

Extrait du programme

Partie : Constitution et transformations de la matière.

Sous-Partie : Suivi de l'évolution d'un système, siège d'une transformation.

Chapitre : Détermination d'une quantité de matière grâce à une transformation chimique.

Notions et contenus	Capacités exigibles
Titrage avec suivi colorimétrique. Réaction d'oxydo-réduction support du titrage ; changement de réactif limitant au cours du titrage. Définition et repérage de l'équivalence.	Relier qualitativement l'évolution des quantités de matière de réactifs et de produits à l'état final au volume de solution titrante ajoutée. Relier l'équivalence au changement de réactif limitant et à l'introduction des réactifs en proportions stœchiométriques. Établir la relation entre les quantités de matière de réactifs introduites pour atteindre l'équivalence. Expliquer ou prévoir le changement de couleur observé à l'équivalence d'un titrage mettant en jeu une espèce colorée. <i>Réaliser un titrage direct avec repérage colorimétrique de l'équivalence pour déterminer la quantité de matière d'une espèce dans un échantillon.</i>

1 Titrage

1.1 Principe

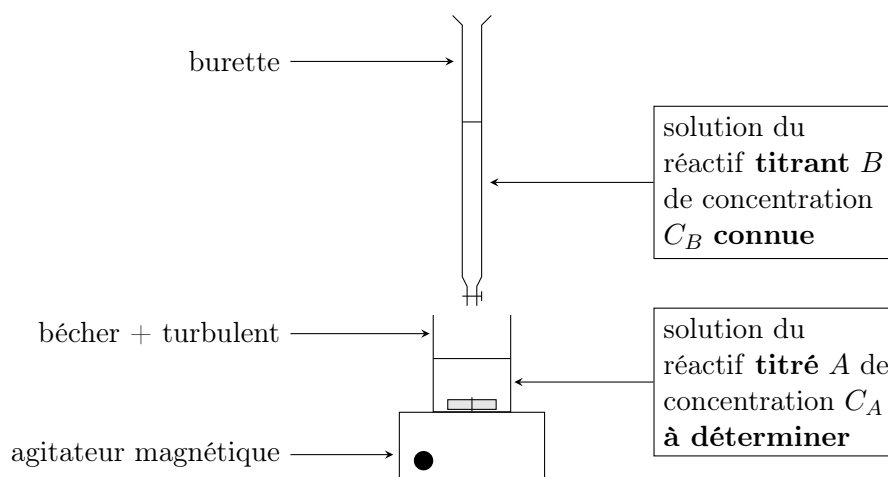
Rechercher la quantité de matière précise d'une espèce chimique est une opération courante en analyse chimique. On a déjà vu un exemple de ce type d'analyse avec les dosages par étalonnage (par spectrophotométrie entre autres).

Il est également possible d'effectuer des **dosages** qui reposent sur une **réaction chimique** entre l'espèce dont on cherche la quantité, l'**espèce titrée**, et une autre espèce, l'**espèce titrante** : ces dosages sont des **titrages**.

La concentration de l'espèce titrante doit être connue !

La solution titrante est versée dans un bécher contenant la solution titrée de manière à réaliser un mélange stœchiométrique.

Montage expérimental :





1.2 Équivalence

Au cours de l'ajout du réactif titrant, la quantité de matière de réactif titré diminue (à cause de la réaction chimique qui a lieu).

Dans une première phase, la quantité de matière de réactif titrant reste nulle dans le bécher car il est directement consommé en réagissant : c'est le réactif limitant pendant cette phase.

Dans une deuxième phase, le réactif titré a été entièrement consommé : c'est donc lui le réactif limitant et l'excès de réactif titrant ajouté s'accumule dans le bécher.

Lors du changement de réactif limitant, on dit qu'on atteint l'**équivalence** du titrage ; autrement dit, **à l'équivalence, les réactifs titré et titrant ont été introduits dans les proportions stœchiométriques.**

Conclusion :

$$\text{À l'équivalence : } \frac{n_A}{a} = \frac{n_B^{eq}}{b}$$

$$\frac{C_A V_A}{a} = \frac{C_B V_B^{eq}}{b}$$

- a et b : nombres stœchiométriques des réactifs de l'équation de réaction support du titrage.
- n_A : quantité de l'espèce titrée recherchée.
- n_B^{eq} : quantité de l'espèce titrante versée à l'équivalence.
- C_A et C_B : concentrations des solutions titrée et titrante.
- V_A : volume de solution titrée.
- V_B^{eq} : volume de solution titrante versée à l'équivalence.

1.3 Repérage de l'équivalence

Lorsque la réaction support du titrage fait intervenir des espèces chimiques colorées, il est facile de repérer l'équivalence qui s'accompagne alors d'un changement de couleur dû au changement de réactif limitant.

Remarque : il est indispensable de bien agiter la solution contenue dans le bécher pour qu'elle soit bien homogène.

Exemples :

- Si l'espèce titrée est la seule espèce colorée, alors l'équivalence est repérée par la disparition de la couleur de la solution titrée dans le bécher.
- Si l'espèce titrante est la seule espèce colorée, alors l'équivalence est repérée par la persistance de la couleur de la solution titrante dans le bécher.