

T.S : spé.

Interrogation écrite n°3 : durée : 1h.

Le dioxyde de soufre SO_2 , est un gaz présent dans l'air pollué.

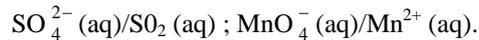
Lorsque l'on fait barboter un grand volume d'air dans un litre d'eau, le dioxyde de soufre se dissout dans l'eau. Il est possible, par la suite, de le titrer en solution à l'aide d'une solution de permanganate de potassium

($\text{K}^+(\text{aq})$, $\text{MnO}_4^-(\text{aq})$) ; une réaction d'oxydoréduction se produit alors. La concentration massique du dioxyde de soufre dans l'air pollué est ainsi déduite de ce titrage.

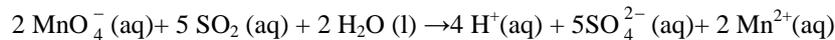
Lorsque la concentration massique en dioxyde de soufre dépasse $500 \mu\text{g par m}^3$, la population est alertée. Une solution S est préparée en faisant barboter un volume de $1,00 \times 10^4 \text{ m}^3$ d'air pollué dans un volume $V_0 = 1,00 \text{ L}$ d'eau.

Un volume $V_1 = 10,0 \text{ mL}$ de cette solution est versé dans un bécher de 100 mL . La solution violette de permanganate de potassium de concentration $c = 1,0 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ est ensuite versée goutte à goutte jusqu'à persistance de la coloration violette de la solution.

a. Les couples oxydant/réducteur mis en jeu sont :



En déduire que l'équation de la réaction support de titrage s'écrit :



b. Définir l'équivalence de ce titrage.

c. Faire un schéma légendé du montage du titrage.

d. Donner la relation entre la quantité n_1 , de dioxyde de soufre initialement présente dans la solution S et la quantité n_e d'ions permanganate introduite à l'équivalence.

e. Sachant que le volume équivalent V_e du titrage est égal à $8,0 \text{ mL}$, en déduire la concentration molaire c_1 , en dioxyde de soufre dissous dans la solution S.

f. Calculer la masse m_1 , de dioxyde de soufre présente dans un volume $V_0 = 1,00 \text{ L}$ de la solution S.

g. En déduire la masse m_2 de dioxyde de soufre gazeux par mètre cube d'air pollué.

h. Exprimer cette masse en μg . Le seuil d'alerte est-il atteint ?