148

The Open University of Sri Lanka

Index No: | | | | | | | | | | |

Advance Certificate in Science

CYF2517 - Final Examination Chemistry- III – 2024/2025

This question paper consists of 25 multiple choice questions

ANSWER ALL QUESTIONS

01.	1	2	3	4	5
02.	1	2	3	4	5
03.	1	2	3	4	5
04.	1	2	3	4	5
05.	1	2	3	4	5
06.	1	2	3	4	5
07.	1	2	3	4	5
08.	1	2	3	4	5
09.	1	2	3	4	5
10.	1	2	3	4	5
11.	1	2	3	4	5
12.	1	2	3	4	5
13.	1	2	3	4	5
14.	1	2	3	4	5
15.	1	2	3	4	5
16.	1	2	3	4	5
17.	1	2	3	4	5
18.	1	2	3	4	5
19.	1	2	3	4	5
20.	1	2	3	4	5
21.	1	2	3	4	5
22.	1	2	3	4	5
23.	1	2	3	4	5
24.	1	2	3	4	5
25.	1	2	3	4	5

Unattempted Questions		Correct Answers		Wrong Answers		Marks	

The Open University of Sri Lanka

Advanced Certificate in Science

CYF2517 – Final Examination Chemistry- III – 2024/2025

Duration: (03) Three hour

Saturday, 12th October 2024 **Time: 9.30 p.m. - 12.30 p.m.**

Instruction to candidates
பரீட்சார்த்திகளுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- **This paper consists of two parts - Part - I (25 MCQ) and Part -II (6 essay type questions).**
  இப்பரீட்சை தாளானது இரு பகுதிகளை கொண்டுள்ளது. பகுதி – I (25 பல்தேர்வு வினாக்கள்) மற்றும் பகுதி – II (6 கட்டுரை வினாக்கள்)
- **The use of non-programable electronic calculator is permitted.**
  செயல் நிரற்படுத்தப்படாத கணிப்பான்களின் பாவனைக்கு அனுமதியுண்டு.
- **Mobile phones and other electronic devices are totally prohibited. Please leave them outside.**
  பரீட்சை மண்டபத்தினுள் கையடக்கத் தொலைபேசி மற்றும் இதர மின்சாதனங்களின் பாவனைக்கு அனுமதியில்லை. எனவே அவற்றின் ஆளியை நிறுத்தி வெளியில் வைத்து வரவும்.

Part – I / பகுதி – I

- **Recommended time to complete the Part - I is 1 hour.**
  பகுதி – I ஐ நிறைவு செய்ய பரிந்துரைக்கப்பட்ட காலம் 1 மணித்தியாலம்.
- **Answer All questions.**
  அனைத்து வினாக்களுக்கும் விடையளிக்குக.
- **Choose the most correct answer to each question and mark a cross 'X' over the answer on the MCQ answer sheet.**
  ஒவ்வொரு வினாவிற்குமான மிகவும் சரியான விடையை தெரிவு செய்து, தரப்பட்ட பல்தேர்வு வினா விடைத்தாளின் விடையின் மீது 'X' என புள்ளடியிடுக.
- **Any answer with more than one cross will not be counted.**
  ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட புள்ளடிகள் இடப்பட்ட வினாக்களுக்கான விடைகள் கணக்கிடப்படமாட்டாது.

Part – II / பகுதி – II

- **Consist of 06 (six) essay type questions in three sections (A, B and C).**
  மூன்று பிரிவுகளில் (A, B மற்றும் C) 06 (ஆறு) கட்டுரை வகை வினாக்களை கொண்டுள்ளது.
- **Answer only four (04) questions out of six.**
  ஆறு வினாக்களில் நான்கு (04) வினாக்களுக்கு மட்டும் விடையளிக்குக.

- **Answer at least 01(one) question from each section (A, B and C).**
  ஒவ்வொரு பிரிவிலும் (A, B மற்றும் C) ஆகக்குறைந்தது ஒரு வினாவிற்கேனும் விடையளிக்குக.

- **If more than 04 (four) questions are answered, only the first 04 (four) will be marked.**
  04 (நான்கு) இற்கும் அதிகமான வினாக்களுக்கு விடை அளிக்கப்பட்டிருப்பின், முதல் 04 (நான்கு) வினாக்கள் மாத்திரமே திருத்தப்படும்.

Planck's constant / பிளாங்கின் மாறிலி **(h)**	=	**6.63×10^{-34} Js**
Velocity of light / ஒளியின் வேகம் **(C)**	=	**3×10^{8} ms^{-1}**
Avogadro constant / அவகாதரோ மாறிலி **(L)**	=	**6.023×10^{23} mol^{-1}**
1 atmosphere / 1 வளிமண்டலம் = **760 torr**	=	**10^{5} Nm^{-2}**
Gas constant / வாயு மாறிலி **(R)**	=	**8.314 $JK^{-1}mol^{-1}$**
	=	**0.08206 L atm mol^{-1} K^{-1}**
ln_e	=	**2.303 log_{10}**

Relative Atomic Mass / சார்பணுத்திணிவுகள்

H-1, C-12, N-14, O-16, S–32, Cl–35.5, F–19

PART I / பகுதி I

Answer All Questions / அனைத்து வினாக்களுக்கும் விடையளிக்குக.

