

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

Ques No.	Marks
1	
2	
3	
Total	

<b>Department</b>	: Chemistry
<b>Level</b>	: 03
<b>Name of the Examination</b>	: Final Examination
<b>Course Title and - Code</b>	: CYU3201- Basic Principles of Chemistry II - (PART A)
<b>Academic Year</b>	: 2020/2021
<b>Date</b>	: 27.03.2022
<b>Time</b>	: 9.30 m – 11.30 am

**General Instructions**

1. Read all instructions carefully before answering the questions.
2. This question paper consists of **three short answer** questions in **seven** pages
3. Answer all the questions. All questions carry equal marks.
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

Gas constant (R) = 8.314 J K<sup>-1</sup>mol<sup>-1</sup>

Faraday constant (F) = 96,500 C mol<sup>-1</sup>

Velocity of light (c) = 3.0 × 10<sup>8</sup> m s<sup>-1</sup>

Mass of an electron = 9.1 × 10<sup>-31</sup>kg

Avogadro constant = 6.023 × 10<sup>23</sup> mol<sup>-1</sup>

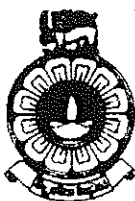
Planck's constant (h) = 6.63 × 10<sup>-34</sup> J s

Standard Atmospheric pressure = 10<sup>5</sup> Pa (N m<sup>-2</sup>)

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

Data: A = 0.509 dm<sup>3/2</sup> mol<sup>-1/2</sup>

aB = 1.25 dm<sup>3/2</sup> mol<sup>-1/2</sup>



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

<b>Department</b>	: Chemistry
<b>Level</b>	: 03
<b>Name of the Examination</b>	: Final Examination
<b>Course Title and - Code</b>	: CYU3201- Basic Principles of Chemistry II - (PART A)
<b>Academic Year</b>	: 2020/2021
<b>Date</b>	: 27.03.2022
<b>Time</b>	: 9.30 m – 11.30 am
<b>Duration</b>	: 2 hrs

සාමාන්‍ය උපදෙස්.

01. සියළුම උපදෙස් නිවැරදිව කියවා ප්‍රශ්න වලට පිළිතුරු සපයන්න.
02. ප්‍රශ්න පත්‍රය පිටුහතකින් සමන්විත වන අතර කෙටි පිළිතුරු ලබාදිය යුතු ප්‍රශ්න තුනකින් සමන්විත වේ.
03. සියළුම ප්‍රශ්න වලට සමාන ලකුණු ලැබෙන අතර සියළුම ප්‍රශ්න වලට පිළිතුරු සපයන්න.
04. සියළුම කොටස් වලට දී ඇති ඉඩෙහි පිළිතුරු සපයන්න.
05. අවශ්‍ය අවස්ථාවලදී නම් කරන ලද රූප සටහන් අදින්න.
06. විභාග නීති උල්ලංඝනය වන ආකාරයේ ක්‍රියාවලියක නිරත වුවහොත් එය දඩුවම් ලැබිය හැකි වරදකි.
07. පිළිතුරු සැපයීම සඳහා නිල් සහ කළු පාට තීන්ත සහිත පෑන් බාවිතා කරන්න.
08. ඔබගේ විභාග අංකය පිළිතුරු පත්‍රයේ නිවැරදිව සටහන් කරන්න.

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 =  $10^5 \text{ Pa (N m}^{-2})$

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

$\Delta G = -nFE$      $I = 0.5 \times \sum_j c_j Z_j^2$

$\log(\gamma_{\pm}) = -\frac{AZ^2\sqrt{I}}{1+aB\sqrt{I}}$

$E = E^0 - \frac{RT}{nF} \ln(Q)$

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

$aB = 1.25 \text{ dm}^{3/2} \text{ mol}^{-1/2}$

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

### Part A

(Recommended time 30 minutes)

- Part A consists of 3 Short answer Questions.
- Answer all the parts in the spaces provided.

