



Index No:

.....

இலங்கை திறந்த பல்கலைக்கழகம்

விஞ்ஞானமணி கற்கைநெறி – மட்டம் 3

இறுதி பரீட்சை – 2017/2018

CYU3300 - இரசாயனவியலின் அடிப்படைத் தத்துவங்கள்

(02 மணித்தியாலம்)

திகதி: 28.09.2018

நேரம்: 9.30 a.m – 11.30 a.m

அறிவுறுத்தல்கள்:

- இவ் வினாத்தாளானது ஆனது இரு பகுதிகளை கொண்டுள்ளது.
- பகுதி I - குறுகிய விடை வினாக்கள் (பரிந்துரைக்கப்படும் காலம் 30 நிமிடங்கள்)
பகுதி I இற்கான விடைகளை தரப்பட்ட இடைவெளியில் எழுதுக.
- பகுதி II – 3 அமைப்பு / கட்டுரை வினாக்கள் (பரிந்துரைக்கப்படும் காலம் 1 மணி 30 நிமிடங்கள்)
- பகுதி I மற்றும் பகுதி II ஆகியவற்றில் அனைத்து வினாக்களுக்கும் விடையளிக்க.
- ஒவ்வொரு பகுதிக்குமான விடைத்தாள்களை தனித்தனியாக சமர்ப்பிக்கவும்.
- செயல் நிரற்படுத்தப்படாத கணிப்பான்களின் பாவனை அனுமதிக்கப்படும்.
- கையடக்கத் தொலைபேசியின் பாவனைக்கு நீர் பரீட்சை எழுதி முடியும் வரை அனுமதியில்லை. தயவு செய்து உங்கள் கையடக்க தொலைபேசியினை நிறுத்தி வைப்பதுடன் பாதுகாப்பான இடத்தில் வைக்கவும்.

வாயு மாறிலி (R)	$= 8.314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$
அவகாதரோ மாறிலி (L)	$= 6.023 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
பரடே மாறிலி (F)	$= 96,500 \text{ C mol}^{-1}$
பிளாங்கின் மாறிலி (h)	$= 6.63 \times 10^{-34} \text{ J s}$
ஒளியின் வேகம் (c)	$= 3.0 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$
1 bar	$= 10^5 \text{ Pa (N m}^{-2})$
இலத்திரனின் திணிவு (e_m)	$= 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$
ரிட்பேக்கின் மாறிலி (R_h)	$= 1.097 \times 10^7 \text{ m}^{-1}$

போர் கொள்கை படி இலத்திரன் ஒன்றின் சக்தி (E) = $-\frac{2.18 \times 10^{-18} \cdot z^2}{n^2}$

பகுதி I

(பரிந்துரைக்கப்படும் காலம் 30 நிமிடங்கள்)

- இப் பகுதி ஆனது 3 குறுகிய விடை வினாக்களை கொண்டுள்ளது.
- எல்லா பகுதிகளுக்கும் விடையளிக்க.
- விடைகளை தரப்பட்ட இடைவெளியில் எழுதுக.

1. (a) கீழே தரப்பட்டுள்ள பட்டியலில் இருந்து ஐதரசன் அணுவின் தொடர்புடைய கட்டிலானாகும் காலலுக்குரிய பகுதியின் இலத்திரன் தாண்டல்களை தெரிவு செய்க? உமது தெரிவினை நியாயப்படுத்துக ?

- (i) $n = 5 \rightarrow n = 2$ (ii) $n = 3 \rightarrow n = 1$ (iii) $n = 2 \rightarrow n = 4$ (iv) $n = 1 \rightarrow n = \infty$
 (v) $n = 2 \rightarrow n = 3$

.....

(04 Marks)

(b) 1s ஓபிற்றல் ஒன்றினதும் 2s ஓபிற்றல் ஒன்றினதும் வடிவம், அளவு, மாதிரி தளங்கள் என்பவற்றை ஒப்பிடுக ?

.....

(06 Marks)

(c) ஐதரசன் அணுவின் குறிப்பிட்ட ஓபிற்றல் ஒன்றின் சக்திச்சொட்டெண்கள் $n = 4$ மற்றும் $l = 2$.

