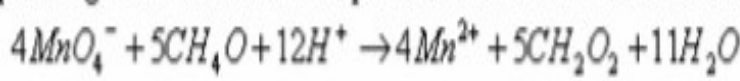


On mélange à l'instant  $t=0$  un volume  $V_1=100\text{mL}$  d'une solution aqueuse de permanganate de potassium ( $K^+ + MnO_4^-$ ) de concentration  $C_1=0,2\text{mol/L}$  et un volume  $V=2\text{cm}^3$  du méthanol  $CH_3O$  (qui est un alcool) sa masse volumique:  $\rho=0,32\text{g/cm}^3$ .

On donne les deux couples intervenant :  $MnO_4^- / Mn^{2+}$  et  $CH_2O_2 / CH_3O$ .

1) Ecrire la demi équation de la réaction qui a eu lieu pour chacun des couples en précisant dans chaque cas est ce qu'il s'agit d'une oxydation ou d'une réduction.

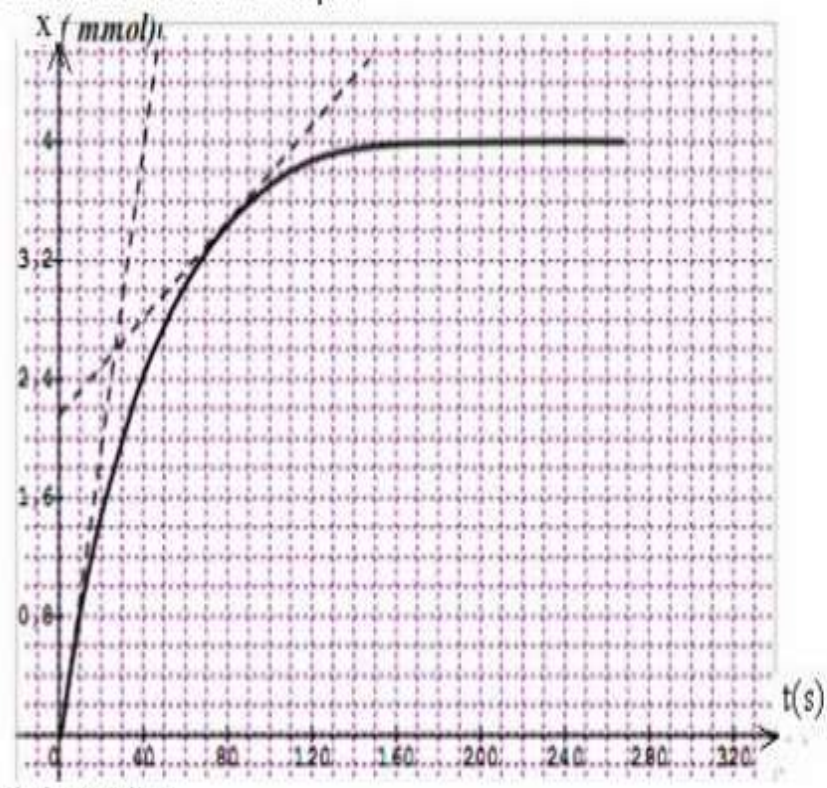
2) Montrer que l'équation globale de la réaction qui a eu lieu s'écrit de la manière suivante :



3) Déterminer la quantité de matière initiale de :  $MnO_4^-$  et de  $CH_3O$ . On donne la masse molaire de l'alcool:  $M(CH_3O)=32\text{g/mol}$ .

4) Compléter le remplissage du tableau d'avancement suivant et déterminer l'avancement maximal. Ce résultat correspond t-il à celui indiqué par la courbe ?

5) Sachant que le suivi temporel de cette réaction à la température  $30^\circ\text{C}$  a permis de tracer la courbe suivante qui représente les variations de l'avancement de la réaction en fonction du temps :



5-1- Définir la vitesse volumique de la réaction.

5-2- Calculer la valeur de la vitesse volumique de la réaction en (mol/L.s) aux instants :  $t_1 = 0\text{s}$  ,  $t_2=80\text{s}$  et  $t_3=240\text{s}$ .

5-3- Comment varie la vitesse de la réaction au cours de l'évolution de la réaction? Quelle est le facteur cinétique responsable?

5-4-a)Définir le temps de demi réaction.

b) Déterminer graphiquement la valeur du temps de demi réaction.

5-5- Déterminer la composition du mélange réactionnel à l'instant  $t=80\text{s}$ .

5-6- Déterminer l'expression de la vitesse volumique de la réaction en fonction de la concentration  $[Mn^{2+}]$ .

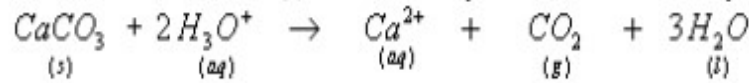
Le dioxyde de carbone  $\text{CO}_2$  se produit dans les grottes par effet de eau acidifiée sur le carbonate de calcium  $\text{CaCO}_3$  existant dans le calcaire.

Données : -Température  $25^\circ\text{C}$ .

-Masses molaires: atomiques  $M_{(\text{C})} = 12\text{g/mol}$  ,  $M_{(\text{O})} = 16(\text{g/mol})$  ,  $M_{(\text{H})} = 1\text{g/mol}$  ,  $M_{(\text{Ca})} = 40\text{g/mol}$  . .

