01057

Index No.												

The Open University of Sri Lanka
Faculty of Natural Sciences
BSc/ BEd Degree Programme

Ques No.	Marks
1	
2	
3	
Part (A)	
Part (B)	
Total	

Department	**: Chemistry**
Level	**: 03**
Name of the Examination	**: Final Examination**
Course Title and - Code	**: CYU3300 (Basic Principles of Chemistry I)**
Academic Year	**: 2023/2024**
Date	**: 02.10.2023**
Time	**: 9.30 am – 11.30 am**
Duration	**: 2 hrs**

General Instructions/ සාමාන්‍ය උපදෙස්/ பொதுவான அறிவுறுத்தல்கள்

1. Read all instructions carefully before answering the questions. / ප්‍රශ්න වලට පිළිතුරු දීමට පෙර සියලුම උපදෙස් හොඳින් කියවන්න. / வினாக்களுக்கான விடைகளை எழுதுவதற்கு முன்னர் தரப்பட்ட அறிவுறுத்தல்களை கவனமாக வாசிக்கவும்.
2. This question paper consists of **two parts.** / **මෙම ප්‍රශ්න පත්‍රය කොටස් දෙකකින් සමන්විත වේ.** / இவ்வினாத்தாளானது **இரு பகுதிகளைக்** கொண்டுள்ளது.
   Part A – consists of **three short answer** questions. / කෙටි පිළිතුරු ප්‍රශ්න තුනකින් සමන්විත වේ. / **பகுதி A** மூன்று குறுகிய விடை வினாக்களைக் கொண்டுள்ளது.
   Part B – consists of **three essay type** questions. / රචනා ආකාරයේ ප්‍රශ්න තුනකින් සමන්විත වේ. / **பகுதி B** மூன்று கட்டுரை வினாக்களைக் கொண்டுள்ளது.
3. Answer all the questions. / සියලුම ප්‍රශ්න වලට පිළිතුරු සපයන්න. / அனைத்து வினாக்களிற்கும் விடையளிக்குக.
4. Write the answers for **Part A** in the space provided. / **A** කොටස සඳහා පිළිතුරු සපයා ඇති ඉඩෙහි ලියන්න. / **பகுதி A** இற்கான விடைகளை தரப்பட்ட இடத்தில் எழுதுக.
5. Draw fully labelled diagrams where necessary. / අවශ්‍ය තැන්වල සම්පූර්ණයෙන්ම නම් කරන ලද රූප සටහන් අඳින්න. / தேவையேற்படின் முழுமையாக பெயரிடப்பட்ட வரைபடத்தை வரைக.
6. Involvement in any activity that is considered as an exam offense will lead to punishment. / විභාග වරදක් ලෙස සලකන ඕනෑම ක්‍රියාවකට සම්බන්ධ වීම දඬුවම් ලැබීමට හේතුවේ. / பரீட்சைக் குற்றமாக கருதப்படும் நடவடிக்கைகளில் ஈடுபடுவது தண்டணைக்கு வழிவகுக்கும்.
7. Use blue or black ink to write answers. / පිළිතුරු ලිවීම සඳහා නිල් හෝ කළු තීන්ත භාවිතා කරන්න. / வினாக்களுக்கான விடைகளை எழுதுவதற்கு நீலம் அல்லது கருப்பு மையை பயன்படுத்தவும்.
8. Clearly state your index number in your answer script. / පිළිතුරු පත්‍රයේ ඔබගේ විභාග අංකය පැහැදිලිව සඳහන් කරන්න. / உமது விடைத்தாளில் உமது சுட்டெண்ணை தெளிவாக சுட்டிக் காட்டுக.
9. Detach **Part A**. Submit both **Part A** and the answer book of **Part B** attached together, placing **Part A on top.** / **A** කොටස වෙන් කරන්න. **B** කොටසෙහි පිළිතුරු පොතට උඩින් **A** කොටස තබා, එකට අමුණා භාර දෙන්න. / **பகுதி A** ஐ தனியாக்கவும். **பகுதி B** இற்கான விடைப்புத்தகத்தையும், **பகுதி A** இனையும் ஒன்றாக இணைத்து சமர்ப்பிக்கவும். இதன்போது **பகுதி A** இனை மேலே வைக்கவும்.