- (i) ஓபிற்றலிற்கு சாத்தியமான m இன் பெறுமானம் / பெறுமானங்கள் யாவை ?
 (ii) ஓபிற்றலிற்கு சாத்தியமான s இன் பெறுமானம் / பெறுமானங்கள் யாவை ?
 (iii) எந்த சக்திச்சொட்டெண் / சக்திச்சொட்டெண்கள் இவ் ஓபிற்றலை குறிக்கின்றன?
 (iv) சாத்தியமான ஓபிற்றலிற்கு / ஓபிற்றல்களுக்கு உரிய பொருத்தமான பெயர்களை எழுதுக ?

.....

(07 Marks)

(d) வெள்ளிக்குரிய சுருக்க குறியீட்டினை எழுதுக ? (வெள்ளியின் அணு எண் 47)

.....
(04 Marks)

(e) தலியம் ஆனது ஒரு வலுவளவு மற்றும் மூவலுவளவு எனும் இரு பண்புகளுடன் காணப்படுகின்றது. ஏன் என விளக்குக ?

.....
.....
.....
(04 Marks)

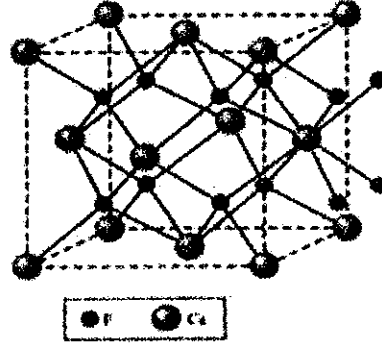
(f) அலுமினியத்தின் 1^o அயனாக்கற்சக்தி ஆனது மக்னீசியத்தின் 1^o அயனாக்கற்சக்தியிலும் குறைவு ஆகும். விளக்குக ?

.....
.....
.....
(05 Marks)

(g) தாண்டல் உலோகங்கள் பரவலாக ஊக்கிகளாக பயன்படுத்தப்பட்டு வருகின்றன. ஏன் என உதாரணம் ஒன்றை கொடுப்பதன் மூலம் விளக்குக ?

.....
.....
(03 Marks)

2. (a) CaF_2 இல் காணப்படும் Ca^{2+} , F^- அயன்களின் ஈதல் எண்கள் யாவை ?



Ca^{2+} : மற்றும் F^- :

(10 Marks)

- (b) NH_3 மற்றும் NF_3 ஆகியவற்றின் தேறிய இருமுனைவுத்திறனின் திசையைக் குறித்து காட்டுக ?

(12 Marks)

- (c) CO_3^{2-} க்குரிய பரிவுக்கட்டமைப்புகளை வரைக ?

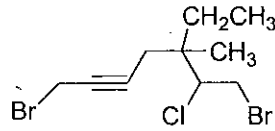
(12 Marks)

3. (a) அல்கைல் ஏலைட்டில் இருந்து கிரிக்னாட் சோதனைப்பொருள் தயாரிக்கும் போது பயன்படுத்தும் கரைப்பானான ஈதரில் சிறிதளவேனும் நீர் இருந்தால் விளைபொருள் பெறப்பட மாட்டாது. ஏன் ?

.....
 உமது விடையினை அமில் கார சமணிலைக்குரிய பதங்களுடன் விளக்குக ?

(20 Marks)

- (b) பின்வரும் கட்டமைப்புக்குரிய IUPAC பெயரிட்டினை தருக ?



(13 Marks)

பகுதி II

(பரிந்துரைக்கப்பட்ட காலம் 1 மணி 30 நிமிடம்)

1. கீழேயுள்ள (a), (b), (c) ஆகிய மூன்று பகுதிகளில் ஏதேனும் இரண்டு பகுதிகளிற்கு விடையளிக்குக.

- (a) UV ஒளியின் அலைநீளம் ஏறக்குறைய 325 nm ஆக இருக்கும் போது, அவ் ஒளியானது தோலை எரியச் செய்யும்.
- இவ் அலைநீளத்துக்குரிய போட்டோன் ஒன்றின் சக்தியினை கணிக்குக ?
 - ஒரு மூல் போட்டோனின் சக்தி என்ன ?
 - 1.00 mJ காலலின் போது காணப்படும் போட்டோன்களின் எண்ணிக்கை யாது?
 - 325 nm அலைநீள காலலானது தோலில் உள்ள சராசரியான இரசாயன பிணைப்பை உடைக்க தேவையான சரியான சக்தியை வழங்குகின்றது. இப்பிணைப்பின் சராசரி சக்தியைக் kJ mol^{-1} இல் கணிக்குக ?
 - 500 nm அலைநீள காலலானது 325 nm அலைநீள காலலின் வேகத்திலும் அதிக அளவு வேகத்தில் வெற்றிடத்தில் பயணிக்கும் என நீர் எதிர்பார்க்கின்றீரா ? விளக்குக ?

