

UNIVERSITE DE DSCHANG
THE UNIVERSITY OF DSCHANG

FACULTE D'AGRONOMIE ET DES
SCIENCES AGRICOLES
FACULTY OF AGRONOMY AND
AGRICULTURAL SCIENCES

B.P. 222 Tél. (237) 33-45-15-66
DSCHANG - CAMEROUN



REPUBLIQUE DU CAMEROUN
Paix - Travail - Patrie

REPUBLIC OF CAMEROON
Peace - Work - fatherland

CONCOURS COMMUN D'ENTRÉE AU NIVEAU I DE LA FACULTE D'AGRONOMIE
ET DES SCIENCES AGRICOLES AU TITRE DE L'ANNEE ACADEMIQUE 2009-2010

COMMON COMPETITIVE ENTRANCE EXAMINATION INTO LEVEL I OF THE FACULTY
OF AGRONOMY AND AGRICULTURAL SCIENCES FOR THE 2009-2010 ACADEMY YEAR

AOÛT / AUGUST 2009

EPREUVE/PAPER: PHYSIQUE-CHIMIE / PHYSICS-CHEMISTRY

DUREE/TIME: 3H

INSTRUCTIONS : Répondre à toutes les questions soit dans la Section A soit dans la Section B en n'utilisant qu'une seule langue, le Français ou l'anglais / Answer all the questions in either Section A or Section B using either English or French.

SECTION A

PHYSIQUE

- I. La plus grande longueur d'onde des oscillations électromagnétiques perceptibles par les yeux est $\nu = 7,5 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$. Quelles sont la longueur d'onde et l'énergie du photon desdites oscillations? En cas de besoin, la vitesse de la lumière est $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ et la constante de Dirac $\hbar = 1,054 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$.
- II. Quelle est la pression exercée par une personne de masse $m = 70 \text{ kg}$ sur un ascenseur, si :
- 1) l'ascenseur s'élève avec une accélération égale à $1,2 \text{ m/s}^2$?
 - 2) l'ascenseur descend avec la même accélération ?
- Schémas recommandés ; prendre $9,81 \text{ m/s}^2$ comme accélération de la pesanteur.
- III. Si on branche un voltmètre V en série avec une résistance $R = 10000\Omega$ aux bornes d'une source de tension $U_0 = 120\text{V}$, il indique $U_1 = 50\text{V}$. Si le même voltmètre est maintenant branché de la même manière avec une résistance R_x inconnue, il indique $U_2 = 10\text{V}$. (Schémas recommandés).
- 1) Déterminer R_x en fonction de U_0 , U_1 , U_2 et R .
 - 2) Faire une application numérique (calculer R_x).

- IV Une plate forme horizontale effectue des oscillations harmoniques d'après la loi $x = 0,03 \sin(4\pi t + \pi/6)$. Déterminer l'amplitude et la phase initiale des oscillations.
 * Quelle est sa période ?

CHIMIE

- I. 1) Calculer le nombre de neutrons dans les nucléides suivants : $^{17}_8\text{O}$; $^{18}_8\text{O}$; $^{235}_{92}\text{U}$; $^{234}_{92}\text{U}$; $^{12}_6\text{C}$; $^{14}_6\text{C}$
- 2) L'élément cuivre a deux isotopes naturels que l'on représente par $^{63}_{29}\text{Cu}$ et $^{65}_{29}\text{Cu}$. Leurs proportions respectives sont 69,1 % et 30,9 %. Leurs masses molaires respectives sont $62,93 \text{ g.mol}^{-1}$ et $64,93 \text{ g.mol}^{-1}$. Quelle est la masse d'une mole de cuivre naturel ?
- II. 1) Donner la structure électronique des atomes ${}_8\text{O}$ et ${}_7\text{N}$ et des molécules d'oxygène O_2 et N_2 .
- 2) Déterminer les pourcentages en masse (c'est-à-dire la composition centésimale) des constituants de composés tel que le butane de formule brute C_4H_{10} ($M_{\text{C}} = 12,0 \text{ g.mol}^{-1}$; $M_{\text{H}} = 1,0 \text{ g.mol}^{-1}$) et pour l'éthanol $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ ($M_{\text{O}} = 16,0 \text{ g.mol}^{-1}$).
- III. On fait agir un mélange d'acide sulfurique et de dichromate de potassium sur du méthanol. Quels sont les produits obtenus ?
- 1°) En présence d'un défaut du mélange oxydant ?
- 2°) En présence d'un excès du mélange oxydant ?
- IV. Combien d'isomères géométriques prévoyez-vous pour chacun des composés suivants : $\text{C}_2\text{H}_2\text{Br}$; $\text{C}_3\text{H}_4\text{Cl}_2$; C_4H_{10} ?