01. Sodium is obtained by the electrolysis of its molten chloride. The correct balanced reaction for this electrolysis process is,
உருக்கிய குளோரைட்டை மின்பகுப்புச் செய்வதன் மூலம் சோடியம் பெறப்படுகின்றது. இம்மின்பகுப்புச் செயன்முறைக்கு பொருத்தமான சமன்செய்யப்பட்ட தாக்கச்சமன்பாடு யாது?

1) $NaCl(l) \rightarrow Na(s) + Cl_2(g)$
2) $2\,NaCl(l) \rightarrow 2Na(s) + Cl_2(g)$
3) $2\,NaCl(aq) \rightarrow 2Na(s) + Cl_2(g)$
4) $NaCl(l) \rightarrow Na(g) + Cl(g)$
5) $2\,NaCl(l) \rightarrow \frac{1}{2}\,Na(s) + \frac{1}{2}\,Cl_2(g)$

02. What is the alkaline earth metal of the following which does not react with water?
பின்வரும் காரமண் உலோகங்களில், நீருடன் தாக்கம் புரியாதது எது?

1) Be
2) Mg
3) Ca
4) Sr
5) Ba

03. The cation/s and anion/s formed when potash alum $(KAl(SO_4)_2.12H_2O)$ is dissolved in water are,
பொட்டாசுப் படிகாரம் $(KAl(SO_4)_2.12H_2O)$ நீரில் கரைக்கப்படும் போது உருவாக்கப்படும் கற்றயன் அல்லது கற்றயன்கள் மற்றும் அன்னயன் அல்லது அன்னயன்கள் எது அல்லது எவை?

1) K^+ and / மற்றும் Al^{3+}
2) KAl^{4+} and / மற்றும் SO_4^{4-}
3) K^+, Al^{3+} and / மற்றும் SO_4^{2-}
4) K^{3+}, Al^+ and / மற்றும் SO_4^{2-}
5) Al^{3+} and / மற்றும் SO_4^{2-}

04. Which category represents the allotropes of carbon?
காபனின் பிறத்திருப்பங்களை பிரதிநிதித்துவப்படுத்தும் கூட்டம் யாது?

1) Diamond and dry carbon dioxide / வைரம் மற்றும் உலர் காபன் ஈர்ஒட்சைட்டு
2) Graphite and carbonic acid / கிரபைற்று மற்றும் காபோனிக் அமிலம்
3) Fullerene and carbon monoxide / புளரீன் மற்றும் காபன் ஓர்ஒட்சைட்டு
4) Diamond, graphite and fullerene / வைரம், கிரபைற்று மற்றும் புளரீன்
5) None of the above / மேற்கூறிய எதுவுமன்று

05. The oxidation state of N atom in N_2, NH_3, HNO_2, HNO_3 and NO are respectively,
N_2, NH_3, HNO_2, HNO_3 மற்றும் NO ஆகியவற்றில் N அணுவின் ஒட்சியேற்ற நிலைகள் முறையே,

1) 0, –3, +3, +5 and / மற்றும் +2
2) –1, –3, +3, +5 and / மற்றும் +2
3) 0, +3, -3, +5 and / மற்றும் +2
4) 0, –3, +3, –5 and / மற்றும் +2
5) 0, –3, +3, +5 and / மற்றும் –2

06. Which one of the following statements is **not** true?
பின்வரும் கூற்றுக்களில் எந்த ஒன்று உண்மையானது **அல்ல**?

1) Al_2O_3 is an amphoteric oxide.
Al_2O_3 ஆனது ஈரியல்பு உள்ள ஓர் ஒட்சைட்டு ஆகும்.
2) KO_2 is an example for superoxide.
KO_2 ஆனது மேலொட்சைட்டிற்கு (superoxide) ஓர் உதாரணம் ஆகும்.
3) $CaSO_4.2H_2O$ is the chemical formula of gypsum salt.
ஜிப்சம் உப்பின் இரசாயனச் சூத்திரம் $CaSO_4.2H_2O$ ஆகும்.
4) SO_2 cannot be produced by reacting Cu with conc. H_2SO_4 in the laboratory.
ஆய்வுகூடத்தில், Cu மற்றும் செறிந்த H_2SO_4 ஆகியவற்றுக்கிடையிலான தாக்கத்தின் மூலம் SO_2 ஐ உருவாக்க முடியாது.
5) H_2SO_3 is one of the common oxyacids of sulfur
H_2SO_3 ஆனது சல்பரின் ஓர் பொதுவான ஒட்சிஅமிலம் ஆகும்.

07. The IUPAC name of the complex cation $[Fe(OH)(H_2O)_5]^{2+}$ is,
சிக்கல் கற்றயன் $[Fe(OH)(H_2O)_5]^{2+}$ இன் IUPAC பெயர் யாது?

1) Pentaaquairon(III)
2) Ferrous hydroxide
3) Pentaaquahydroxoiron(III) ion
4) Pentaaquahydroxyliron(III) ion
5) Hydroxopentaaquairon(III) ion

08. The coordination number of iron in $[Fe(CN)_6]^{4-}$ is,
$[Fe(CN)_6]^{4-}$ இல் இரும்பின் இணை எண் யாது?

1) -4
2) 6
3) 24
4) -1
5) -6

09. The partial pressure of the gaseous component divided by the total vapor pressure of the mixture will be equal to which of the following option?
தொகுதியொன்றின், வாயுக்கூறின் பகுதியமுக்கத்தை, கலவையின் மொத்த நீராவியின் அமுக்கத்தினால் வகுக்கும் போது பெறப்படும் பெறுமானம் பின்வருவனவற்றில் எந்த தெரிவிற்கு சமனாக அமையும்?