(50 Marks)

(b) பின்வரும் வினாக்கள் ஐதரசனின் போர் மாதிரி தொடர்பானவை ஆகும்.

- ஐதரசன் அணுவின் போர் மாதிரி ஏன் நிச்சயமில்லா கொள்கையை மீறுகின்றது
- போர் மாதிரி ஆனது ஏன் He^+ அயன்களுக்கு பிரயோகிக்கக் கூடியதாகவும் நடுநிலை He அணுக்களுக்கு பிரயோகிக்க சாத்தியமற்றதாகவும் காணப்படுகின்றது ?
- H அணுவின் இலத்திரன் ஒன்றின் தரைநிலை சக்தி $-2.18 \times 10^{-18} \text{ J}$ ஆக இருந்தால் C^{5+} அயன் ஒன்றின் தரைநிலை சக்தியைக் கணிக்குக ?
- ஐதரசனின் இலத்திரன் ஒன்றின் தாண்டல் ஆனது $n=1$ இலிருந்து $n=\infty$ க்கு அருட்டப்படும் போது இறுதி பெறுபெறு யாது ?
- மேலே (iv) இல் குறிப்பிட்ட செயற்பாட்டினை செயற்படுத்துவதற்கு உறிஞ்சப்பட வேண்டிய ஒளியின் அலைநீளம் யாது ?
- மேலே (v) இல் குறிப்பிட்ட அலைநீளத்திலும் குறைந்த அலைநீளம் உடைய ஒளி ஆனது ஐதரசனின் அருட்டலுக்கு பயன்படுத்தப்படின் யாது நடைபெறும் ?

(50 Marks)

- (c) (i) பிற்திருப்பம் என்றால் என்ன ? காபனை உதாரணமாக கொண்டு விளக்குக ?
- (ii) காபன்கள் ஏலைட்டை உருவாக்கும், இவை பச்சைவீட்டு வாயுக்களாக கருதப்படும். இவற்றில் முன்றினை பட்டியல்படுத்துக ?
- (iii) ஏன் கூட்டம் I இல் கீழ் நோக்கி செல்கையில் அணு எண் அதிகரித்தாலும் 1^{st} அயனாக்கற்சக்தி ஆனது குறைவடைகின்றது என்பதை விளக்குக ?
- (iv) மின்னெதிர்த் தன்மை என்றால் என்ன ? ஏன் N அணுவின் மின்னெதிர்த் தன்மை ஆனது NH_4^+ அயனிலும் பார்க்க NH_3 இல் குறைவு என்பதை விளக்குக ?
- (v) 1.50 மூல்கள் Al^{3+} ஐ உருவாக்க வாயுநிலை Al இனால் உறிஞ்சப்பட வேண்டிய சக்தி யாது ?
அனைத்து சமன்பாடுகளையும் எழுதி காட்டுக. கணிப்புகளை தெளிவாக காட்டுக. இறுதி விடையை J இல் தருக ?
Al இன் 1^{st} , 2^{nd} மற்றும் 3^{rd} அயனாக்கற்சக்திகள் முறையே 577 kJ mol^{-1} , 1820 kJ mol^{-1} , 2740 kJ mol^{-1}
- (vi) வார்ப்பிரும்பு என்றால் என்ன ? இதன் அனுகூலம் ஒன்றையும் பிரதி கூலம் ஒன்றையும் தருக ?
- (vii) இலந்தனைட்டு (Lanthanide) சுருக்கம் என்பதால் என்ன கருதப்படுகின்றது என்பதை விளக்குக ?

(50 Marks)

2. கீழேயுள்ள (a), (b), (c) ஆகிய அனைத்து பகுதிகளுக்கும் விடை தருக.

