



CONCOURS COMMUN D'ENTRÉE AU NIVEAU I DE LA FACULTE D'AGRONOMIE ET DES
SCIENCES AGRICOLES AU TITRE DE L'ANNEE ACADEMIQUE 2012-2013

COMMON COMPETITIVE ENTRANCE EXAMINATION INTO LEVEL I OF THE FACULTY OF
AGRONOMY AND AGRICULTURAL SCIENCES FOR THE 2012-2013 ACADEMY YEAR

AOUT-AUGUST 2012

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 I (5 pts)

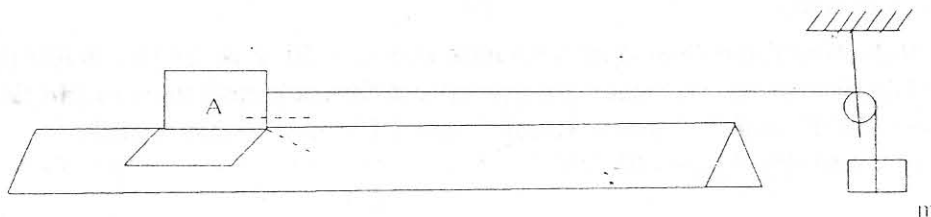
Une charge ponctuelle Q placée au point O crée un potentiel U_A en un point A situé à une distance r_A de O .

- 1 - Calculer la distance D entre les points A et B si la ddp entre ces points est égale à U . (1,5 pts)
- 2 - Déterminer l'intensité du champ électrique E_B au point B . (0,5 pt)
- 3 - Quelle est la force F appliquée par Q sur une charge Q_0 placée au point B ? (0,5 pt)
- 4 - Faire l'application numérique (pour D et F) : $U_A = 25V$; $r_A = 4m$; $U = 10V$; $Q_0 = 34C$. (1,5 pts)
- 5 - Représenter le champ E_B et la force F . (1 pt)

Exercice II (5 pts)

Soit un rail parfaitement horizontal et rectiligne. Sur le rail, on place un mobile A auquel on fixe un fil parallèle au rail, inextensible et de masse négligeable, qui passe sur une poulie de rayon r et de moment d'inertie par rapport à son axe J . L'autre extrémité du fil supporte une masse m . Le solide A est abandonné sans vitesse initiale sur le rail. (Figure ci-dessous).

- 1 - Compléter la figure avec toutes les forces intervenant dans le mouvement du mobile. (1,5 pts)
- 2 - Déterminer la nature du mouvement. (0,5 pt)
- 3 - Ecrire le système d'équations qui illustre le mouvement. (1,5 pts)
- 4 - Résoudre ce système pour déterminer l'accélération du mobile A . (1,5 pts)



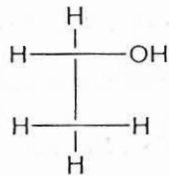
CHIMIE

Instructions : Pour chaque question le candidat choisira la lettre ou les lettres (a, b, c ou d) correspondant à la réponse ou aux réponses exactes. Barème : 1 pt/Question

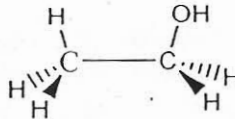
Q1. Des trois représentations suivantes de la molécule d'éthanol, dites celle qui correspond à une représentation de Newmann



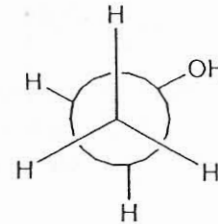
a)



b)



c)



d)

Q 2. Dans une réaction d'oxydo-réduction, une diminution du nombre d'oxydation correspond à la réaction

- a) d'oxydation b) de réduction c) aucune des réponses n'est exacte

Q 3. La configuration D d'un acide aminé indique :

- a) Que cette amine est douée d'activité optique
 b) Une configuration de l'acide aminé dans laquelle le groupe NH₂ est à droite
 c) Que l'acide aminé en question est Dextrogyre

Q 4. La stéréo-isomérisation de conformation s'effectue par

- a) rupture puis formation d'une nouvelle liaison
 b) rotation autour d'une liaison simple C-C
 c) imagerie à travers un miroir plan
 d) changement de configuration absolue autour d'un carbone asymétrique

