

## EXERCICE 1: Suivi d'une transformation chimique par conductimétrie (Groupe 1)

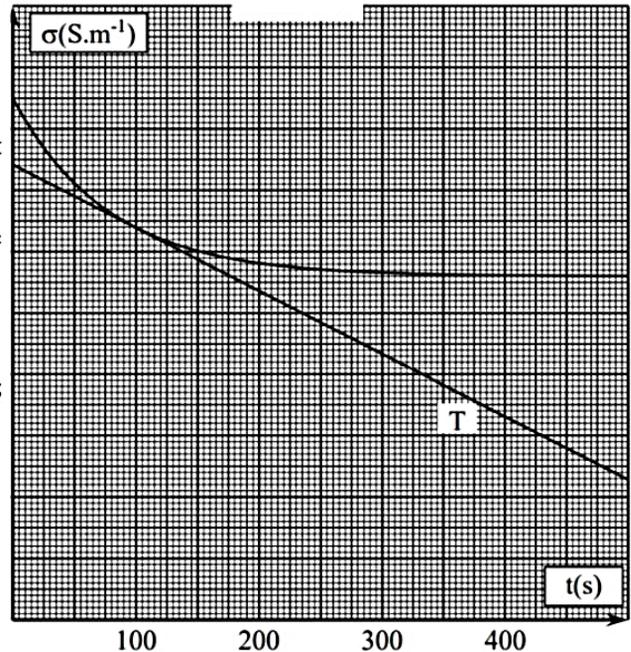
Les spéléologues, lors de l'exploration des grottes, risquent de rencontrer des nappes de  $\text{CO}_2$  produits par action des ruissellements acides sur le calcaire contenant du carbonate de calcium  $\text{CaCO}_3$ .

Pour étudier cette réaction et calculer le pourcentage de carbonate de calcium contenue dans une roche calcaire, on introduit une masse  $m_0 = 1,5\text{g}$  de la roche dans  $V = 200\text{mL}$  d'une solution d'acide chlorhydrique ( $\text{H}_3\text{O}^+ + \text{Cl}^-$ ) de concentration  $C$  et de conductivité initiale  $\sigma_0 = 8,52\text{S.m}^{-1}$ . la réaction totale qui se produit a pour équation :  $\text{CaCO}_3 + 2\text{H}_3\text{O}^+ \longrightarrow \text{Ca}^{2+} + \text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$

données :

- la température du laboratoire au moment de l'expérience :  $25\text{C}$
- Pression atmosphérique :  $P_a \text{tm} = 1,020.10^5 \text{Pa}$
- Constante des gaz parfaits :  $R = 8,31\text{SI}$
- Masses molaires, en  $\text{g.mol}^{-1}$  :  $M(\text{C}) = 12$  ;  $M(\text{H}) = 1$  ;  $M(\text{O}) = 16$  ;  $M(\text{Ca}) = 40$

ion	$\text{H}_3\text{O}^+$	$\text{Ca}^{2+}$	$\text{Cl}^-$
$\lambda(\text{mS.m}^2.\text{mol}^{-1})$	35	12	7,6



1. Dresser le tableau d'avancement de la réaction
2. Calculer l'avancement  $x$  de la réaction à la date  $t = 80\text{s}$  sachant qu'il se forme  $V_{\text{CO}_2} = 72\text{mL}$ .
3. Retrouver l'expression  $\sigma = 8,52 - 290x$  ou  $x$  est l'avancement en mol
4. Calculer la concentration  $C$
5. montrer que au temps de demi-réaction on a :  $\sigma_{1/2} = \frac{\sigma_0 + \sigma_{\text{final}}}{2}$
6. Vérifier que  $\sigma_{1/2} = 7,07\text{s/m}$  et calculer  $t_{1/2}$ .
7. Calculer sa vitesse volumique à la date  $t = 100\text{s}$
8. Explique pourquoi la vitesse volumique diminue au cours du temps
9. Montrer que  $\text{CaCO}_3$  est le réactif limitant.
10. Calculer le pourcentage de  $\text{CaCO}_3$  dans la roche.