

Évaluation chapitres 3 et 4 – Soigner une plaie

Exercice 1 : Détecter une infection et soigner une plaie infectée

Isma s'est blessée au genou en tombant au cours d'une randonnée en montagne. Après plusieurs jours de marche, sa plaie s'est infectée et ses ami-es décide alors de l'emmener dans une pharmacie pour voir ce qu'ils et elles peuvent faire.

A – Contrôler la température

8

Document 1 – Thermomètre sans contact

La pharmacienne commence par vouloir mesurer la température d'Isma, sauf que son thermomètre sans contact est disfonctionnel. Au lieu d'afficher la température, il affiche la tension électrique mesurée par le capteur dans le thermomètre $U = 100 \text{ mV}$.

Dans la notice, la pharmacienne lit que la température est calculée avec la relation suivante :

$$T = (0,1 \times U + 28,0)^\circ\text{C}$$

et il y a les caractéristiques techniques suivantes :

- plage de mesure : de $32,0^\circ\text{C}$ à $42,0^\circ\text{C}$;
- précision : $\pm 0,2^\circ\text{C}$;
- sensibilité du capteur IR : de $8 \mu\text{m}$ à $14 \mu\text{m}$.

1 – Calculer la température corporelle d'Isma.

On utilise la relation fournie dans la notice : $T = (0,1 \times 100 + 28,0)^\circ\text{C} = 38,0^\circ\text{C}$.

1,5

2 – Une température corporelle normale est comprise entre $36,1^\circ\text{C}$ et $37,8^\circ\text{C}$. Peut-on dire avec certitude qu'Isma a de la fièvre ? Justifier.

Sans tenir compte de la précision du thermomètre, Isma a de la fièvre. Si on en tient compte, la précision étant de $\pm 0,2^\circ\text{C}$, c'est possible que la température d'Isma soit à la limite de $37,8^\circ\text{C}$ et qu'elle n'ait pas de fièvre.

2

Document 2 – Loi de Wien

La notice explique aussi que le thermomètre repose sur la loi de Wien :

$$\lambda = \frac{2,9 \times 10^{-3} \text{ K} \cdot \text{m}}{T}$$

où λ est la longueur d'onde de la lumière émise par un corps de température T , température exprimé en Kelvin noté K.

Données : $1 \mu\text{m} = 10^{-6} \text{ m}$. $1^\circ\text{C} = (1 + 273)\text{K}$.

3 – Convertir la température d'Isma en Kelvin.

On utilise la définition des Kelvin : $T = 38,0 + 273 \text{ K} = 311 \text{ K}$.

1

4 – Calculer la longueur d'onde de la lumière émise par Isma.

On utilise la loi de Wien

$$\lambda = \frac{2,9 \times 10^{-3} \text{ K} \cdot \text{m}}{311 \text{ K}} = 9,3 \times 10^{-6} \text{ m}$$

Soit une longueur d'onde $\lambda = 9,3 \mu\text{m}$.

1,5

5 – Le capteur IR du thermomètre est-il sensible à ces longueurs d'onde ?

Oui, car le capteur est sensible à des longueurs d'onde comprises entre $8 \mu\text{m}$ et $14 \mu\text{m}$.

2

B – Désinfecter la plaie

12

Document 3 – Bétadine

La pharmacienne leur donne de la bétadine pour nettoyer la plaie d'Isma. Le principe actif de la bétadine est le diiode I_2 , de demi-équation d'oxydoréduction



Rappels :

Un **oxydant** est une espèce chimique capable d'**obtenir** un ou plusieurs **électrons**.

Un **réducteur** est une espèce chimique capable de **relâcher** un ou plusieurs **électrons**.

6 – Indiquer en justifiant si le diiode est un oxydant ou un réducteur.

C'est un oxydant, car le diiode peut gagner des électrons.

2

7 – La bétadine est-elle un désinfectant ou un antiseptique ? Rappeler la différence d'utilisation entre les deux.

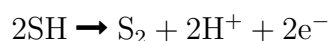
C'est un antiseptique, car la bétadine sert à nettoyer des tissus vivants. Un désinfectant sert à tuer les micro-organismes sur des objets inertes.

2

Document 4 – Action de la bétadine

Le diiode contenu dans la bétadine est capable de tuer les micro-organismes. Le diiode pénètre très rapidement dans les bactéries, les virus et les champignons et détruit des protéines constitutives de ces micro-organismes, ce qui entraîne leur mort.

Les protéines possèdent des molécules SH, dont la demi-équation d'oxydoréduction est la suivante :



La formation de ponts disulfure S_2 dans la protéine entraîne sa mort.

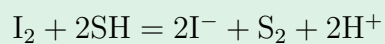
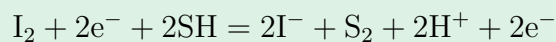
8 – Indiquer en justifiant si la molécule SH est un oxydant ou un réducteur.

C'est un réducteur, car c'est une entité chimique capable de perdre des électrons.

2

9 – En sommant les demi-équations d’oxydoréduction du diiode et de la molécule SH, écrire la réaction d’oxydoréduction entre I_2 et SH.

On somme terme à terme (côté gauche + côté gauche = côté droit + côté droit) :



4

10 – En vous aidant de la réaction d’oxydoréduction et du document 4, expliquer comment le diiode tue les micro-organismes.

Le diiode vient oxyder les groupements SH de la protéine pour former des ponts disulfure S_2 , ce qui entraîne la mort des protéines.

2