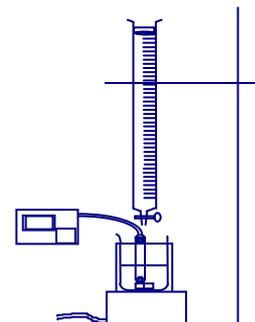


Analyse d'une courbe de titrage pHmétrique

Objectifs :

- Réaliser le suivi pHmétrique de la réaction entre l'acide éthanoïque et la soude.
- Montrer, à partir de la courbe $pH = f(V_B)$, que l'équivalence correspond à un point singulier.
- Proposer une méthode de titrage avec un indicateur coloré.



I. Matériel :

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> - bécher - pHmètre - agitateur magnétique + barreau aimanté - solutions tampon - burette graduée - Pipette jaugée de 20,0 mL + propipette - Une éprouvette graduée de 20 mL | <ul style="list-style-type: none"> - Pissette d'eau distillée - phénolphthaléine : zone de virage 8,0 - 10,0 - hélianthine zone de virage 3,1 - 4,4 - solution de soude $C_B = 1,00 \times 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$ - solution d'acide acétique $C_A = 5,00 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ |
|---|--|

II. Protocole :

- Lancer le logiciel **Généris**, qui va vous permettre de tracer la courbe $pH = f(V_b)$
- Dans « **tests et calibrages** », sélectionner le pHmètre
- Etalonner le pHmètre en vous aidant de l'affichage de cette fenêtre
- Placer la solution de soude dans la burette
- Placer 20,0mL de solution d'acide éthanoïque dans le bécher et ajouter environ 20 mL d'eau distillée pour que l'électrode du pHmètre soit recouverte.
- Ajouter le barreau dans le bécher et placer celui-ci sur l'agitateur magnétique.
- Dans « **paramètres acquisitions** », sélectionner le pHmètre en ordonnée, et en abscisse le **mode d'acquisition** « manuelle sur x », **unité SI** : mL, **Min** : 0 et **Max** : 25. **Nombre** : 35.
- Lancer l'acquisition, et choisir comme nom de courbe **pH(Vb)**, puis **acquisition**.
- Verser progressivement la solution de soude : d'abord tous les 0,5 mL, puis, entre 9 et 11 mL, tous les 0,2 mL. Cliquer sur « **OK et suivante** » après chaque ajout, puis sur « **OK** » au dernier ajout.
- Relier les points de la courbe.

III. Exploitation :

Rappel : une réaction de dosage doit être,,

1. Détermination du volume de soude versée à l'équivalence (V_{BE}).

- A l'aide du tableau descriptif d'évolution du système, exprimer le volume V_{BE} de soude versée à l'équivalence et le calculer.

- On appelle point d'équivalence E, le point de la courbe $\text{pH} = f(V_B)$ d'abscisse V_{BE} . Le porter sur la courbe. Que remarquez-vous ?

2. Analyse de la courbe $\text{pH} = f(V_B)$ dans la zone du saut de pH [8mL, 12mL].

- En cliquant sur le bouton droit de la souris, sélectionner l'outil « tangente ». Promenez alors la souris le long de la courbe, et observer le coefficient directeur a de cette tangente au bas de l'écran. Comment le coefficient directeur a de la tangente à la courbe $\text{pH} = f(V_B)$ évolue-t-il dans cette zone ?
- En quel point de la courbe a semble-t-il maximum ? Ce point est le point d'inflexion de la courbe.
- Tracer sur le même graphique les courbes :
 - ✓ $\text{pH} = f(V_B)$
 - ✓ $a = g(V_B)$
 pour tracer cette courbe, Dans "**traitement**", choisir **dérivée**, puis sélectionner comme **courbe à dériver** la courbe précédente. L'intervalle de dérivation s'affiche automatiquement. Donner un **nom** à la courbe dérivée : **$d(\text{pH})/dV_b$** . Puis **tracer, conserver, terminer**.
- Déterminer le point d'inflexion de la courbe.

3. Conclusion.

- Comparer le point d'équivalence E et le point d'inflexion précédemment trouvés.
- En déduire une méthode générale de repérage du point d'équivalence à partir d'une courbe $\text{pH} = f(V_{\text{versé}})$.

4. Choix d'un indicateur coloré pour un titrage donné.

- Sur le graphe précédent, ajouter les zones de virage des indicateurs colorés proposés.
- Quel est celui qui convient pour repérer l'équivalence ? Justifier ce choix.
- Vérifier expérimentalement que l'indicateur coloré convient bien pour ce dosage : protocole puis réalisation.

IV. Application : titrage d'un vinaigre

Le vinaigre d'alcool est essentiellement une solution d'acide éthanóique dont la concentration molaire est voisine d'une mole par litre. Cette concentration est trop élevée pour que les mesures de pH soient fiables et exploitables. On dose donc une solution de vinaigre commercial dilué dix fois.

1. Protocole de préparation de la solution à doser :

Décrire le protocole de préparation de 100 mL de vinaigre dilué.

2. Protocole expérimental :

En prenant exemple sur le protocole du titrage précédent, proposer un protocole expérimental pour le titrage colorimétrique de la solution de vinaigre dilué par la solution de soude.

3. Titrage :

Réaliser le titrage de 10 mL de vinaigre dilué par la solution de soude précédente.

• Exploitation :



- Ecrire l'équation de la réaction entre l'acide éthanóique présent dans le vinaigre et la solution de soude.

- L'ajout d'eau dans le bécher modifie-t-il le volume à verser pour atteindre l'équivalence ?

- Quelle est, à l'équivalence, la relation entre les quantités de réactif titrant et titré ? En déduire la concentration en acide éthanóique de la solution diluée, puis dans le vinaigre.

- Le degré d'un vinaigre est la masse d'acide éthanóique présent dans 100 g de vinaigre. Déterminer le degré du vinaigre utilisé et comparer avec l'indication de l'étiquette.

Donnée : masse volumique du vinaigre $\mu = 1,02 \cdot 10^3 \text{ g.L}^{-1}$