Gas constant (R)	$= 8.314\ J\ K^{-1} mol^{-1}$	Avogadro constant	$= 6.023 \times 10^{23}\ mol^{-1}$
Planck's constant (h)	$= 6.63 \times 10^{-34}\ J\ s$	Velocity of light (c)	$= 3.0 \times 10^{8}\ m\ s^{-1}$
Mass of an electron	$= 9.1 \times 10^{-31}\ kg$	Rydberg constant (R)	$= 1.097 \times 10^{7}\ m^{-1}$
Energy (E)	$= h\upsilon$	Frequency (υ)	$= c/\lambda$
Energy of an electron (En)	$= -k\left(\frac{1}{n^2}\right)$	Rydberg equation	$\frac{1}{\lambda} = R\left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2}\right)$

01057

Index No.											

Part A

(Recommended time / නිර්දේශිත කාලය / பரிந்துரைக்கப்படும் காலம : 30 minutes)

1. Answer all parts. / සියලුම කොටස් වලට පිළිතුරු දෙන්න. / அனைத்து பகுதிகளிற்கும் விடையளிக்குக.

(a) Consider Rutherford's alpha scattering experiment. What would have been observed if Rutherford had used beta (β) emitter instead of alpha (α) emitter? / රදර්ෆර්ඩ් ගේ ඇල්ෆා (α) විවර්ශනය සලකමු. රදර්ෆර්ඩ් ඇල්ෆා (α) විමෝචකය වෙනුවට බීටා (β) විමෝචකයක් භාවිතා කළේ නම්, නිරීක්ෂණය කරනු ඇත්තේ කුමක්ද? / றதபோர்ட்டின் அல்பா சிதறல் பரிசோதனையை கருத்திற்கொள்க. இங்கு றதபோர்ட், அல்பா (α) காலலாக்கிக்கு பதிலாக பீட்டா (β) காலலாக்கியை பயன்படுத்தி இருந்தால் அவரின் அவதானங்கள் எவ்வாறாக அமைந்திருக்கும்?

(b) Calculate the (longest) wavelength of the first spectral line of the Paschen series. / පාෂන් ශ්‍රේණියේ පළමු වර්ණාවලි රේඛාවේ (දිගුම) තරංග ආයාමය ගණනය කරන්න. / பாஸ்ச்சன் தொடரின் முதலாவது நிறமாலைக் கோட்டின் (அதிகூடிய) அலைநீளத்தைக் கணிக்குக.

(c) What is meant by the photoelectric effect? / ප්‍රකාශ විද්‍යුත් ආවරණය යනු කුමක්ද? / ஒளிமின் விளைவு என்பதால் விளங்குவது யாது?

Index No.												

(d) Name the elements used to prepare bronze alloy. / ලෝකඩ මිශ්‍ර ලෝහය සකස් කිරීමට භාවිතා කරන මූලද්‍රව්‍ය නම් කරන්න. / வெண்கலம் எனும் கலப்புலோகத்தை தயாரிக்க பயன்படும் மூலகங்கள் எவை.

---

2. Answer all parts. / සියලුම කොටස් වලට පිළිතුරු දෙන්න. /அனைத்து பகுதிகளிற்கும் விடையளிக்குக.

(a) Give the name of the shape of the geometric arrangement of valence shell electron pairs of the following according to the VSEPR model and give one example for each arrangement. / VSEPR ආකෘතියට අනුව පහත දැක්වෙන සංයුජතා කවච ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගලවල ජ්‍යාමිතික සැකැස්මේ හැඩය නම් කර එක් එක් සැලැස්ම සඳහා එක් උදාහරණයක් දෙන්න. / VSEPR மாதிரிக்கு அமைவாக பின்வருவனவற்றின் ஈற்றோட்டு இலத்திரன் சோடிகளின் கேத்திரகணித ஒழுங்கமைப்பு வடிவத்தின் பெயரைத் தருக? ஒவ்வொரு ஒழுங்கமைப்பிற்கும் ஒரு உதாரணம் தருக.

