



CONCOURS COMMUN D'ENTRÉE AU NIVEAU I DE LA FACULTE D'AGRONOMIE ET DES
SCIENCES AGRICOLES AU TITRE DE L'ANNEE ACADEMIQUE 2013-2014

COMMON COMPETITIVE ENTRANCE EXAMINATION INTO LEVEL I OF THE FACULTY OF
AGRONOMY AND AGRICULTURAL SCIENCES FOR THE 2013-2014 ACADEMY YEAR

AOÛT-AUGUST 2013

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 (10pts)

Exercice 1 (2pts) :

Un produit contenant du phosphore ^{32}P radioactif a une activité de 5 KBq à l'instant initial. Cette activité passe à 3.08 KBq 10 jours plus tard. Quelle est la période du ^{32}P en jours ?

Exercice 2 : (3pts)

Une particule de masse m , de vitesse initiale V_0 tombe sous l'action de la pesanteur d'accélération g . La résistance de l'air, opposée à la vitesse, est proportionnelle à la vitesse instantanée : $\vec{f} = -bm\vec{v}$ où b est une constante réelle positive. Déterminer : a) La vitesse instantanée $\vec{v}(t)$ de la particule ; b) L'équation horaire $s(t)$ du chemin parcouru, en supposant qu'à l'instant initial on a $s(t) = s_0$.

Exercice 3 : (2.5pts)

Deux charges $q_A = +6.0 \cdot 10^{-8} \text{ C}$ et $q_B = +8.0 \cdot 10^{-8} \text{ C}$ sont disposées à une distance $d=1\text{cm}$ l'une de l'autre, respectivement aux points A et B. Déterminer la distance $x = \text{AM}$ tel que le champ électrostatique soit nul au point M. faire une représentation graphique.

Exercice 4 : (2.5pts)

On branche aux bornes d'une pile de f.é.m $E=4.5\text{V}$ et de résistance interne $r=1\Omega$, un électrolyseur de f.c.é.m $E'=1.5\text{V}$ et de résistance interne $r'=18\Omega$.

- 1- Calculer la puissance électrique : a) fournie par la pile ; b) dissipée par effet Joule dans la pile ; c) dissipée par effet Joule dans l'électrolyseur ; d) Transformée en puissance chimique dans l'électrolyseur.
- 2- Calculer le rendement de l'électrolyseur.

(Handwritten signatures)

CHIMIE (10 Pts)

Instructions : Pour chaque question le candidat choisira la ou les lettre(s) (a, b, c ou d) correspondant à la réponse ou aux réponses exactes.

Barème : 1 pt/Question

Question 1

Un faisceau d'électrons d'un tube cathodique est accéléré par une ddp de 8600 volts. Sachant que la charge d'un électron est de $1,6 \times 10^{-19}$ C et sa masse de $9,1 \times 10^{-31}$ Kg, la vitesse de ces électrons (en m/s) est de :

- a) $9,9 \times 10^{-6}$ b) $1,5 \times 10^{15}$ c) $1,4 \times 10^5$ d) $5,5 \times 10^7$

Question 2

La série de Lyman des raies spectrales d'émission résulte du retour direct des électrons excités au niveau $n = 1$. Le nombre quantique n de la série de Lyman de l'atome d'hydrogène pour laquelle $\lambda = 1,025 \times 10^{-5}$ cm, $R_H = 109560$ cm $^{-1}$ est de

- a) 2 b) 3 c) 4 d) 5

Question 3

L'hybridation tétragonale c'est celle dans laquelle l'angle interatomique est de

- 120° b) 180° c) 109° d) 360°

Question 4

La liaison hydrogène est

- a) une liaison entre des atomes d'hydrogène
b) une interaction intermoléculaire entre un atome d'hydrogène labile et un doublet libre
c) une liaison chimique
d) une liaison entre un atome d'hydrogène et un atome de carbone

Question 5

50 mg d'un monoacide sont dosés par 16,9 ml d'une solution aqueuse de soude de concentration 0,0643 mol.l $^{-1}$. La masse molaire de cet acide est de

- a) 46 b) 60 c) 36,5 d) 32

Question 6

En milieu acide, l'ion hydrogenocarbonate HCO_3^- réagit avec l'eau pour donner $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}_3\text{O}^+$ tandis qu'en milieu basique, il donne $\text{H}_2\text{CO}_3 + \text{HO}^-$. L'ion HCO_3^- est donc une entité

- a) Acide b) basique c) neutre d) amphotère

Question 7

10 ml d'une solution de KMnO_4 décimolaire ont été nécessaires pour titrer 10 ml d'une solution de FeSO_4 . Quelle est la concentration (en mol/l) de la solution de FeSO_4 ? Les potentiels standards sont $E_0(\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+}) = +1,51$ v et $E_0(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}) = +0,77$ v

