

### Dosage

#### Exercice N° - 1 -

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

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  $25^{\circ}\text{C}$ , 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

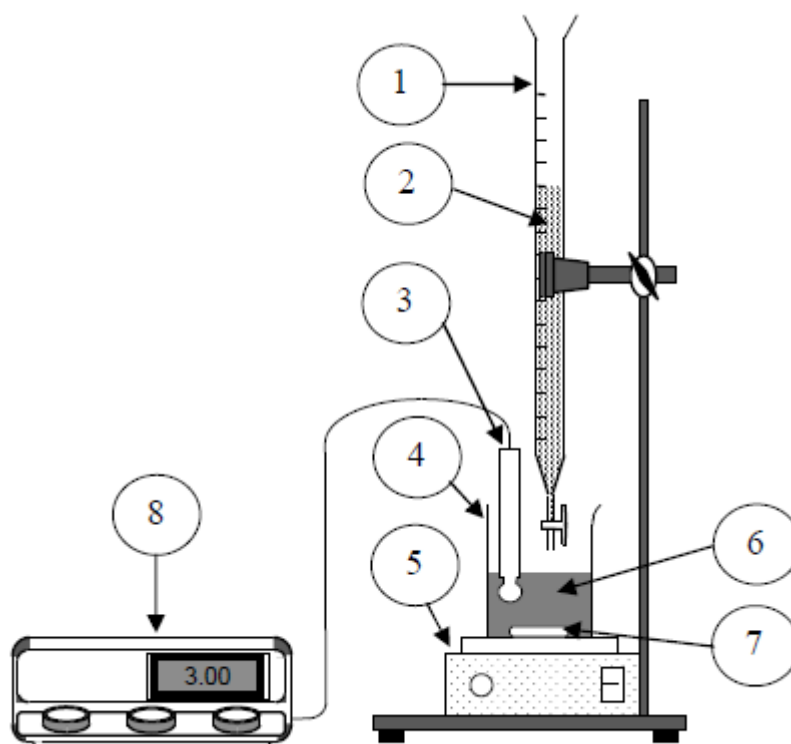
1°)

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

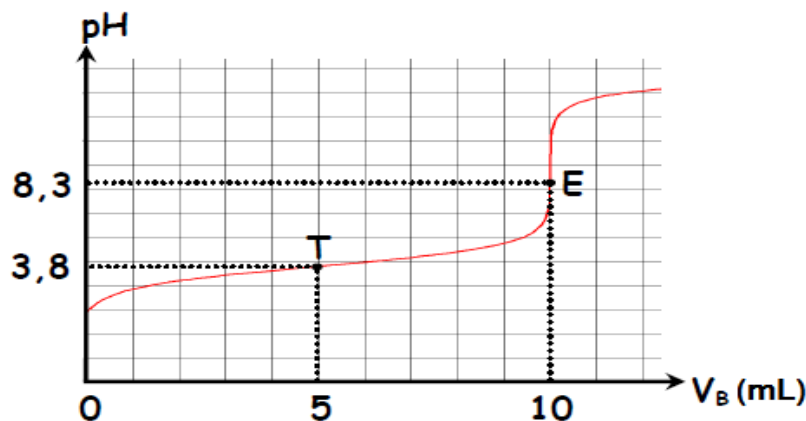
b) Ecrire l'équation de dissociation ionique de chacun des deux acides dans l'eau.

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  $\text{NaOH}$  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-

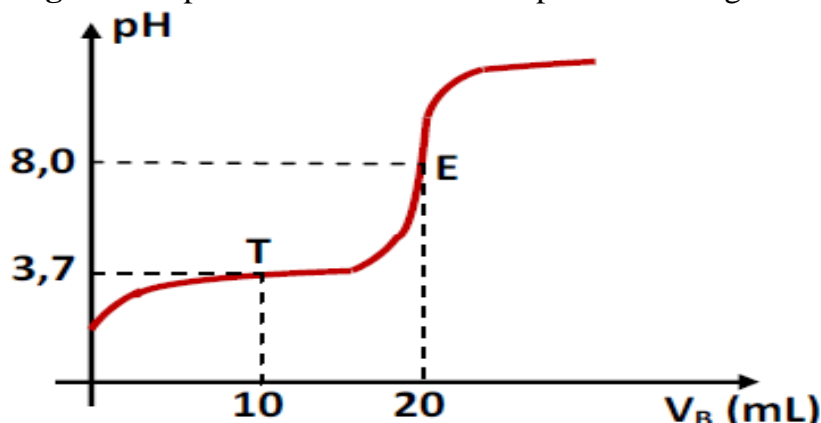
a- En se référant au tableau, montrer que l'acide  $A_1H$  est faible et que l'acide  $A_2H$  est fort.

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 ( $\text{A}_1\text{H}/\text{A}_1^-$ ).
- 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  $\text{pH}$  d'une solution aqueuse d'acide faible en déduire le  $\text{pka}$  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  $\text{pH}$  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  $\text{pH}$  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  $\text{pH}$  vaut 3,8.

Déterminer, en justifiant, le  $\text{pka}$  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.