- (a) (i) சாலக சக்தி எனும் பதத்தினை வரையறுக்க ?
- (ii) $\text{AgCl}_{(s)}$ உருவாதலில் தொடர்புபட்ட முழுமையான பெயரிடப்பட்ட போர்ன் ஹேபர் சக்கரத்தினை வரைக. சக்கரத்திலுள்ள சக்தி பதங்களை பயன்படுத்தி $\text{AgCl}_{(s)}$ இன் சாலக சக்திக்குரிய வெளிப்பாட்டை எழுதுக ?
- (iii) AgCl இன் சாலக சக்தியின் பரிசோதனை பெறுமானம் -890 kJ mol^{-1} ஆக இருந்த போதிலும் கொள்கை ரீதியாக கணிக்கப்பட்ட பெறுமானம் -768 kJ mol^{-1} . வித்தியாசத்தை விளக்குக ?

(40 Marks)

- (b) (i) PCl_3 க்குரிய லூயிஸ் கட்டமைப்பினை வரைக. இது அட்டம விதிக்கு உட்படுகிறதா ?
- (ii) வலுவளவு ஓட்டு இலத்திரன் சோடித்தள்ளுகை (VSEPR) கொள்கை மற்றும் கலப்பாக்கம் என்பவற்றை பயன்படுத்தி PCl_3 க்குரிய வடிவத்தை துணிக ?

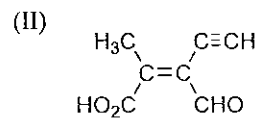
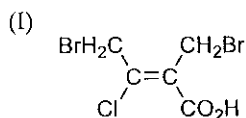
(30 Marks)

- (c) (i) N_2 இனுடைய மூலக்கூற்று ஒபிற்றல் சக்தி வரைப்படத்தை வரைக. அதன் பிணைப்பு வரிசையினை கணித்து காந்த இயல்பை சர்ச்சிக்குக ?
- (ii) இரண்டு P_2 ஒபிற்றல்களின் மேற்பொருந்துகை மூலமாக உருவாக்கப்பட்ட மூலக்கூற்று ஒபிற்றல்களை வரைந்து குறித்துக் காட்டுக ? (Z - அச்ச என்பது அணுக்களுக்கிடையிலான அச்ச ஆகும். (inter-nuclear axis))

(30 Marks)

3. கீழேயுள்ள (a), (b), (c) ஆகிய பகுதிகளில் யாதாயினும் இரண்டிற்கு விடை தருக.

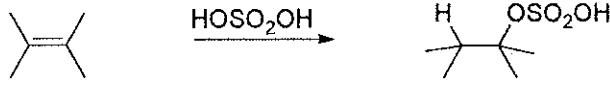
- (a) (i) Cahn-Ingold-Prelog விதியின் படி இரட்டை பிணைப்பில் இணைக்கப்பட்டுள்ள கூட்டங்களின் முன்னுரிமையை குறிப்பிட்டு காட்டுவதன் மூலம் ஒவ்வொரு அற்கீனின் இரட்டை பிணைப்பின் கட்டமைப்பின் படி அவற்றை E அல்லது Z என தீர்மானிக்க ?



(20 marks)

(ii)

அற்கீன் மற்றும் H_2SO_4 இடையிலான தாக்கத்தை கருதுக.



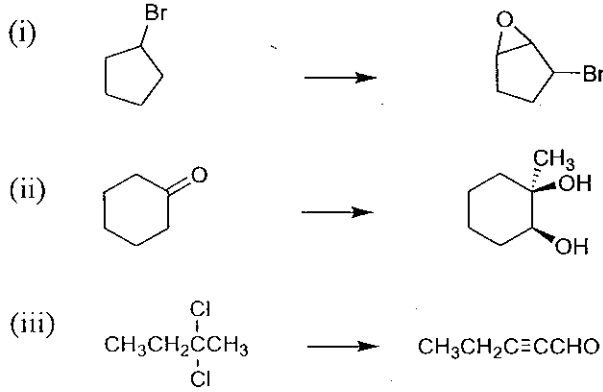
2-மெதயில்புறப்பீன் ($\text{Me}_2\text{C}=\text{CH}_2$) ஆனது 63% H_2SO_4 உடன் தாக்கமடைந்து அற்கைல் ஐதரசன் சல்பேற்றை தரும் அதே வேளை எதீன் ($\text{CH}_2=\text{CH}_2$) ஆனது குறிப்பிட்ட அற்கைல் ஐதரசன் சல்பேற்றை தருவதற்கு செறிந்த H_2SO_4 (98% H_2SO_4) தேவைபடுகின்றது. விளக்குக ?

