



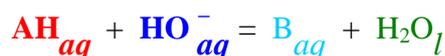
## Dosage pH-métrique : « Acide par une base forte »

### But de la manipulation

- Réaliser le suivi pH-métrique des réactions entre l'acide éthanoïque ( $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$  /  $\text{CH}_3\text{CO}_2^-$ ) et l'hydroxyde de sodium ( $\text{Na}^+$ ;  $\text{HO}^-$ ) d'une part, et entre l'acide chlorhydrique ( $\text{H}_3\text{O}^+$ ;  $\text{Cl}^-$ ) et la soude d'autre part.
- Repérer sur la courbe  $\text{pH} = f(V_b)$ , l'équivalence de ces transformations chimiques.
- Proposer une méthode de dosage avec un indicateur coloré.

### Protocole théorique

☞ Considérons la réaction chimique d'un acide en solution aqueuse sur une base forte :



États	Avancements	$\text{AH}_{aq}$	+	$\text{HO}^-_{aq}$	=	$\text{B}_{aq}$	+	$\text{H}_2\text{O}_l$
Init	$x^0 = 0$	$n_{\text{AH}}^0 = C_a \cdot V_a$		$n_{\text{HO}^-}^0 = C_b \cdot V_b$		$n_{\text{B}}^0$		Exces
Int	$x(t) = x$	$n_{\text{AH}}^0 - x$		$n_{\text{HO}^-}^0 - x$		$n_{\text{B}}^0 + x$		
Final	$x_f = x_{eq}$	$n_{\text{AH}}^0 - x_{eq}$		$n_{\text{HO}^-}^0 - x_{eq}$		$n_{\text{B}}^0 + x_{eq}$		

### ☞ Équivalence de la transformation

**Déf : À l'équivalence de la transformation, les réactifs ont été introduits dans les proportions stœchiométriques.**

D'où à l'équivalence :  $n_{\text{AH}} = n_{\text{HO}^-} = 0$  Les réactifs ont tous deux disparus

$$n_{\text{AH}}^0 - x_{eq} = n_{\text{HO}^-}^0 - x_{eq} = 0$$

$$n_{\text{AH}}^0 = n_{\text{HO}^-}^0$$

$$C_a \cdot V_a = C_b \cdot V_b$$

### ☞ pH à l'équivalence

Depuis une valeur due au milieu acide  $\text{AH}_{aq}$ , le pH augmente avec la disparition des réactifs. Il est fonction seul du milieu ( $\text{B}_{aq}$ ) lorsque les réactifs ont disparus, c'est-à-dire à l'équivalence de la transformation chimique.



☞ **Application : dosage pH-métrique**

À partir du graphe  $pH = f(V_b)$  où  $V_b$  est la quantité de soude versée sur un volume  $V_a$  (prise d'essai) d'acide de concentration inconnue  $C_a$ , on repère l'équivalence. On a alors si  $V_{bE}$  est le volume de soude versé à l'équivalence :

$$C_a \cdot V_a = C_b \cdot V_{bE}$$

D'où :

$$C_a = C_b \cdot V_{bE} / V_a$$

***l'acide est- ainsi dosé !***

**Protocole expérimental**

- Étalonner le pH-mètre à l'aide des solutions tampons.
- Placer la solution de soude dans la burette.
- Placer 10,0 mL de solution d'acide éthanóique (acide chlorhydrique) dans un becher de 250 mL, placer les électrodes et ajouter de l'eau déminéralisée afin que les extrémités actives des électrodes soient immergées.
- Ajouter le turbulent dans le becher et placer celui-ci sur l'agitateur magnétique.



**Appel du Professeur**

- Faire un schéma légendé du dispositif
- Mesurer le pH de la prise d'essai

☞ **Mesures** : Verser progressivement la solution de soude dans le becher en relevant le pH après chaque ajout et remplir le tableau suivant:

$V_b$ mL																			
pH																			
$V_b$ mL																			
pH																			
$V_b$ mL																			
pH																			

☞ Après avoir complété la dernière ligne du tableau ci-dessus, Tracer la courbe  $pH = f(V_b)$ .

☞ **Conclusions**

- Ecrire l'équation bilan de la réaction de dosage.
- A l'aide du tableau descriptif d'évolution du système, exprimer le volume  $V_{bE}$  de soude versée à l'équivalence et le calculer. Le porter sur la courbe. Que remarque-t-on ?
- Vérifier que le point équivalent E est accessible par la méthode géométrique dite « *des tangentes* ».

☞ **Choix d'un indicateur coloré pour un titrage donné**

- Sur le graphe précédent, ajouter les zones de virage de l'indicateur coloré adapté.
- Vérifier expérimentalement que l'indicateur coloré convient bien pour ce dosage.