

Chapitre 4 : Titrage colorimétrique

I) Définitions

Un dosage permet de connaître la concentration d'une espèce en solution.

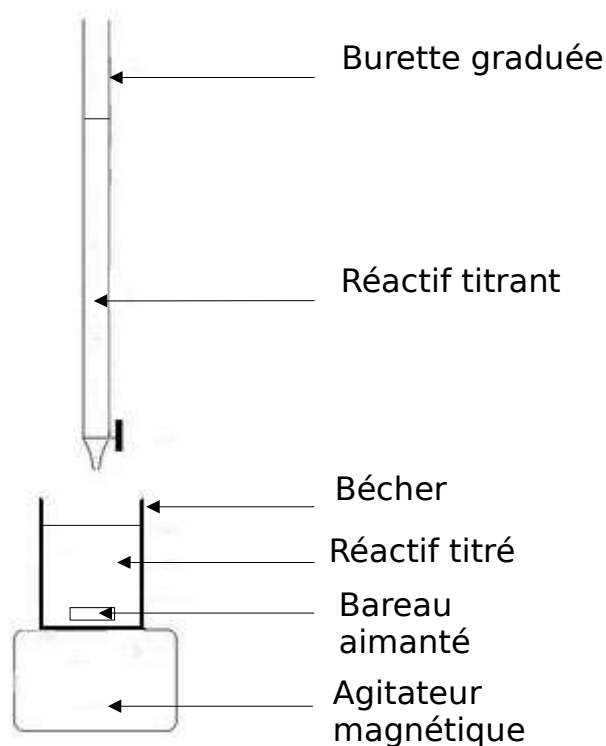
Un titrage est un dosage faisant intervenir une transformation chimique rapide et totale.

Lors d'un titrage colorimétrique un changement de couleur intervient.

Dans un titrage on a :

- un réactif titrant, dont on connaît la concentration
- un réactif titré de concentration inconnue.

Le montage classique d'un titrage est :



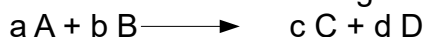
Remarque :

- le réactif titré est dans un bécher ou un erlenmeyer.
- le réactif titrant est dans une burette graduée.

II) Réaction et relation

A) Relation

Soit une réaction de titrage tel que : espèces



Lors d'un titrage le réactif titrant est ajouté jusqu'à ce qu'il soit en excès, c'est à dire que tout le réactif titré a réagit.

À l'équivalence les quantités de matière des réactifs sont nulles.

Les réactifs ont été introduits dans les proportions stœchiométriques et la relation suivante est vérifiée :

$$\frac{n_A}{a} = \frac{n_B}{b}$$

Exemple :

Soit la réaction de titrage suivante :



On souhaite titrer une solution de diiode $I_{2(aq)}$ à l'aide d'une solution d'ion thiosulfate $S_2O_3^{2-} (aq)$.

Avant l'équivalence les ions thiosulfate sont en défaut (réactif limitant).

À l'équivalence on a $\frac{n_{eq}(S_2O_3^{2-})}{2} = \frac{n_0(I_2)}{1}$ où $n_0(I_2)$ est la quantité de diiode à doser et $n_{eq}(S_2O_3^{2-})$ est la quantité de thiosulfate introduite à l'équivalence.

Quand on connaît la quantité de matière en diiode de l'échantillon, on peut déterminer la concentration de la solution de diiode.

Après l'équivalence les ions thiosulfate sont en excès, les ions $I_{2(aq)}$ sont en défaut.

Remarque

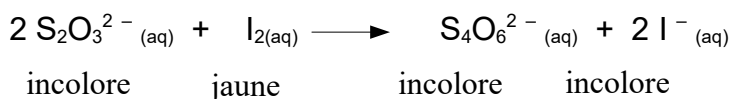
Avant l'équivalence le réactif limitant est le réactif titrant.

Après l'équivalence le réactif limitant est le réactif titré.

À l'équivalence on change de réactif limitant.

B) Repérage de l'équivalence

Dans un titrage colorimétrique l'équivalence est repérée par un changement de couleur, par exemple avec le titrage suivant :



Au début on a :

- une solution incolore dans la burette
- une solution jaune dans le bécher

Au cours du titrage la solution du bécher se décolore progressivement jusqu'à devenir totalement incolore.

C) Mise en œuvre

Pour un titrage on procède en deux fois :

- un premier titrage rapide (mL par mL) pour repérer la zone du volume équivalent V_{Eq}
- un deuxième titrage précis, on verse rapidement $V_{Eq} - 2$ mL de réactif puis on ajoute au goutte à goutte jusqu'au changement de couleur.

Exercices

QCM p 71

4, 5 p 73

7, 10 p 74

12 p 75