



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

Ques No.	Marks
1	
2	
3	
Total	

250

Department	: Chemistry
Level	: 03
Name of the Examination	: Final Examination
Course Title and - Code	: CYU3300- Basic Principles of Chemistry I
Academic Year	: 2021/2022
Date	: 07.10.2022
Time	: 9.30 m – 11.30 am
Duration	: 2 hrs

Gas Constant / வாயுமாறிலி (R)	= 8.314 J K <sup>-1</sup> mol <sup>-1</sup>
Planck Constant / பிளாங்கின் மாறிலி (h)	= 6.63 × 10 <sup>-34</sup> J s
Velocity of Light / ஒளியின் வேகம் (C)	= 3.0 × 10 <sup>8</sup> m s <sup>-1</sup>
Mass of an Electron / இலத்திரன் ஒன்றின் திணிவு	= 9.1 × 10 <sup>-31</sup> kg
Avogadro Constant / அவகாதரோமாறிலி	= 6.023 × 10 <sup>23</sup> mol <sup>-1</sup>
Rydberg constant / ரிஜ்பேக்கின் மாறிலி (R)	= 1.097 × 10 <sup>7</sup> m <sup>-1</sup>
Rydberg equation / ரிஜ்பேக்கின் சமன்பாடு	$\frac{1}{\lambda} = R \left( \frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right) m$

Part A / பகுதி A

(Recommended time 30 minutes) / (பரிந்துரைக்கப்பட்ட காலம் 30 நிமிடங்கள்)

01.

- a) The line at 102.57 nm in the Lyman series of the Hydrogen spectrum corresponds to the transition from the n<sup>th</sup> orbit to m<sup>th</sup> orbit (m > n) of the Bohr model. Rydberg Constant (R) is 1.097 × 10<sup>7</sup> m<sup>-1</sup>.

ஐதரசன் நிறமாலையின் லைமன் தொடரின் 102.57 nm இல் உள்ள கோடு, போர் மாதிரியின் n ஆவது ஒபிற்றலில் இருந்து m ஆவது ஒபிற்றலுக்கான (m > n) தாண்டலுக்கானதாகும். ரிட்ஜ்பேக்கின் மாறிலி (R) 1.097 × 10<sup>7</sup> m<sup>-1</sup> ஆகும்.

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

- (i) What is the value of  $n$ ?  
 $n$  இன் பெறுமானம் யாது?

- (ii) Using the Rydberg equation, calculate the value of  $m$ .  
றிட்குப்பேக்கின் சமன்பாட்டை உபயோகித்து,  $m$  இன் பெறுமானத்தை கணிக்கുക.

- (iii) Calculate the wavelength of the series limit, using suitable values for  $n$  and  $m$ .  
 $n$  மற்றும்  $m$  ஆகியவற்றின் பொருத்தமான பெறுமானங்களை பயன்படுத்தி, தொடர் எல்லையின் அலைநீளத்தை கணிக்கുക.

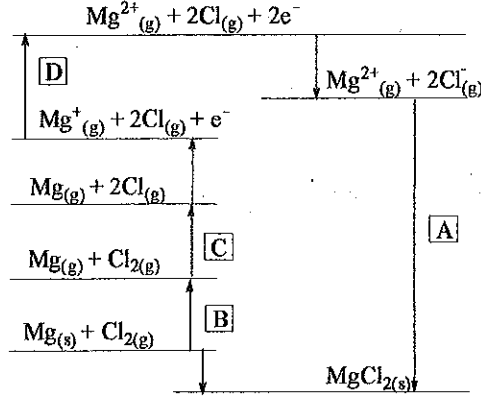
- b) (i) Write down the ground state electronic configuration of  $Ni^{2+}$  (Relative atomic mass of Ni is 28)  
 $Ni^{2+}$  இன் தரைநிலை இலத்திரன் நிலையமைப்பை எழுதுக ( $Ni$  இன் சார்அணுவெண் 28 ஆகும்).

- (ii) What characteristic feature contributes to the color of Ni compounds?  
 $Ni$  சேர்வைகளின் நிறத்திற்கு பங்களிப்புச் செய்யும் சிறப்பியல்பு யாது?

(33 புள்ளிகள்)

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

02. Consider the following Born-Haber cycle for the formation of magnesium chloride.  
மக்னீசியம் குளோரைட்டின் உருவாக்கத்தினை காட்டும் பின்வரும் போர்ன்-ஹபர் சக்கரத்தினை கருதுக.



- a) (i) Identify enthalpy change for steps labelled as "A", "B" and "D".  
"A", "B", "D" என பெயரிடப்பட்ட படிகளுக்கான வெப்பவுள்ளுறை மாற்றங்களை அடையாளம் காண்க.

