

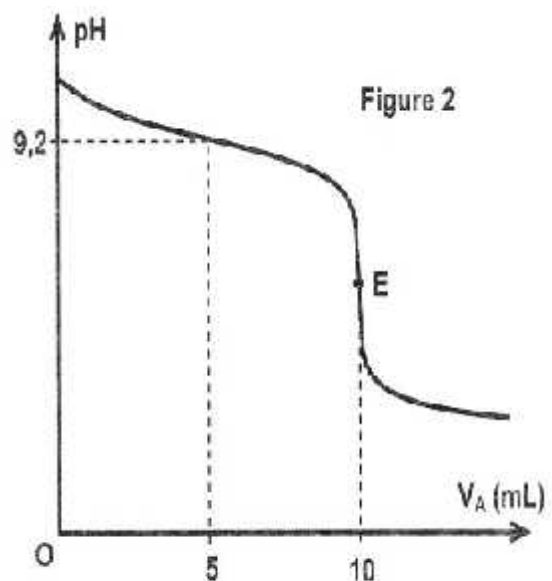
Chimie : Thème : Dosage acido-basique

Exercice n°1 :

L'expérience est réalisée à 25°C, température à laquelle le produit ionique de l'eau est $K_e = 10^{-14}$.

On dose un volume $V_B = 10 \text{ mL}$ d'une solution aqueuse (S_B) d'ammoniac (NH_3) de concentration C_B , par une solution aqueuse (S_A) de chlorure d'hydrogène HCl (acide fort) de concentration $C_A = 0,01 \text{ mol.L}^{-1}$.

A l'aide d'un pH-mètre, on suit l'évolution du pH du mélange réactionnel en fonction du volume V_A de la solution (S_A) ajouté. On obtient la courbe représentée par la figure 2.



1) En exploitant la courbe d'évolution du pH, justifier que l'ammoniac est une base faible.

2) a- Ecrire l'équation chimique de la réaction du dosage.

b- Définir l'équivalence acido-basique et déduire la valeur de C_B .

c- Préciser en le justifiant, le caractère (acide, basique ou neutre) du mélange obtenu à l'équivalence.

d- Déterminer graphiquement, la valeur du $\text{p}K_a$ du couple $\text{NH}_4^+ / \text{NH}_3$. Justifier.

3) On prélève un volume $V_B = 10 \text{ mL}$ de la solution aqueuse (S_B) et on lui ajoute un volume V_e d'eau pure.

La solution (S'_B) ainsi obtenue est dosée par la même solution aqueuse (S_A).

Dire, en le justifiant, si chacune des affirmations ci-dessous est vraie ou fausse.

- Affirmation 1 : le volume V_{AE} de la solution d'acide ajouté à l'équivalence reste inchangé.
- Affirmation 2 : le pH à l'équivalence diminue.
- Affirmation 3 : le pH à la demi-équivalence varie.

Exercice n°2 :

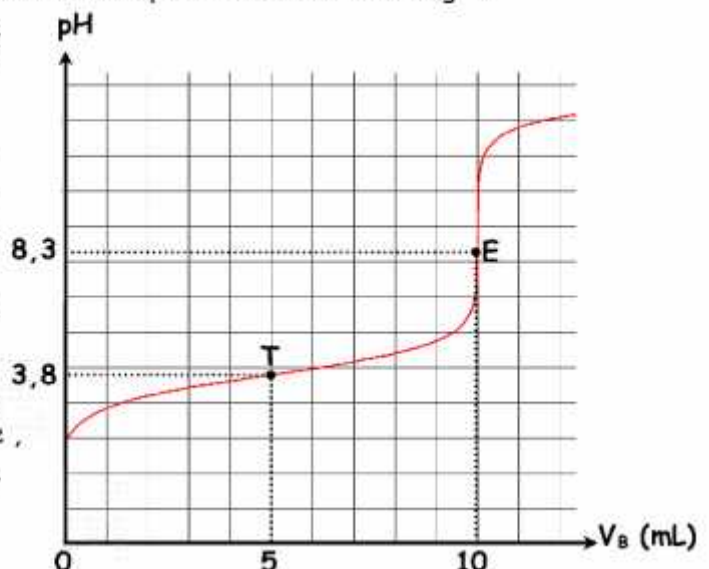
Les mesures sont faites à 25°C , température à laquelle le produit ionique de l'eau est $K_e = 10^{-14}$.
On considère deux monoacides $A_1\text{H}$ et $A_2\text{H}$ dont l'un est fort et l'autre est faible.
Avec ces deux acides, on prépare à 25°C , deux solutions aqueuses acides (S_1) et (S_2) dont les caractéristiques sont consignées dans le tableau suivant :