#### A කොටස

(නිර්දේශිත කාලය විනාඩි 30)

A කොටස කෙටි පිළිතුරු ප්‍රශ්න 3කින් සමන්විත වේ.

සියළුම කොටස් වලට දී ඇති ඉඩෙහි පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.

- 
- (1) (i) Explain what happens to the average kinetic energy of ideal gas molecules when conditions are changed as follows;

පහත දක්වා ඇති පරිදි තත්ව වෙනස් කළ විටදී පරිපූර්ණ වායු අණුවල සාමාන්‍ය වාලක ශක්තියට (average kinetic energy) කුමක් සිදුවේද විස්තර කරන්න.

- (a) The volume of gas is increased by decreasing the pressure at constant temperature.  
නියත උෂ්ණත්වයේදී පීඩනය අඩු කිරීම මගින් වායුවක පරිමාව වැඩි කිරීම.

- (b) The volume of gas is increased by increasing the temperature at constant pressure.  
නියත පීඩනයේදී උෂ්ණත්වය වැඩි කිරීම මගින් වායුවක පරිමාව වැඩි කිරීම

- (c) The average velocity of the molecules is decreased by a factor of 0.5.  
අණුවල සාමාන්‍ය ප්‍රවේගය 0.5 සාධකයකින් අඩු කිරීම.

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

(ii) (a) Define Compressibility factor.

සම්පීඩ්‍යතා සාධකය අර්ථ දැක්වන්න.

.....

.....

(b) Give the mathematical relationship between compressibility factor and temperature.

Identify all the terms.

උෂ්ණත්වය සහ සම්පීඩ්‍යතා සාධකය අතර ගණිතමය ප්‍රකාශයක් ලියන්න

.....

.....

.....

(c) Explain what deviations are observed from ideal gas behavior in the van der Waals equation.

වෘන්ධවාල් සමීකරණය උපයෝගී කරගනිමින් පරිපූර්ණ වායුවක හැසිරීම කුමන අපගමනයක් පෙන්නවයිදැයි පහදන්න.

.....

.....

.....

.....

(33 marks)

2. (i) Consider the following expression giving the relationship between the two variables  $k$  and  $T$

$k$  සහ  $T$  යන විචල්‍ය දෙක අතර ඇති සම්බන්ධතාවය දක්වන පහත ප්‍රකාශනය සලකන්න.

$$k = f(T) = B e^{P\left(\frac{1}{T}\right)} \quad (P \text{ and } B \text{ are constants})$$

$$k = f(T) = B e^{P\left(\frac{1}{T}\right)} \quad (P \text{ සහ } B \text{ නියත වේ})$$

(a) Transform the above equation to its logarithmic form such that it denotes a linear relationship of the form  $y = mx + c$

ඉහත සමීකරණය ලඝුගණක බාවිතා කර ගනිමින්  $y = mx + c$  ආකාරයේ සරල රේඛීය සම්බන්ධතාවයක් පෙන්නවන ආකාරයට පරිවර්තනය කරන්න.

.....

.....

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

(b) Identify the gradient and the intercept.

එහි අනුක්‍රමණය සහ අන්ත:ඛණ්ඩය හඳුනාගන්න

.....  
 .....

(ii) The rate constant (k) of a reaction is reported as  $k = 4.5 \times 10^3 \text{ mol}^{-1} \text{ cm}^3 \text{ min}^{-1}$ . Calculate the value of k, in SI units.

ප්‍රතික්‍රියාවක සීඝ්‍රතා නියතය (k) සඳහා අගය  $k = 4.5 \times 10^3 \text{ mol}^{-1} \text{ cm}^3 \text{ min}^{-1}$  ලෙස දී ඇත්නම් එම k හි අගය SI ඒකක වලින් ගණනය කරන්න.

.....  
 .....

(iii) The half-life of a **first order** reaction is said to be 20 months. Determine its rate constant in units of “per hour” ( $\text{hr}^{-1}$ )

පලමු පෙළ ප්‍රතික්‍රියාවක අර්ධ ආයු කාලය මාස 20ක් බව දී ඇති විට එම ප්‍රතික්‍රියාවේ වේග නියතය ‘පැයකට’ [per hour( $\text{hr}^{-1}$ )] ඒකක වලින් නිර්ණය කරන්න.