A

B

D

- (ii) Label the enthalpy changes of the balance steps.  
மிகுதியாக உள்ள படிகளுக்கான வெப்பவுள்ளுறை மாற்றங்களை பெயரிடுக.

---



---



---



---

- (iii) If the standard dissociation enthalpy change for chlorine is  $\Delta H = 120 \text{ kJ mol}^{-1}$ , what is the value of enthalpy change for step "C". Give reasons.  
குளோரினின் நியம பிணைப்புப்பிரிகை வெப்பவுள்ளுறை மாற்றம்  $\Delta H = 120 \text{ kJ mol}^{-1}$  ஆகும். இதற்கமைய, படி "C" இன் வெப்பவுள்ளுறை மாற்றத்திற்கான பெறுமானம் யாது? காரணங்கள் தருக.

---



---

- (iv) Identify the endothermic processes.  
அகவெப்பதாக்க செயல்முறைகளை அடையாளம் காண்க.

---



---

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

- (v) Write down the expression for Lattice energy (using the terms given and any other symbols used)

சாலகச்சக்திக்ரூரிய வெளிப்பாட்டை எழுதுக. (தரப்பட்ட பதங்கள் மற்றும் பயன்படுத்திய ஏனைய குறியீடுகளையும் உபயோகிக்குக)

- b) Write down the type of structure giving an example for an ionic compound having radius ratio  $> 0.732$  and coordination number 8.

ஆரை விகிதம்  $> 0.732$  ஆகவும் இணை எண் 8 ஆகவும் உள்ள அயன் சேர்வை ஒன்றிற்கான உதாரணம் ஒன்றைத் தந்து அதன் கட்டமைப்பு வகையை எழுதுக.

- c) Draw all the possible resonance structures of  $\text{SO}_3^{2-}$  ion.

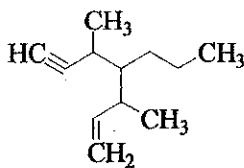
$\text{SO}_3^{2-}$  அயனிற்கு சாத்தியமான அனைத்து பரிவு கட்டமைப்புகளையும் வரைக.

(33 புள்ளிகள்)

03.

- a) Write down the name of the following compound according to the IUPAC nomenclature.

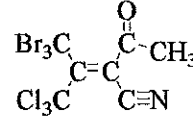
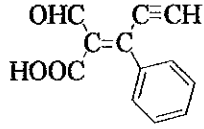
IUPAC பெயரிட்டிற்கு அமைய, பின்வரும் சேர்வையின் பெயரை எழுதுக.



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

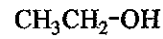
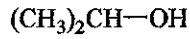
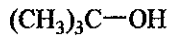
b) Indicating the priorities to the groups, designate the configuration of the double bonds according to the Cahn-Ingold-Prelog rules.

காண்-இன்கோல்ட்-ப்ரிலொக் விதிகளுக்கமைய, பின்வரும் சேர்வைகளில் உள்ள கூட்டங்களின் முன்னுரிமை ஒழுங்குகளை குறிப்பிட்டு, அவற்றில் உள்ள இரட்டை பிணைப்புகளின் கட்டமைப்பினை பெயரிடுக.





c) The following three alcohols are reacted with Lucas reagent (anhyd.  $\text{ZnCl}_2/\text{conc. HCl}$ ). பின்வரும் அற்ககோல்கள் மூன்றும் லூகாசின் சோதனை பொருளுடன் தாக்கமடைந்தன (நீர்ற்ற  $\text{ZnCl}_2$  / செறிந்த  $\text{HCl}$ )



A

B

C

(i) Arrange the alcohols in the increasing order of reactivity.

இவ் அற்ககோல்களை, அவற்றின் தாக்குத்திறன் அதிகரிக்கும் ஒழுங்கில் வரிசைப்படுத்துக.

(ii) Write the mechanism for the reaction of A with Lucas reagent.

A மற்றும் லூகாசின் சோதனை பொருள் ஆகியவற்றுக்கிடையிலான தாக்கத்திற்கான, தாக்க பொறிமுறையை எழுதுக.

(34 புள்ளிகள்)

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

### Part B / பகுதி B

(Recommended time 1 hour 30 minutes)

(பரிந்துரைக்கப்பட்ட காலம் 1 மணித்தியாலம் 30 நிமிடங்கள்)

01.

- a) (i) Briefly describe the Rutherford model of the atom.  
நதபோர்டின் அணு மாதிரியுருவை சுருக்கமாக விளக்குக.
- (ii) List down three assumptions of the Bohr model.  
போர் மாதிரியின் மூன்று கருதுகோள்களையும் பட்டியல்படுத்துக.
- (iii) Discuss the success and the failure of Bohr Theory.  
போர் கோட்பாட்டின் வெற்றி மற்றும் தோல்விகளை தருக.

