

Devoir de synthèse N°2

Sciences Physiques

CHIMIE (9pts)

EXERCICE N°1 : Etude d'un document scientifique

ÉTHYLOTTESTS A USAGE UNIQUE

L'éthylotest est une technique d'évaluation de l'alcoolémie par mesure du taux d'alcool dans l'air expiré.

Chaque éthylotest de ce type est constitué d'une embouchure stérilisée, d'un tube de verre rempli de dichromate de potassium solide ($K_2Cr_2O_7$) acidifié et d'un ballon en plastique de 1L. Lorsqu'une personne a consommé de l'alcool, de l'éthanol passe de son sang dans l'air de ses poumons. Si elle souffle dans un éthylotest, l'éthanol contenu dans son haleine sera oxydé en acide éthanoïque par les ions bichromates ($Cr_2O_7^{2-}$), de couleur orangée, qui se transformeront alors en ions chrome (III) (Cr^{3+}), de couleur verte, selon une réaction d'oxydoréduction :

Si la personne a consommé plus d'alcool que ce que la législation autorise, des ions chrome (III) se formeront le long du tube de verre et la couleur verte atteindra le trait qui délimite la valeur à ne pas dépasser.

Des éthylotests électroniques anti-démarrage, qui comportent une sonde sensible au taux d'alcool dans l'air expiré peuvent être installés dans des véhicules afin d'empêcher un conducteur ivre de démarrer.

Référence : http://fr.wikipedia.org/wiki/%C3%89thylotest#cite_note-MAM-7

Questions

- A₁ 0.5 1°) Quel est le nom de l'alcool détecté lors d'évaluation de l'alcoolémie ? Ecrire sa formule semi développée et donner sa classe.
- A₁ 0.5 2°) Expliquer pourquoi la couleur des ions bichromates change de la couleur orangée à la couleur verte ?
- A₁ 0.5 3°) a- Quels sont les couples redox mis en jeu dans la réaction d'oxydoréduction au cours de l'éthylotest ?
- A₁ 0.75 b- Ecrire l'équation formelle de chacun de ces couples.
- A₂ 0.5 c- Déduire l'équation bilan d'oxydoréduction ayant lieu.
- C 0.5 4°) Quel est l'intérêt pratique de l'éthylotest dans la sécurité routière ?

EXERCICE N°2 :

La masse molaire d'un acide carboxylique (A) est $M=102g.mol^{-1}$.

- A₂ 0.75 1°) a- Ecrire la formule brute de l'acide (A).
- A₁ 1 b- Ecrire les formules semi développées de tous les isomères possibles de (A).
- A₂ 0.5 2°) Sachant que la chaîne carbonée de l'acide (A) est linéaire, identifier l'acide (A) nommer le.
- A₂ 0.5 3°) L'acide (A) s'ionise dans l'eau pour donner une solution (S).
- A₂ 0.5 a- Ecrire l'équation de son ionisation.
- A₂ 0.5 b- Ecrire les espèces chimiques présents dans la solution (S).
- 4°) L'acide A réagit avec l'aluminium de masse $m_{Al}=5,4g$ et un gaz de dihydrogène se dégage.
- A₁ 0.5 a- Ecrire l'équation de la réaction.
- B 0.5 b- Calculer le volume du gaz dégagé.
- 5°) On effectue une réaction entre l'acide (A) et l'éthanol :
- C 0.5 a- Quel est le nom de cette réaction ?
- A₂ 0.5 b- Quels sont les produits de cette réaction ? Nommer les.

On donne $M(Al)=27g.mol^{-1}$; le volume molaire $V_m=24L.mol^{-1}$; $M(C)=12g.mol^{-1}$; $M(O)=16g.mol^{-1}$; $M(H)=1g.mol^{-1}$

PHYSIQUE (11pts)

EXERCICE N°1

1°) La courbe suivante représente les variations en fonction du temps de la vitesse $V(t) = v_m \cdot \sin(\omega \cdot t + \varphi_v)$ d'un point mobile en mouvement rectiligne sinusoïdal.

a- Nommer les paramètres v_m ; ω ; et φ_v . Déterminer leurs valeurs numériques.

b- En déduire l'amplitude X_m et la phase l'origine de temps φ_x de l'abscisse $x(t)$.

