



COMPOSITION DU PREMIER SEMESTRE

EPREUVE DE SCIENCES PHYSIQUES

Classe : 1A₄ Durée : 2h Coef.1

CHIMIE1 : Structure des atomes (4pts)

On considère deux isotopes X_1 et X_2 d'un même élément chimique X. X_1 a pour nombre de masse $A_1 = 25$ et pour nombre de neutrons N_1 . X_2 a pour nombre de masse A_2 et pour nombre de neutrons N_2 . Le rapport entre N_1 et N_2 est tel que $\frac{N_1}{N_2} = \frac{65}{70}$.

- 1) Quand dit-on que X_1 et X_2 sont des isotopes d'un élément chimique ? (0,5pt)
- 2) Calculer le nombre de protons Z, ainsi que les nombres de neutrons N_1 pour X_1 et N_2 pour X_2 . (1,5pt)
- 3) Identifier X puis donner les notations conventionnelles de X_1 et X_2 . (1pt)
- 4) Donner la structure électronique de X ; sa période ; son groupe et sa représentation de Lewis. (1pt)

CHIMIE2 : Réactions chimiques et énergie thermique (7pts)

- 1) Définir les termes suivants et donner un exemple dans chaque cas : alcane, pouvoir calorifique, réaction endothermique, réaction exothermique. (2pts)
- 2) Une bouteille domestique de butagaz contient $m = 13Kg$ de butane liquide. La masse volumique de ce butane est $\rho = 0,572kg.l^{-1}$. La formule brute du butane est C_4H_{10} et sa masse molaire est $M = 58g.mol^{-1}$.
 - a) Calculer le nombre de moles n de butane contenu dans la bouteille. (0,5pt)
 - b) Calculer le volume V occupé par le butane liquide. (0,5pt)
 - c) Calculer dans les conditions où le volume molaire gazeux est $V_m = 22,4l.mol^{-1}$, le volume total V_b de butane gazeux à priori disponible. (0,5pt)
- 3) On réalise la combustion complète d'une masse $m = 116g$ de ce butane.
 - a) Ecrire l'équation-bilan de la réaction de cette combustion. (0,5pt)
 - b) Calculer le nombre n' de moles de butane utilisé, le volume V_a d'air nécessaire et le volume V_{CO_2} de dioxyde de carbone formé dans les conditions normales de température et de pression. (1,5pt)
 - d) Le pouvoir calorifique du butane est $q = 115000kJ.m^{-3}$. En déduire l'énergie Q libérée par la combustion de $m = 116g$ de ce butane. (1pt)
 - e) D'où produit l'énergie libérée au cours de la combustion des alcanes ? (0,5pt)

PHYSIQUE1 : Puissances mécanique et électrique (3pts)

- 1) Une grue électrique lève une masse $m = 1tonne$ sur une hauteur $h = 1200cm$ à vitesse constante.
 - a) Quelle est la puissance mécanique développée par le moteur ? (1pt)
 - b) En fait le rendement du moteur est $\eta = 85\%$. Quelle puissance électrique lui fournit-on ? (1pt)
- 2) Une pompe centrifugeuse transporte d'eau à $h = 140m$ de dénivellation. Son débit est $d = 150l.min^{-1}$. Quelle est sa puissance ? (1pt). Données : $g = 9,8m.s^{-1}$; $\rho_{eau} = 1kg.dm^{-3}$.

PHYSIQUE2 : Loi de Pouillet-Puissance et Energie électriques (6pts)

Un moteur industriel, de f.c.e.m $E' = 100V$ et de résistance interne $r' = 4\Omega$, est branchée sur une source de tension continue qui maintient entre ses bornes une tension $U = 120V$. Il est utilisé pour remonter, à vitesse constante, une charge de masse $m = 300Kg$.

- 1) Calculer :
 - a) l'intensité du courant I dans le moteur (1pt)
 - b) la puissance mécanique fournie par le moteur (1pt)
 - c) la vitesse V avec laquelle la charge s'élève si l'on admet que la totalité de cette énergie sert à réaliser cette opération. Les frottement sont négligeables. $g = 9,81N.kg^{-1}$. (1pt)
- 2) Par suite d'un arrêt accidentelle, le moteur est bloqué. Calculer :
 - a) la nouvelle intensité I' du courant électrique (1pt)
 - b) la quantité de chaleur Q' dégagée dans le moteur en un temps $t = 10s$, puis comparer-la avec l'énergie thermique Q dans le cas où le moteur n'est pas bloqué et conclure. (2pts)

BONNE ET HEUREUSE ANNEE 2013