



Dosage d'un produit d'usage courant : « Base forte par un acide fort »

But de la manipulation

- Réaliser le suivi conductimétrique des réactions entre l'acide chlorhydrique ($\text{H}_3\text{O}^+; \text{Cl}^-$) et l'hydroxyde de sodium ($\text{Na}^+; \text{HO}^-$).
- Repérer sur la courbe $G = f(V_a)$, l'équivalence de ces transformations chimiques.
- Proposer une méthode de dosage avec un indicateur coloré.

Protocole théorique

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



États	Avancements	$\text{H}_3\text{O}^+_{aq}$	+	HO^-_{aq}	=	$2 \text{H}_2\text{O}_l$
Init	$x^0 = 0$	$n_{\text{H}_3\text{O}^+}^0 = C_a \cdot V_a$		$n_{\text{HO}^-}^0 = C_b \cdot V_b$		Exces
Int	$x(t) = x$	$n_{\text{H}_3\text{O}^+}^0 - x$		$n_{\text{HO}^-}^0 - x$		
Final	$x_f = x_{eq}$	$n_{\text{H}_3\text{O}^+}^0 - x_{eq}$		$n_{\text{HO}^-}^0 - x_{eq}$		

☞ Équivalence de la transformation

$n_{\text{H}_3\text{O}^+} = n_{\text{HO}^-} = 0$ 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

Il est fonction seul du milieu (H_2O) lorsque les réactifs ont disparus, c'est-à-dire à l'équivalence de la transformation chimique, le $\text{pH} = 7$.

☞ Application : dosage conductimétrique

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

$$C_a \cdot V_{aE} = C_b \cdot V_b$$

D'où :

$$C_b = C_a \cdot V_{aE} / V_b$$

la base est ainsi dosée !



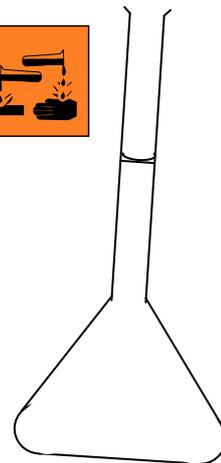
Protocole expérimental

- Le Destop[®] étant très concentré pour être dosé directement, il faut diluer la solution commerciale 50 fois et préparer 100 mL de solution fille.



Appel du Professeur

- Proposer un protocole pour effectuer cette dilution
- Faire un schéma légendé du dispositif
- ATTENTION : Produit très corrosif (gants et lunettes)



- Régler « Cellule » du conductimètre sur « I » sans étalonnage !
- Placer la solution d'acide chlorhydrique $C_a = 0,100 \text{ mol.L}^{-1}$, dans la burette.
- Placer 10,0 mL de solution diluée (soude = hydroxyde de sodium) dans un becher de 250 mL, placer l'électrode et ajouter 150 mL d'eau déminéralisée afin que l'extrémité active de l'électrodes soit immergée.
- Ajouter le turbulent dans le becher et placer celui-ci sur l'agitateur magnétique.



Appel du Professeur

- Faire un schéma légendé du dispositif
- Mesurer la conductivité G de la prise d'essai

Mesures : Verser progressivement la solution d'acide dans le becher en relevant la conductance G après chaque ajout et remplir le tableau suivant :

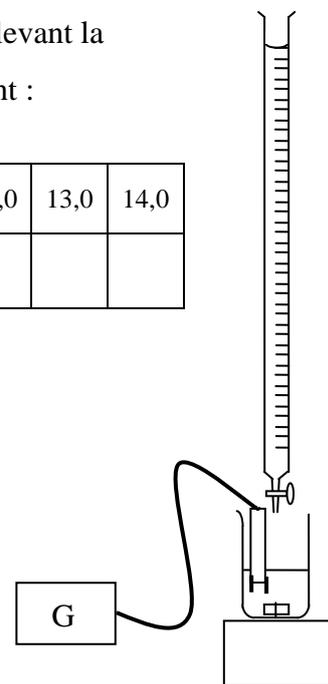
V_a mL	0,00	1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	6,00	7,00	8,00	9,00	10,0	11,0	12,0	13,0	14,0
G mS															

V_a mL	15,0	16,0	17,0	18,0	19,0	20,0	21,0	22,0	23,0	24,0	25,0
G mS											

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

Conclusions

- Écrire l'équation bilan de la réaction de dosage.
- A l'aide de la courbe $G = f(V_a)$ exprimer le volume V_{aE} d'acide versé à l'équivalence et calculer la concentration molaire de la solution diluée.
- Déduire la concentration molaire puis massique de la solution commerciale.
- Conclure.



Données

$M_{Na} = 23 \text{ g.mol}^{-1}$; $M_O = 16 \text{ g.mol}^{-1}$; $M_H = 1 \text{ g.mol}^{-1}$; Pourcentage massique en hydroxyde de sodium de la solution commerciale = 20 % ; densité de la solution commerciale $d = 1,2$.