

Objectifs :

- mesurer le pH de différentes solutions aqueuses diluées.
- étudier l'influence de la concentration initiale et de la nature de l'acide sur le taux d'avancement final de sa réaction avec l'eau.

I. Préparation de solutions par dilution :

- on dispose des 2 solutions aqueuses suivantes :
 - solution S_0 de chlorure d'hydrogène (acide chlorhydrique) de concentration initiale $c_0 = 1,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$.
 - solution S_0' d'acide éthanoïque de concentration initiale $c'_0 = 1,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$.
- à partir de la solution mère S_0 , on veut préparer par dilution les solutions filles S_1 , S_2 et S_3 figurant dans le tableau.
- matériel disponible : fiole jaugée de 100 mL, et pipettes jaugées de 10 mL, 20 mL et 25 mL.
- conserver environ 50 mL de chaque solution dans un bécher annoté.
- pour chaque dilution, on calculera le facteur de dilution F et le volume V_0 de solution mère nécessaire.
- compléter ensuite le tableau.

solution (acide chlorhydrique ou acide éthanoïque)	S_0	S_1	S_2	S_3
concentration (mol.L^{-1})	$1,0 \cdot 10^{-2}$	$5,0 \cdot 10^{-3}$	$2,0 \cdot 10^{-3}$	$1,0 \cdot 10^{-3}$
facteur de dilution F	-			
volume (mL) du prélèvement de solution mère	-			

II. Mesures de pH :

- il est nécessaire d'étalonner un pHmètre avant toute mesure de pH ; réaliser cette opération à l'aide des indications de la fiche technique : on utilisera deux solutions tampon pour l'étalonnage $\text{pH} = 4,0$ et $\text{pH} = 7,0$.
- avant de la plonger en solution, la sonde pHmétrique doit propre et sèche :
en effet, il ne faut pas modifier le pH des solutions testées par introduction de nouvelles espèces chimiques ou par dilution. => toujours rincer la sonde à l'eau distillée et la sécher au papier Joseph.
- mesurer le pH des solutions préparées de la plus diluée à la moins diluée.
- compléter le tableau de mesures.
- à la fin des mesures, stocker la sonde pHmétrique dans son manchon de protection.

	acide chlorhydrique			
solution	S_0	S_1	S_2	S_3
c (mol.L^{-1})	$1,0 \cdot 10^{-2}$	$5,0 \cdot 10^{-3}$	$2,0 \cdot 10^{-3}$	$1,0 \cdot 10^{-3}$
pH				
x_f (mmol)				
x_{\max} (mmol)				
τ				

	acide éthanoïque			
solution	S_0'	S_1'	S_2'	S_3'
c (mol.L^{-1})	$1,0 \cdot 10^{-2}$	$5,0 \cdot 10^{-3}$	$2,0 \cdot 10^{-3}$	$1,0 \cdot 10^{-3}$
pH				
x'_f (mmol)				
x'_{\max} (mmol)				
τ'				

III. Exploitation :**1. Réaction du chlorure d'hydrogène avec l'eau : solutions d'acide chlorhydrique**

- écrire l'équation de la réaction entre le chlorure d'hydrogène HCl et l'eau ; on rappelle que la réaction forme une solution d'acide chlorhydrique.
- construire le tableau d'avancement de ce système chimique (expressions littérales pour les quantités de matière) ; on considère un volume V de solution d'acide chlorhydrique.
- déterminer l'expression de l'avancement final x_f en fonction du pH et de V ; calculer x_f pour chaque solution du tableau avec un volume $V = 250$ mL de solution.
- déterminer l'expression de l'avancement maximal x_{\max} en fonction de c et V ; calculer x_{\max} pour chaque solution du tableau avec $V = 250$ mL.
- déterminer l'expression du taux d'avancement final τ de cette réaction en fonction de du pH et de c . calculer τ pour toutes les solutions préparées ; compléter le tableau.

→ le taux d'avancement final τ dépend-il de la concentration initiale c de l'acide ? Justifier.

→ la réaction du chlorure d'hydrogène sur l'eau est-elle une transformation totale ? Justifier.

2. Réaction de l'acide éthanoïque avec l'eau :

- écrire l'équation de la réaction entre l'acide éthanoïque CH_3COOH et l'eau ;
- par analogie au cas **1.** précédent, calculer l'avancement final x'_f et l'avancement maximal x'_{\max} pour un volume $V = 250$ mL de chaque solution d'acide éthanoïque.
- en déduire la valeur du taux d'avancement final τ' de cette réaction, compléter le tableau.

→ comment varie le taux d'avancement final τ' avec la concentration initiale c de l'acide ?
et avec la dilution de l'acide ?

→ la réaction de l'acide éthanoïque sur l'eau est-elle une transformation totale ? Justifier.
