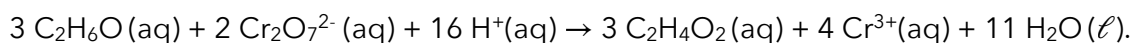


1SPÉ	TAUX D'ALCOOLÉMIE	Exos
------	-------------------	------

Pour mesurer la quantité d'alcool (éthanol, de formule brute  $C_2H_6O$ ) dans le sang, on réalise un prélèvement, puis on décolore le sang.

On détermine alors la quantité d'alcool présente dans le sang à partir de la réaction chimique d'équation suivante :



Document 1 : Couleur				
Espèces chimique	$C_2H_6O$	$Cr_2O_7^{2-}$	$Cr^{3+}$	$C_2H_4O_2$
Couleur en solution aqueuse	incolore	orangé	vert	incolore

Document 2 : Protocole expérimentale
Mélanger un volume $V_1 = 2,0$ mL de sang avec un volume $V_2 = 10,0$ mL d'une solution aqueuse acidifiée de dichromate de potassium ( $2 K^+(aq)$ , $Cr_2O_7^{2-}(aq)$ ) de concentration molaire $C_{Cr_2O_7^{2-}} = 2,0 \times 10^{-2} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ .
Le volume total du mélange réactionnel est :
$V = V_1 + V_2 = 12,0$ mL.
Agiter et placer un prélèvement du mélange réactionnel dans une cuve du spectrophotomètre.

Document 3 : Spectrophotométrie
La longueur d'onde de travail est déterminée grâce aux spectres d'absorption ; elle est égale à 420 nm.
La préparation d'une gamme d'étalonnage a permis d'établir une relation entre l'absorbance $A_{420}$ et la concentration $C'_{Cr_2O_7^{2-}}$ :
$A_{420} = k \times C'_{Cr_2O_7^{2-}}$ avec $k = 150 \text{ L}\cdot\text{mol}^{-1}$

1. Expliquer pourquoi on peut suivre l'évolution du système par spectrophotométrie.
2. Construire le tableau d'avancement en désignant par  $n_1$  la quantité initiale d'alcool présent dans les 2,0 mL de sang et par  $n_2$ , la quantité initiale en ions dichromate introduits dans le mélange réactionnel.
3. Calculer la valeur de  $n_2$ .
4. Calculer l'avancement maximal  $x_{\max}$  en supposant que  $Cr_2O_7^{2-}$  est le réactif limitant
5. Quelle relation existe entre l'avancement  $x$  de la réaction, la concentration en ions dichromate  $C'_{Cr_2O_7^{2-}}$  dans le mélange, le volume  $V$  du mélange réactionnel, et la quantité de matière  $n_2$  ?
6. Dédire de la relation établie précédemment que l'avancement  $x$  est lié à l'absorbance  $A_{420}$  par la relation :  $x = (10 - 4 \times A_{420}) \times 10^{-5} \text{ mol}$ .

La valeur de l'absorbance dans l'état final est 2,39.

7. Calculer l'avancement maximal  $x_f$ . Quel est le réactif limitant ?

On va supposer la transformation totale.

8. Calculer la quantité d'éthanol, puis la masse d'éthanol présente dans 2,0 mL de sang du conducteur.
9. Le conducteur est-il en infraction (taux autorisé : 0,5 g par litre de sang).

## CHAMEAUX

### Document 1 : Tristéarine



Les chameaux emmagasinent de la tristéarine de formule brute  $C_{57}H_{110}O_6$  dans leurs bosses.  
Cette graisse est à la fois une source d'énergie et une source d'eau, car, lorsqu'elle est utilisée dans l'organisme, il se produit une réaction identique à une combustion : la tristéarine réagit avec le dioxygène pour donner du dioxyde de carbone et de l'eau.



1. Écrire l'équation chimique de la combustion de la tristéarine.
2. Au moyen d'un tableau d'avancement, déterminer les quantités (en mol) de dioxygène nécessaire et d'eau libérée au cours de cette transformation qui ferait réagir 1,0 kg de stéarine (la transformation est considérée totale).
3. Quel est alors le volume d'eau formé (en L) par la transformation de 1,0 kg de tristéarine ?
4. Et de quel volume d'air a théoriquement besoin le chameau pour « brûler » cette masse de graisse ?

**Donnée :**

$$V_m = 24 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$$

## EAU OXYGÉNÉE

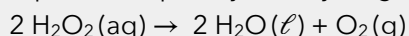
### Document 1 : dismutation



Un flacon de désinfectant acheté en pharmacie porte la mention suivante :  
« eau oxygénée à 10 volumes ».

Cette indication est appelée le titre de l'eau oxygénée.

Par définition, le titre est le volume de dioxygène (exprimé en litres) libéré par un litre de solution aqueuse de peroxyde d'hydrogène suivant la réaction de dismutation :



L'eau oxygénée du commerce se présente en flacons opaques afin d'éviter que la lumière favorise la transformation chimique précédente.

On désire vérifier l'indication donnée sur le flacon concernant le titre de l'eau oxygénée de la solution commerciale utilisée.

1. Calculer le volume de dioxygène  $V(\text{O}_2)$  que peut libérer le flacon acheté.
2. Calculer la quantité de dioxygène formé au cours de cette transformation.
3. En utilisant un tableau d'avancement, déterminer la quantité de peroxyde d'hydrogène présente dans le flacon.
4. Au vu du document 2, quelle(s) précaution(s) doit-on prendre ?

**Données :**

$$V_m = 24 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\text{le pourcentage en masse vaut : } \frac{m_{\text{H}_2\text{O}_2}}{m_{\text{solution}}} \times 100$$

- la densité de la solution du flacon vaut environ 1,0.

### Document 2 : sécurité

% en masse	pictogrammes
$\geq 50\%$	
entre 8% et 50%	
entre 5% et 8%	
$\leq 5\%$	aucun