00658

Ques No.	Marks
1	
2	
3	
Total	

The Open University of Sri Lanka
Faculty of Natural Sciences
B.Sc/ B. Ed Degree Programme

Department	**: Chemistry**
Level	**: 03**
Name of the Examination	**: Final Examination**
Course Title and - Code	**: CYU3201- Basic Principles of Chemistry II - *(PART A)***
Academic Year	**: 2019/2020**
Date	**: 15.02.2021**
Time	**: 9.30 m – 11.30 am**
Duration	**: 2 hrs**

General Instructions

1. Read all instructions carefully before answering the questions.
2. This question paper (Part A) consists of **three short answer** questions in **five** pages.
3. Answer all the questions.
4. Answer all the parts in the space provided.
5. Draw fully labelled diagrams where necessary.
6. Involvement in any activity that is considered as an exam offense will lead to punishment.
7. Use blue or black ink to answer the questions.
8. Clearly state your index number in your answer script.
9. Use of a **non-programmable** electronic calculator is permitted.

Gas constant (R) $= 8.314\ \text{J K}^{-1}\text{mol}^{-1}$ Avogadro constant $= 6.023 \times 10^{23}\ \text{mol}^{-1}$

Faraday constant (F) $= 96{,}500\ \text{C mol}^{-1}$ Planck's constant (h) $= 6.63 \times 10^{-34}\ \text{J s}$

Velocity of light (c) $= 3.0 \times 10^{8}\ \text{m s}^{-1}$ Standard Atmospheric pressure $= 10^{5}\ \text{Pa (N m}^{-2}\text{)}$

Mass of an electron $= 9.1 \times 10^{-31}\ \text{kg}$

$\Delta G = -nFE$ $\quad I = 0.5 \times \sum_j c_j Z_j^2$ $\quad \log(\gamma_{\pm}) = -\dfrac{A Z^2 \sqrt{I}}{1 + aB\sqrt{I}}$ $\quad E = E^0 - \dfrac{RT}{nF}\ln(Q)$

Data: $A = 0.509\ \text{dm}^{3/2}\ \text{mol}^{-1/2}$ $\quad aB = 1.25\ \text{dm}^{3/2}\ \text{mol}^{-1/2}$

00658

Part A

(Recommended time 30 minutes)

---

1. a) Hydrogen gas in a closed container is found to have a volume of 100.0 cm^3 when it is placed in an ice-water bath at 0°C. When the same container is immersed in boiling liquid chlorine, the volume of hydrogen at the same pressure is found to be 87.2 cm^3. What is the boiling temperature of chlorine?

0°C ඇති අයිස් - ජල තාපකයක් තුල සංවෘත භාජනයක අඩංගු හයිඩ්‍රජන් වායුව, බහාලූ විට 100.0 cm^3 පරිමාවක් අත්කර ගනී. එම භාජනයම නටන ද්‍රව ක්ලෝරීන් හි බහාලූ විට, එම පීඩනයේ දීම හයිඩ්‍රජන් වායුව 87.2 cm^3 පරිමාවක් අත් කර ගනී. ක්ලෝරීන් හි තාපාංකය කුමක් ද?

....

....

....

....

....

....

....

....

....

(b) (i) Consider a constant amount of an ideal gas at a constant pressure. It has a temperature of T_o and a volume of V_o. If you double the temperature, what will happen to the volume?

නියත පීඩනයක පවතින පරිපූර්ණ වායුවක නියත ප්‍රමාණයක් සලකන්න. එහි උෂ්ණත්වය T_o සහ පරිමාව V_o වේ. උෂ්ණත්වය දෙගුණ කළ විට, පරිමාවට කුමක් වේ ද?

....

....

....

....

....

....

....

00658

(ii) Predict how the volume of the gas would vary if the above gas is a real gas.
ඉහත වායුව තාත්වික වායුවක් වේ නම්, වායුවේ පරිමාව විචලනය වීම පුරෝකථනය කරන්න.

....

....

....

....

....

....