Q 5. Le propan-1-ol est soluble dans l'eau alors que le propane ne l'est pas car

- a) le propan-1-ol est chiral
 b) le propan-1-ol est un alcool primaire
 c) le propan-1-ol peut former des liaisons hydrogènes avec l'eau
 d) le propane a une faible masse moléculaire

Q 6. Sachant que l'angle de liaison dans la molécule d'eau est de 105° et que le moment dipolaire total de la molécule d'eau est de 1,84 D, le moment de liaison OH (μ_{O-H}) est de :

- a) 3,02 D b) -0,48 D c) aucune de ces valeurs n'est exacte d) 0,95 D

Q 7. 10 ml d'une solution de KMnO₄ de concentration molaire C = 0,10 mol/l ont été nécessaires pour doser 10 ml d'une solution de FeSO₄. Quelle est la concentration de la solution de FeSO₄ ?

On donne les potentiels standards suivants MnO₄⁻/Mn²⁺ (E₀=+1,51v) et Fe³⁺/Fe²⁺ (E₀=+0,77v).

- a) 0,1 mol/l b) 0,02 mol/l c) 0,5 mol/l

Q 8. On dissout 187,6 g de sulfate de chrome Cr₂(SO₄)₃ dans l'eau et on ajuste la solution à un litre. Pour préparer 500 ml d'une solution aqueuse de Cr₂(SO₄)₃ de concentration molaire 0,200 mol/l à partir de la solution précédente, le volume (en ml) à prélever est de

- a) 55.10⁻² b) 0,181 c) 181,16 d) 175,20 (Cr : 52 g, S : 32 g, O : 16 g)

Q 9. La constante d'ionisation de l'acide chloracétique ClCH_2COOH dans l'eau est $K_a = 1,36 \cdot 10^{-3}$. Le degré de dissociation de cet acide lorsque sa concentration molaire est égale à $0,01 \text{ mol/l}$ est de :

- a) 0,443 b) 0,307 c) 1,020 d) 0,330

Q 10. Le pH d'un mélange de 50 cm^3 d'acide nitrique de concentration $0,1 \text{ mol/l}$ et de 30 cm^3 de soude de concentration $0,034 \text{ mol/l}$ est de

- a) 3 b) 12,69 c) 1,30 d) 7

Q 11. 50 mg d'un monoacide sont neutralisés par $16,9 \text{ ml}$ d'une solution aqueuse de soude caustique ($0,0643 \text{ mol/l}$). La masse molaire de cet acide est de

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

Q 12. Le pH de 200 cm^3 d'une solution contenant 6 g d'acide acétique ($\text{p}K_a = 4,68$) est de $2,49$. Quelle est la valeur du pH d'une solution du même acide obtenu en ajoutant 300 cm^3 d'eau à la solution précédente

- a) 2,51 b) 1,99 c) 2,41 d) 2,69

La masse molaire de l'acide acétique est de 60 g/mol

Q 13. La combustion de 5 mg d'un composé organique contenant uniquement du carbone et de l'hydrogène a donné les résultats suivants: $\text{CO}_2 = 16,5 \text{ mg}$; $\text{H}_2\text{O} = 5,30 \text{ mg}$ et sa densité par rapport à l'air est de $2,34$. Sa formule brute est

- a) C_5H_8 b) C_6H_{12} c) C_7H_{14} d) C_8H_{16}

Q 14. L'élimination d'Hofmann de l'hydroxyde de *s*-butyltriméthylammonium $[(\text{CH}_3)_3\text{N}^+-\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}_3]\text{OH}^-$ conduit au

- a) but-2-ène b) but-1-ène c) propène d) propane

Q 15. La molécule de 2-hydroxybutane possède

- a) 4 b) 6 c) 3 d) 2 stéréoisomères

Q16. L'action des amines sur les dérivés halogénés est due à leur caractère

- a) Electrophile b) acide c) nucléophile d) tétraédrique

Q 17. Les acides carboxyliques très ramifiés sont moins acides que les acides non ramifiés car

- a) le groupe COO^- de l'acide ramifié est masqué et les molécules du solvant ne peuvent pas le stabiliser
 b) la ramification augmente leur point d'ébullition
 c) leur proton de la fonction $-\text{COOH}$ est plus labile
 d) aucune de ces propositions n'est exacte