1) Mass of components / கூறுகளின் திணிவு
2) Mole fraction of the component / வாயுக்கூறின் மூல் பின்னம்
3) Mass% of the component / வாயுக்கூறின் திணிவு சதவிகிதம்
4) Molecular mass of the component / வாயுக்கூறின் மூலக்கூற்றுத்திணிவு
5) Molecular mass % of the component / வாயுக்கூறின் மூலக்கூற்றுத்திணிவு சதவிகிதம்

10. At a total pressure of 10 atm, 56 g of nitrogen and 96 g of oxygen are mixed isothermally. The ratio of oxygen and nitrogen partial pressures is
மொத்த அமுக்கம் 10 atm இல், 56 g நைதரசன் மற்றும் 96 g ஒட்சிசன் ஆகியன சமவெப்ப செயன்முறையின் கீழ் கலக்கப்பட்டன. இங்கு, ஒட்சிசன் மற்றும் நைதரசன் ஆகியவற்றின் பகுதியமுக்கங்களுக்கிடையிலான விகிதம் யாது?

1) 3 : 2
2) 2 : 3
3) 3 : 1
4) 2 : 1
5) 3 : 5

11. A flask contains 2.00 moles of nitrogen and 2.00 moles of helium. How many grams of argon must be pumped into the flask to make the partial pressure of argon twice that of helium? (Atomic weight of argon is 40.0 g mol^{-1})

ஓர் குடுவை ஆனது 2.00 மூல்கள் நைதரசன் மற்றும் 2.00 மூல்கள் ஹீலியம் ஆகியவற்றைக் கொண்டுள்ளது. இங்கு, ஹீலியத்தின் பகுதியமுக்கத்தை விடவும் ஆகனின் பகுதியமுக்கம் இருமடங்காகும் வரை தொகுதியினுள் ஆகன் செலுத்தப்பட்ட வேண்டுமாயின், செலுத்தப்பட வேண்டிய ஆகனின் திணிவை கணிக்குக. (ஆகனின் அணுத்திணிவு 40.0 g mol^{-1} ஆகும்.)

1) 320 g
2) 120 g
3) 160 g
4) 80 g
5 240 g

12. 4.40 L of a gas is collected at 50.0 °C. What will be its volume upon cooling to 25.0 °C? at the same pressure?

வாயுவொன்றின் 4.40 L ஆனது 50.0 °C இல் சேகரிக்கப்பட்டது. அதே அமுக்கத்தின் கீழ் வாயுவானது 25.0 °C இற்கு குளிர்த்தப்படுமாயின், அதன் கனவளவு யாதாக இருக்கும்?

1) 2.20 L
2) 4.06 L
3) 4.40 L
4) 6.20 L
5) 2.06 L

13. Boyle's Law deals with the relationship between two of the variables (of four) that describe gas behavior. Which two variables are held constant in Boyle's Law problems?

வாயு நடத்தையை விபரிக்கும் இரண்டு மாறிகளுக்கு (நான்கில்) இடையிலான தொடர்பை பொய்லின் விதி காட்டுகின்றது. பொய்லின் விதி பற்றிய வினாக்களில் எந்த இரண்டு மாறிகளை, மாறிலிகளாக பேண வேண்டும்?

1) Pressure and Moles / அமுக்கம் மற்றும் மூல்கள்
2) Temperature and Volume / வெப்பநிலை மற்றும் கனவளவு
3) Pressure and Volume / அமுக்கம் மற்றும் கனவளவு
4) Temperature and Moles / வெப்பநிலை மற்றும் மூல்கள்
5) Volume and Moles / கனவளவு மற்றும் மூல்க்

14. A balloon contains a certain mass of neon gas. The temperature is kept constant, and the same mass of argon gas is added to the balloon. What happens?

ஓர் பலூன் ஆனது, நியோன் வாயுவின் குறிப்பிடத்தக்களவு திணிவைக் கொண்டுள்ளது. வெப்பநிலையை மாறிலியாக பேணிக்கொண்டு, பலூனினுள் காணப்படும் வாயுவின் திணிவிற்கு சம திணிவுடைய வாயு மேலதிகமாக சேர்க்கப்பட்டது. இங்கு என்ன நடைபெறும்?

1) The balloon doubles in volume.
பலூனின் கனவளவு இருமடங்காகும்.
2) The volume of the balloon expands by more than two times.
பலூனின் கனவளவு இருமடங்கை விடவும் அதிகமாக விரிவடையும்.
3) The volume of the balloon expands by less than two times.
பலூனின் கனவளவு இருமடங்கை விடவும் குறைவாக விரிவடையும்.
4) The balloon stays the same size but the pressure increases.
பலூனின் பருமன் மாறாது காணப்படுவதுடன், அதன் அமுக்கம் அதிகரிக்கும்.
5) None of the above. / மேற்கூறிய எதுவுமன்று

