

Baccalauréat Blanc Classes de TSTS_{1,2,3,4}

Année 2012.

Dans la salle de détente d'un hôpital, un stagiaire raconte à ses collègues sa première journée de travail aux urgences hospitalières.

PARTIE PHYSIQUE 8 points

Pose d'une perfusion

Récit 1 : "Pour mon premier patient, j'ai dû effectuer une perfusion intra veineuse. Je me suis rappelé que pour une perfusion sanguine, la poche de sang devait être suspendue à environ 70 cm par rapport au cathéter introduit dans la veine, mais je ne savais pas si cette hauteur était la même pour une perfusion de glucose."

1.1 Pour que le liquide pénètre dans la veine, la pression du liquide à l'extrémité de l'aiguille doit-elle être :

- supérieure à la pression du sang au même endroit
- égale à la pression du sang au même endroit
- inférieure à la pression du sang au même endroit

1.2 Dans cette situation, la loi de la statique des fluides permet d'écrire la relation suivante

$$h_{\min} = \frac{p_{\text{sang}} - p_{\text{atm}}}{\rho g}$$

avec g (intensité de la pesanteur) = $9,8 \text{ N.kg}^{-1}$

h_{\min} la dénivellation minimale entre la poche de perfusion et la pointe de l'aiguille

1.2.1 Que représentent les lettres p et ρ dans cette relation ? Préciser leurs unités légales

1.2.2 Calculer la valeur de la dénivellation minimale dans le cas où le liquide à perfuser est du sang.

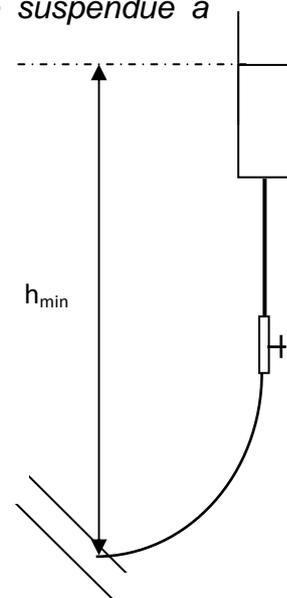
Données : $\rho_{\text{sang}} = 1060 \text{ SI}$ $p_{\text{sang}} = 1,09 \times 10^5 \text{ SI}$ $p_{\text{atm}} = 1,01 \times 10^5 \text{ SI}$

La valeur est-elle en accord avec ce que semble se souvenir le stagiaire ?

1.3 En fait, le stagiaire a installé une perfusion de glucose.

1.3.1 Le volume de la poche est $V=0,5 \text{ L}$ et sa masse est $m = 0,525 \text{ kg}$. Montrer que pour le glucose, $\rho=1050 \text{ SI}$

Donnée : 1 litre correspond à 10^{-3} m^3



1.3.2 Une poche de glucose doit être placée à une hauteur h supérieure à celle d'une poche de sang à perfuser. Justifier sans calcul cette affirmation.

La scintigraphie

Récit 2 : "J'ai dû ensuite m'occuper d'un patient qui venait pour une scintigraphie. Il a fallu que je lui injecte dans une veine du bras un produit contrastant à base d'iode 131."

2.1 Donner, en la justifiant, la composition d'un noyau d'iode ${}_{53}^{131}\text{I}$.

2.2 L'iode 131 est radioactif. Il se désintègre selon un processus de type β^- .

2.2.1 Quelle est la particule émise lors de la désintégration du noyau d'iode 131 ?

2.2.2 En justifiant votre réponse par l'écriture des lois de conservation, écrire l'équation de la désintégration du noyau d'iode 131.

Données : On choisira le noyau fils parmi les noyaux suivants : ${}_{52}\text{Te}$ ${}_{53}\text{I}$ ${}_{54}\text{Xe}$

2.2.3 Le noyau fils est émis dans un état excité. Il perd son énergie en émettant un rayonnement gamma d'énergie $E = 3,9 \times 10^{-16}$ J. Déterminer la longueur d'onde de ce rayonnement.

