Au premier semestre, nous limiterons l'utilisation des titrages au seul cas des titrages avec **suivi colorimétrique**. Un des **réactifs ou produits** employé sera **coloré** et l'équivalence sera marquée par un **changement de couleur de la solution dans l'ermeneyer**. L'emploi d'indicateur coloré sera détaillé au second semestre ainsi que d'autres méthodes expérimentales de détection de l'équivalence.