

Thème : Prévoir l'état final d'un système, siège d'une transformation chimique.
 TP C12 Partie I : Comparer la force relative des acides et des bases
 (version élèves)

B.O. : Mesurer le pH de solutions d'acide ou de base de concentration donnée pour en déduire le caractère fort ou faible de l'acide ou de la base.

Mesure du pH de quelques solutions diluées d'acides faibles. Détermination de la force relative de deux acides faibles.

Deux solutions S_1 et S'_1 ont été préalablement préparées.

S_1 = Solution d'acide éthanóique (ou acide acétique) (CH_3COOH) de concentration molaire $c = 0,10 \text{ mol.L}^{-1}$

A partir de la solution S_1 , préparer 50 mL d'une solution fille S_2 diluée au 1/10ème.

Après avoir étalonné le pH-mètre, **mesurer le pH des deux solutions S_1 et S_2 .**

S'_1 = Solution d'acide éthanóique (ou acide formique) (HCOOH) de concentration molaire $c = 0,10 \text{ mol.L}^{-1}$

A partir de la solution S'_1 , préparer 50 mL d'une solution fille S'_2 diluée au 1/10ème.

Après avoir étalonné le pH-mètre, **mesurer le pH des deux solutions S'_1 et S'_2 .**

Mesures du pH				
	Acide éthanóique $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$		Acide méthanoíque HCO_2H	
	S_1 $C_A = 0,10 \text{ mol.L}^{-1}$	S_2 $C_A = 0,010 \text{ mol.L}^{-1}$	S'_1 $C_A = 0,10 \text{ mol.L}^{-1}$	S'_2 $C_A = 0,010 \text{ mol.L}^{-1}$
pH				

Questions :

1. Ces solutions sont-elles acides ou basiques ? Justifier votre réponse à partir des valeurs de pH obtenues.
2. Ecrire les équations des réactions de ces acides avec l'eau.
3. Déterminer l'expression du taux d'avancement final en fonction de x_f et x_{max} . Calculer sa valeur pour chaque cas.
4. Quelles sont les conclusions que l'on peut tirer de ces résultats expérimentaux ?

Thème : Prévoir l'état final d'un système, siège d'une transformation chimique.
 TP C12 Partie II : Détermination de la valeur d'une constante d'acidité K_A
 (version élèves)

B.O. : Estimer la valeur de la constante d'acidité d'un couple acide-base à l'aide d'une mesure de pH.

Partie II : Déterminer la valeur de la constante d'acidité de deux acides différents à l'aide d'une mesure de pH.

On dispose de 4 solutions :

- Une solution d'acide éthanóique de concentration $C_E = 0,10 \text{ mol.L}^{-1}$
- Une solution d'éthanoate de sodium de concentration $C_M = 0,10 \text{ mol.L}^{-1}$
- Une solution d'acide méthanoíque de concentration $C_E = 0,10 \text{ mol.L}^{-1}$
- Une solution de méthanoate de sodium de concentration $C_M = 0,10 \text{ mol.L}^{-1}$

1ère partie : le couple acide éthanoïque / ion éthanoate

Pour réaliser un même graphique $pH = f\left(\log \frac{[A^-]}{[AH]}\right)$ concernant le couple acide éthanoïque / ion éthanoate, on réalise les deux protocoles suivants :

Protocole 1 :

- Dans un bécher placer $V_A = 20,0$ mL d'acide éthanoïque.
- Remplir la burette d'éthanoate de sodium.
- Introduire les électrodes du pH-mètre étalonné dans le bécher.
- Ajouter un volume V_B d'éthanoate de sodium dans l'acide, agiter et mesurer le pH. Opérer de 2,0 en 2,0 mL de 2,0 mL à 20,0 mL.

V_B	2,0	4,0	6,0	8,0	10	12	14	16	18	20
pH										
$\frac{[A^-]}{[AH]} = \frac{V_B}{V_A}$										
$\log \frac{[A^-]}{[AH]}$										

Protocole 2 :

- Dans un bécher placer $V_b = 20,0$ mL d'éthanoate de sodium diluée.
- Remplir la burette d'acide éthanoïque.
- Introduire les électrodes du pH-mètre étalonné dans le bécher.
- Ajouter un volume V_a d'acide éthanoïque dans l'éthanoate de sodium, agiter et mesurer le pH. Opérer de 2,0 en 2,0 mL de 2,0 mL à 20,0 mL.

V_A	2,0	4,0	6,0	8,0	10	12	14	16	18	20
pH										
$\frac{[A^-]}{[AH]} = \frac{V_B}{V_A}$										
$\log \frac{[A^-]}{[AH]}$										

On admettra que l'on peut écrire $\frac{[A^-]}{[AH]} = \frac{V_B}{V_A}$

2ème partie : le couple acide méthanoïque / ion méthanoate

Réaliser les mêmes protocoles que pour l'acide éthanoïque

Protocole 1 :

V_B	2,0	4,0	6,0	8,0	10	12	14	16	18	20
pH										

Protocole 2 :

V_A	2,0	4,0	6,0	8,0	10	12	14	16	18	20
pH										

Questions

1. Tracer les graphiques $pH = f\left(\log \frac{[A^-]}{[AH]}\right)$ pour les deux couples acide-base. (on prendra les valeurs de -1 à 1 en abscisse).
2. A partir du graphique, déterminer la valeur du pK_A des deux couples.

Rappel : $pH = pK_A + \log \frac{[A^-]}{[AH]}$