

Suivi d'un titrage – Fiche de cours

1. Masse volumique, densité et titre massique

a. Masse volumique et densité

La masse volumique d'une solution est définie par :

$$\rho = \frac{m_{\text{solution}}}{V_{\text{solution}}}$$

La densité d'un liquide est défini par :

$$d = \frac{\rho_{\text{solution}}}{\rho_{\text{eau}}}$$

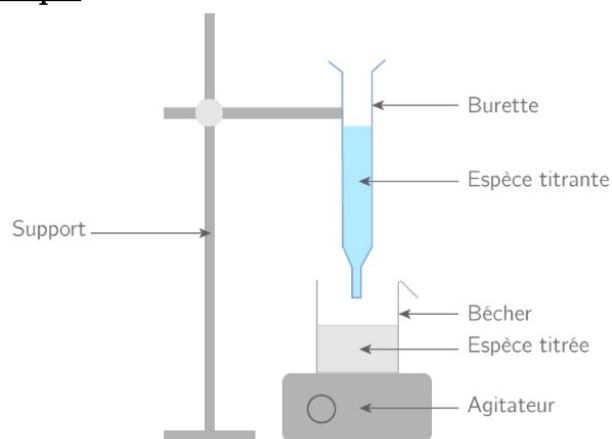
b. Titre massique

Le titre massique d'une solution est défini par :

$$t = \frac{m_{\text{soluté}}}{m_{\text{solution}}} \quad \text{ou} \quad t(\%) = \frac{m_{\text{soluté}}}{m_{\text{solution}}} \cdot 100$$

2. Analyser un système avec des méthodes chimiques

a. Titrage chimique



b. Equivalence d'un titrage

L'équivalence d'un titrage est l'état chimique pour lesquels les réactifs sont introduits en proportions stoechiométriques.

L'équivalence est défini comme le changement de réactif limitant.

Avec un tableau d'avancement on en déduit une relation pour calculer la concentration molaire d'une espèce chimique à titrer.













Application : réaction acido-basique, réaction d'oxydoréduction

c. Equivalence en colorimétrie

Lors d'un titrage colorimétrique, l'équivalence est repérée par un changement de teinte du mélange réactionnel.

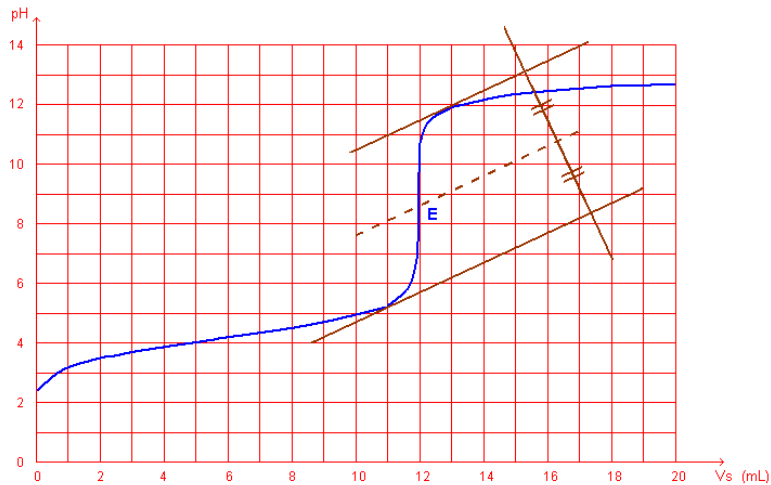
Le repérage peut être facilité avec l'utilisation d'un indicateur coloré (couple acide/base).

Choix indicateur coloré : le pH à l'équivalence de la solution à doser doit appartenir à la zone de virage de l'indicateur coloré.

