

# TS - DM 3 - Physique 4 : Décroissance radioactive

## Chimie 5 : L'équilibre chimique

Il sera tenu compte de la présentation, des fautes d'orthographe et de la clarté de la rédaction dans la note.  
Laisser une marge en haut et à gauche de la copie.

IL FAUT DÉTAILLER TOUS LES CALCULS EFFECTUÉS ET FAIRE ATTENTION AUX CHIFFRES SIGNIFICATIFS.

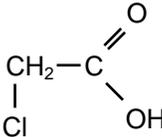
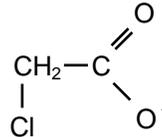
### L'ÉLÉMENT CHLORE

Les parties 1. et 2. sont indépendantes.

#### 1. Réactions totales ou partielles ?

Dans cette partie, on cherchera à comparer la réactivité avec l'eau de deux acides dont les molécules comportent l'élément chlore : l'acide monochloroéthanóique et l'acide chlorhydrique.

L'ensemble des informations concernant le premier couple acido-basique étudié (acide monochloroéthanóique / ion monochloroéthanóate) est regroupé dans le tableau ci-dessous.

	acide monochloroéthanóique	ion monochloroéthanóate
Formule brute	$\text{ClCH}_2\text{COOH}$	$\text{ClCH}_2\text{COO}^-$
Formule semi-développée		

La masse molaire de l'acide monochloroéthanóique est égale à :

$$M(\text{ClCH}_2\text{COOH}) = 94,5 \text{ g.mol}^{-1}$$

On a préparé une solution notée  $S_1$  en dissolvant une masse  $m_1 = 0,945 \text{ g}$  d'acide monochloroéthanóique dans l'eau. Le volume de solution, après dissolution totale, est égal à  $V_1 = 1,00 \text{ L}$ . Le pH de cette solution vaut  $\text{pH}_1 = 2,5$ . La concentration molaire en soluté apporté en acide monochloroéthanóique dans cette solution  $S_1$  est notée  $c_1$ .

On a préparé une solution d'acide chlorhydrique notée  $S_2$  en dissolvant une quantité de matière  $n_2 = 1,00 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$  de chlorure d'hydrogène gazeux dans l'eau. Le volume de solution après dissolution totale est égal à  $V_2 = 100 \text{ mL}$ . Le pH de cette solution vaut  $\text{pH}_2 = 2,0$ .

La concentration molaire en soluté apporté en acide chlorhydrique dans cette solution  $S_2$  est notée  $c_2$ .

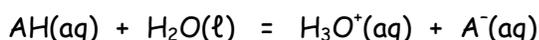
1.1. Donner la définition d'un acide au sens de Brönsted.

1.2. Recopier sur la copie la formule semi-développée de l'acide monochloroéthanóique.

Entourer le groupe acide carboxylique présent dans cette molécule.

1.3. Montrer que les concentrations  $c_1$  et  $c_2$  sont égales.

1.4. On modélise la transformation chimique, entre chacun des deux acides et l'eau, par l'équation générale :



On considère un volume  $V$  de solution aqueuse d'un acide AH, de concentration molaire en soluté apporté  $c$ .

On notera l'avancement  $x$ , l'avancement maximal  $x_{\text{max}}$  et l'avancement final  $x_f$ .

1.4.1. Compléter le tableau d'avancement, **SUR L'ANNEXE À REMETTRE AVEC LA COPIE**, de la réaction de l'acide AH avec l'eau en le complétant avec les grandeurs  $c$ ,  $V$ ,  $x$ ,  $x_{\text{max}}$  et  $x_f$ .

1.4.2. Exprimer la quantité de matière finale en ion oxonium en fonction du pH et du volume  $V$ .

1.4.3. Définir le taux d'avancement final (ou à l'équilibre) noté  $\tau$ .

1.4.4. Montrer que le taux d'avancement s'écrit :  $\tau = \frac{10^{-\text{pH}}}{c}$

1.4.5. En déduire les valeurs  $\tau_1$  et  $\tau_2$  du taux d'avancement final de chacune des deux réactions associées aux transformations donnant les solutions  $S_1$  et  $S_2$ .

1.4.6. Conclure sur la réactivité avec l'eau de ces deux acides étudiés.

