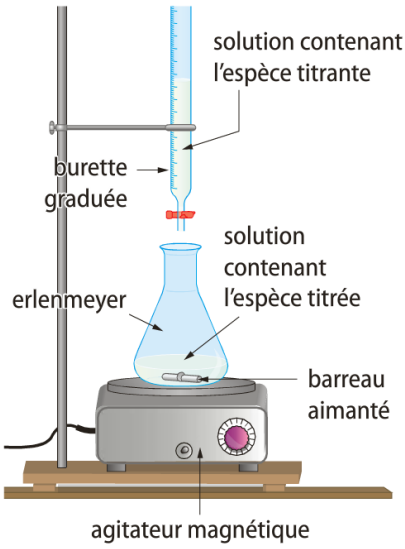
Contrôle qualité par dosage

Synthèse des activités et compléments



Cours : Principe d'un dosage par titrage direct

Dosage : Expérience visant à déterminer la quantité de matière ou la concentration d'une substance précise présente dans une autre ou dans un mélange.

Titrage direct : Dosage visant à déterminer la concentration d'une espèce titrée A.
On utilise pour cela une solution titrante de concentration connue en espèce B.
La réaction support du dosage entre ces deux espèces doit être totale, rapide, unique.
(Il existe des dosages indirect ou en retour qui font intervenir plusieurs réactions.)

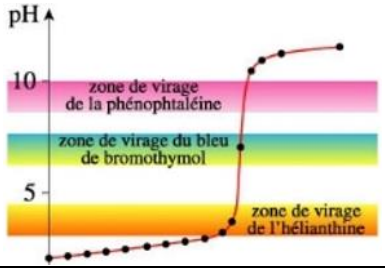
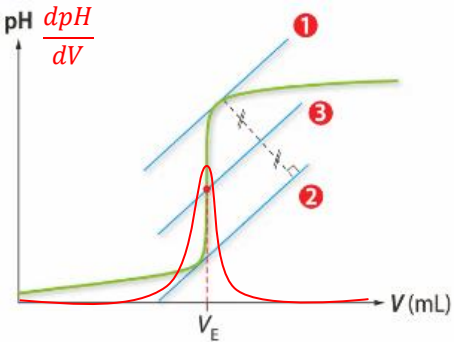
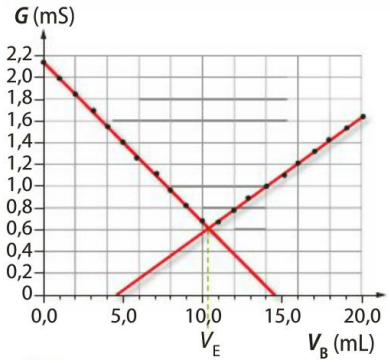
$aA + bB \rightarrow produits$ où a et b sont les coefficients stœchiométriques.

Equivalence : C'est l'instant où il y a changement de réactif limitant, *(quantitatif=total)*
c'est-à-dire lorsque les réactifs ont été introduits en proportions stœchiométriques.

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

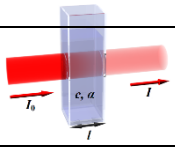
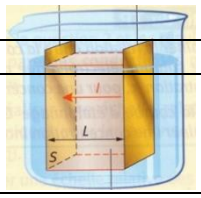
Cours : Différents types de titrages volumétriques

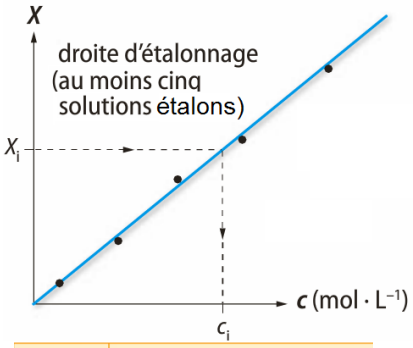
Pour repérer l'équivalence, différentes techniques existent :

Type de titrage	Colorimétrique	pH-métrique	Conductimétrique
Grandeur suivie	Couleur de la solution	$pH = -Log([H_3O^+])$	Conductivité électrique
Repérage de l'équivalence	Changement de couleur de l'indicateur coloré (IC) (saut de pH = zone de virage)	Méthode des tangentes *(si $a = b$)* ou de la dérivée $\frac{dpH}{dV}$ maximale	Changement de pente de l'évolution de G ou σ (Attention à l'effet de dilution)
Principe	On utilise comme IC un couple acide-base dont les deux formes n'ont pas la même couleur. 		

Cours : Dosages par étalonnage

C'est une méthode qui consiste à déterminer la concentration d'une solution en comparant ses propriétés avec des solutions étalons dont on tire une courbe/droite d'étalonnage.

Spectrophotométrie	Conductimétrie
Loi de Beer-Lambert $A(\lambda) = \sum_i k_i c_i = -Log(I/I_0)$ 	Loi de Kohlraush $\sigma = \sum_i \lambda_i c_i$ 
Sont indicées i les espèces colorées	Sont indicées i les espèces chargées
A (*sans unité*) est l'absorbance mesurée pour la longueur d'onde λ.	σ est la conductivité, en Siemens par mètre $(S.m^{-1})$
c_i est la concentration de l'espèce colorée i en mol/L	c_i est la concentration de l'espèce chargée i en $mol.m^{-3}$
k_i est un coefficient de proportionnalité en L/mol.	λ_i est un coefficient de proportionnalité en $S.m^2.mol^{-1}$
$k_i = \epsilon_i l$ où l est la longueur de la cuve et $\epsilon_i(\lambda)$ le coefficient d'extinction molaire, qui traduit la vivacité de la couleur de l'espèce chimique i.	λ_i traduit la capacité de l'espèce i à conduire le courant électrique. La conductance G se mesure sans étalonnage. On a $G = \sigma S/L = 1/R$.
Ces méthodes sont valables pour des solutions peu concentrées (maximum 0,1 mol/L). Les valeurs étalons varient avec la température. Applications dans la santé, l'environnement et le contrôle qualité.	



Ion	Conductivité molaire ionique λ_i (S · m² · mol⁻¹)
H_3O^+	$35{,}0 \times 10^{-3}$
Na^+	$5{,}0 \times 10^{-3}$
K^+	$7{,}4 \times 10^{-3}$
HO^-	$19{,}8 \times 10^{-3}$
$C\ell^-$	$7{,}6 \times 10^{-3}$
Br^-	$7{,}8 \times 10^{-3}$