No. of valence shell electron pairs / සංයුජතා කවච ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල ගණන /ஈற்றோட்டு இலத்திரன் சோடிகளின் எண்ணிக்கை	Shape / හැඩය / வடிவம்	Example / උදාහරණය / உதாரணம்
2		
5		
6		

(b) Write the Lewis structures of the following and indicate whether each molecule obeys the octet rule. / පහත දී ඇති ඒවා සඳහා ලුවිස් ව්‍යුහයන් ලියා, එක් එක් අණුව අෂ්ටක රීතියට අවනත වේදැයි දක්වන්න. / பின்வருவனவற்றின் லூயிசின் கட்டமைப்பை எழுதுக. அத்துடன் ஒவ்வொரு மூலக்கூறும் அட்டக விதிக்கு உட்படுகின்றதா என குறிப்பிடுக.

Molecule / අණුව / மூலக்கூறு	Lewis structure / ලුවිස් ව්‍යුහය / லூயிசின் கட்டமைப்பு	Whether octet rule is obeyed / අෂ්ටක නියමයට එකඟද යන්න / அட்டக விதிக்கு உட்படுகின்றதா? Yes / ඔව් / ஆம் / No / නැත / இல்லை
BCl_3		
H_2O		
CO_2		

Index No.												

$4s^2$ සහිත මූලද්‍රව්‍යය ආවර්තිතා වගුවේ කුමන අවර්තයට, කාණ්ඩයට සහ ගොනුවට අයත් වේද යන්න දක්වන්න. / $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2$ எனும் இலத்திரன் நிலையமைப்பை உடைய மூலகமானது, ஆவர்த்தன அட்டவணையில் எந்த ஆவர்த்தனம், கூட்டம் மற்றும் தொகுப்பிற்கு சொந்தமானது என குறிப்பிடுக.

vi. Explain why the first ionization energies of sulphur is lower than that of phosphorus. / සල්ෆර්හි පළමු අයනීකරණ ශක්තිය පොස්පරස්හි එම අගයට වඩා අඩු වන්නේ මන්දැයි පැහැදිලි කරන්න. / சல்பரின் முதலாம் அயனாக்கற் சக்தியானது, பொஸ்பரசின் முதலாம் அயனாக்கற் சக்தியிலும் குறைவாக இருப்பது ஏன் என விளக்குக.

(37 Marks)

2. (a) i. Draw the molecular orbital energy diagram for O_2 molecule. / O_2 අණු සඳහා අණුක කාක්ෂික ශක්ති රූප සටහන අඳින්න. / O_2 மூலக்கூறின், மூலக்கூற்று ஓபிற்றல் சக்தி வரைபடத்தை வரைக.

ii. Write down the molecular orbital electronic configuration of O_2^- and O_2^+ / O_2^- සහ O_2^+ සඳහා අණුක කක්ෂීය ඉලෙක්ට්‍රොනික වින්‍යාසය ලියන්න, / O_2^- மற்றும் O_2^+ ஆகியவற்றின் மூலக்கூற்று ஓபிற்றல் இலத்திரன் நிலையமைப்பை எழுதுக.

iii. Comment on the stability and bond length of O_2, O_2^- and O_2^+ / O_2^- සහ O_2^+ හි ස්ථායීතාවය සහ බන්ධන දිග පිළිබඳව අදහස් දක්වන්න. / O_2, O_2^- மற்றும் O_2^+ ஆகியவற்றின் உறுதிதன்மை மற்றும் பிணைப்பு நீளம் ஆகியவை பற்றி கூறுக.

