

UNIVERSITE DE DSCHANG
THE UNIVERSITY OF DSCHANG

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

B.P. 222 Tél. : 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 2010-2011

COMMON COMPETITIVE ENTRANCE EXAMINATION INTO LEVEL I OF THE FACULTY
OF AGRONOMY AND AGRICULTURAL SCIENCES FOR THE 2010-2011 ACADEMY YEAR

AOUT-AUGUST 2010

EPREUVE / PAPER: PHYSIQUE-CHIMIE / PHYSICS-CHEMISTRY
DUREE / TIME: 3 H

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

Exercice 1 (1 pt)

Que veut dire « la chaleur massique d'un corps est égale à 244,8 j/kg.°c » ?

Exercice 2 (1 + 1 = 2 pts)

1 -) Laquelle des formules suivantes exprime la formulation mathématique exacte de la seconde loi de Newton ?

A) $\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m}$; B) $\vec{F} = m\vec{a}$; C) $\frac{d\vec{P}}{dt} = \vec{F}$; D) $m = \frac{F}{a}$.

2 -) Quelles sont (en unités S.I) les unités de mesure qui correspondent au N (newton) ?

A) $\frac{kg.m}{s^2}$; B) j/s ; C) $\frac{CV}{m}$; D) $\frac{V.A.s}{m}$; E) $\frac{C.m.T}{s}$; F) $\frac{Wb.m^2}{T}$;
G) $\frac{kg.m.s}{°C}$.

Exercice 3 (1 + 1 + 1 + 1 = 4 pts)

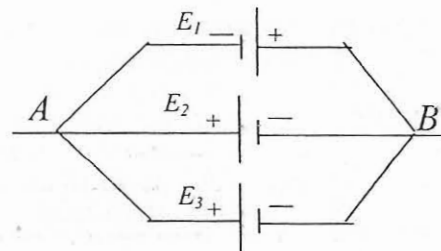
Deux masses m_1 et m_2 (avec $m_1 > m_2$) sont accrochées de part et d'autre d'une poulie d'axe immobile par un fil inélastique. Considérant les masses du fil et de la poulie négligeables, répondre aux questions suivantes :

- faire le schéma du système et indiquer toutes les forces qui s'appliquent sur les 2 masses ;
- déterminer l'accélération « a » des masses ;
- déterminer les tensions du fil ;

d) déduire la force de pression « F » sur l'une de la poutre.

Exercice 4 (1 + 2 = 3 pts)

- a) Quelle est la résistance totale interne de la batterie ci-contre si les résistances des piles E_1 , E_2 et E_3 sont respectivement 1Ω , 2Ω et 4Ω ?
 b) Calculer la fem « E » équivalente (entre les points A et B) si $E_1=40V$, $E_2=10V$ et $E_3=20V$.



CHIMIE

Question I (4 pts)

Un alcool **A** ($C_5H_{12}O$), est facilement transformé en un composé **B** ($C_5H_{11}Cl$) lorsqu'il est agité dans de l'acide chlorhydrique concentré. Le composé **B** réagit rapidement avec une solution alcoolique de $AgNO_3$, avec formation d'un précipité. Lorsqu'on traite **B** par du méthylate de sodium dans le méthanol, on obtient uniquement deux alcènes **C** et **D**. Proposer une structure pour **A**, **B**, **C** et **D**.

Question II (4 pts)

Calculez la solubilité exprimée en g/l de CuI , Ag_2CO_3 , PbF_2 , connaissant leur produit de solubilité K_s à $25^\circ C$

	CuI	Ag_2CO_3	PbF_2
K_s	5.10^{-2}	$3,7.10^{-8}$	$6,2.10^{-12}$

Cu: 63,5 g I: 127 g Pb: 207 g F: 19 g Ag: 108 g C: 12 g O: 16 g

Question III (3 pts)

- La constante d'ionisation de l'acide chloroacétique $ClCH_2COOH$ dans l'eau est $K_a 1,36.10^{-3}$
- Calculer le degré de dissociation de cet acide lorsqu'on en dissout 2 g dans 200 ml d'eau
 - Quel est le PH de cette solution ?