15. Gay-Lussac law gives the relationship between
கே-லூசாக்கின் விதி ஆனது, எவற்றுக்கிடையிலான தொடர்பை தருகின்றது?

1) Temperature and pressure at constant volume
வெப்பநிலை மற்றும் மாறா கனவளவில் அமுக்கம்
2) Pressure and volume at constant temperature
அமுக்கம் மற்றும் மாறா வெப்பநிலையில் கனவளவு
3) Temperature and volume at constant pressure
வெப்பநிலை மற்றும் மாறா அமுக்கத்தில் கனவளவு
4) Temperature, pressure and volume
வெப்பநிலை, அமுக்கம் மற்றும் கனவளவு
5) Temperature and molar fraction at constant pressure
வெப்பநிலை மற்றும் மாறா அமுக்கத்தில் மூல்பின்னம்

16. What does the area under the Maxwell-Boltzmann distribution curve represent?
மெக்ஸ்வேல்-போல்ட்ஸ்மானின் பரம்பல் வளையியில் கீழுள்ள பரப்பு எதனை குறிக்கின்றது?

1) Total number of molecules
மூலக்கூறுகளின் மொத்த எண்ணிக்கை
2) Total acceleration of the molecules
மூலக்கூறுகளின் மொத்த வேகமாற்றம் அல்லது ஆர்முடுகல்
3) Total speed of the molecules
மூலக்கூறுகளின் மொத்த வேகம்
4) Total number of molecules per unit acceleration
ஓரலகு வேகமாற்றம் அல்லது ஆர்முடுகலில் காணப்படும் மூலக்கூறுகளின் மொத்த எண்ணிக்கை
5) Answer (1) and (3) only
(1) மற்றும் (3) ஆகிய விடைகள் மாத்திரம்

17. If the mass of gas A is 9 times the mass of gas B at the same temperature T, what is the ratio of the mean velocity of A to the mean velocity of B? at constant pressure?
ஒரே வெப்பநிலை T இல், வாயு A இன் திணிவு ஆனது, வாயு B இன் திணிவை விடவும் 9 மடங்கு அதிகமாக காணப்படுகின்றது. மாறா அமுக்கத்தில், A இன் இடைவேகத்திற்கும், B இடைவேகத்திற்கும் இடையிலான விகிதம் யாது?

1) 2 : 1 2) 1 : 2 3) 3 : 1
4) 1 : 3 5) 3 : 4

18. For an ideal gas molecule, the root mean square speed is V. If the pressure of the gas molecules is tripled, temperature remaining constant, the root mean square speed will
இலட்சிய வாயு மூலக்கூறின் இடைவர்க்க வர்க்கமூல கதி V ஆகும். வெப்பநிலையை மாறலியாக பேணிக்கொண்டு, வாயு மூலக்கூறின் அமுக்கத்தினை மூன்று மடங்காக்கும் போது, இடைவர்க்க வர்க்கமூல கதி யாதாக இருக்கும்?

1) 6V 2) 3V 3) V
4) 2V 5) 1.5 V

19. A sample of carbon dioxide gas is collected over water at 19 °C. The pressure of the resultant mixture is 120.0 kPa. What is the pressure that is exerted by the dry carbon dioxide alone at 19 °C? (The vapor pressure of water at 19 °C is 2.2 kPa).
19 °C இல் காபன் ஈரொட்சைட்டு மாதிரியொன்றானது நீருக்கு மேலாக சேகரிக்கப்பட்டது. பெறப்பட்ட விளைவுக் கலவையின் அமுக்கம் 120.0 kPa ஆகும். 19 °C இல் தனியே உலர் காபன் ஈரொட்சைட்டு மூலம் உஞற்றப்படும் அமுக்கம் யாது? (19 °C இல் நீரின் ஆவியமுக்கம் 2.2 kPa ஆகும்)

1) 118.0 kPa 2) 117.8 kPa 3) 122.2 kPa
4) 54.55 kPa 5) 264.0 kPa

20. A reaction between an acid and alcohol produces an ester and
ஓர் அமிலம் மற்றும் அற்ககோலுக்கிடையிலான தாக்கத்தின் போது உருவாக்கப்படும் விளைவுகள், எசுத்தர் மற்றும்,

1) Carbon dioxide / காபன் ஈரொட்சைட்டு
2) Water / நீர்
3) Glycerol / கிளிசரோல்
4) Ethanol / எதனோல்
5) Ether / ஈதர்

21. The compound CH_3CONH_2 is classified as
மூலக்கூறு CH_3CONH_2 இன் பாகுபாடு,

1) An acid / ஓர் அமிலம்
2) An amide / ஓர் ஏமைட்டு
3) An ester / ஓர் எசுத்தர்
4) A hydrocarbon / ஓர் ஐதரோகாபன்
(5) A ketone / ஓர் கீட்டோன்

22. Give the major product of the following elimination reaction
பின்வரும் நீக்கல் தாக்கத்தின் பிரதான விளைபொருள் யாது?

$$CH_3CH_2CH_2\underset{}{\overset{Br}{\overset{|}{C}}}HCH_3 \xrightarrow{C_2H_5O^-}$$

1) $CH_3CH{=}CHCH_2CH_3$
2) $CH_3CH_2CH{=}CHCH_3$
3) $CH_3CH_2CH_2CH{=}CH_2$
4) $CH_3CH{=}CHCH{=}CH_3$
5) None of the above / மேற்கூறிய எதுவுமன்று

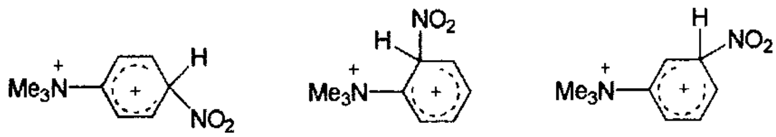
23. Which one is the strongest base?
பின்வருவனவற்றில் எந்த ஒன்று வலிமையான மூலம் ஆகும்?