SECTION B

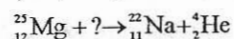
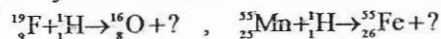
PHYSICS

- I. A train having a velocity $v_0 = 70 \text{ km/h}$ starts moving with uniform deceleration and its velocity decreases to $v = 52 \text{ km/h}$ over time $t = 10 \text{ s}$. What is its acceleration on this segment of the path? What distance does it cover?
- II. A steel article is hardened by heating to a temperature $t_s = 800^\circ\text{C}$ and by subsequent immersion in oil having a mass $m_{\text{oil}} = 2 \text{ kg}$ and a temperature $t_{\text{oil}} = 10^\circ\text{C}$. As a result, oil heated to $\theta_{\text{oil}} = 40^\circ\text{C}$. Find the mass m_s of the steel article if it is cooled in oil by $\Delta t = 20^\circ\text{C}$. The specific heats of steel and oil are $c_s = 0.63 \text{ kJ/(kg.K)}$ and $c_{\text{oil}} = 1.9 \text{ kJ/(kg.K)}$.

III. A ball of mass $m = 0.5\text{kg}$ is suspended by a thread and a charge $q = 0.1\mu\text{C}$ is supplied to it. When a ball having a diameter $d = 5\text{cm}$ and a like charge of the same magnitude is brought to the first ball from below, the tension of the thread decreases to $1/3$ of its initial value. Find the distance between the centres of the balls and the surface density of electric charge on the balls.

IV. What time is required for a sun beam to reach the Earth? The radius of the Earth's orbit is $R = 1.50 \times 10^{11}\text{m}$.

V. 1) Write the missing symbols in the following nuclear reactions giving detail explanations on how the symbols and elements are found:



2.) Define radioactivity and half-life. Name the types of radioactivity and comment on them.

CHEMISTRY

I. 1) Calculate the number of neutrons in each of the following nucleides (atoms and molecules): ${}^{17}_8\text{O}$; ${}^{18}_8\text{O}$; ${}^{235}_{92}\text{U}$; ${}^{234}_{92}\text{U}$; ${}^{12}_6\text{C}$; ${}^{14}_6\text{C}$

2) The element copper has two natural isotopes which are represented by ${}^{63}_{29}\text{Cu}$ and ${}^{65}_{29}\text{Cu}$. Their relative proportions are: 69.1 % and 30.9 % and their molar masses are $62.93\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ and $64.93\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ respectively. What is the mass of one mole of natural copper?

II. 1) Give the electronic structure of the following atoms and molecules : atoms (${}_8\text{O}$ and ${}_7\text{N}$) and molecules O_2 and N_2 .

2) Determine the percentage composition by mass of the constituent elements in butane and ethanol whose empirical formulae have been given as C_4H_{10} ($M_{\text{C}} = 12.0\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$; $M_{\text{H}} = 1.0\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$) and for ethanol $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ ($M_{\text{O}} = 16.0\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$).

III. An oxidizing mixture of sulfuric acid and potassium dichromate is allowed to react with methanol. What products are obtained?

1°) In the presence of a dilute oxidizing mixture?

2°) In the presence of a concentrated oxidizing mixture?

IV. How many geometric isomers could you give for each of the following compounds: $\text{C}_2\text{H}_2\text{Br}$; $\text{C}_3\text{H}_4\text{Cl}_2$; C_4H_{10} ?