



CONCOURS MISS SCIENCES

Epreuve de Sciences physiques

Classe de 2^{de}

Durée : 1h30

1. Physique ou chimique ? 2 points

Recopier le tableau ci-dessous et cocher la colonne physique ou chimique selon le cas.

Transformation	Physique	chimique
La fusion de la glace est une transformation		
L'électrolyse de l'eau est une transformation		
La dilatation est une transformation		
La combustion du charbon de bois est une transformation		

2. Vitamine C 6 points

De nombreux fruits et légumes contiennent de la vitamine C de formule brute $C_6H_8O_6$. Connue pour ses propriétés antiscorbutique et anti-infectieuse, elle joue également le rôle d'antioxygène.

En effet, en réagissant avec le dioxygène de l'air, elle l'empêche d'oxyder les autres constituants des aliments et ainsi les protège.

La vitamine C réagit avec le diiode au cours d'une réaction modélisée par l'équation :



En présence d'empois d'amidons, une solution de diiode prend une teinte bleue violacée.

On introduit dans deux tubes à essai, notés 1 et 2, 3,0 mL de jus d'orange et quelques gouttes d'empois d'amidons. Dans le tube 1, on ajoute 1,0 mL de solution de diiode à 3,0 mmol.L⁻¹. On n'observe aucun changement de teinte. Dans le tube 2, On ajoute 5,0 mL de la solution de diiode. La solution prend une teinte bleue violacée.

2-1. Quel est le réactif limitant dans chacun des tubes 1 et 2 ? **2 pts**

2-2. Dans un tube noté 3, on introduit 3,0 mL de jus d'orange et quelques gouttes d'empois d'amidon. On ajoute goutte à goutte la solution de diiode jusqu'à l'apparition de la teinte bleue violacée.

Pourquoi peut-on considérer que ce mélange de vitamine C et de diiode est stœchiométrique ? **1 pt**

On souhaite déterminer la quantité de vitamine C présente dans une ampoule de jus de fruit pour nourrissons. On verse le contenu de l'ampoule, soit 10,0 mL, dans un erlenmeyer et on ajoute quelques gouttes d'empois d'amidon, puis on place l'erlenmeyer sur un agitateur magnétique. On remplit une burette graduée avec une solution de diiode de concentration molaire $C(I_2) = 2,0 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$.

Il faut verser un volume $V(I_2) = 14,2 \text{ mL}$ pour que la coloration de la solution contenue dans l'erlenmeyer devienne brusquement bleue violacée.

2-2-1. Calculer la quantité de diiode ajoutée lorsque la solution devient bleue violacée. **1pt**

2-2-2. En déduire la quantité puis la masse de vitamine C contenue dans une ampoule. **1pt**

Comparer la masse obtenue de vitamine C à celle indiquée par le fabricant, soit 5 mg de vitamine C par ampoule. Conclure. **1pt**

Donnée : $M(C_6H_8O_6) = 176,0 \text{ g.mol}^{-1}$

3. Vitesse et sécurité routière 2 points

La sécurité routière diffuse des messages selon lesquels les excès de vitesses ne font gagner que peu de temps.

Calculer le temps gagné pour un trajet de 100 km sur autoroute s'il est effectué à 150 km.h^{-1} au lieu des 130 km.h^{-1} autorisés. **1,5 pt**

Commenter brièvement le résultat. **0,5 pt**

4. Distinguer poids et masse 2 points

4-1. Un adolescent de masse 120 kg dit à son ami : « Ah !, si j'étais sur la Lune, je perdrais tout de suite mes kilos superflus ! »

Quelle erreur fait-il ? Que se passerait-il en réalité sur la Lune ? Justifier. **1,5 pts**

$g_{\text{terre}} = 9,8 \text{ N.kg}^{-1}$; $g_{\text{lune}} = 1,6 \text{ N.kg}^{-1}$

4-2. Lors d'un pique-nique sur la Lune, le sandwich emporté par un astronaute a-t-il la même valeur nutritive que sur Terre ? Justifier. **0,5pt**

5. Vrai ou faux 2 points

5-1. Un livre immobile sur une table ne subit aucune force. **0,5pt**

5-2. Ma main droite tire sur une corde, alors la corde tire sur ma main droite. **0,5pt**

5-3. La terre attire la pomme, alors la pomme attire la terre. **0,5pt**

5-4. Le cheval tire la charrue, c'est la preuve que la force que le cheval exerce sur la charrue a une intensité plus grande que la force que la charrue exerce sur le cheval. **0,5pt**

6. La Physique au service de la vie quotidienne 6points

6-1. Les poignées de portes ne sont jamais fixées près de l'axe vertical de rotation de la porte. Justifier. **1pt**

6-2. Pour ouvrir une boîte de conserve, Codou tourne le « papillon » de l'ouvre-boîte. Les deux forces qu'elle exerce sur les « ailes » du papillon sont horizontales, de sens contraires et ont pour valeur commune 4,0 N. Le plan du « papillon » est vertical et son axe de rotation horizontal. Les deux forces sont appliquées en deux points distants de

$d = 4,5 \text{ cm}$.

6-2-1. Montrer que l'action mécanique appliquée à l'ouvre-boîte est un couple et calculer son moment. **3pts**

6-2-2. Le « papillon » de l'appareil a tourné d'un angle $\alpha = 30^\circ$; Les forces exercées sont toujours horizontales et ont gardé la même valeur que celle donnée plus haut.

Représenter le couple de forces et calculer son nouveau moment. **3pts**