(30 Marks)

(b) i. Define the term 'Lattice energy'. / 'දැලිස් ශක්තිය' යන්න පහදන්න. / 'சாலகசக்தி' எனும் பதத்தை வரையறுக்குக.

ii. Born Lande equation is used to calculate the value of theoretical lattice energy. Identify the terms in the equation given below. / න්‍යායාත්මක දැලිස් ශක්තියේ අගය ගණනය කිරීමට Born Lande සමීකරණය භාවිතා වේ. පහත දක්වා ඇති සමීකරණයේ පද හඳුන්වන්න. / Born Lande சமன்பாடானது கோட்பாட்டியலான சாலகச்சக்தியின் பெறுமானத்தை கணிப்பதற்காக பயன்படுத்தப்படும். கீழே தரப்பட்டுள்ள சமன்பாட்டிலுள்ள அனைத்து பதங்களையும் இனம் காண்க.

$$U = \frac{N_0 A z^+ z^- e^2}{4\pi\varepsilon_0 r}\left(1 - \frac{1}{n}\right)$$

iii. Calculate the lattice energy of NaCl given the following values, / පහත අගයන් දී ඇතිවිට NaCl හි දැලිස් ශක්තිය ගණනය කරන්න, / கீழே தரப்பட்டுள்ள பெறுமானங்களை கொண்டு NaCl இன் சாலகச்சக்தியை கணிக்குக. A = 1.748, $e = 1.602 \times 10^{-12}$ C, r = 3.07 A, n = 9.1

(20 Marks)

(c) Write the resonance forms for the nitrate ion NO_3^- and show that this ion is isoelectronic with the carbonate ion CO_3^{2-}. / නයිට්‍රේට් අයනය, NO_3^- සඳහා සම්ප්‍රයුක්ත ව්‍යුහ ලියා මෙම අයනය කාබනේට් අයනය, CO_3^{2-} සමඟ සම ඉලෙක්ට්‍රොනික බව පෙන්වන්න. / நைத்திரேற்று அயன் NO_3^- இன் பரிவுக்கட்டமைப்புக்களை எழுதுக. அத்துடன் இவ் அயனானது காபனேற்று அயன் CO_3^{2-} உடன் சமஇலத்திரன் தன்மையை கொண்டது என காட்டுக.

(20 Marks)

(d) Explain why ethanol (molar mass 46) boils at 351 K, whereas water (molar mass 18) boils at a higher temperature (373 K) than ethanol. / එතනෝල් (අණුක භාරය 46) 351 K දී නටන අතර ජලය (අණුක භාරය 18) එතනෝල් වලට වඩා වැඩි උෂ්ණත්වයකදී (373 K) නටන්නේ මන්දැයි පැහැදිලි කරන්න. / எதனோல் (மூலக்கூற்றுத் திணிவு 46) ஆனது 351 K இல் கொதிக்கும், ஆயினும் நீர் (மூலக்கூற்றுத் திணிவு 18) ஆனது எதனோலை விடவும் உயர் வெப்பநிலையில் (373 K) கொதிக்கும். இது ஏன் என விளக்குக.

(30 Marks)

Index No.												

3. Answer any **two** (02) parts from (a), (b) and (c). / a), (b) සහ (c) වෙතින් ඕනෑම කොටස් දෙකකට (02) පිළිතුරු සපයන්න. / (a), (b) மற்றும் (c) ஆகிய பகுதிகளில் ஏதேனும் **இரு** (02) பகுதிகளுக்கு மாத்திரம் விடையளிக்குக.

(a) Explain the following statements giving reasons. / හේතු දක්වමින් පහත ප්‍රකාශ පැහැදිලි කරන්න. / பின்வரும் கூற்றுக்களை காரணங்கள் தருவதன் மூலம் விளக்குக.