உமது விடையில் ஒவ்வொரு தாக்கத்திற்குமான பொறிமுறை மற்றும் விளைவுகளை தருக ?

(30 Marks)

(b)

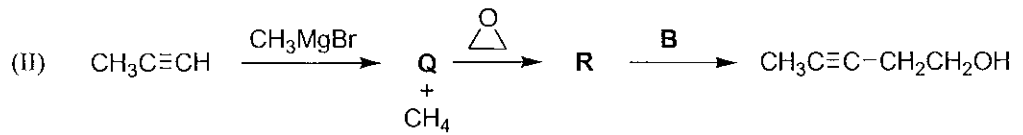
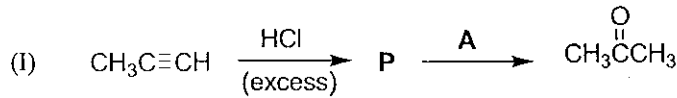
பின்வரும் யாதாயினும் மாற்றீடுகள் இரண்டினை தெரிவு செய்து அதற்கு தேவையான சோதனை பொருட்களையும் நிபந்தனைகளையும் குறிப்பிட்டு, மாற்றீட்டினை செய்து காட்டுக ?



(50 marks)

(c)

பின்வரும் சேர்வைகளின் மூலம் பெறப்படும் பிரதான விளைபொருட்கள் P-U மற்றும் தாக்கிகள் A-D ஆகியவற்றின் கட்டமைப்புகளை தருக ?





00142

Index No:
.....

THE OPEN UNIVERSITY OF SRILANKA

B. Sc. Degree Programme – Level 3

Final Examination – 2017/2018

CYU3300 – Basic Principles of Chemistry I

(02 hours)

Date: 28.09.2018

Time: 9.30 a. m. - 11.30 a. m.

INSTRUCTIONS:

- This question paper consists of two sections.
- **Section I – Short answer Question** (Recommended time 30 min).
Answers to **Section I** should be written in the spaces provided
- **Section II – Three (3) Structured/Essay Type Questions** (Recommended time 1 hour 30 min).
- Answer **all** questions in Section I and Section II.
- Submit the answer scripts for each section separately.
- The use of a **non-programmable** electronic calculator is permitted.
- You are **NOT allowed** to keep Mobile phones with you during the examination.
Please **switch off** and leave them in a safe place.

Gas constant (R) = $8.314 \text{ J K}^{-1}\text{mol}^{-1}$ Avogadro constant (L) = $6.022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ Faraday constant (F) = 96500 C mol^{-1} Planck constant (h) = $6.63 \times 10^{-34} \text{ J s}$ Velocity of light (c) = $3.00 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$ 1 bar = $10^5 \text{ Pa (N m}^{-2}\text{)}$ Mass of an electron (e_m) = $9.10 \times 10^{-31} \text{ kg}$ Rydberg constant, (R_h) = $1.097 \times 10^7 \text{ m}^{-1}$ According to Bohr Theory, energy of an electron (E) = $-\frac{2.18 \times 10^{-18} \cdot z^2}{n^2}$

Section I

(Recommended time 30 minutes)

- This section consists of 3 Short answer Questions.
- Answer all the parts.
- Answers should be written in the spaces provided

1. (a) Which of the electronic transition/s in atomic hydrogen given below correspond/s to the emission of visible light. Justify your selection.

- (i) $n = 5 \rightarrow n = 2$ (ii) $n = 3 \rightarrow n = 1$ (iii) $n = 2 \rightarrow n = 4$ (iv) $n = 1 \rightarrow n = \infty$
 (v) $n = 2 \rightarrow n = 3$

.....

(04 marks)

(b) Compare the shape, size, and nodel planes of 1s and 2s orbitals.

.....

(06 marks)

(c) A certain orbital of the hydrogen atom has quantum numbers $n = 4$ and $l = 2$.

- (i) What are the possible value/s of m for this orbital?
 (ii) What are the possible value/s of s for the orbital?
 (iii) Which quantum number/s will specify the orbital?
 (iv) Write down the names for the possible orbital/s.

.....

(07 marks)

(d) Write down the short hand notation of silver. (Atomic number of silver is 47)

.....
(04 marks)

(e) Thallium exhibits both univalent and trivalent characters. Explain why?

