

Thème n°9 : Les titrages ph-métriques et colorimétriques

Principe général d'un titrage. Equation-bilan. Point d'équivalence, sa détection et sa détermination ; suivi pH-métrique ; indicateurs colorés. Aspects expérimentaux – matériel et verrerie dédiés. Domaines d'utilisation.

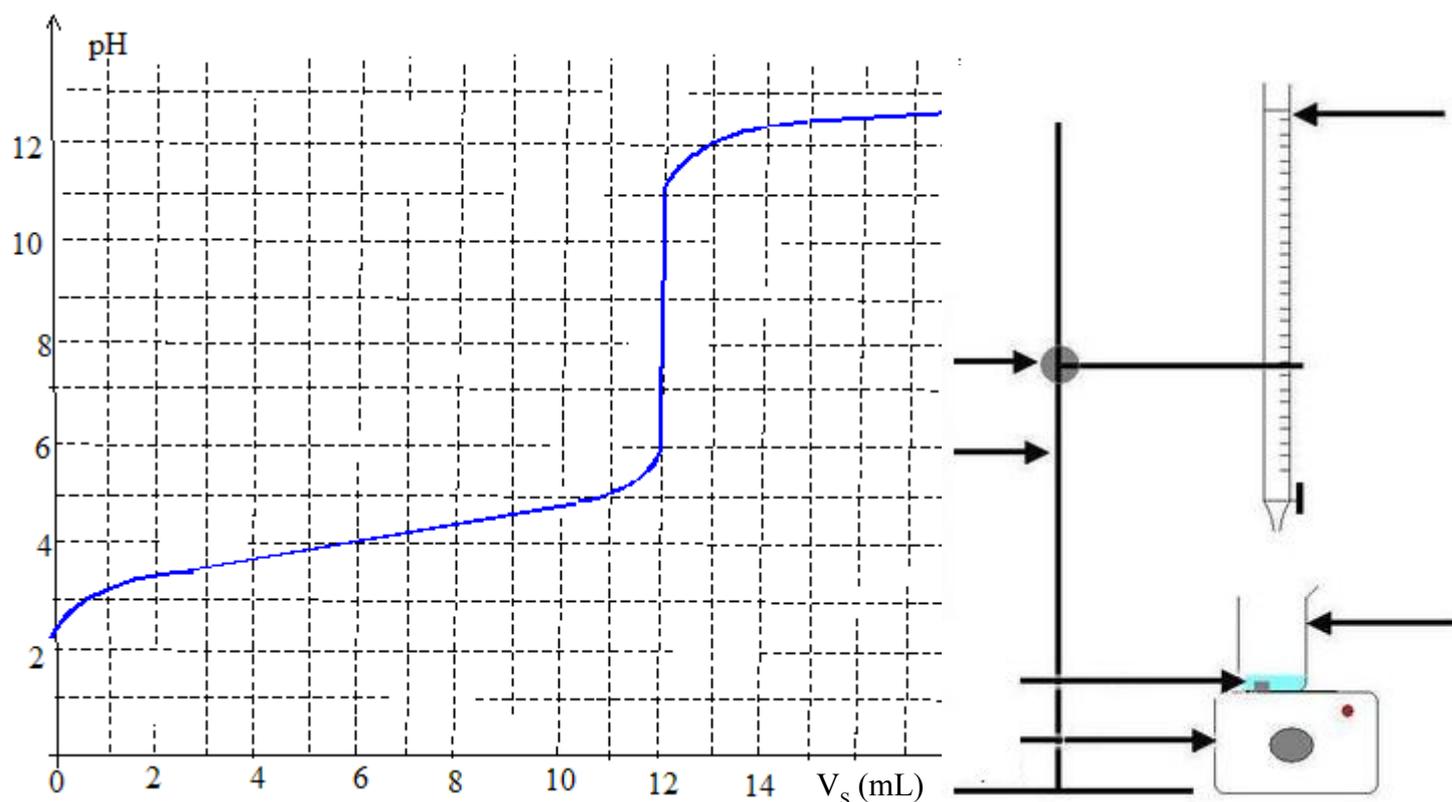
Introduction à bien lire : Ce document est un support pour vous aider à présenter votre réflexion et échanger avec le jury. Plusieurs approches vous sont proposées.