1) Triethylamine / மூஈதைல் அமைன்
2) Methylamine / மீதைல் அமைன்
3) Ammonia / அமோனியா
4) Aniline / அனிலீன்
5) Ethylamine / ஈதைல் அமைன்

24. What is the bond angle of a ketone?
கீட்டோனின் பிணைப்புக் கோணம் யாது?

1) 111.7 ° 2) 120° 3) 106.5°
4) 109.5° 5) 180°

25. Which one is the most stable carbocation?
பின்வருவனவற்றில், உறுதித்தன்மை கூடிய காபோகற்றயன் யாது?



(a) (b) (c)

1) c
2) a
3) b
4) b and c equally stable / b மற்றும் c ஆகியன ஒரே உறுதித்தன்மை உடையவை
5) a and b equally stable / a மற்றும் b ஆகியன ஒரே உறுதித்தன்மை உடையவை

Part II / பகுதி II

Section A: *Answer at least one (01) of the following questions*
பகுதி A: *பின்வரும் வினாக்களில் குறைந்தது ஒன்றிற்கேனும் (01) விடையளிக்குக.*

01. (100 Marks total)

(a) i. State the Avogadro's Law.
அவகாதரோ விதியை விபரிக்குக.

ii. What are the gas laws that can be used to derive ideal gas equation.
இலட்சிய வாயு சமன்பாட்டை நிறுவுவதற்கு பயன்படுத்தப்படும் வாயு விதிகள் யாவை?

iii. A 15.5 g sample of gas occupies 25.2 L at STP. Using the ideal gas equation, calculate the molecular weight of this gas?
STP இல், வாயு மாதிரியொன்றின் 15.5 g ஆனது 25.2 L கனவளவை ஆக்கிரமிக்கின்றது. இலட்சிய வாயு சமன்பாட்டை பயன்படுத்தி, இவ்வாயுவின் மூலக்கூற்றுத்திணிவைக் கணிக்குக.

(15 Marks)

(b) i. Derive the Dalton's law of partial pressure from the ideal gas law for a gas mixture containing xenon and helium.
இலட்சிய வாயு விதியிலிருந்து, செனொன் மற்றும் ஹிலியம் ஆகியவற்றைக் கொண்ட வாயுக்கலவை ஒன்றிற்கான டால்டனின் பகுதியமுக்க விதியை நிறுவுக.

ii. 3.211 g N_2 produces a pressure of 2.021 atm in a 6.00 L container at −220.15 °C. What will the temperature (in °C) have to be if an additional 2.312 g N_2 are added to the container and the pressure increases to 4.065 atm.
−220.15 °C இல் 6.00 L கொள்கலனில் காணப்படும் 3.211 g N_2 ஆனது 2.021 atm அமுக்கத்தை உருவாக்குகின்றது. இததொகுதி எவ்வெப்பநிலையில் (°C இல்) காணப்படும் போது, இக் கொள்கலனிற்கு 2.312 g N_2 ஐ மேலதிகமாக சேர்க்கும் போது அதன் அமுக்கம் 4.065 atm ஆக அதிகரிக்கும்?

iii. In wet sulfuric acid synthesis process hydrogen sulfide (H_2S) gas is incinerated to SO_2 gas as follows. Calculate the liters of H_2S at 900 °C and 6 atm are required to react with 1.00 mol of O_2 in this reaction?
ஈர முறையிலான சல்பூரிக்கமில உற்பத்திச் செயன்முறையின் போது, ஐதரசன் சல்பைட்டு (H_2S) ஆனது எரிக்கப்பட்டு பின்வரும் தாக்கத்தனூடாக SO_2 வாயுவாக மாற்றமடைகின்றது. இத்தாக்கத்திற்கு அமைய, 900 °C மற்றும் 6 atm இல் 1.00 மூல் O_2 உடன் தாக்கமடைய தேவையான H_2S இன் கனவளவை லீற்றறில் கணிக்குக.

$$2\,H_2S_{(g)} + 3\,O_{2(g)} \rightarrow 2\,H_2O_{(g)} + 2\,SO_{2(g)}$$

(60 Marks)

(c) The mean molar mass of the atmosphere at the surface of Ganymede, Jupiter's largest moon, is 34.2 g/mol. If the surface temperature is -123.5 °C, and the pressure is 2.11 kPa calculate the density of Ganymede's atmosphere by using the following equation where d is the density of a gas and M is the molar mass. (1 Pa = 1 J L^{-1})
வியாழன் கோளின் மிகப்பெரிய நிலவான கெனிமெட் இன் மேற்பரப்பில் காணப்படும் வளிமண்டலத்தின் சராசரி மூலர் திணிவு 34.2 g/mol ஆகும். இங்கு மேற்பரப்பு வெப்பநிலை -123.5 °C ஆகவும் அமுக்கம் 2.11 kPa ஆகவும் காணப்படுமாயின், கெனிமெட் இன் வளிமண்டலத்தின் அடர்த்தியைக் கணிக்குக. கணிப்புக்கு பின்வரும் சமன்பாட்டை

