

Dosage

Exercice N° - 1 -

On donne le produit ionique de l'eau à 25°C : $K_e = 10^{-14}$.

On considère deux monoacides A_1H et A_2H 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_1H	$C_1 = 0,1 \text{ mol.L}^{-1}$	$\text{pH}_1 > 1$
(S_2) de l'acide A_2H	$C_2 = 0,1 \text{ mol.L}^{-1}$	1

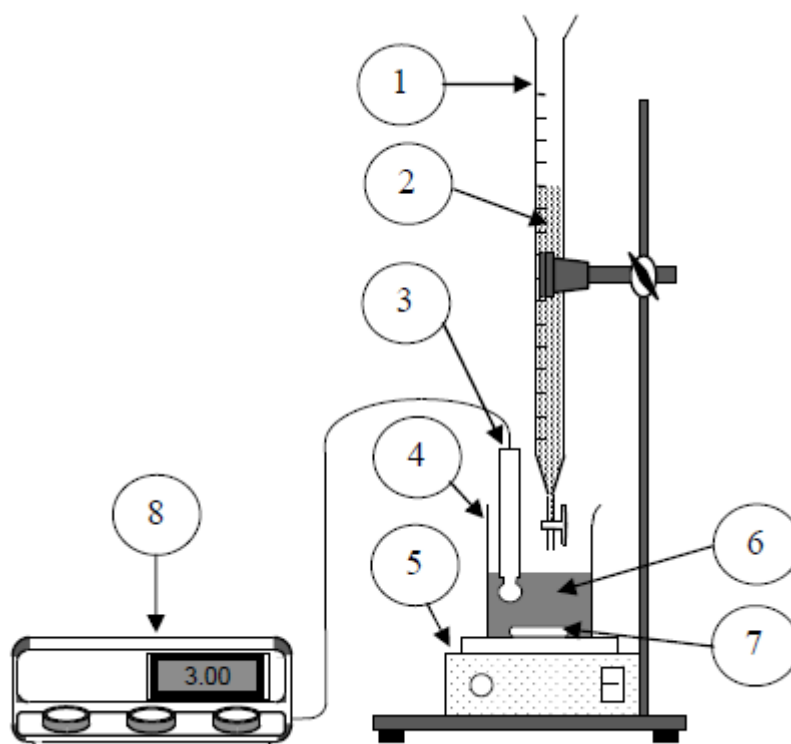
1°)

a) En utilisant le tableau, montrer que l'acide A_1H est faible et que l'acide A_2H est fort.

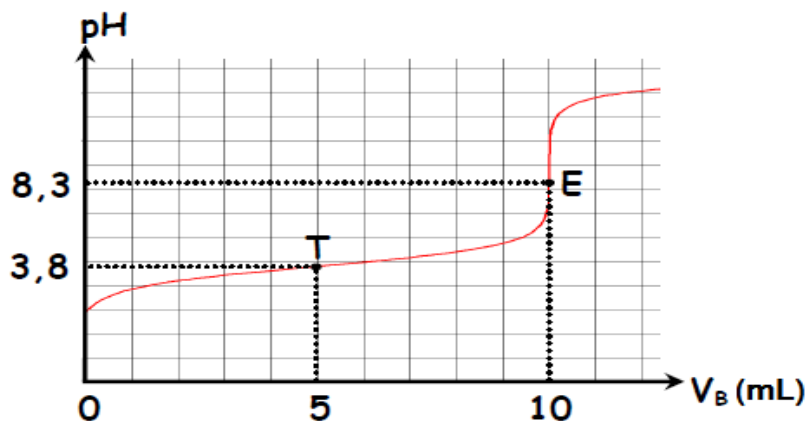
b) Ecrire l'équation de dissociation ionique de chacun des deux acides dans l'eau.

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_1H ou A_2H 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.

Compléter le dispositif expérimental qui a permis de tracer cette courbe



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, en justifiant, parmi les deux solutions (S_1) ou (S_2) celle qui a été utilisée pour effectuer ce dosage (solution de A_1H ou bien solution de A_2H).

b) Déterminer les coordonnées du point d'équivalence **E**.

c) Justifier « **pratiquement** » le caractère de la solution obtenue à l'équivalence.

d) Justifier « **théoriquement** » le caractère de la solution obtenue à l'équivalence.

e) A quoi égale la valeur de **pKa** du mélange à la demi-équivalence du couple AH / A^- .