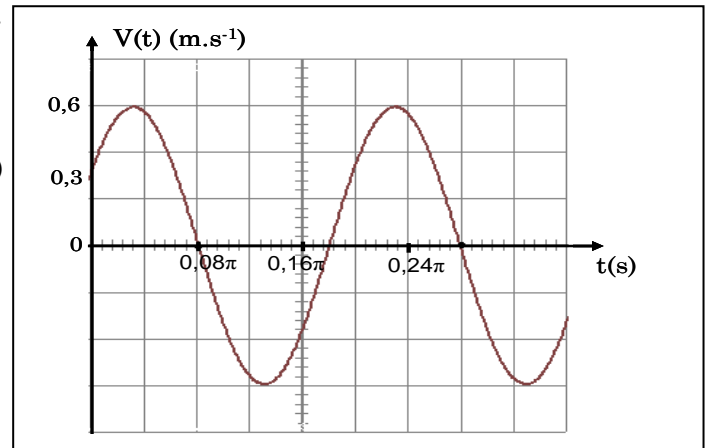
c- Ecrire la loi horaire de mouvement $x(t)$

2°) A quels instants le mobile passe-t-il par le point d'élongation $x = 0,03m$ avec une vitesse négative ?

3°) a- Montrer que la vitesse v et l'élongation x vérifient la relation $V^2 = \omega^2(X_m^2 - x^2)$, déterminer la vitesse de mobile lorsqu'il atteint le point

d'abscisse $x = 0.03m$ suivant le sens positif de mouvement.

b- Etablir la relation entre l'accélération $a(t)$ et l'élongation $x(t)$ et calculer $a(t)$ pour $x(t) = 0.03m$ suivant le sens positif de mouvement .



EXERCICE N°2

On considère un solide (S) de masse $m = 500g$ pouvant glisser sans frottement sur un plan incliné AB de pente $\alpha = 30^\circ$ et de longueur $2,5m$ puis sur une piste horizontale BC (Voir figure ci-après).

Le solide est bondonné à partir de point A sans vitesse initiale.

Trajet AB

1°) Faire l'inventaire des forces extérieures qui s'exercent sur (S) le long de son mouvement sur le plan AB. Représenter les soigneusement.

2°) a- En appliquant le principe fondamental de la dynamique, donner l'expression de l'accélération a en fonction de $\|\vec{g}\|$ et de α . La calculer.

b- Déduire en justifiant la nature de mouvement et écrire l'équation horaire.

c- Quelle est la durée Δt de ce mouvement ?

d- Quelle sera la vitesse V_B de solide au point B ?

Trajet BC

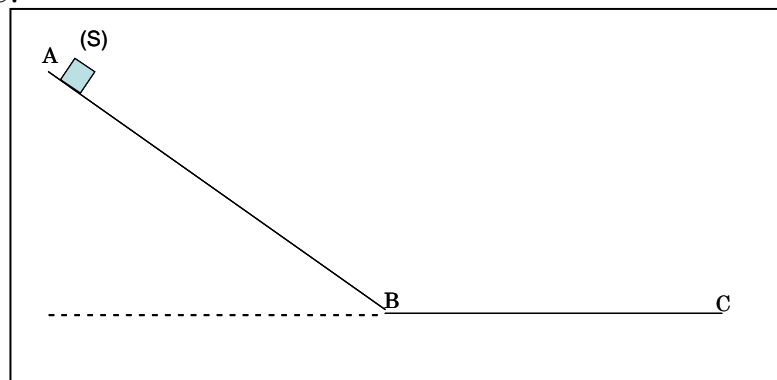
3°) Arrivant au point B le solide (S) exerce une force de freinage f qui s'oppose au mouvement et de valeur constante $\|\vec{f}\| = 2N$ pour s'arrêter au point C.

a- Représenter les forces qui s'exercent sur le solide sur cette piste.

b- Calculer l'accélération a' de solide et déduire la nature de son mouvement.

c- Calculer la distance BC.

On donne $\|\vec{g}\| = 10N \cdot kg^{-1}$



Bon travail