பயன்படுத்துக. இங்கு d என்பது வாயுவின் அடர்த்தி மற்றும் M என்பது மூலர்திணிவு ஆகும். (1 Pa = 1 J L^{-1})

$$d = PM/RT$$

(25 Marks)

02. (100 marks total)

(a) i. What is meant by Kinetic molecular theory?
மூலக்கூற்று இயக்கவியல் கொள்கை என்பதால் விளங்குவது யாது?

ii. What are the postulates of kinetic molecular theory?
மூலக்கூற்று இயக்கவியல் கொள்கையின் எண்ணக்கருக்கள் யாவை?

iii. How can we express the relationship between the average kinetic energy (KE) and the temperature for a particular gas?
சராசரி இயக்கச்சக்தி (KE) மற்றும் அக்குறித்த வாயுவின் வெப்பநிலை ஆகியவற்றுக்கிடையிலான தொடர்பை எவ்வாறு வெளிப்படுத்த முடியும்?

(25 Marks)

(b) i. Suppose we have two gases A and B at the same temperature and pressure, where v_A and v_B are effusion rates of gases A and B respectively. If the corresponding molar masses are M_A and M_B, apply the Graham's law to take a relationship between the rates of effusion of two different gases and their molar masses.
ஒரே வெப்பநிலை மற்றும் அமுக்கத்தில், A மற்றும் B ஆகிய இரண்டு வாயுக்கள் எம்மிடம் இருப்பதாக கருதுக. A மற்றும் B ஆகிய வாயுக்களின் சிந்தல் வீதங்கள் (Effusion rates) முறையே v_A மற்றும் v_B ஆகும். இவ்வாயுக்களுடன் தொடர்புடைய மூலர் திணிவுகள் M_A மற்றும் M_B ஆகும். கிரஹம் இன் விதியை பிரயோகிப்பதன் மூலம், இவ்விரு வாயுக்களின் சிந்தல் வீதங்கள் மற்றும் அவற்றின் மூலர் திணிவுகள் ஆகியவற்றுக்கிடையிலான தொடர்பை பெறுக.

ii. A fresh air is composed of nitrogen N_2 (78%) and oxygen O_2 (21%). Find the root mean square velocity (rms) of N_2 and O_2 at 20°C. (Molar mass of N_2 = 28.02 g/mol and O_2 = 32.0 g/mol).
ஓர் வாயுவானது நைதரசன் N_2 (78%) மற்றும் ஒட்சிசன் O_2 (21%) ஆகியவற்றினால் ஆக்கப்பட்டுள்ளது. 20°C இல் N_2 மற்றும் O_2 ஆகியவற்றின் இடைவர்க்க வர்க்கமூல வேகத்தை (rms) கணிக்குக. (N_2 மற்றும் O_2 ஆகியவற்றின் மூலர் திணிவுகள் முறையே 28.02 g/mol மற்றும் 32.0 g/mol ஆகும்.)

iii. State the combined gas law and its mathematical expression.
இணைந்த வாயு விதியை விபரிப்பதுடன் அதன் கணித வெளிபாட்டையும் தருக.

iv. Predict how the volume of a given mass of gas will differ when the following changes in the temperature and pressure are made.
வெப்பநிலை மற்றும் அமுக்கம் ஆகியவற்றை பின்வருமாறு மாற்றும் போது தரப்பட்ட வாயுத்திணிவு ஒன்றின் கனவளவு எவ்வாறு வேறுபடும் என்பதனை தீர்மானிக்குக.

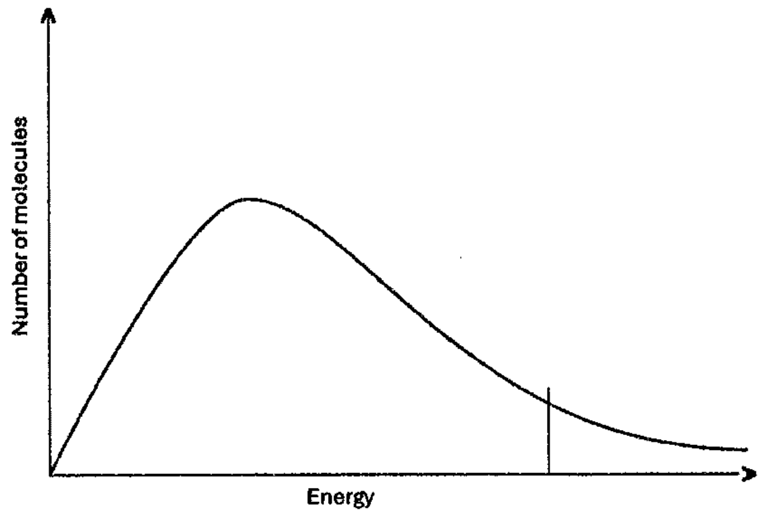
A) The pressure is tripled while the absolute temperature is doubled.
அமுக்கம் மும்மடங்காக்கப்பட்டதுடன், தனிவெப்பநிலை இருமடங்காக்கப்படல்.

B) The absolute temperature is doubled while the pressure is reduced by half.
தனிவெப்பநிலை இருமடங்காக்கப்பட்டதுடன், அமுக்கம் அரைமடங்காக்கப்படல்.