Q 18. Parmi les noms des composés suivants, un seul est correct selon les règles de nomenclature de l'U.I.C.P.A

- a) 2-Ethylpropanol b) Butan-3-one
 c) Acide 2-hydroxypentan-5-oïque d) 3-Méthylbutanol

Q 19. La réaction de saponification est une réaction

- a) d'un ester sur une base forte
 b) d'un acide faible sur sa base conjuguée

- c) d'un métal comme le Na sur un alcool
- d) d'un acide organique sur un alcool

Q 20. Le test au réactif de Tollens s'appuie sur

- a) Le caractère oxydant des aldéhydes
- b) Le pouvoir oxydant des ions Cu^{2+}
- c) L'apparition d'un précipité jaune avec le 2,4-D.N.P.H
- d) Le caractère réducteur des aldéhydes

SECTION B

PHYSICS

Exercise I (5 pts)

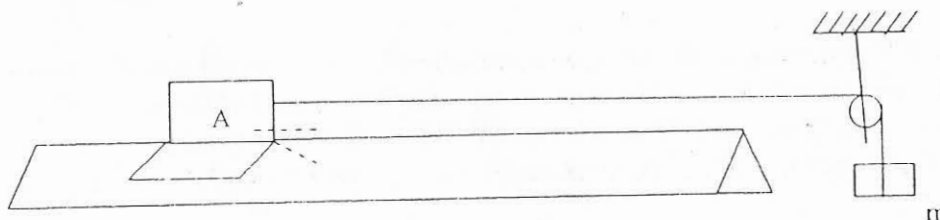
An electric point charge Q placed at point O produces an electric potential U_A at a point A situated at the distance r_A from O .

- 1 - Calculate the distance D between the points A and B if the potential difference between these points is U . (1,5 pts)
- 2 - Determine the electric field E_B at point B . (0,5 pts)
- 3 - What is the force F of interaction between Q and a point charge Q_0 placed at point B ? (0,5 pts)
- 4 - Find the numerical values of D and F if: $U_A = 25\text{V}$; $r_A = 4\text{m}$; $U = 10\text{V}$; $Q_0 = 34\text{C}$. (1,5 pts)
- 5 - Draw the electrical field E_B and the force F . (1 pt)

Exercise II (5 pts)

Let consider a smooth and horizontal rail. A mobile A is placed on the rail and linked to a weight of mass m by a (parallel to the rail) thread as shown in the figure behind. Disregard the mass of the pulley-block and the weight of the thread. The radius of the pulley is r and his moment of inertia about his axis is J . The mobile A is abandoned without initial velocity on the rail.

- 1 - Complete the figure with all the forces interacting during the motion of mobile. (1,5 pts)
- 2 - Determine the nature of the motion. (0,5 pts)
- 3 - Find the system of equations which illustrate the motion. (1,5 pts)
- 4 - Solve the system and determine the acceleration of the mobile A . (1,5 pts)



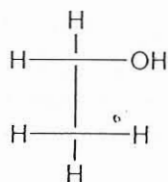
CHEMISTRY

Instructions : For each question, choose the letter or letters (a, b, c or d) that correspond to the correct answer or answers. Marking : 1 mark/Question

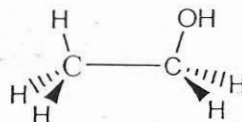
Q 1. Which of the followings is a Newmann representation of ethanol ?



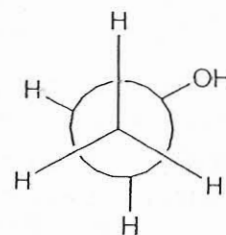
a)



b)



c)



d)

Q 2. In a redox reaction, the decrease of the oxidation number indicates

- a) oxidation b) reduction c) none of these answers is correct

Q3. The relative stereochemistry D of an amino acid indicates,

- d) That the amino acid is optically active
e) A configuration in which the NH₂ group is placed in the right position
f) That the amino acid is Dextrogyre

Q4. Conformational stereo-isomerism is based on

- a) The rupture and formation of a new bond
b) Rotation around a C-C single bond
c) Image through a mirror
d) Change of absolute configuration of an symmetric carbon

