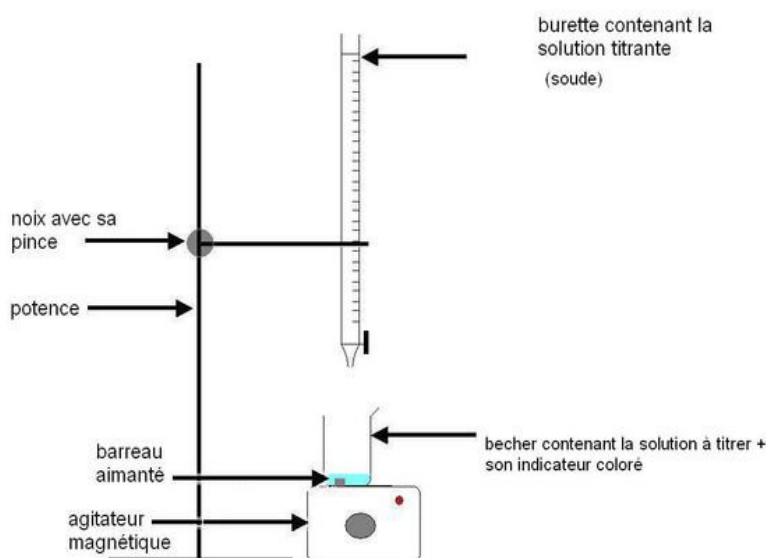


Fiche 2 Titrage colorimétrique

Titrage colorimétrique : lorsque l'équivalence correspond à un changement de couleur de la solution. On peut utiliser un indicateur coloré (fréquent dans les titrages acido-basique). Lorsque l'un des réactifs est coloré (ou un des réactifs), sa disparition totale (ou son apparition) modifie la couleur de la solution.

On effectue toujours 2 passes :

- la première pour repérer la zone de virage, (on ajoute le volume de solution titrante mL par mL).
- La deuxième pour déterminer avec précision : 1 ou 2 mL avant la zone de virage on, ajoute le volume de solution titrante par dixième de mL.



L'équivalence correspond à la goutte de solution titrante dont l'ajout fait persister le changement de couleur.

Dans un dosage, dont la réaction support est une réaction acido-basique, on repère l'équivalence par un indicateur coloré, dont la propriété est de changer de couleur en fonction du pH. On choisit l'indicateur coloré en fonction du pH à l'équivalence, cela suppose de connaître les réactifs.

Les résultats obtenus en théorie en séance de TP :

TP1a Dosage Colorimétrique : acide chlorhydrique par hydroxyde de sodium

Solution à titrer : acide chlorhydrique : $V_A = 20 \text{ mL}$

Solution titrante : soude $C_B = 0,5 \text{ mol.L}^{-1}$

Indicateur coloré : BBT

Réaction support est une réaction acido-basique entre un acide fort (H_3O^+) et une base forte (HO^-). Elle est donc totale. Les ions Na^+ et Cl^- sont des ions spectateurs. Ils n'interviennent pas dans la réaction et doivent donc pas figurer dans l'équation de la réaction.



Le volume de solution de soude versé à l'équivalence est $V_E = 10 \text{ mL}$ (pH à l'équivalence : $\text{pH} = 7 \Rightarrow$ la solution est verte)

À l'équivalence, la relation entre les quantités de matière est : $n(\text{H}_3\text{O}^+)_{\text{initial}} = n(\text{HO}^-)_{\text{ajouté}}$

* $n(\text{H}_3\text{O}^+)_{\text{initial}} = C_A \cdot V_A$ (le volume V_A est connu, la concentration C_A est la concentration recherchée)

* $n(\text{HO}^-)_{\text{ajouté}} = C_B \cdot V_E$ (le volume V_E est mesuré, la concentration C_B est connue)

On a donc, à l'équivalence, : $C_A = \frac{C_B \times V_E}{V_A} \Rightarrow C_A = \frac{0,5 \times 10}{20}$ on trouve $C_A = 0,25 \text{ mol.L}^{-1}$ en théorie

TP1b Dosage colorimétrique : dosage d'un vinaigre blanc commercial par de la soude

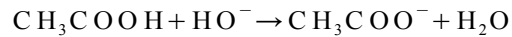
Solution à titrer : vinaigre blanc commercial dilué 10 fois $V_A = 20 \text{ mL}$

Solution titrante : soude $C_B = 0,2 \text{ mol.L}^{-1}$

Indicateur coloré : phénolphtaléine

Le vinaigre est une solution aqueuse d'acide éthanóïque CH_3COOH .

Réaction support est une réaction entre l'acide éthanóïque (acide faible) et la soude (base forte) est une réaction totale.



Volume à l'équivalence : $V_E = 13,3 \text{ mL}$ (précision du volume à l'équivalence + ou - 0,2mL.)
(pH à l'équivalence : pH=8,2 correspond à la zone de virage de la phénolphtaléine)

La relation entre les quantités de matière à l'équivalence est : $n(\text{CH}_3\text{COOH})_{\text{initial}} = n(\text{HO}^-)_{\text{ajouté}}$

* $n(\text{CH}_3\text{COOH})_{\text{initial}} = C_A V_A$ (V_A est connu (20mL), C_A est la concentration recherchée)

* $n(\text{HO}^-)_{\text{ajouté}} = C_B V_E$ est la quantité de matière d'ions hydroxyde ajouté à l'équivalence

$$\Leftrightarrow C_A V_A = C_B V_E \quad \Rightarrow \quad C_A = \frac{C_B \times V_E}{V_A} \quad C_A = \frac{0,2 \times 13,3}{20} \quad \Rightarrow \quad C_A = 0,133 \text{ mol/L}$$

La solution titrée est du vinaigre dilué 10 fois donc $C_0 = 1,33 \text{ mol/L}$.

***** Vérification avec l'inscription sur la bouteille de vinaigre : " **8 % d'acidité** ". *****

" 8 % d'acidité " signifie que sur **100 grammes de vinaigre**, on trouve **8 grammes d'acide éthanóïque**

- 8 grammes d'acide éthanóïque : $n(\text{CH}_3\text{COOH}) = \frac{m(\text{CH}_3\text{COOH})}{M(\text{CH}_3\text{COOH})} \quad n(\text{CH}_3\text{COOH}) = \frac{8}{60} = 0,133 \text{ mol}$

$$n(\text{CH}_3\text{COOH}) = 0,133 \text{ mol pour } 100 \text{ g de vinaigre}$$

- 100 g de vinaigre (densité égale à celle de l'eau soit $\rho = 1000 \text{ g/L}$) $V = \frac{m}{\rho} = \frac{100}{1} \quad V = 100 \text{ mL}$

on a donc 0,133mol pour 100mL soit une concentration $C_0 = 1,33 \text{ mol/L}$

Rmq :

- préférer un erlenmeyer plutôt qu'un bécher.
- Ajouter un papier blanc sous le bécher pour mieux apprécier le changement de couleur.
- Dosage peu précis car lié à l'appréciation du changement de couleur.