C) The pressure and the absolute temperature are both doubled.
அமுக்கம் மற்றும் தனிவெப்பநிலை ஆகிய இரண்டும் இருமடங்காக்கப்படல்.

(55 Marks)

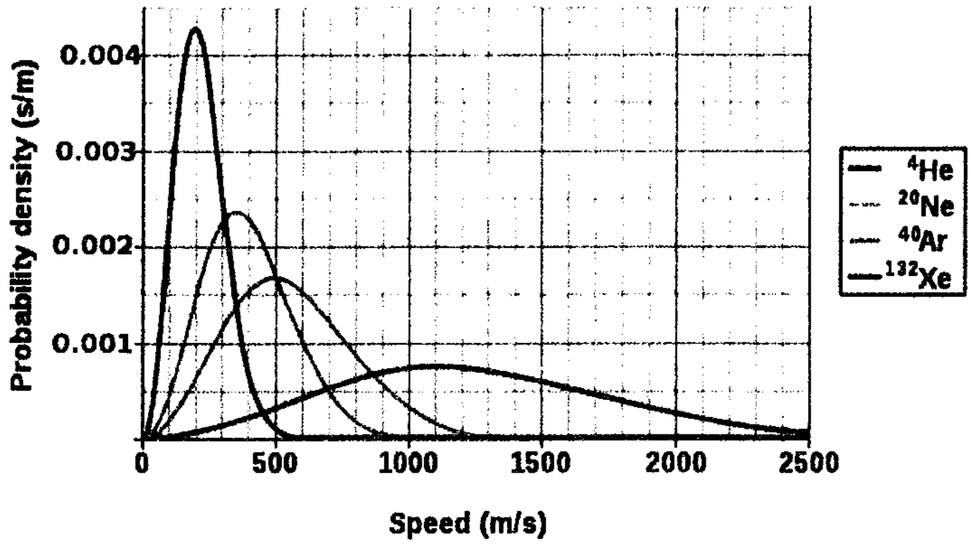
(c) The diagram shows the Maxwell–Boltzmann distribution for a sample of gas at a fixed temperature. E_a is the activation energy for the decomposition of this gas.
நிலையான வெப்பநிலையில் காணப்படும்' வாயு மாதிரியொன்றின் மெக்ஸ்வேல்-போல்ட்ஸ்மான் பரவல் உருபடம் கீழே காட்டப்பட்டுள்ளது. E_a என்பது இவ்வாயுவின் சிதைவுக்கான ஏவற்சக்தி ஆகும்.



i. Indicate the most probable energy (Emp) of the gas molecules on the given Maxwell-Boltzmann distribution curve. Then, draw a new distribution curve for the same gas sample at a lower temperature.
தரப்பட்ட மெக்ஸ்வேல்-போல்ட்ஸ்மான் பரவல் வளையியில், வாயு மூலக்கூறுகளின் சாத்தியம் கூடிய சக்தியை (Emp) குறித்துக் காட்டுக. அத்துடன், குறைந்த வெப்பநிலையில் இதே வாயு மாதிரியின் பரவல் எவ்வாறு காணப்படும் என்பதனை ஓர் புதிய பரவல் வளையியை வரைவதன் மூலம் காட்டுக.

ii. Briefly explain the effect of temperature for the rate of decomposition of this gas.
இவ்வாயுவின் சிதைவு வீதத்தை வெப்பநிலை எவ்வாறு பாதிக்கும் என்பதனை சுருக்கமாக விளக்குக.

iii. The following shows the dependence of the Maxwell-Boltzmann distribution on molecule mass. Briefly explain how the speed distribution depend on the molecular mass.
மெக்ஸ்வேல்-போல்ட்ஸ்மான் பரவல் ஆனது மூலக்கூற்றுத்திணிவில் சார்ந்திருப்பதை பின்வரும் உருபடம் காண்பிக்கின்றது. இதனடிப்படையில், வேகத்தின் பரவல் எவ்வாறு மூலக்கூற்றுத்திணிவில் தங்கியுள்ளது என்பதனை சுருக்கமாக விளக்குக.



(20 Marks)

<u>Section B</u>: Answer at least one (01) of the following questions
<u>பகுதி B</u>: பின்வரும் வினாக்களில் குறைந்தது ஒன்றிற்கேனும் (01) விடையளிக்குக.

(03) (100 marks total)

(a) Write structural formulae for,
பின்வருவனவற்றின் கட்டமைப்புச் சூத்திரங்களை எழுதுக.

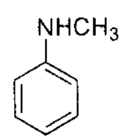
i. Two constitutionally isomeric primary alkyl bromide with the formula C_4H_9Br
C_4H_9Br எனும் சூத்திரத்தை உடைய இரு இயைபு சமபகுதிய முதன்மை அல்கைல் புரோமைட்டு

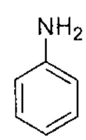
ii. A secondary alkyl bromide
ஓர் துணை அல்கைல் புரோமைட்டு

iii. A tertiary alkyl bromide with the same formula.
அதே சூத்திரத்துடன் உள்ள ஓர் புடை அல்கைல் புரோமைட்டு

(15 Marks)

(b) Categorize the following compounds into primary, secondary and tertiary amines.
பின்வரும் சேர்வைகளை முதன்மை, துணை மற்றும் புடை அமைன்கள் என பாகுபடுத்துக.