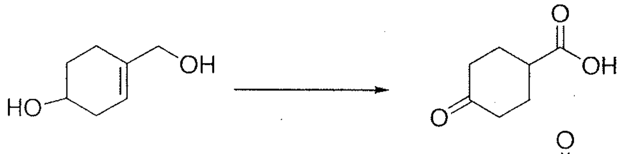
i. CH_3NH_2 is a stronger base than acetamide (CH_3CONH_2). / CH_3NH_2 යනු ඇසිටමයිඩ් (CH_3CONH_2) වලට වඩා ප්‍රබල භෂ්මයකි. / CH_3NH_2 ஆனது அசற்றமைட்டை (CH_3CONH_2) விடவும் உறுதியான காரம் ஆகும்.

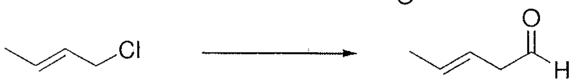
ii. pK_a of chloroacetic acid ($ClCH_2COOH$) is lower than acetic acid (CH_3COOH). / ක්ලෝරොඇසිටික් අම්ලයේ ($ClCH_2COOH$) pK_a අගය ඇසිටික් අම්ලයේ (CH_3COOH) එම අගයට වඩා අඩුය. / குளோரோஅசற்றிக் அமிலம் ($ClCH_2COOH$) ஆனது, அசற்றிக் அமிலத்திலும் (CH_3COOH) குறைவான pK_a ஐ கொண்டுள்ளது.

iii. Grignard reagent cannot be prepared using the halide $BrCH_2CH_2OH$. / $BrCH_2CH_2OH$ හේලයිඩය භාවිතයෙන් ග්‍රිනාඩ් ප්‍රතික්‍රියාකාරකය සෑදිය නොහැක. / கிறிக்னாட்டின் சோதனை பொருளானது $BrCH_2CH_2OH$ எனும் ஏலைட்டை பயன்படுத்தி தயாரிக்க முடியாது.

(50 Marks)

(b) Giving necessary reagents and conditions shows how the following transformations can be carried out. / සුදුසු ප්‍රතිකාරක සහ තත්ත්ව සඳහන් කරමින් පහත පරිවර්තනයන් සිදු කළ හැකි ආකාරය පෙන්වන්න. / பொருத்தமான சோதனை பொருட்கள் மற்றும் நிபந்தனைகளை தருவதன் மூலம் பின்வரும் மாற்றீடுகளை மேற்கொள்ள முடியும் என காட்டுக.

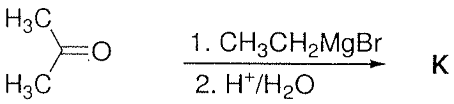
i. 

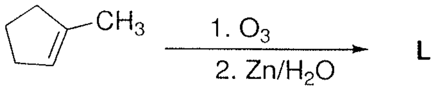
ii. 

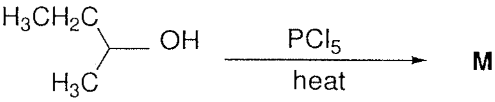
iii.

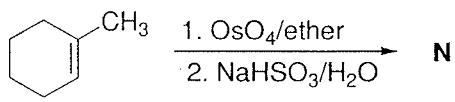
(50 Marks)

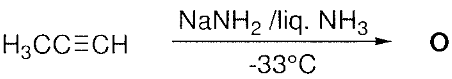
(c) Give the structures of the major products (**K** - **O**) of the following reactions. / පහත සඳහන් ප්‍රතික්‍රියා වල ප්‍රධාන ඵල (**K** - **O**) වල ව්‍යුහ දෙන්න. / பின்வரும் தாக்கங்களின் பிரதான விளைவுகளின் (**K** - **O**) கட்டமைப்புகளை தருக.

i. 

ii. 

iii. 

iv. 

v. 

(50 Marks)

**** Copyrights Reserved ****