- a) 0,5 b) 0,2 c) 0,02 d) 0,05

Question 8

Le nombre de stéréoisomères du composé $\text{CH}_3\text{-CH(OH)CH=CHCH}_3$ est de

- a) 2 b) 3 c) 4 d) 0

Question 9

On fait réagir 10 g d'un acide carboxylique A, de masse molaire $M = 74$ g.mol $^{-1}$, avec du chlorure de thionyle (SOCl_2). Il se forme un composé B. La masse de ce composé (en g) est de

- a) 10 b) 12,5 c) 11,28 d) 11,25

Question 10

L'analyse d'un composé organique de formule générale $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$ et de masse molaire 130, donne les résultats suivants : C = 64,5%, H = 10,7%. La formule exacte de ce composé est

- a) $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_3$ b) $\text{C}_8\text{H}_{18}\text{O}$ c) $\text{C}_7\text{H}_{14}\text{O}_2$ d) $\text{C}_8\text{H}_2\text{O}_2$

SECTION B

PHYSICS (10pts)

Exercise 1 (2pts):

A substance containing radioactive phosphor 32 has an activity of 5 KBqs at initial time. This activity reduces 10 days later to 3.08 KBqs. What is the period of the ^{32}P in days?

Exercise 2 : (3pts)

A particle of mass m , of initial speed V_0 falls under the action of the weight of acceleration g . The resistance of air, opposite to the speed, is proportional to the instantaneous speed: $\vec{f} = -bm\vec{v}$ where b is a positive real constant. Determine: a) The time dependant speed $\vec{v}(t)$ of the particle; b) The time equation $s(t)$ of the browsed path, if at initial time one has $s(t) = s_0$

Exercise 3: (2.5pts)

Two point-charges $q_A = +6.0 \cdot 10^{-8} \text{ C}$ and $q_B = +8.0 \cdot 10^{-8} \text{ C}$ are placed a distance d one of the other, respectively at the points A and B. Find the distance $x = AM$ to a point M where the electric field is zero. Provide a graphical illustration.

Exercise 4 : (2.5pts)

A battery of e.m.f $E=4.5\text{V}$ and internal resistance $r=1\Omega$, is connected to an electrolyser of c.e.m.f $E'=1.5\text{V}$ and internal resistance $r'=18\Omega$.

1 - Calculate the electric power: a) supplied by the battery; b) dissipated through Joule effect in the battery; c) dissipated through Joule effect in the electrolyser; d) Transformed into chemical power in the electrolyser.

2 - Calculate the efficiency of the electrolyser.

CHEMISTRY (10 Pts)

Instructions: For each question, choose the letter(s) (a, b, c or d) that correspond(s) to the correct answer(s)

Marking : 1 mark/Question

Question 1

An electron beam is accelerated by an electric field with a potential of 8600 volts. The velocity of these electrons (in m/s) is:

- a) 9.9×10^{-6} b) 1.5×10^{15} c) 1.4×10^5 d) 5.5×10^7

Electron charge: $1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$; electron mass $9.1 \times 10^{-31} \text{ Kg}$

Question 2

The Lyman series of spectral emission consists of the return of excited electrons to level $n = 1$. The quantum number n of the Lyman series of the hydrogen atom for which $\lambda = 1.025 \times 10^{-5} \text{ cm}$, $R_H = 109560 \text{ cm}^{-1}$ is

- a) 2 b) 3 c) 4 d) 5

Question 3

The tetragonal hybridization is one in which the inter-atomic angle is

- a) 120° b) 180° c) 109° d) 360°

Question 4

Hydrogen bonding is

- a) a bond between hydrogen atoms
 b) an intermolecular interaction between a labile hydrogen and a free electrons doublet
 c) a chemical bond
 d) a bond between atomic hydrogen and a carbon

Question 5

50 mg of a monoacid are titrated by 16.9 ml of an aqueous solution of NaOH of molar concentration $0.0643 \text{ mol.l}^{-1}$. The molar mass of this acid is

- a) 46 b) 60 c) 36.5 d) 32

Question 6

In acidic medium, the hydrogenocarbonate ion HCO_3^- reacts with water to obtain $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}_3\text{O}^+$ while in alkaline medium, it gives $\text{H}_2\text{CO}_3 + \text{HO}^-$.

HCO_3^- ion is thus

- a) acid b) alkaline c) neutral d) amphometer

Question 7

10 ml of a decimolar solution of KMnO_4 were required to titrate 10 ml of a solution of FeSO_4 . What is the concentration (in mol/l) of that FeSO_4 solution?

- a) 0.5 b) 0.2 c) 0.02 d) 0.05

Standard potentials are: $E_{\text{o}(\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+})} = +1.51 \text{ v}$ et $E_{\text{o}(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+})} = +0.77 \text{ v}$

Question 8

The number of stereoisomers of $\text{CH}_3\text{-CH(OH)CH=CHCH}_3$ is

- a) 2 b) 3 c) 4 d) 0

Question 9

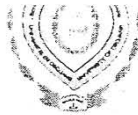
10 g of a carboxylic acid (A) of molar mass $M = 74 \text{ g.mol}^{-1}$ react with thionyl chloride (SOCl_2). A compound (B) is formed. What is the mass (in g) of B?