.....
.....
.....
(04 marks)

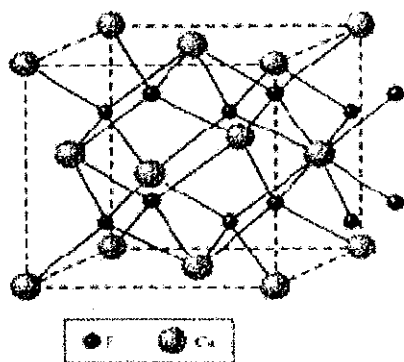
(f) Explain why, first ionization energy of aluminium is less than that of magnesium.

.....
.....
.....
(05 marks)

(g) "Transition metals are widely used as catalysts". Justify the statement by giving an example.

.....
.....
(03 marks)

2. (a) In CaF_2 , the coordination numbers of Ca^{2+} and F^- ions are:



Ca^{2+} : and F^- :

(10 marks)

(b) Derive the direction of net dipole moment of NH_3 and NF_3 .

(12 marks)

(c) Draw the resonance structures for CO_3^{2-} .

(12 marks)

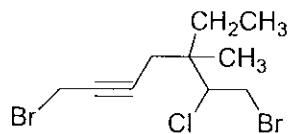
3. (a) Grignard reagents cannot be prepared from alkyl halides if the solvent ether contains traces of water. Why?

.....
 Explain your answer in terms of acid base equilibria.

.....

(20 Marks)

(b) Give the IUPAC name of the following compound.



.....

(13 Marks)

Section II

(Recommended time 1 hour 30 min)

1. Answer any **TWO (2) parts** out of three parts, (a), (b) and (c) below.
- (a) Exposure to UV light of wavelength in the vicinity of 325 nm may cause tanning and sunburn of the skin..
- (i) Calculate the energy of a photon of this wavelength.
 - (ii) What is the energy of one mole of these photons?
 - (iii) How many photons are there in a 1.00 mJ of this radiation?
 - (iv) If the 325 nm radiation provides exactly the energy required to break an average chemical bond in the skin, estimate the average energy of these bonds in kJ mol^{-1} .
 - (v) Would you expect the electromagnetic radiation with 500 nm wavelength to travel through a vacuum faster than the 325 nm radiation? Explain.
- (50 marks)
- (b) The following question is based on Bohr model of the hydrogen atom.
- (i) Why does the Bohr model of the hydrogen atom violate the uncertainty principle?
 - (ii) Why is the Bohr model applicable to He^+ ions but not to neutral He atoms?
 - (iii) If the Ground-state energy of the electron of the H atom is $-2.18 \times 10^{-18} \text{ J}$, calculate the ground-state energy of the C^{5+} ion
 - (iv) What will be the end result of a transition in which the electron in the hydrogen atom is excited from $n = 1$ to $n = \infty$?
 - (v) What is the wavelength of light that must be absorbed to accomplish the process mentioned in (iv)?
 - (vi) What will happen if light with a shorter wavelength than that in part (v) is used to excite the hydrogen atom?
- (50 marks)
- (c) (i) What are allotropes? Explain using carbon as an example.
- (ii) Carbon forms halides which are considered as greenhouse gases. List 3 of them.
 - (iii) Explain why the first ionization energy of the elements down Group 1 decreases even though the atomic number increases.
 - (iv) What is meant by electronegativity? Explain why the electronegativity of N atom in NH_3 is less than that of NH_4^+ ion.

- (v) How much energy should gaseous Al absorb to produce 1.50 moles of Al^{3+} ? Write down all necessary equations, show the calculations clearly and the units of the final answer in joules.

1st, 2nd and 3rd ionization energies of Al are 577 kJ mol^{-1} , 1820 kJ mol^{-1} and 2740 kJ mol^{-1} respectively.

- (vi) What is cast iron? State one advantage and a disadvantage of it.
 (vii) Explain what is meant by lanthanide contraction.

(50 marks)

2. Answer **all** parts (a), (b) and (c).

- (a) (i) Define the term, 'lattice energy'.
 (ii) Draw a fully labelled Born- Haber cycle for the formation of AgCl(s) . Write the expression for the lattice energy of AgCl(s) using the energy terms in the cycle
 (iii) The theoretical lattice energy of AgCl is -768 kJ mol^{-1} whereas the experimental value is -890 kJ mol^{-1} . Explain the difference.

(40 marks)

- (b) (i) Draw the Lewis structure of PCl_3 . Does it obey the octet rule?
 (ii) Using the concepts of Valence Shell Electron Pair Repulsion (VSEPR) theory and hybridization, predict the geometry of PCl_3 .