Q 5. Propan-1-ol is soluble in water while propan is insoluble, because

- a) Propan-1-ol is chiral
b) Propan-1-ol is a primary alcohol
c) Hydrogen bonding can be formed between propan-1-ol and water
d) Propan has a relatively low molecular weight

Q 6. The bond angle in water is 105° and the total dipolar momentum of water is 1.84 D. The OH bond momentum (μ_{O-H}) is:

- a) 3.02 D b) -0.48 D c) none of these answers is correct d) 0.95 D

Q 7. 10 ml of a KMnO₄ solution of molar concentration C = 0.10 mol/l was necessary to titrate 10 ml of a FeSO₄ solution. What is the concentration of the FeSO₄ solution?

Standard potentials are given as follows MnO₄⁻/Mn²⁺ (E₀ = +1.51 v) and Fe³⁺/Fe²⁺ (E₀ = +0.77 v).

- a) 0.1 mol/l b) 0.02 mol/l c) 0.5 mol/l

Q 8. 187.6 g of Cr₂(SO₄)₃ are dissolved in water, the volume of the solution is adjusted to one litre. To prepare 500 ml of an aqueous solution of Cr₂(SO₄)₃ of molar concentration 0.200 mol/l from this solution, the volume (in ml) of the stock solution to be taken is

- a) 55 x 10⁻³ b) 0.181 c) 181.16 d) 175.20 (Cr : 52g, S : 32 g, O : 16 g)

Q9. Ionisation constant of chloroacetic acid ClCH₂COOH in water is K_a = 1.36 x 10⁻³. The order of dissociation of this acid (of molar concentration 0.01 mol/l) is

- a) 0.443 b) 0.307 c) 1.020 d) 0.330

Q 10. The pH of a mixture of 50 cm³ of nitric acid (concentration 0.1 mol/l) and 30 cm³ of soda (concentration 0.034 mol/l) is

- a) 3 b) 12.69 c) 1.30 d) 7

Q11. 50 mg of a monoacid are titrated with 16.9 ml of an aqueous caustic soda solution (0.0643 mol/l). The molar mass of this acid is

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

Q 12. The pH of 200 cm³ solution⁶ of acetic acid (6 g, pK_a = 4.68) is 2.49. What is the pH of a solution of this acid obtained by adding 300 cm³ of water to the first solution?

- a) 2.51 b) 1.99 c) 2.41 d) 2.69

Molar Mass of acetic acid: 60 g/mol

Q 13. 5 mg of an organic compound containing only carbon and hydrogen were burned to give the following results: CO₂ = 16.5 mg, H₂O = 5.30 mg. The relative density in air of the compound is 2.34. Its molecular structure

- a) C₅H₈ b) C₆H₁₂ c) C₇H₁₄ d) C₈H₁₆

Q14. Hofmann elimination of *s*-butyltrimethylammonium hydroxide [(CH₃)₃N⁺-CH(CH₃)CH₂CH₃]OH⁻ leads to

- a) but-2-en b) but-1-en c) propen d) propan

Q 15. 2-hydroxybutane has

- a) 4 b) 6 c) 3 d) 2 stereoisomers

Q16. Reaction of amines with halogenated organic compound is due to the fact that amines are: a) Electrophil b) acid c) nucléophil d) tetraedric in their structure

Q 17. Branched chain carboxylic acids are less acid than linear acids because

- a) The COO⁻ function of the branched chain acid is hidden and cannot be stabilised by the solvent
b) The ramification in the branched chain acid increases the boiling point
c) The proton of the -COOH function is labil
d) None of these answers is correct

Q 18. According to I.U.P.A.C rules, only one of the following names of organic compounds is correct

- a) 2-Ethylpropanol b) Butan-3-one c) 2-Hydroxypentan-5-oic acid d) 3-Methylbutanol

Q 19. Saponification is a reaction

- a) of an ester with a strong base b) of a weak acid and its conjugated base
c) of a metal like Na with an alcohol d) of an organic acid with an alcohol

Q 20. The Tollens test is based on the

- a) oxidant property of aldehydes b) oxidant property of Cu²⁺ ions
c) the formation of a yellow precipitate with 2,4-D.N.P.H d) reducing property of aldehydes