-Conductivité molaire ionique en  $(\text{mS.m}^2/\text{mol})$  :  $\lambda_{(\text{H}_3\text{O}^+)} = 35,0$  ,  $\lambda_{(\text{Ca}^{2+})} = 12,0$  ,  $\lambda_{(\text{Cl}^-)} = 7,5$

On verse un volume  $V_s = 100\text{mL}$  d'une solution d'acide chlorhydrique ( $\text{H}_3\text{O}^+ + \text{Cl}^-$ ) de concentration  $c = 0,1\text{mol/L}$  , on lui ajoute une masse  $m = 2\text{g}$  de carbonate de calcium  $\text{CaCO}_3$ . On donne l'équation de la réaction qui se produit:



1) Calculer la quantité de matière initiale de chacun des deux réactifs.

2) Dresser le tableau d'avancement de cette réaction puis déterminer la valeur de l'avancement maximum et déduire le réactif limitant.

3) On réalise le suivi temporel de l'évolution de cette réaction en mesurant la conductivité du mélange en fonction du temps.

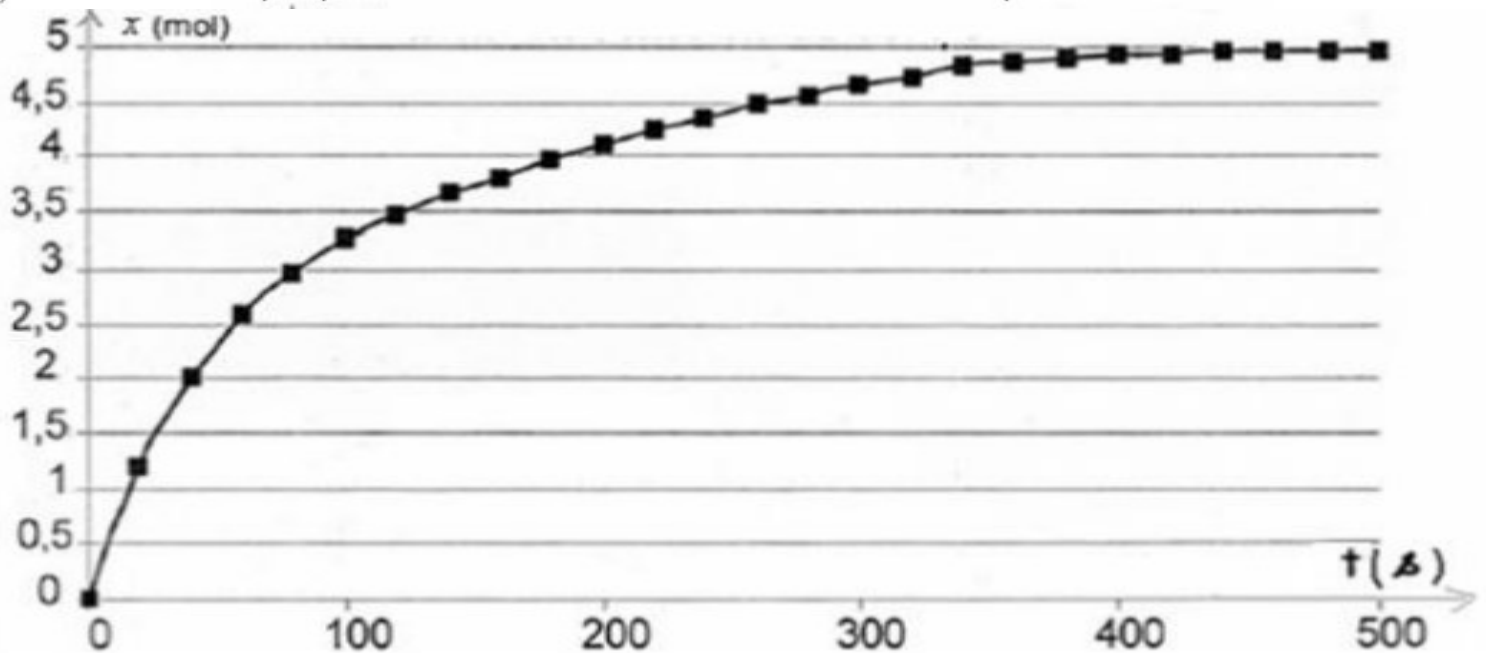
3-1-Quelles sont les ions présents dans le mélange réactionnel durant cette transformation?

3-2-On constate expérimentalement la diminution de la conductivité du mélange. Donner une explication à cette diminution en se basant sur les valeurs de la conductivité molaire ionique et sans faire aucun calcul.

3-3- Calculer la valeur de la conductivité initiale  $\sigma_0$  à l'instant  $t=0$  en  $(\text{S/m})$ .

3-4- Monter que la conductivité de la solution est liée à l'avancement de la réaction par la relation suivante:  $\sigma = 4,25 - 580x$

4) On donne la courbe qui représente les variations de l'avancement en fonction du temps :



4-1-Comment varie la vitesse de la réaction au cours de cette transformation ? Quelle est le facteur cinétique qui a causé cette variation?

4-2-Définir le temps de demi réaction puis déterminer graphiquement sa valeur.

5) Sachant que la température de la grotte est  $13^\circ\text{C}$  et que à cette température le temps de demi réaction prend la valeur suivante :  $t_{1/2} = 125\text{s}$  (On donne dans ces conditions la valeur de l'avancement de la réaction  $x = 4,5\text{mol}$  à l'instant  $t = 500\text{s}$ ).

5-1- Tracer sur la figure précédente l'allure de la nouvelle courbe de l'avancement de la réaction en fonction du temps.

5-2-Déduire l'influence de la température sur la cinétique de cinétique de cette réaction en justifiant votre réponse.