Vous avez le choix de traiter :

- une seule d'entre elles
- des parties de votre choix de 2 ou 3 d'entre elles.

A) Exploitation des documents :

Indicateur	Couleur acide	Zone de virage	Couleur basique	pK _A
Hélianthine	rouge	3,1 – 4,4	Jaune orangé	3,7
Vert de Bromocrésol	jaune	3,8 – 5,4	bleu	4,7
Bleu de Bromothymol	jaune	6,0 – 7,6	bleu	7,0
Phénolphtaléine	incolore	8,2 – 10,0	fuschia	9,4

**Développer une problématique qui vous intéresse en mettant en relation les documents proposés.**

Pour cela, vous pouvez expliquer ce que vous comprenez et ce que vous ne comprenez pas dans les documents proposés puis présenter vos éléments de réponses et vos hypothèses afin de construire la problématique que vous souhaitez développer auprès du jury.

Suite de cette question d'oral au verso →

B) Questions de cours : Titration acido-basique avec le bleu de bromothymol (Bac métropole 2008)

Au laboratoire, un flacon de solution aqueuse d'hydroxyde de sodium ($\text{Na}^+ + \text{HO}^-$) a une concentration molaire inconnue. On veut déterminer par titrage la concentration molaire c_b d'hydroxyde de sodium dans cette solution notée S.

Protocole : On prélève avec précision un volume $V_s = 10,0 \text{ mL}$ de la solution S que l'on verse dans un erlenmeyer. On titre cet échantillon par de l'acide chlorhydrique ($\text{H}_3\text{O}^+ + \text{Cl}^-$) dont la concentration molaire est $c_a = 1,00 \times 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$, en présence de quelques gouttes de bleu de bromothymol comme indicateur de fin de titrage. Il faut verser un volume $V_E = 12,3 \text{ mL}$ de la solution titrante pour atteindre l'équivalence.

1. Écrire l'équation de la réaction support du titrage.
2. Identifier les couples acide/base mis en jeu dans cette réaction.
3. Définir l'équivalence d'un titrage.
4. À partir des résultats expérimentaux, déterminer la concentration molaire c_b d'hydroxyde de sodium de la solution S.

C) Exercice : Dosage d'une solution d'acide chlorhydrique concentrée (inspiré de Bac Afrique 2003)

Dans le laboratoire d'un lycée, on dispose d'un flacon d'une solution d'acide chlorhydrique concentrée où est notée sur l'étiquette l'indication suivante: 33% minimum en masse d'acide chlorhydrique. On appellera cette solution S_0 . On veut connaître la concentration molaire c_0 de cette solution.

Première étape : On dilue 1000 fois la solution S_0 . On obtient alors une solution S_1 de concentration C_1 .

Deuxième étape : On prélève précisément un volume $V_1 = 100,0 \text{ mL}$ de solution S_1 . On dose la solution S_1 par une solution titrante d'hydroxyde de sodium de concentration $C_B = 1,00 \cdot 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$.

1. Déterminer graphiquement, le volume versé V_E à l'équivalence en expliquant la méthode utilisée.
2. A l'équivalence, écrire la relation existant entre C_1 , C_B , V_E et V_1 et calculer la concentration molaire C_1 de la solution d'acide chlorhydrique diluée S_1 .
3. En déduire la concentration molaire C_0 de la solution d'acide chlorhydrique concentrée S_0 . L'indication de l'étiquette du flacon de solution d'acide chlorhydrique concentrée est-elle correcte ?
4. Dans la liste donnée en A), y-a-t-il un indicateur coloré mieux adapté pour repérer l'équivalence du dosage ? Justifiez votre réponse.