(35 புள்ளிகள்)

- b) (i) Calculate the energy of a photon of red light (The wavelength of red light is 700 nm).  
சிவப்பு நிற ஒளியின் போட்டோன் ஒன்றின் சக்தியை கணிக்க. (சிவப்பு நிற ஒளியின் அலைநீளம் 700 nm ஆகும்.)
- (ii) Does the above photon of this region have sufficient energy to excite an electron of a hydrogen atom from  $n = 1$  to  $n = 3$  energy state?  
மேலே குறிப்பிடப்பட்ட குறித்த அலைநீளம் உள்ள போட்டோன், ஐதரசன் அணுவில் உள்ள ஓர் இலத்திரனை  $n = 1$  சக்தி மட்டத்தில் இருந்து  $n = 3$  சக்தி மட்டத்திற்கு அருட்டுவதற்கு தேவையான சக்தியை கொண்டுள்ளதா?

(30 புள்ளிகள்)

- c) (i) Consider the ground state of Cd having a relative atomic mass of 48. Calculate the number of electrons that belongs to the Azimuthal quantum number,  $l = 2$ .  
48 இனை சார் அணுத்திணிவாக கொண்ட Cd இன் தரைநிலையை கருதுக. இங்கு திசைவிற சக்திச் சொட்டெண்,  $l = 2$  இனைச் சேர்ந்த இலத்திரன்களின் எண்ணிக்கையை கணக்கிடுக.
- (ii) Write down short hand notation for the electronic configuration of Scandium (Relative atomic mass of Sc is 21).  
ஸ்கென்டியத்தின் இலத்திரன் நிலையமைப்பை சுருக்கக்க குறியீட்டு முறையில் எழுதுக. (Sc இன் சார் அணுவெண் 21 ஆகும்).
- (iii) What is meant by electronegativity? Explain why the electronegativity of N atom in  $\text{NH}_3$  is less than that of  $\text{NH}_4^+$ .  
மின்னெதிர் தன்மை என்றால் என்ன?  $\text{NH}_3$  இல் உள்ள N அணுவின் மின்னெதிர் தன்மை ஆனது,  $\text{NH}_4^+$  இல் உள்ள N அணுவின் மின்னெதிர் தன்மையை விடவும் குறைவாக இருப்பது ஏன் என விளக்குக.
- (iv) Explain the term "Actinide contraction".  
"அக்டினைட்டு சுருக்கம்" எனும் பதத்தை விளக்குக.

(35 புள்ளிகள்)

02.

- a) (i) Predict the geometry of  $\text{PF}_5$  by drawing the orbital hybridization diagram of the molecule. Clearly identify the hybridization of the orbitals.  
 $\text{PF}_5$  மூலக்கூறின் ஓயிற்றல் கலப்பு வரைபடத்தை வரைவதன் மூலம், அதன் வடிவத்தை தீர்மானிக்குக.
- (ii) Draw the Lewis dot structure for  $\text{PCl}_3$  and  $\text{SF}_4$ . Predict if they obey octet rule.

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

$\text{PCl}_3$  மற்றும்  $\text{SF}_4$  ஆகியவற்றின் லூயிசின் புள்ளிக் கட்டமைப்புகளை வரைக. அத்துடன் அவை அட்டக விதிக்கு உட்படுகின்றனவா என கூறுக.

(20 புள்ளிகள்)

- b) (i) Draw the molecular orbital energy level diagram for NO molecule.  
NO மூலக்கூறின், மூலக்கூற்று ஒபிற்றல் சக்திமட்ட வரைபடத்தை வரைக.
- (ii) Calculate the bond order of  $\text{NO}^+$ .  
 $\text{NO}^+$  இன் பிணைப்பு வரிசையை கணிக்குக.
- (iii) Compare the stability and magnetic properties of NO and  $\text{NO}^+$ .  
NO மற்றும்  $\text{NO}^+$  ஆகியவற்றின் உறுதித்தன்மை மற்றும் காந்த இயல்பு என்பவற்றை ஒப்பிடுக.

(30 புள்ளிகள்)

- c) (i) Draw all possible structures of  $\text{C}_2\text{H}_2\text{Br}_2$ . Clearly indicate the net dipole moment in each structure.  
 $\text{C}_2\text{H}_2\text{Br}_2$  இற்கு சாத்தியமான அனைத்து கட்டமைப்புகளையும் வரைக. ஒவ்வொரு கட்டமைப்பினதும் தேறிய இருமுனைவு திருப்புத்திறனை தெளிவாக குறித்துக்காட்டுக.
- (ii) The boiling point of ethanol is greater than boiling point of dimethyl ether. Briefly Explain.  
எதனாலின் கொதிநிலையானது, டைமீதைல் ஈதரின் (Dimethyl ether) கொதிநிலையை விட அதிகமாகும். இதனை சுருக்கமாக விளக்குக.

