



CONCOURS MISS SCIENCES 2018

Epreuve de sciences physiques

Classe de seconde S

Durée : 1h 30

Exercice 1 : Formule des solides ioniques (4 points)

Recopier et compléter le tableau ci-dessous, donnant la formule statistique des solides ioniques obtenus avec les cations de la 1^{ère} ligne et les anions de la 1^{ère} colonne.

Cations Anions	Na ⁺	Cu ²⁺			Fe ³⁺
				KCl	
			ZnSO ₄		
Co ₃ ²⁻					

Exercice 2 : L'arôme de banane (3 points)

L'arôme de banane est dû soit à la présence d'extrait naturel de banane soit à la présence d'un composé artificiel : l'éthanoate de butyle de formule brute C_xH₁₂O₂.

Pour le fabriquer au laboratoire on mélange 3 g d'acide éthanóique C₂H₄O₂ et 4 g de butan-1-ol C₄H₉O qui réagissent selon l'équation : C₂H₄O₂ + C₄H₉O → H₂O + C_xH₁₂O₂

x, y et z sont des nombres entiers positifs

1. Trouver les valeurs de x, y et z (0,75 pt)
2. Quel est le réactif limitant de cette synthèse ? (0,5 pt)
3. Calculer la masse maximale d'arôme que l'on peut obtenir. (0,75 pt)
4. En réalité on obtient 4,1 g d'éthanoate de butyle. Quel est le rendement de la synthèse ? (1 pt)

Données : masse molaire atomique : M(C) = 12 g.mol⁻¹ ; M(H) = 1 g.mol⁻¹ ; M(O) = 16 g.mol⁻¹

Exercice 3 : L'électrisation au quotidien (3 points)

1. Pourquoi ressent-on parfois une décharge électrique en touchant la carrosserie d'une voiture ou d'un camion ? (1,5 pt)
2. Que peut-il alors se produire lors de la vidange d'un camion-citerne rempli d'essence ? Comment éviter ce phénomène ? (1,5 pt)

Exercice 4 : La course poursuite (3 points)

Deux automobiles A et B parcourent un même circuit avec des vitesses de valeurs supposées constantes : 160 km/h pour la voiture A, et 100 km/h pour la voiture B.

On admet que les trajectoires sont identiques. Chaque automobile parcourt 4 km par tour de circuit.

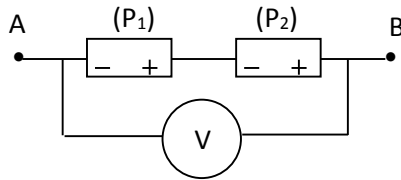
A la date t = 10 h 20 minutes la voiture A dépasse la voiture B.

1. A quelle date la voiture A dépassera-t-elle de nouveau la voiture B ? (1,5 pts)
2. Quelle est la distance parcourue par chaque voiture entre ces deux dépassements ? (1,5 pts)



Exercice 5 : Associations de dipôles (3 points)

(P₁) et (P₂) sont deux piles elles sont associées comme le montre la figure ci-dessous.



Le voltmètre fonctionne sur le calibre 30 volts ; son cadran compte 150 divisions ; l'aiguille s'arrête entre les divisions 67 et 68.

1. Calculer la tension U_{AB} **(1 pts)**
2. On permute les branchements des pôles de la pile (P₂) ; le voltmètre indique alors 4,5 V en déduire la tension U_{PN} entre les pôles de chaque pile. **(2 pts)**

Exercice 6 : La pointe de Sarrène (4 points)

La pointe de Sarrène s'éloigne de l'aéroport Léopold Sédar Senghor à la vitesse $v = 1000 \text{ km.h}^{-1}$ en suivant une trajectoire rectiligne.

1. La tour de contrôle qui suit le mouvement de l'avion envoie une impulsion radar et en recueille l'écho (dû à la réflexion de l'onde radar sur l'appareil) au bout de $2 \cdot 10^{-4} \text{ s}$.

A quelle distance de la tour l'avion est-il localisé ? Les ondes radar se propagent à la vitesse

$C = 3 \cdot 10^8 \text{ m.s}^{-1}$ que l'on considèrera comme nettement supérieure à celle de l'avion. **(2 pts)**

2. La tour envoie un second signal une minute plus tard. Au bout de combien de temps l'écho est-il reçu ? **(2 pts)**