- a) 10 b) 12.5 c) 11.28 d) 11.25

Question 10

Elemental analysis of an organic compound with the general formula $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$ of molar mass 130, gives the following results: C = 64.5%, H = 10.7%. The exact formula of this compound is

- a) $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_3$ b) $\text{C}_8\text{H}_{18}\text{O}$ c) $\text{C}_7\text{H}_{14}\text{O}_2$ d) $\text{C}_8\text{H}_2\text{O}_2$



CONCOURS COMMUN D'ENTRÉE AU NIVEAU I DE LA FACULTE D'AGRONOMIE ET DES
SCIENCES AGRICOLES AU TITRE DE L'ANNEE ACADEMIQUE 2013-2014

COMMON COMPETITIVE ENTRANCE EXAMINATION INTO LEVEL I OF THE FACULTY OF
AGRONOMY AND AGRICULTURAL SCIENCES FOR THE 2013-2014 ACADEMY YEAR

AOÛT-AUGUST 2013

EPREUVE/PAPER: PHYSIQUE-CHIMIE / PHYSICS-CHEMISTRY
DURÉE / 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 (10pts)

Exercice 1 (2pts) :

Un produit contenant du phosphore ^{32}P radioactif a une activité de 5 KBq à l'instant initial. Cette activité passe à 3.08 KBq 10 jours plus tard. Quelle est la période du ^{32}P en jours ?

Exercice 2 : (3pts)

Une particule de masse m , de vitesse initiale V_0 tombe sous l'action de la pesanteur d'accélération g . La résistance de l'air, opposée à la vitesse, est proportionnelle à la vitesse instantanée : $\vec{f} = -bm\vec{v}$ où b est une constante réelle positive. Déterminer : a) La vitesse instantanée $\vec{v}(t)$ de la particule ; b) L'équation horaire $s(t)$ du chemin parcouru, en supposant qu'à l'instant initial on a $s(t) = s_0$.

Exercice 3 : (2.5pts)

Deux charges $q_A = +6.0 \cdot 10^{-8} \text{ C}$ et $q_B = +8.0 \cdot 10^{-8} \text{ C}$ sont disposées à une distance $d=1\text{cm}$ l'une de l'autre, respectivement aux points A et B. Déterminer la distance $x = AM$ tel que le champ électrostatique soit nul au point M. faire une représentation graphique.

Exercice 4 : (2.5pts)

On branche aux bornes d'une pile de f.é.m $E=4.5\text{V}$ et de résistance interne $r=1\Omega$, un électrolyseur de f.c.é.m $E'=1.5\text{V}$ et de résistance interne $r'=18\Omega$.

- 1- Calculer la puissance électrique : a) fournie par la pile ; b) dissipée par effet Joule dans la pile ; c) dissipée par effet Joule dans l'électrolyseur ; d) Transformée en puissance chimique dans l'électrolyseur.
- 2- Calculer le rendement de l'électrolyseur.

(Handwritten signatures and marks)

III- Two identical small balls of mass 0.1g each are suspended on strings of length 25 cm. After identical charges have been imparted to the balls, they diverge to 5 cm. Determine the charge of the balls. 3,5 pts

CHEMISTRY

Question 1 (2 marks)

Boron ($Z = 5$) has two stable isotopes, ^{10}B ($M = 10.0129$) and ^{11}B ($M = 11.0093$). Calculate the relative abundance of these two isotopes in natural boron which has an average mass of 10.812.

Question 2 (2 marks)

Lyman series of the spectral emission rays results from the direct return of excited electrons to the level $n = 1$. What is the quantum number n of the Lyman series of the hydrogen atom for which $\lambda = 1.025 \cdot 10^{-5}$ cm, $R_H = 109560$ cm $^{-1}$.

Question 3 (2 marks)

A hydrogen atom is excited and its electron moves from the level $n = 1$ to the level $n = 4$.

3.1 What is the value in eV of the energy received?

3.2 What is the frequency (Hz) of the emitted radiation when the atom comes to its fundamental state?

Planck constant = 6.63×10^{-34} J.sec

Question 4 (2 marks)

A commercial hydrochloric acid solution carries the following specifications:

37% (weight percentage) and 1.17 (relative density). Determine the volume (ml) of this solution required to prepare by dilution, 250 ml of a 0.5 mol.l $^{-1}$ solution.

H = 1 Cl = 35.5

Question 5 (2 marks)

50 ml of an unknown ethanoic acid solution are added to 10 ml of a 0.4 mol.l $^{-1}$ of NaOH. The excess of the ethanoic acid solution is titrated by 9 ml of a decimolar solution of NaOH. What is the molar concentration of the ethanoic acid solution?