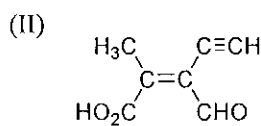
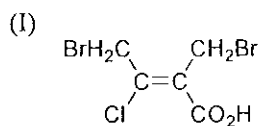
(30 marks)

- (c) (i) Draw the molecular orbital energy diagram of N_2 . Calculate the bond order and comment on its magnetic property.
 (ii) Draw and label the molecular orbitals formed by the overlap of two p_x orbitals (z- axis is the inter- nuclear axis).

(30 marks)

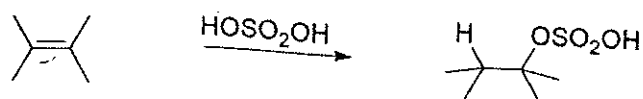
3. Answer any **TWO (02) parts** out of (a), (b) and (c).

- (a) (i) Indicating the priority of groups attached to the double bond according to Cahn-Ingold-Prelog rules determine the configuration of the double bond in each of the following alkenes as *E* or *Z*.



(20 marks)

(ii) Consider the reaction between alkenes and concentrated H₂SO₄.

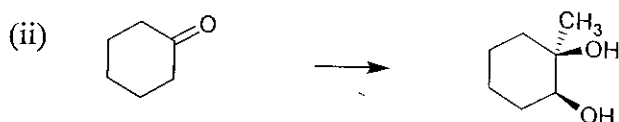
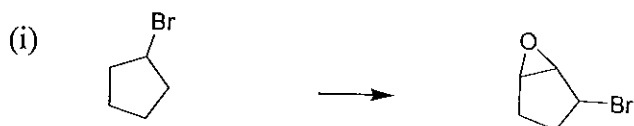


Explain why 2-methylpropene (Me₂C=CH₂) reacts with 63% H₂SO₄ to give corresponding alkyl hydrogen sulphate while ethene (CH₂=CH₂) requires more concentrated H₂SO₄ (98% H₂SO₄) to give the corresponding alkyl hydrogen sulphate.

In your answer you need to give the mechanism of the reaction and the products of each of the reactions.

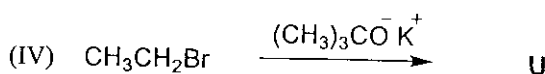
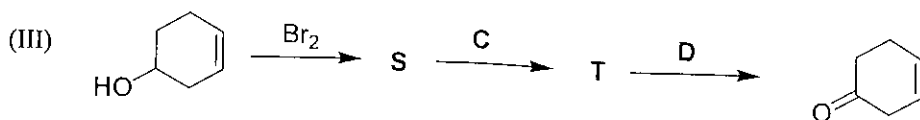
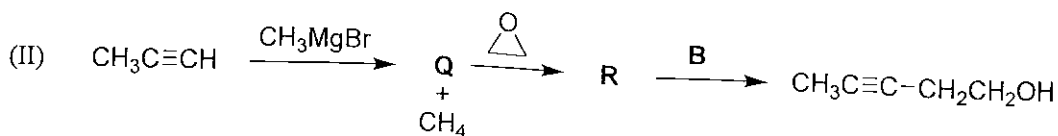
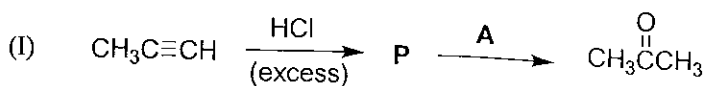
(30 Marks)

(b) Giving necessary reagents and conditions show how you would carry out any TWO (02) of the following conversions.



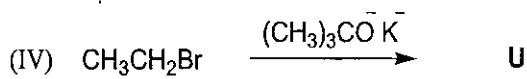
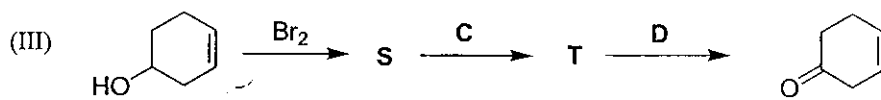
(50 marks)

(c) Give the reagents A – D and structures of the major products P – U of following reactions.



(50 Marks)

-----Copyrights reserved-----



(50 Marks)

-----பதிப்புரிமை உடையது-----