(30 புள்ளிகள்)

- d) (i) State the factors that favour polarization.  
இருமுனைவுத்தன்மைக்கு சாதகமான காரணிகளை குறிப்பிடுக.
- (ii) The melting points of anhydrous  $\text{NaCl}$ ,  $\text{MgCl}_2$  and  $\text{AlCl}_3$  are  $1073^\circ\text{C}$ ,  $985^\circ\text{C}$  and  $453^\circ\text{C}$  respectively. Explain this variation in melting points according to Fajan's rule.  
நீர்ற்ற  $\text{NaCl}$ ,  $\text{MgCl}_2$  மற்றும்  $\text{AlCl}_3$  ஆகியவற்றின் உருகுநிலைகள் முறையே  $1073^\circ\text{C}$ ,  $985^\circ\text{C}$  மற்றும்  $453^\circ\text{C}$  ஆகும். பஜானின் விதிக்கமைய, உருகுநிலைகளில் காணப்படும் இவ்வேறுபாடுகளை விளக்குக.

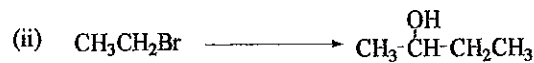
(20 புள்ளிகள்)

03. Answer any two (02) parts from a, b and c.

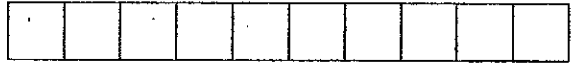
a, b, c ஆகிய பகுதிகளில், யாதேனும் இரு (02) பகுதிகளுக்கு விடையளிக்குக.

- a) Giving necessary reagents and conditions show how the following transformations can be carried out.

அவசியமான சோதனைப்பொருட்கள் மற்றும் நிபந்தனைகள் ஆகியவற்றை தருவதன் மூலம், பின்வரும் மாற்றீடுகளை எவ்வாறு மேற்கோள்ள முடியும் என காட்டுக.

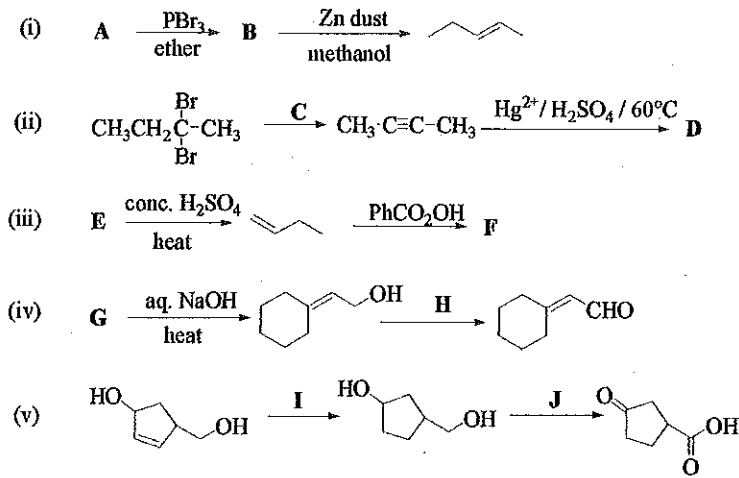


(50 புள்ளிகள்)



b) Complete the following reaction schemes giving the missing reagents or intermediates labeled A-J.

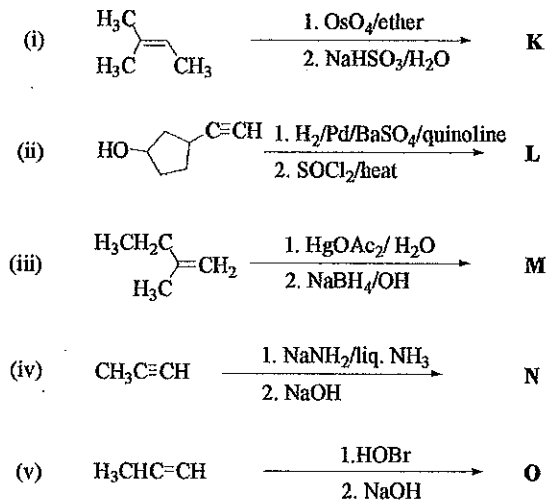
A முதல் J வரை பெயரிடப்பட்டுள்ள சோதனைப்பொருட்கள் மற்றும் இடைநிலைகள் ஆகியவற்றை தருவதன் மூலம் பின்வரும் தாக்கபடிகளை முழுமைப்படுத்துக.



(50 புள்ளிகள்)

c) Give the structures of the major products (K-O) of the following reactions.

பின்வரும் தாக்கங்களின் பிரதான விளைவுகளின் (K-O) கட்டமைப்புகளையும் தருக.



(50 புள்ளிகள்)