Données : Energie d'un rayonnement $E = \frac{hc}{\lambda}$ Constante de Planck $h = 6,62 \times 10^{-34}$ J.s

Célérité de la lumière dans le vide $c = 3,0 \times 10^8$ m.s⁻¹.

2.3 La demi vie du noyau d'iode 131 est de 7 jours.

2.3.1 Donner la définition de la demi-vie.

2.3.2 L'activité de l'échantillon injecté a pour valeur 0,8 Bq. Déterminer l'activité de l'échantillon injecté 14 jours plus tard. Justifier votre réponse.

2.3.3 Au bout de quelle durée cet échantillon injecté sera-t-il considéré comme inactif ?
En déduire l'intérêt de ce noyau pour réaliser une scintigraphie.

2.4 Citer un effet observé sur l'organisme dû à une exposition excessive au phénomène de radioactivité.

2.5 Citer un matériau qui permet aux personnels du secteur médical de se protéger contre les dangers des sources radioactives utilisées.

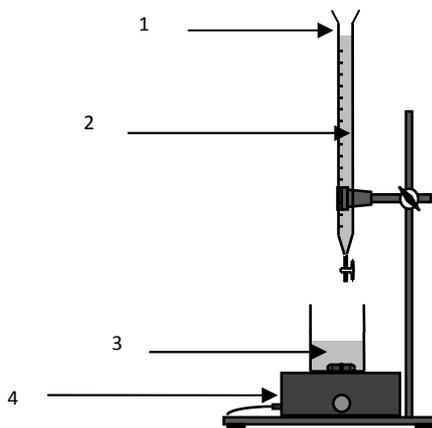
Dosage d'une eau oxygénée.(6 points)

Récit 3: Pour finir, j'ai du soigner une dame âgée qui était tombée dans la rue. Pour nettoyer sa plaie au genou, j'ai utilisé une eau oxygénée à 10 volumes comme antiseptique. Je ne comprends pas pourquoi elle a eu des marques d'irritations et de brûlures. J'ai aussitôt demandé au laboratoire de vérifier s'il s'agissait bien d'une eau oxygénée à 10 volumes.

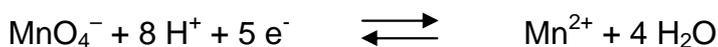
Pour vérifier le titre de l'eau oxygénée, le laboratoire effectue un dosage.

1. Cette eau oxygénée est dosée par une solution de permanganate de potassium. Pour réaliser ce dosage, le laborantin prélève un volume $V_2 = 10 \text{ mL}$ d'eau oxygénée.

1.1 Associer aux numéros indiqués sur le montage ci contre les termes suivants : agitateur magnétique, burette graduée, solution de permanganate de potassium, solution d'eau oxygénée.



1.2 Les deux demi-équations associées à ce dosage sont



Écrire l'équation bilan de la réaction d'oxydo réduction correspondant au dosage.

1.3 Définir l'équivalence du dosage

1.4 A l'équivalence, la relation $n(\text{H}_2\text{O}_2) = \frac{5}{2} n(\text{MnO}_4^-)$ est vérifiée. On notera V_e le volume de la solution de permanganate de potassium versée pour atteindre le point d'équivalence et C_1 la concentration molaire de cette solution.

1.4.1 On note C_2 la concentration de la solution d'eau oxygénée. Établir la relation entre C_1 , V_e , C_2 et V_2 (V_2 est le volume de solution d'eau oxygénée dosée).

1.4.2 Le volume V_e est égal à 10,8 mL. La concentration C_1 est égale à 1 mol.L^{-1} . Montrer que la concentration de la solution d'eau oxygénée est de $2,7 \text{ mol.L}^{-1}$.

2. La relation entre le titre (T) d'une solution d'eau oxygénée est la concentration molaire C est $T = 11,2 \times C$.

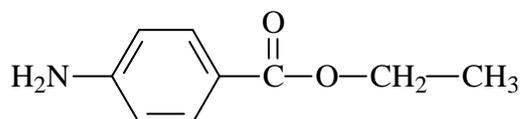
2.1 En déduire le titre de la solution d'eau oxygénée utilisée par le stagiaire.