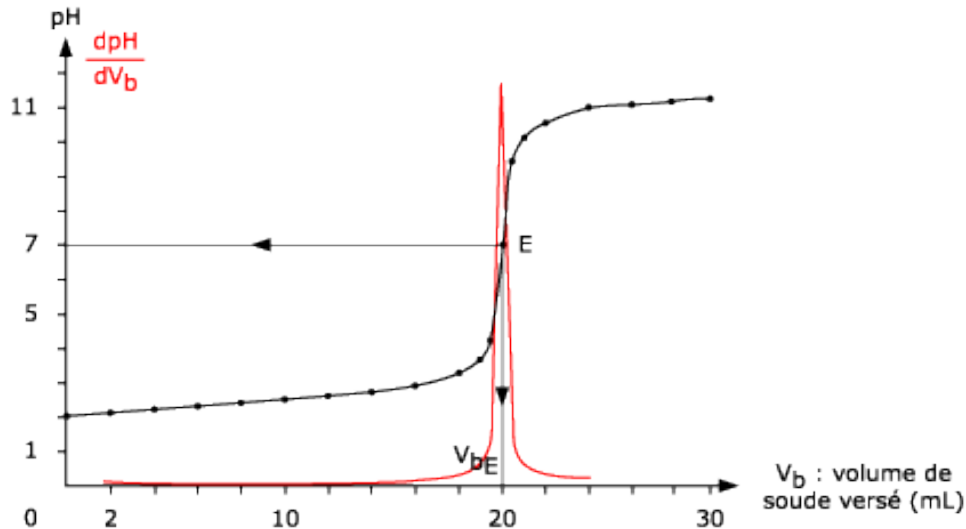
Indicateur	pK _A	Couleur acide	Zone de virage	Couleur basique
Orange de Méthyle	3,7	 rouge	3,2 – 4,4	 jaune
Vert de bromocrésol	4,7	 jaune	3,8 – 5,4	 bleu
Rouge de méthyle	5,1	 jaune	4,8 – 6,0	 rouge
Bleu de bromothymol	7,0	 jaune	6,0 – 7,6	 bleu
Rouge de phénol	7,9	 jaune	6,8 – 8,4	 rouge
Phénolphthaléine	9,4	 incolore S. CALLEA	8,2 – 10,0	 violet

d. Equivalence en pH-métrie

- Méthode des tangentes

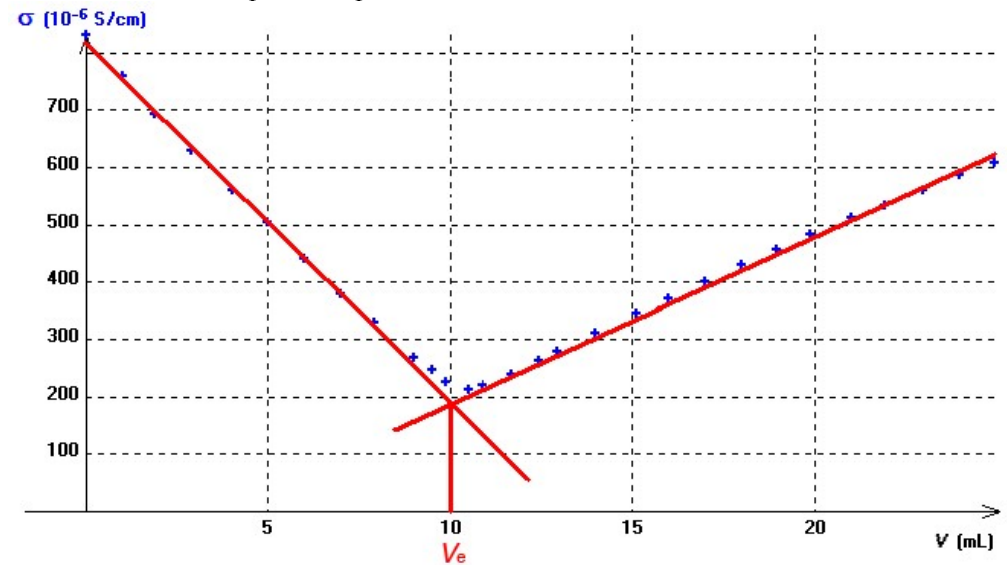


- Méthode de la courbe dérivée



e. Equivalence en conductimétrie

- Méthode de rupture de pente



- Tableau de concentration d'ions

Pour des solutions titrantes et titrées du même ordre de grandeur en concentration, on évalue la pente de la droite (avant et après équivalence) avec un tableau de concentration des ions présents en solution.

- lorsque $[X_i] \nearrow$ on ajoute $+a \cdot \lambda_i$ (a coefficient stoechiométrique)
- lorsque $[X_i] \rightarrow$ on ajoute 0 (la dilution de l'ion spectateur associé à l'espèce à titrer est négligée ; sa concentration est constante)
- lorsque X_i est réactif limitant, on ajoute 0
- lorsque $[X_i] \searrow$ on ajoute $-a \lambda_i$ (a coefficient stoechiométrique)

Nom des ions	Pente $k\sigma(V)$ avec $k>0$
Avant équivalence				
Après équivalence				