

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



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

Ques No.	Marks
1	
2	
3	
<b>Total</b>	

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

**General Instructions / பொதுவான அறிவுறுத்தல்கள்**

1. Read all instructions carefully before answering the questions.  
வினாக்களுக்கு விடையளிப்பதற்கு முன்னர் - தரப்பட்ட - எல்லா அறிவுறுத்தல்களையும் கவனமாக வாசிக்கவும்.
2. This question paper consists of **three short answer** questions in **seven** pages.  
இவ் வினாத்தாளானது **மூன்று குறுகியவிடை** வினாக்களை **ஏழு** பக்கங்களில் கொண்டுள்ளது.
3. Answer all the questions. All questions carry equal marks.  
அனைத்து வினாக்களுக்கும் விடையளிக்குக. அனைத்து வினாக்களும் சமமான புள்ளிகளை கொண்டுள்ளன.
4. Answer for each question should be written in the space provided.  
ஒவ்வொரு வினாவிற்குமான விடைகள் தரப்பட்ட இடத்தில் எழுதப்பட வேண்டும்.
5. Draw fully labeled diagrams where necessary.  
தேவையேற்படி முழுமையாக பெயரிடப்பட்ட வரைபடத்தை வரைக.
6. Involvement in any activity that is considered as an exam offense will lead to punishment.  
பரீட்சை குற்றமாக கருதப்படும் எந்தவொரு நடவடிக்கைகளிலும் ஈடுபடுவது தண்டனைக்கு வழிவகுக்கும்.
7. Use blue or black ink to answer the questions.  
வினாக்களுக்கான விடைகளை எழுதுவதற்கு நீலம் அல்லது கருப்பு மையை பயன்படுத்தவும்.
8. Clearly state your index number in your answer script.  
உமது விடைத்தாளில் உமது சுட்டெண்ணை தெளிவாகச் சுட்டிக் காட்டுக.

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

Gas Constant / வாயுமாறிலி ( <b>R</b> )	= 8.314 J K <sup>-1</sup> mol <sup>-1</sup>
Avogadro Constant / அவகாதரோமாறிலி	= 6.023 × 10 <sup>23</sup> mol <sup>-1</sup>
Faraday constant / பரடேயின் மாறிலி ( <b>F</b> )	= 96,500 C mol <sup>-1</sup>
Planck Constant / பிளாங்கின் மாறிலி ( <b>h</b> )	= 6.63 × 10 <sup>-34</sup> J s
Velocity of Light / ஒளியின் வேகம் ( <b>C</b> )	= 3.0 × 10 <sup>8</sup> m s <sup>-1</sup>
Standard Atmospheric pressure / நியம வளிமண்டல அழுக்கம்	= 10 <sup>5</sup> Pa (N m <sup>-2</sup> )
Mass of an Electron / இலத்திரன் ஒன்றின் திணிவு	= 9.1 × 10 <sup>-31</sup> kg

### Useful equations

அவசியமான சில சமன்பாடுகள்:

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

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

### பகுதி A

(Recommended time 30 minutes)

(பரிந்துரைக்கப்பட்ட காலம் 30 நிமிடங்கள்)

- Part A consists of 3 Short answer Questions.  
பகுதி A ஆனது 3 குறுகிய விடை வினாக்களை கொண்டுள்ளது.
- Answer all the parts in the spaces provided.  
அனைத்து பகுதிகளிற்குமான விடைகளைத் தரப்பட்ட இடத்தில் எழுதுங்கள்.

01.

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

இலட்சிய வாயு மூலக்கூறுகளின் நடுநிலைகளை பின்வருமாறு மாற்றும் போது, அவற்றின் சராசரி இயக்கச் சக்திக்கு யாது நடைபெறும் என விளக்குக.

- (a) The volume of gas is increased by decreasing the pressure at constant temperature.  
மாறா வெப்பநிலையில், வாயுவின் அழுக்கத்தை குறைப்பதன் மூலம் அதன் கனவளவை அதிகரித்தல்.

.....

.....

- (b) The volume of gas is increased by increasing the temperature at constant pressure.  
மாறா அழுக்கத்தில், வாயுவின் வெப்பநிலையை அதிகரிப்பதன் மூலம் அதன் கனவளவை அதிகரித்தல்.

.....

.....

- (c) The average velocity of the molecules is decreased by a factor of 0.5.  
மூலக்கூறுகளின் சராசரி வேகம் 0.5 எனும் காரணியால் குறைக்கப்படுதல்.

.....

.....

.....

.....

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

(ii) (a) Define Compressibility factor

அழுக்கப்படு குணகம் எனும் பதத்தை வரையறுக்குக.

.....

.....

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

அழுக்கப்படு குணகத்திற்கும், வெப்பநிலைக்கும் இடையிலான கணிதத் தொடர்பை தருக. அதிலுள்ள அனைத்து பதங்களையும் இனம் காண்க.

.....

.....

.....

(c) Explain what deviations are observed from ideal gas behavior in the vanderWaals equation?

வந்தர் வாலுகவின் சமன்பாடு, இலட்சிய வாயு நடத்தையிலிருந்து எவ்வாறான விலக்கங்களை காண்பிக்கின்றது என்பதனை விளக்குக.

.....

.....

.....

.....

(33 Marks)

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

02.