(35 marks)

2. (i) The rate equation for a certain reaction is given as $kt = \frac{x}{a(a-x)}$ where a is the initial concentration [in mol dm^{-3}]and the amount reacted after time, t (in **seconds**), is x mol dm^{-3}.
Determine the half – life of this reaction if k = 6.0 x 10 $^{-3}$ mol^{-1} dm^3 min^{-1} and a = 1.0 mol dm^{-3}
a ආරම්භක සාන්ද්‍රණය (mol dm^{-3}) සහ t (තත්පර) කාලයකදී ප්‍රතික්‍රියා කළ ප්‍රමාණය x mol dm^{-3} වන විට එක්තරා ප්‍රතික්‍රියාවක් සඳහා සීඝ්‍රතා සමීකරණය $kt = \frac{x}{a(a-x)}$ ලෙස ප්‍රකාශ කර ඇත.
k = 6.0 x 10 $^{-3}$ mol^{-1} dm^3 min^{-1} , a = 1.0 mol dm^{-3} ලෙස දී ඇත්නම්, මෙම ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා අර්ධ ජීව කාලය නිර්ණය කරන්න.

....

....

....

....

....

....

....

....

(ii) Write down the rate equation (in terms of $-\frac{d[A]}{dt}$) for the hypothetical elementary reaction

$$A + 3B \longrightarrow 2C$$

යන උපකල්පිත මූලික ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා, සීඝ්‍රතා සමීකරණය ($-\frac{d[A]}{dt}$ ආකාරයට) ලියා දක්වන්න.

....

....

(iii) What is the overall order of the reaction given in (ii) above?
ඉහත (ii) හි දී ඇති ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා සම්පූර්ණ පෙළ කුමක් ද?

....

00658

(iv) Write down the relationship between the rate of decomposition of A, rate of decomposition of B and rate of formation of C based on the balanced reaction given in (ii) above

ඉහත (ii) හි දී ඇති තුලිත ප්‍රතික්‍රියාව පදනම් කර A සහ B වියෝජන සීඝ්‍රතා සහ C හි උත්පාදන සීඝ්‍රතාවය අතර සම්බන්ධතාවය සඳහන් කරන්න.

....

....

(v) Transform the following expression into the log form (symbols used have their usual meanings]

පහත දී ඇති ප්‍රකාශනය ලඝු ආකාරයට පරිවර්තනය කර සඳහන් කරන්න.(දෙන ලද සංකේත සාමාන්‍ය අර්ථය සහිත බව සලකන්න.)

$$\left(\frac{d[A]}{dt}\right)_{initial} = k[A_o]^2[B_o]$$

....

....

....

(30 marks)

3. (i) Write down the half reactions for the following redox electrodes;

පහත සඳහන් රෙඩොක්ස් ඉලෙක්ට්‍රෝඩ සඳහා අර්ධ ප්‍රතික්‍රියා ලියන්න.

(a) $Pt(s)|MnO_4^-(aq), Mn^{2+}(aq), H^+(aq)$

....

....

(b) $Pt(s)|Cr_2O_7^{2-}(aq), Cr^{3+}(aq), H^+(aq)$

....

....

(ii) Consider the cell reaction; $Mg(s) + Cu^{2+}(aq) \rightarrow Mg^{2+}(aq) + Cu(s)$

යන කෝෂ ප්‍රතික්‍රියාව සලකන්න.

(a) Write down the anode and cathode reaction corresponding to this cell reaction

මෙම කෝෂ ප්‍රතික්‍රියාවට අදාල ඇනෝඩ සහ කැතෝඩ ප්‍රතික්‍රියා ලියන්න.

....

....

....

(b) Give the cell diagram corresponding to the cell reaction in (ii) above.

ඉහත (ii) ට අදාල කෝෂ ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා කෝෂ සටහන ලියන්න.

....

....

00658

(c) Give the cell diagram for the non – spontaneous cell reaction of (ii) above.

ඉහත (ii) හි ඇති සමතුල්‍ය නොවන කෝෂ ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා කෝෂ සටහන ලියන්න.

....

....

(d) Write down the Nernst equation for the non – spontaneous cell reaction.

සමතුල්‍ය නොවන කෝෂ ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා නන්ස්ට් සමීකරණය ලියන්න.

....

....

....

....

....

....

(35 marks)