Solution aqueuse	Concentration	pH
(S_1) de l'acide $A_1\text{H}$	$C_1 = 0,1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$	$\text{pH}_1 > 1$
(S_2) de l'acide $A_2\text{H}$	$C_2 = 0,1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$	1

- 1°) a) En se référant au tableau, montrer que l'acide $A_1\text{H}$ est faible et que l'acide $A_2\text{H}$ est fort.
b) Ecrire l'équation de la réaction de dissociation ionique de chacun des deux acides dans l'eau.
- 2°) A l'aide d'une pipette, on prélève un volume $V_A = 20 \text{ mL}$ de la solution aqueuse (S_A) correspondant à l'un des deux acides $A_1\text{H}$ ou $A_2\text{H}$ qu'on verse dans un bêcher. A l'aide d'une burette graduée, on ajoute progressivement à la solution (S_A) une solution aqueuse de soude NaOH de concentration C_B . On agite, puis à chaque fois, on mesure le pH correspondant.
Proposer un schéma annoté permettant la réalisation expérimentale de ce dosage.

- 3°) La courbe de la figure ci-contre représente la variation du pH du mélange en fonction du volume V_B de la base ajoutée.

- a) A partir de cette courbe, identifier parmi les deux solutions (S_1) ou (S_2) celle qui a été utilisée pour effectuer ce dosage. Justifier votre réponse.
b) Déterminer les coordonnées du point d'équivalence E.
c) En analysant les entités chimiques présentes dans la solution à l'équivalence, justifier le caractère acide ou basique de cette solution.



- d) Montrer qu'à la demi-équivalence, le pH du mélange est égal au pK_a du couple AH / A^- .
Déterminer sa valeur à partir du graphe.

- 4°) Pour permettre une bonne immersion de l'électrode du pH-mètre dans le mélange réactionnel, on ajoute 20 mL d'eau pure aux 20 mL de la solution acide contenue dans le bêcher, et on refait les mesures effectuées au cours de ce dosage.

Préciser en le justifiant si, à la suite de cette dilution, chacune des deux valeurs du :

- Volume de la solution basique V_{BE} ajoutée pour atteindre l'équivalence,
- $\text{pH}_{\frac{1}{2}}$ du mélange réactionnel à la demi-équivalence, reste inchangée, subit une augmentation ou une diminution.

- 5°) Au lieu du suivi pH-métrique, on réalise un dosage colorimétrique utilisant un indicateur coloré approprié.

Parmi les trois indicateurs colorés dont les zones de virage sont mentionnées dans le tableau ci-dessous, lequel vous semble-t-il convenir le mieux à cette expérience ?

Indicateur coloré	Hélianthine	Bleu de bromothymol	Phénol phtaléine
Zone de virage	3,1 - 4,4	6 - 7,4	8,2 - 10

Exercice n°1 :

Un vibreur provoque à l'extrémité **S** d'une corde élastique un mouvement vibratoire sinusoïdal d'équation: $y_S(t) = a \sin(2\pi Nt + \varphi)$; **a**, **N** et φ désignent respectivement, l'amplitude, la fréquence et la phase initiale de **S**.

La source **S** débute son mouvement à l'instant de date $t_0 = 0s$.

On néglige toute atténuation de l'amplitude et toute réflexion de l'onde issue de **S**.

- 1) a- Qu'appelle-t-on onde?
b- L'onde se propageant le long de la corde est-elle transversale ou longitudinale?
- 2) A l'instant $t_1 = 2.10^{-2}s$, le point **M**₁ de la corde d'abscisse $x_1 = 10 \text{ cm}$ entre en vibration. Montrer que la célérité de l'onde le long de la corde est $v = 5 \text{ m.s}^{-1}$.
- 3) La courbe représentant l'aspect de la corde à un instant t_2 est donnée par la **figure 3**.