.....  
 .....

(33 marks)

3 (i) A redox electrode was constructed by placing a platinum wire in an aqueous acidic solution of  $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  and  $\text{Cr}(\text{NO}_3)_3$ .

$\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  සහ  $\text{Cr}(\text{NO}_3)_3$  ආම්ලික ජලීය ද්‍රාවණයක් තුළ ජලවිතම් කම්බියක් ගිල්වීමෙන් රෙඩොක්ස්(ඔක්සීකරණ/ඔක්සීහරණ) ඉලෙක්ට්‍රෝඩයක් සාදා ඇත.

(a) Write down the half-cell diagram to represent this electrode.

එම ඉලෙක්ට්‍රෝඩය විදහා දැක්වීම සඳහා අර්ධ කෝෂ සටහන ලියා දක්වන්න.

.....  
 .....

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

(b) Write down the electrode (half) reaction of the above electrode according to IUPAC conventions.

ඉහත ඉලෙක්ට්‍රෝඩයට අදාළ අර්ධ ප්‍රතික්‍රියාව IUPAC සම්මතයට අනුව ලියන්න.

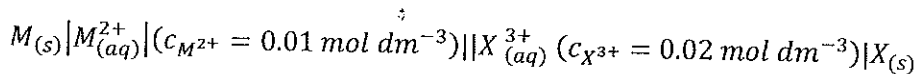
.....

.....

(ii) A student prepared two electrodes by inserting a rod of metal M(s) in a solution of its ions,  $M_{(aq)}^{2+}$ , and inserting a rod of metal X(s) in a solution of its ions,  $X_{(aq)}^{3+}$  and connected the two metal rods externally using a load. Then the student prepared a Galvanic cell by electrically connecting the solution phases of the two electrodes using a salt bridge. The cell diagram for the cell constructed by the student is given below.

ශිෂ්‍යයකු විසින් M(s) ලෝහ කුරක් එහි  $M_{(aq)}^{2+}$  අයන ද්‍රාවණයක හා X(s) ලෝහ කුරක් එහි  $X_{(aq)}^{3+}$  අයන ද්‍රාවණයක ගිල්වා එම ලෝහ කුරු දෙක බාහිරින් යොදන ලද load එකක් මගින් සම්බන්ධ කරන ලදී. මෙසේ පිලියෙල කරන ලද එම ගැල්වානික් කෝෂයේ ද්‍රාවන දෙක ලවණ සේතුවක් මගින් සම්බන්ධ කරන ලදී.

සාදන ලද කෝෂයේ කෝෂ සටහන පහත දී ඇති ආකාරයට වේ.



(a) Write down an equivalent cell diagram and a non-equivalent cell diagram for the cell prepared by the student.

මෙම ඉහත කෝෂ සටහනට සමාන හා අසමාන කෝෂ සටහන් ලියන්න.

.....

.....

(b) Write down the anode, cathode and cell reactions for each of the cell diagrams you have written above.

එලෙස ලියන ලද කෝෂ සටහන් වල ඇනෝඩය, කැතෝඩය සහ කෝෂ ප්‍රතික්‍රියාව ලියන්න.

Equivalent Cell diagram

සමාන කෝෂ සටහන සඳහා

Anode reaction

ඇනෝඩ ප්‍රතික්‍රියාව

Cathode reaction

කැතෝඩ ප්‍රතික්‍රියාව

Cell reaction

කෝෂ ප්‍රතික්‍රියාව

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Non-equivalent Cell diagram

අසමාන කෝෂ සටහන සඳහා

Anode reaction

ඇනෝඩ් ප්‍රතික්‍රියාව

.....

Cathode reaction

කැතෝඩ් ප්‍රතික්‍රියාව

.....

Cell reaction

කෝෂ ප්‍රතික්‍රියාව

.....

(34 marks)

-Copyrights reserved-