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

$k$  மற்றும்  $T$  ஆகிய இரு மாறிகளுக்கு இடையிலான தொடர்பைத் தரக்கூடிய பின்வரும் வெளிப்பாட்டைக் கருதுக.

$$k = f(T) = Be^{P\left(\frac{1}{T}\right)}$$

( $P$  and  $B$  are constants); ( $P$  மற்றும்  $B$  ஆகியன மாறிலிகள்)

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

$y = mx + c$  எனும் வடிவத்தில் அமைந்த நேர்கோட்டு தொடர்பை குறிக்கும் வகையில், மேல் உள்ள சமன்பாட்டை அதன் மடக்கை வடிவத்திற்கு மாற்றியமைக்கുക.

.....

.....

- (b) Identify the gradient and the intercept

படித்திறன் மற்றும் வெட்டுத்துண்டு ஆகியவற்றை இனம் காண்க.

.....

.....

.....

- (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

ஓர் தாக்கத்தின் தாக்கவீத மாறிலிக்கான ( $k$ ) பெறுமானம் பின்வருமாறு தெரிவிக்கப்பட்டுள்ளது.  $k = 4.5 \times 10^3 \text{ mol}^{-1} \text{ cm}^3 \text{ min}^{-1}$ .  $k$  இற்கான பெறுமானத்தை SI அலகில் கணிக்கുക.

.....

.....

.....

.....

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

முதல் வரிசை தாக்கம் ஒன்றின் அரை-வாழ்வுக் காலம் 20 மாதங்கள் என கூறப்பட்டுள்ளது. இதன் தாக்கவீத மாறிலியை "ஒரு மணித்தியாலத்திற்கு" (" $\text{hr}^{-1}$ ") எனும் அலகில் கணிக்கുക.

.....

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

.....

.....

.....

.....

.....

(33 Marks)

03.

- (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  $\text{Cr}(\text{NO}_3)_3$ .

ஓர் ரெடாக்சு (Redox) மின்வாயானது, பிளாட்டினம் கம்பியை  $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  மற்றும்  $\text{Cr}(\text{NO}_3)_3$  ஆகியவற்றின் அமில நீர் கரைசலில் வைப்பதன் மூலமாக தயாரிக்கப்பட்டது.

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

இம்மின்வாயை பிரதிநிதித்துவப்படுத்தும் அரை-கல வரைபடத்தை எழுதுக.

.....

.....

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

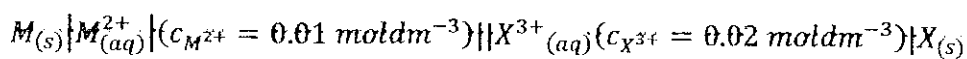
மேல் கூறப்பட்ட மின்வாயின், மின்வாய் (அரை) தாக்கத்தை, IUPAC முறைக்கமைய எழுதுக.

.....

.....

- (ii) A student prepared two electrodes by inserting a rod of metal  $\text{M}(\text{s})$  in a solution of its ions,  $\text{M}^{2+}_{(\text{aq})}$ , and inserting a rod of metal  $\text{X}(\text{s})$  in a solution of its ions,  $\text{X}^{3+}_{(\text{aq})}$  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.

உலோக உருளை  $\text{M}(\text{s})$  ஐ அதன் அயன் கரைசல்  $\text{M}^{2+}_{(\text{aq})}$  இனுள் செலுத்துவதன் மூலமும், உலோக உருளை  $\text{X}(\text{s})$  ஐ அதன் அயன் கரைசல்  $\text{X}^{3+}_{(\text{aq})}$  இனுள் செலுத்துவதன் மூலமும் ஒரு மாணவன் இரு மின்வாய்களை தயாரித்தான். இதனைத் தொடர்ந்து இவ் இரு உலோக உருளைகளையும் ஓர் சுமையினை பயன்படுத்தி வெளிச்சுற்றில் இணைத்தான். பின்னர் இம்மாணவன் உப்புப்பாலம் ஒன்றினை பயன்படுத்தி, இரு மின்வாய்களினதும் கரைசல் அவத்தைகளை மின்னியல் ரீதியில் இணைத்து, அதன் மூலம் ஓர் கல்வாணிக்கலத்தை தயாரித்தான். மாணவனால் உருவாக்கப்பட்ட கலத்திற்கான கல வரைபடம் கீழே தரப்பட்டுள்ளது.



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

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

மாணவனால் தயாரிக்கப்பட்ட கலத்திற்கு, சமவலு கலவரைப்படம் மற்றும் சமவலுவற்ற கலவரைப்படம் ஆகியவற்றை எழுதுக

.....

.....

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

மேலே நீங்கள் எழுதிய கல வரைபடம் ஒவ்வொன்றிற்குமான அனோட்டுத் தாக்கம், கதோட்டுத் தாக்கம் மற்றும் கலத்தாக்கம் ஆகியவற்றை எழுதுக.

Equivalent Cell diagram / சமனான கலவரைப்படம்

Anoderaction / அனோட்டுத் தாக்கம்:

.....

Cathode reaction / கதோட்டுத் தாக்கம்:

.....

Cell reaction / கலத்தாக்கம்:

.....

Non-equivalent Cell diagram / சமனற்ற கலவரைப்படம்

Anode reaction / அனோட்டுத் தாக்கம்:

.....

Cathode reaction / கதோட்டுத் தாக்கம்:

.....

Cell reaction / கலத்தாக்கம்:

.....

(34 Marks)