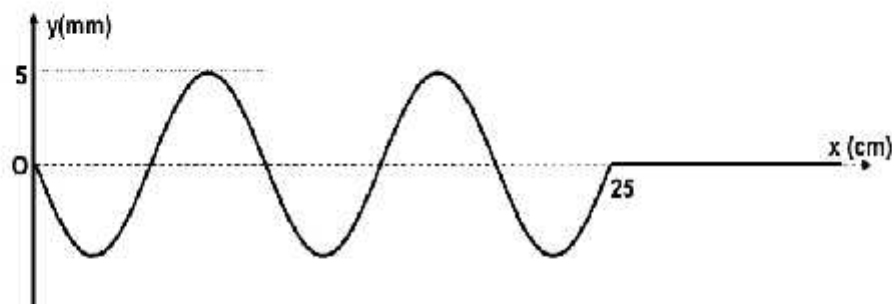


Figure 3

a- En exploitant cette courbe, déterminer les valeurs de:

- l'amplitude **a**,
- la longueur d'onde λ ,
- l'instant t_2 .

b- Déterminer la valeur de la fréquence **N**.

c- Montrer que la phase initiale φ de **S** est égale à π rad.

4) a- Représenter, sur la **figure 4** de la **feuille annexe (page 5/5)**, le diagramme du mouvement du point **M**₁.

b- Préciser le signe de la vitesse de ce point à l'instant t_2 .

c- Déterminer, à l'instant t_2 , les abscisses des points de la corde ayant la même elongation et la même vitesse que **M**₁.

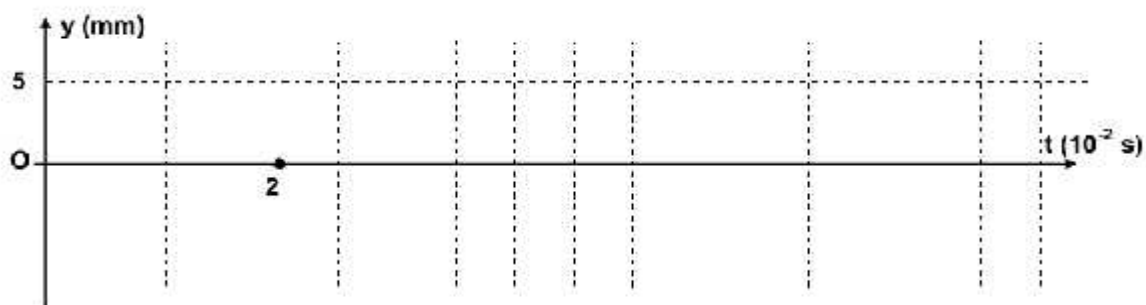


Figure 4

Exercice n°2 : Bac math , se expert

Une fente fine de largeur a est éclairée par un faisceau de lumière monochromatique de longueur d'onde λ . Sur un écran E , placé au-delà de la fente, perpendiculairement au faisceau de lumière et à une distance D du plan de la fente, se forme une figure de diffraction.

- 1- Décrire, brièvement, la figure de diffraction qui se forme sur E .
- 2- Justifier, le caractère ondulatoire de la lumière mis en évidence dans cette expérience.

3- Etablir, une relation entre L , D et θ , avec L la largeur de la tache centrale et θ la demi-largeur angulaire (on supposera que: $\text{tg}(\theta) \approx \theta$).

4-a- Montrer, que L est donnée par la relation : $L = \frac{2\lambda D}{a}$, en sachant que $\theta = \frac{\lambda}{a}$.

b- Déterminer la valeur de la longueur d'onde λ de la lumière utilisée.

On donne : $a = 200 \mu\text{m}$, $D = 2 \text{ m}$ et $L = 12,5 \text{ mm}$.

5- On remplace la fente par un fil en soie de diamètre d , tout en gardant la même distance D et la même source lumineuse du montage précédent. Une figure de diffraction se forme sur l'écran E , mais avec une nouvelle valeur de la largeur L' de la tache centrale égale à $13,5 \text{ mm}$.

a- Justifier la formation de la figure de diffraction dans le cas de ce fil en soie de diamètre d .

b- Calculer la valeur du diamètre d .

On donne : $1 \mu\text{m} = 10^{-6} \text{ m}$.