

Nom :

Prénom : **CORRIGE**

DS DE PHYSIQUE n°5

Exercice 1 :

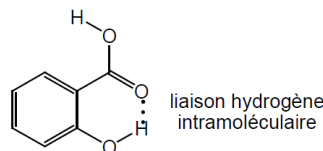
Dès l'Antiquité, on combattait la fièvre avec l'acide salicylique extrait de l'écorce de saule. Cette espèce chimique peut aussi être le point de départ de la synthèse chimique d'un autre composé aux propriétés antalgiques : l'Aspirine[®].

1. La formule topologique de l'acide salicylique est représentée ci-dessous.

a) Ce composé peut-il former des liaisons hydrogène ? Si oui, par l'intermédiaire de quel(s) atome(s) ? **0,5 pt (RCO)**

Ce composé peut former des liaisons hydrogène par l'intermédiaire des deux atomes d'oxygène reliés à un atome d'hydrogène (soit celui de la fonction alcool et celui de la fonction acide carboxylique).

b) Réaliser sur le schéma une liaison hydrogène se formant à partir d'une seule molécule lorsque cela est possible. Cette liaison hydrogène est qualifiée d'**intramoléculaire**. **0,5 pt (APP)**



2. La température de fusion de l'acide salicylique est de 159 °C. La température de fusion de l'acide 3-hydroxybenzoïque, dont la formule est représentée ci-dessous, est de 203°C.

a) Quel composé est susceptible de donner le plus de liaisons hydrogène intermoléculaires, c'est-à-dire avec d'autres molécules de la même espèce chimique. ? Justifier. **0,5 pt (ANA)**

L'acide 3-hydroxybenzoïque peut former des liaisons hydrogène par l'intermédiaire des mêmes atomes que l'acide salicylique. En revanche, il ne peut pas former de liaisons hydrogène intramoléculaires, les atomes étant trop éloignés. Les deux atomes d'hydrogène sont disponibles ici (contre un seul pour l'acide salicylique) pour former des liaisons hydrogène intermoléculaires.

L'acide 3-hydroxybenzoïque peut donc former plus de liaisons hydrogène intermoléculaires que l'acide salicylique.

b) Pourquoi les températures de fusion de ces deux composés sont-elles différentes ? **0,5 pt (ANA)**

Les interactions intermoléculaires sont plus importantes pour l'acide 3-hydroxybenzoïque (Van der Waals et deux liaisons hydrogène) que pour l'acide salicylique (Van der Waals de même ordre de grandeur, car même taille de molécule, et une liaison hydrogène).

Exercice 2 :

Compléter le tableau suivant : 0,5 pt x 14 = 7 pts (RCO)

Noyau père	Noyau fils	Particule	Type de radioactivité
${}_{88}^{217}\text{Ra}$	${}_{86}^{213}\text{Rn}$	Noyau d'hélium	alpha
${}_{73}^{174}\text{Tl}$	${}_{72}^{174}\text{Pb}$	positon	β^+
${}_{84}^{213}\text{Po}$	${}_{82}^{209}\text{Pb}$	Noyau d'Hélium	alpha
${}_{82}^{209}\text{Pb}$	${}_{83}^{209}\text{Bi}$	électron	β^-
${}_{42}^{103}\text{Mo}$	${}_{43}^{103}\text{Tc}$	électron	Beta moins
${}_{72}^{174}\text{Hf}$	${}_{70}^{170}\text{Yb}$	Noyau d'hélium	alpha
${}_{47}^{107}\text{Ag}$	${}_{46}^{107}\text{Pd}$	positon	Beta plus

Exercice 3 :

A l'aide d'un compteur, on a relevé un nombre moyen de désintégrations sur une certaine durée pour différentes sources radioactives. Les résultats sont répertoriés ci-dessous.

Source radioactive	Nombre moyen de désintégrations	Durée du comptage
Homme de 70 kg	152	1,0 min
1 kg de granit	503	500 ms
50 kg d'engrais	29	1,0 h

1. Définir l'activité d'une source radioactive. 0,5 pt (RCO)

Nombre moyen de désintégrations par seconde d'une source radioactive

2. Quelle est son unité dans le SI ? A quoi correspond-elle ? 1 pt (RCO)

Becquerel symbole Bq correspond à une désintégration par seconde

3. Déterminer l'activité des sources ci-dessus dans l'unité du SI 3 pts (REA)
puis les classer de la plus radioactive à la moins radioactive. 1 pt (APP)

L'Homme : $A = 152/60 = 2,53 \text{ Bq}$ soit $3,6 \cdot 10^{-2} \text{ Bq/Kg}$

Le granit : $A = 503/0,5 = 1006 \text{ Bq}$ soit 1006 Bq/Kg

L'engrais : $A = 29/3600 = 8,1 \cdot 10^{-3} \text{ Bq}$ soit $1,6 \cdot 10^{-4} \text{ Bq/Kg}$

Soit Granit, Homme, engrais de la plus radioactive à la moins radioactive

Exercice 4

Sous l'impact d'un neutron, un noyau d'Uranium 235 peut aussi subir la réaction suivante :



Neutron ${}_0^1\text{n}$	$1,67493 \times 10^{-27}$
Uranium ${}_{92}^{235}\text{U}$	$3,9021711 \times 10^{-25}$
Baryum ${}_{56}^{141}\text{Ba}$	$2,3394323 \times 10^{-25}$
Krypton ${}_{36}^{92}\text{Kr}$	$1,5261429 \times 10^{-25}$

On donne - les masses des noyaux (en Kg) :

- la vitesse de la lumière : $c = 2,9979 \cdot 10^8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$

1. Pourquoi est-il beaucoup plus difficile de briser un noyau d'uranium par l'impact d'un proton ?
1 pt (ANA)

Le proton est chargé positivement, il est repoussé par le noyau d'uranium chargé positivement.

2. Exprimer puis calculer le défaut de masse noté Δm de cette réaction. 1 pt (APP) et 1pt (REA)

$$\Delta m = m_{\text{produit}} - m_{\text{réactif}} = (m_{\text{U}} + m_{\text{n}}) - (m_{\text{Ba}} + m_{\text{Kr}} + 3 m_{\text{n}}) = -3,0973 \cdot 10^{-28} \text{ Kg}$$

3. Exprimer puis calculer l'énergie libérée (notée $E_{\text{lib 1}}$) par la fission d'un noyau d'uranium.
0,5 pt (RCO) et 0,5 pt (REA)

$$E_{\text{lib 1}} = |\Delta m| \times c^2 = 2,7837 \cdot 10^{-11} \text{ J}$$

4. Exprimer puis calculer l'énergie libérée (notée $E_{\text{lib N}}$) par la fission de 1,0 g d'uranium.
1 pt (ANA) et 0,5 pt (REA)

$$E_{\text{lib N}} \text{ pour 1 g} = E_{\text{lib 1}} \times 0,001 / m_{\text{U}} = 7,1136 \cdot 10^{10} \text{ J /g}$$