

Exercice 1 : Consommation d'alcool (7 points)

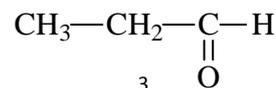
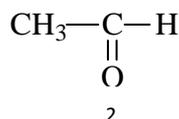
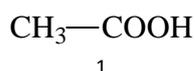
Pour prévenir les accidents, certains établissements mettent gratuitement à la disposition des automobilistes, des éthylotests chimiques afin de contrôler le taux d'alcoolémie. Leur utilisation est simple. Le conducteur souffle dans un ballon. L'air expiré entre alors en contact avec des cristaux de dichromate de potassium de couleur jaune. Si cet air contient de l'alcool (l'éthanol), celui-ci sera immédiatement oxydé par les ions dichromate, qui se transformeront alors en ions chrome (III), de couleur verte.



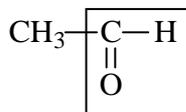
En fonction de la quantité de cristaux verts obtenus, le conducteur sait s'il possède plus ou moins de 0,5 g d'alcool par litre de sang. Au-delà de cette valeur, le conducteur est en état d'ivresse.

L'éthanol est un alcool de formule semi-développée $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$.

1. Indiquer la classe de l'éthanol.
2. Parmi les molécules suivantes, quelles sont celles que l'on peut obtenir par oxydation ménagée de l'éthanol :



3. Nommer la molécule 1.
4. On s'intéresse à la molécule 2 dont la formule semi-développée est donnée ci-dessous :



- 4.1. Nommer le groupe caractéristique encadré.
- 4.2. Décrire un test permettant de mettre en évidence ce groupe caractéristique.
5. L'éthanol $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$ est présent sous forme de gaz dans l'air expiré. La quantité de matière d'éthanol expirée dans le ballon par le conducteur ivre est $n = 3,0 \times 10^{-5}$ mol.
 - 5.1. Montrer que la masse d'éthanol présente dans le ballon est $m = 1,4 \times 10^{-3}$ g.
Donnée : masse molaire de l'éthanol : $M(\text{éthanol}) = 46 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$
 - 5.2. La masse d'alcool présente par litre d'air expiré est 2000 fois plus faible que la masse d'alcool présente par litre de sang.
 Le résultat de la question 5.1 est obtenu pour un litre d'air expiré. Montrer que la masse d'alcool présente par litre de sang chez le conducteur est en accord avec le texte de début d'exercice.

Exercice 2 : Dosage du Dakin®.(13 points)

Le dakin® est un antiseptique qui contient des ions permanganate MnO_4^- . Le document suivant est un extrait de sa notice :

DAKIN STABILISE COOPER®	
Composition :	
<u>Principe actif :</u>	
Hypochlorite de sodium	0,500 g de chlore actif pour 100 mL
<u>Principes non actifs :</u>	
Permanganate de potassium	0,0010 g pour 100 mL
Dihydrogène phosphate de sodium hydraté.....	Excipient
Eau purifiée.....	Excipient



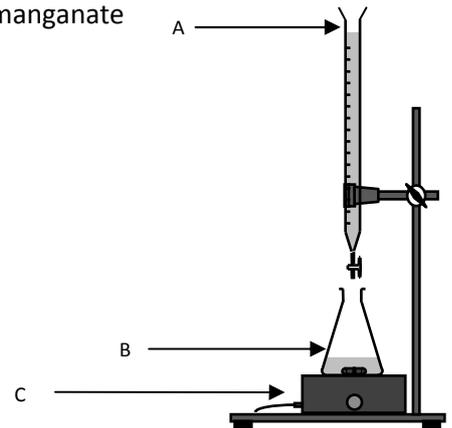
Pour savoir si cet antiseptique est utilisable, on va doser les ions permanganate qu'il contient à l'aide d'une solution qui contient des ions fer II Fe^{2+} .

1. Le dispositif de dosage.

- 1.1 Indiquer le nom des instruments repérés par les lettres A, B et C.
- 1.2 Quelle solution place t-on dans B ?

2. La manipulation.

On réalise dans un premier temps un dosage grossier, puis un second dosage plus précis dit "à la goutte près" afin de déterminer le point d'équivalence.

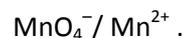
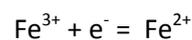
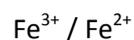


2.1 Donner la définition de l'équivalence d'un dosage.

2.2 Les ions permanganates sont de couleur violette et la solution qui contient les ions fer II est incolore. Les espèces formées lors de la réaction sont, de part les concentrations mise en jeu incolores. Indiquer, en justifiant votre réponse, le changement de couleur qui va permettre de détecter l'équivalence de ce dosage.

3. L'interprétation du dosage.

Les couples et les demi équations mis en jeu sont :



3.1 Montrer que l'équation bilan de la réaction s'écrit



3.2 Montrer qu'à l'équivalence, on peut écrire la relation $5x_n(MnO_4^-) = n(Fe^{2+})$

3.3 On dose un volume $V_1 = 20$ mL de Dakin® à l'aide d'une solution d'ion fer II de concentration

$C_2 = 6,3 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$. Le volume de solution versée pour atteindre le point d'équivalence est $V_E = 10$ mL.

Montrer qu'on peut écrire la relation $C_1 = \frac{C_2 V_E}{5V_1}$ si C_1 est la concentration de la solution de Dakin®.

3.4 . Calculer la valeur de C_1 . En déduire la quantité de matière en ion permanganate contenue dans 100 mL de Dakin®.

3.5 En déduire la masse de permanganate de potassium contenue dans 100 mL de Dakin. Cette solution est-elle toujours utilisable ?

Donnée : $M(KMnO_4) = 158 \text{ g.mol}^{-1}$