

Ex. n° 2 :
"Dosage d'une solution d'acide chlorhydrique concentrée"
(d'après Bac S - Afrique - juin 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 $V_1 = 100,0$ mL de solution S_1 .

On dose par conductimétrie la solution S_1 par une solution titrante d'hydroxyde de sodium de concentration $C_B = 1,00 \times 10^{-1}$ mol.L⁻¹. La représentation graphique de la conductance de la solution en fonction du volume V de solution titrante versé est donnée dans l'annexe (document n° 1).

1. On ajoute la solution d'hydroxyde de sodium pour doser la solution S_1 .
Écrire l'équation de la réaction acido-basique.
2. Déterminer graphiquement, sur le document n° 1 de l'annexe, le volume versé V_E à l'équivalence.
3. À 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 .
4. En déduire la concentration molaire C_0 de la solution d'acide chlorhydrique concentrée S_0 .
5. Calculer la masse m_0 d'acide chlorhydrique HCl dissous dans un litre de solution.
On donne la masse molaire de l'acide chlorhydrique $M(\text{HCl}) = 36,5$ g.mol⁻¹

La solution S_0 a une masse volumique $\rho_0 = 1160$ g.L⁻¹

Le pourcentage massique de la solution S_0 représente la masse d'acide chlorhydrique dissous dans 100 g de solution.

6. Quelle est la masse m d'un litre de solution S_0 ?
7. Calculer le pourcentage massique de la solution S_0 . L'indication de l'étiquette du flacon de solution d'acide chlorhydrique concentrée est-elle correcte ?

Une simulation du dosage par suivi pH-métrique de la solution S_1 est donnée dans l'annexe (document n°2).

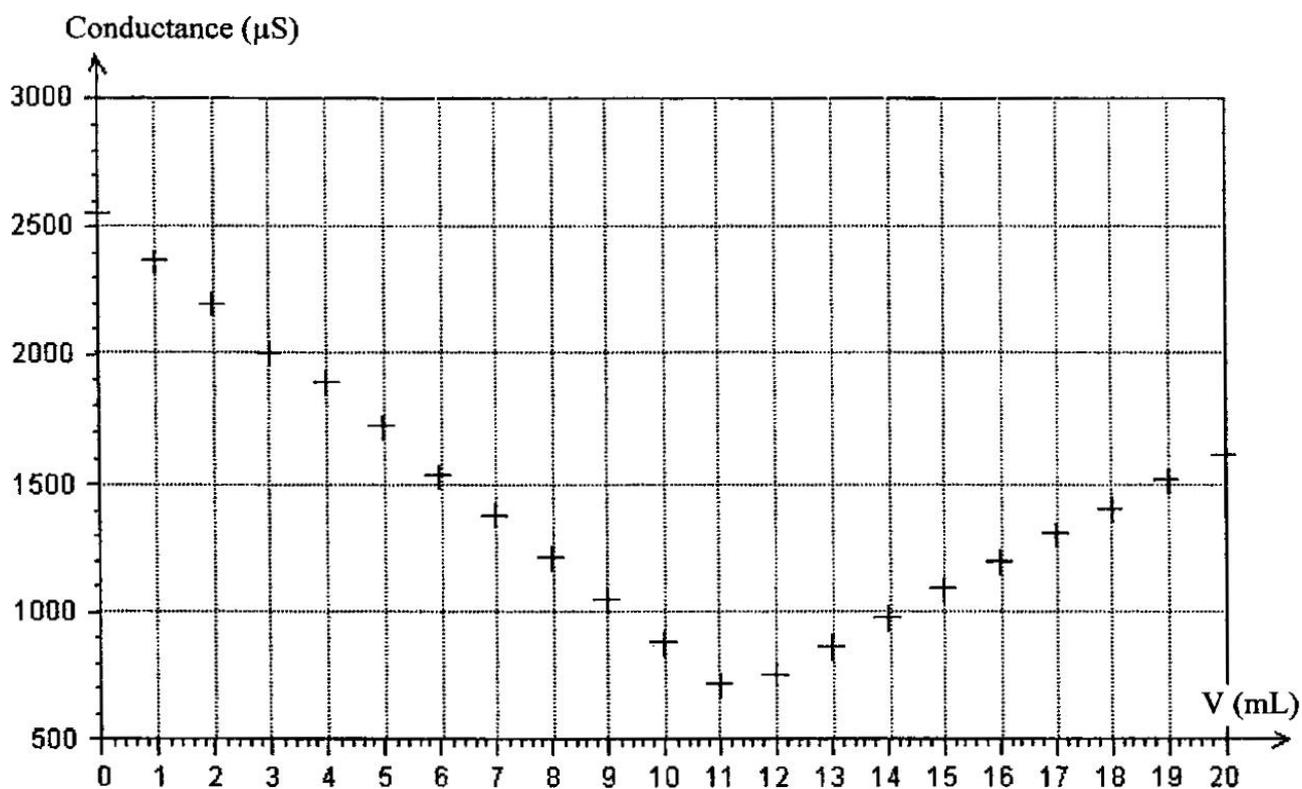
8. a) Sur le document n°2, indiquer la zone de virage du vert de bromocrésol.
- b) Si on effectuait un titrage colorimétrique pour le dosage de la solution S_1 :
- décrire le changement de couleur observé si on utilisait le vert de bromocrésol comme indicateur coloré
 - parmi les indicateurs colorés du tableau, y en a-t-il un qui serait mieux adapté pour repérer l'équivalence du dosage que le vert de bromocrésol ? Justifier.

Données :

Indicateur coloré	Couleur de la forme acide	Zone de virage	Couleur de la forme basique
Héliantine	jaune orangé	3,1 – 4,4	rouge
Vert de bromocrésol	jaune	3,8 – 5,4	bleu
Bleu de bromothymol	jaune	6,0 – 7,6	bleu
Phénolphtaléine	incolore	8,2 – 10,0	fuschia

Annexe :

Document n° 1 : Dosage de la solution diluée d'acide chlorhydrique S_1 par conductimétrie



Document n° 2 : Simulation du dosage de la solution diluée d'acide chlorhydrique S_1 par pH-métrie