2.2 Cette valeur permet-elle d'expliquer les marques d'irritation et les brûlures de la personne âgée soignée.

La benzocaïne (6 points)

Récit 4 : "J'ai alors consulté un médecin de garde. Il m'a dit d'appliquer sur les brûlures de la dame une pommade à base de benzocaïne."

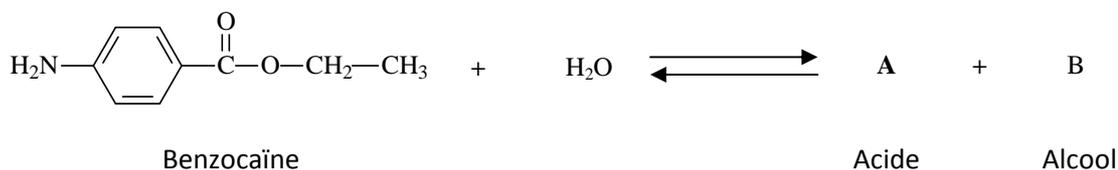
1. La notice indique que cette molécule est un ester dont le nom officiel est le 4-aminobenzoate d'éthyle, de formule semi-développée.



1.1 Recopier la formule ci-dessus et entourer le groupe caractéristique ester.

1.2 Citer un autre groupe caractéristique présent dans la molécule ci-dessus.

2. L'équation de la réaction d'hydrolyse de la benzocaïne est la suivante :



2.1 Ecrire les formules semi développées de l'acide A et de l'alcool B. Nommer B.

2.2 Donner deux propriétés des réactions d'estérification et d'hydrolyse.

3. La patiente ayant signalé des allergies, le stagiaire consulte la notice. La pommade contient de la lanoline, qui est un mélange de stéarine et d'oléine. Il s'agit de deux triglycérides dont les formules sont indiquées dans le tableau suivant :

Stéarine	Oléine
$\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{---COO---C}_{17}\text{H}_{35} \\ \\ \text{CH---COO---C}_{17}\text{H}_{35} \\ \\ \text{CH}_2\text{---COO---C}_{17}\text{H}_{35} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{---COO---C}_{17}\text{H}_{33} \\ \\ \text{CH---COO---C}_{17}\text{H}_{33} \\ \\ \text{CH}_2\text{---COO---C}_{17}\text{H}_{33} \end{array}$

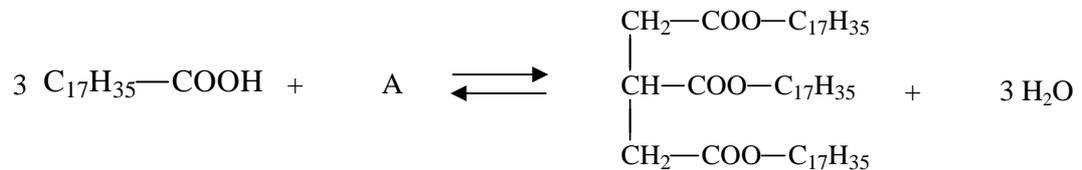
3.1 Qu'est ce qu'un triglycéride ?

3.2 L'oleine est synthétisée à partir de l'acide oléique de formule semi développée



Cet acide est-il saturé ou insaturé ? Justifier.

3.3 Recopier l'équation de la réaction d'estérification ci-dessous en précisant la formule et le nom du composé A.



4. Pour préparer la pommade, il est nécessaire d'obtenir une masse $m = 2,0 \text{ g}$ d'oleine.

4.1 Montrer que la quantité de matière d'oléine notée n , est d'environ $2,3 \times 10^{-3} \text{ mol}$.

Donnée : $M(\text{oléine}) = 884 \text{ g.mol}^{-1}$.

4.2 D'après l'équation bilan du 3.3, il faut faire réagir trois moles d'acide oléique pour obtenir une mole d'oléine si la réaction est totale. Déterminer la quantité d'acide à utiliser pour obtenir $2,3 \times 10^{-3} \text{ mol}$ d'oléine dans ces conditions.