Question IV (2,75 pts)

La force électromotrice d'une pile Daniell vaut 1.10 V à $25^\circ C$. Après avoir écrit le bilan de la réaction d'oxydo-réduction qui a lieu, calculer la valeur de la f.e.m après un temps de fonctionnement où $[Cu^{2+}] = 10^{-2} mol.l^{-1}$ et $[Zn^{2+}] = 2.10^{-1} mol.l^{-1}$
 $E^\circ_{Cu^{2+}/Cu} = + 0.34 V$ et $E^\circ_{Zn^{2+}/Zn} = - 0,76 V$

Question V (6,25 pts)

L'analyse d'un composé **E** donne 54,5% de C ; 9,1% de H et 36,4% de O ; Celle du composé **F** donne 85,7% de C, 14,3% de H. Vaporisés, 0,88 g de **E** occupe $224 cm^3$ et 1,4 g du composé **F** $556 cm^3$ dans les conditions normales de température et de pression.

Déterminez la formule brute de **E** et **F** et les noms systématiques complets de leurs isomères possibles.

SECTION B

PHYSICS

Question 1:

An automatic-coupling carriage of mass $m_1 = 10t$ moving with a velocity $v_1 = 12$ meters per second catches up with another carriage of mass $m_2 = 20t$ moving with velocity $v_2 = 6$ meters per second, and is coupled with it. Moving together, the two carriages collide with the third carriage having a mass $m_3 = 7.5t$, which stands on the rails. Find the velocities of the carriages on different segments of the track. Friction should be neglected.

Question 2:

Two identical small balls with a mass $m = 100g$ are suspended in air by two thin silk threads of the same length $l = 2$ meters. A charge $q = -1.0\mu C$ is imparted to the balls. Find the distance r to which the balls move apart.

CHEMISTRY

Question I (4 marks)

An alcohol A ($C_5H_{12}O$) is easily transformed into a compound B ($C_5H_{11}Cl$) by reaction with concentrated hydrochloric acid. Compound B reacts with an alcoholic $AgNO_3$ solution, to give a precipitate. The reaction of B with sodium methylate in methanol gives only two alkenes C and D. Suggest a structure for each of the compounds A, B, C and D.

Question II (4 marks)

What is the solubility in g/l of CuI , Ag_2CO_3 and PbF_2 , knowing their solubility constants (Ks) at 25 °C

Ks	CuI	Ag_2CO_3	PbF_2
	5×10^{-2}	3.7×10^{-8}	6.2×10^{-12}

Cu: 63.5 g I: 127 g Pb: 207 g F: 19 g Ag: 108 g C: 12 g O: 16 g

Question III (3 marks)

The ionization constant of chloroacetic acid ($ClCH_2COOH$) in water is $K_a 1.36 \times 10^{-3}$

- What is the degree of dissociation of this acid when 2 g are dissolved in 200 ml of water
- What is the pH of this solution?

Question IV (2.75 marks)

The electromotive force (e.m.f) of a Daniell cell is 1.10 V at 25 °C. Write the balanced oxido-reduction equation of the reaction taking place and then calculate the e.m.f of this cell when the concentrations of Cu^{2+} and Zn^{2+} are $10^{-2} \text{ mol.l}^{-1}$ and $2.10^{-1} \text{ mol.l}^{-1}$ respectively.

$$E^\circ_{Cu^{2+}/Cu} = +0.34 \text{ V} \text{ and } E^\circ_{Zn^{2+}/Zn} = -0.76 \text{ V}$$

Question V (6.25 marks)

Chemical analysis of a compound E gives 54.5% of C, 9.1% of H and 36.4% of O; that of compound F gives 85.7% of C and 14.3% of H. The volume of 0.88 g of compound E in gaseous phase and in normal conditions of temperature and pressure is 224 cm^3 and that of 1.4 g of compound F is 556 cm^3 .

Determine the molecular formulas of E and F. Give the systematic names according to I.U.P.A.C rules of the possible isomers of each compound.