4°)

a) Définir l'indicateur coloré.

b) 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° - 2 -

On considère deux monoacide A_1H et A_2H dont l'un est fort et l'autre est faible. Avec ces deux acides, on prépare à $25^\circ C$, 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_1H	$C_1 = 0,05 \text{ mol.L}^{-1}$	2,5
(S_2) de l'acide A_2H	$C_2 = 0,05 \text{ mol.L}^{-1}$	1,3

1-

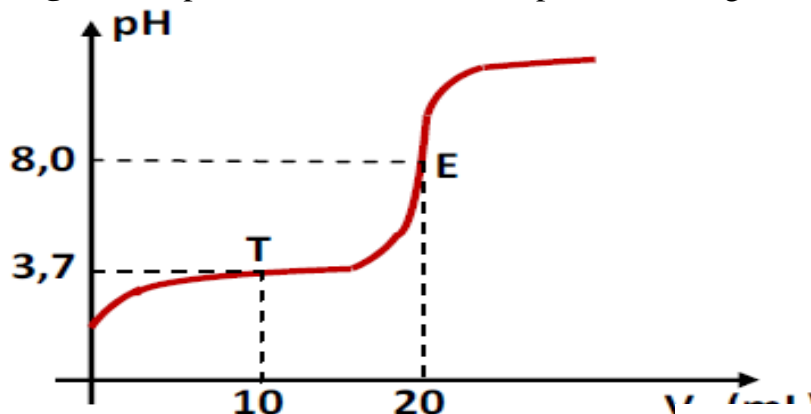
a- En se référant au tableau, montrer que l'acide A_1H est faible et que l'acide A_2H est fort.

b- Ecrire l'équation de la réaction d'ionisation de chacun des deux acides dans l'eau.

2- On prélève, dans un bécher, **20 mL** de la solution (S_1) et on lui ajoute **10 mL** d'eau.

On obtient, après agitation, une solution (**S**) de concentration molaire **C**.

A l'aide d'une burette graduée, on ajoute progressivement à la solution (**S**) une solution aqueuse de soude **NaOH** de concentration molaire C_B . On agite, puis à chaque fois, on mesure le **pH** correspondant. La courbe de la **figure 1** représente la variation du **pH** du mélange en fonction du volume V_B de la base ajoutée.



- a- Montrer que $C = 0,033 \text{ mol.L}^{-1}$.
- b- A partir de la courbe de la **figure 1**, déduire :
 - Les coordonnées du point d'équivalence **E**.
 - La valeur de la concentration molaire C_B .
- d- En analysant les entités chimiques présentes dans la solution à l'équivalence, justifier le caractère acide ou basique de cette solution.
- e- Montrer qu'à la demi-équivalence, le $\text{pH}_{\text{mélange}} = \text{pKa}$ du couple (A_1H/A_1^-) .
- f- Déterminer sa valeur à partir du graphe.

Exercice N° - 3 -

On dispose d'une solution d'acide méthanoïque de concentration $C_A = 0,1 \text{ mol L}^{-1}$ et de $\text{pH} = 2.4$.

1°)

- a- Montrer que l'acide méthanoïque est un acide faible.
- b- Ecrire l'équation de la dissociation de l'acide méthanoïque dans l'eau.
- c- Rappeler l'expression du pH d'une solution aqueuse d'acide faible en déduire le pka du couple.

2°) Dans un bécher on prend un volume $V_A = 20 \text{ mL}$ de cet acide qu'on lui ajoute progressivement une solution d'hydroxyde de sodium de molarité $C_B = 0,25 \text{ mol L}^{-1}$ et on suit l'évolution du pH du mélange

- a- Faire un schéma du dispositif du dosage.
- b- Ecrire l'équation bilan du dosage.
- c-
 - ✓ Déterminer le volume V_{BE} qu'il faut verser pour obtenir l'équivalence acido-basique.
 - ✓ A l'équivalence le pH de mélange est $\text{pH}_E = 8,3$ justifié le caractère basique du mélange.

3°) Quand on versé un volume de soude $V_B = \frac{V_{BE}}{2}$ le pH vaut 3,8.

Déterminer, en justifiant, le pka du couple du couple $\text{HCOOH}/\text{HCOO}^-$

4°) Tracer l'allure de la courbe $\text{pH} = f(V_B)$ en précisant les coordonnées des points remarquables rencontrés.