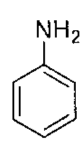
(i) $CH_3CH_2NH_2$ (ii) $(C_2H_5)_2NH$ (iii) 

(iv) 

(v) $(CH_3)_3N$

(15 Marks)

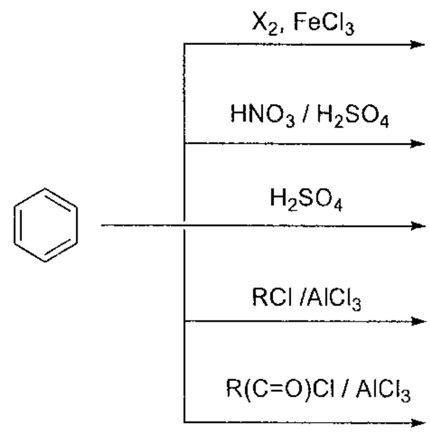
(c) Draw the canonical forms of Aniline
அனிலீனின் பரிவுக் கட்டமைப்புகளை வரைக.



Aniline

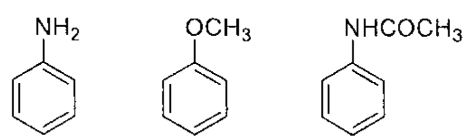
(d) Arrange primary, secondary and tertiary alcohols in the order of increasing rate of reaction with alkyl halides
அற்கைல் ஏலைட்டுகளுடனான, முதன்மை,' துணை மற்றும் புடை அற்ககோல்களின் தாக்கம் வீதம் அதிகரிக்கும் ஒழுங்கை எழுதுக.

(e) Give the products of the following reactions
பின்வரும் தாக்கங்களின் விளைவுகளை தருக.

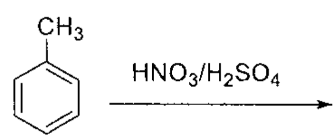


(04) (100 marks total)

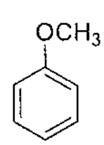
(a) Arrange the following compounds in the increasing order of their reactivity towards electrophilic aromatic substitution.
பின்வரும் சேர்வைகளை, இலத்திரன் நாட்டல் அரோமற்றிக் பிரதியீட்டு தாக்கத்தை நோக்கி அவற்றின் தாக்குத்திறன் அதிகரிக்கும் ஒழுங்கில் ஒழுங்குபடுத்துக.



(b) Predict the major mono-nitro products in the following reaction.
பின்வரும் தாக்கத்தின், பிரதானமான mono-nitro விளைபொருளை தீர்மானிக்குக.



(c) Write resonance structures for the σ-complex formed in the ortho nitration of anisole,
அனிசோல் இற்கு ஓதோ-நைத்திரேற்றம் (ortho nitration) மேற்கொள்ளும் போது பெறப்படும் σ-சிக்கலின் பரிவுக்கட்டமைப்புக்களை எழுதுக.

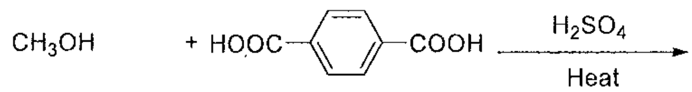


Anisole

(d) Give the structures of the esters formed in the following esterification reactions.
பின்வரும் எசுத்தராக்க தாக்கங்களின் போது உருவாக்கப்படும் எசுத்தர்களின் கட்டமைப்புக்களை தருக.

$$CH_3CH_2CH_2OH + CH_3COOH \xrightarrow[\text{Heat}]{H_2SO_4}$$

$$HOCH_2CH_2OH + CH_3COOH \xrightarrow[\text{Heat}]{H_2SO_4}$$



Section C: *Answer at least one (01) of the following questions*
பகுதி C: *பின்வரும் வினாக்களில் குறைந்தது ஒன்றிற்கேனும் (01) விடையளிக்குக.*

05

(a) Arrange the following ions according to the chemical property described in the brackets.
அடைப்புக்குறிக்குள் கூறப்பட்டுள்ள இரசாயன பண்புகளுக்கமைய பின்வரும் அயன்களை ஒழுங்குப்படுத்துக.

i. Li^+, Na^+, K^+ and Rb^+ (increasing order of polarizing power)
Li^+, Na^+, K^+ மற்றும் Rb^+ (முனைவாக்கும் திறன் அதிகரிக்கும் ஒழுங்கு)

ii. F^-, Cl^-, Br^- and I^- (increasing order of degree of polarization)
F^-, Cl^-, Br^- மற்றும் I^- (முனைவாக்கவளவு அதிகரிக்கும் ஒழுங்கு)

(10 Marks)

(b) Write the balanced chemical equations for the reactions given below.
கீழே தரப்பட்ட தாக்கங்களிற்கான சமன்செய்யப்பட்ட இரசாயன தாக்கச்சமன்பாட்டை எழுதுக.

i. $Mg(s) + O_2(g) \rightarrow$

ii. $Na(s) + H_2O(l) \rightarrow$

iii. $KOH(aq) + H_2SO_4(aq) \rightarrow$

iv. $Mg(OH)_2(s) \xrightarrow{2000\ ^\circ C}$

(20 Marks)

(c) Answer the following questions considering the production of sodium hydroxide.
சோடியம் ஐதரொட்சைட்டின் உற்பத்தியைக் கருத்திற் கொண்டு பின்வரும் வினாக்களுக்கு விடையளிக்குக.

i. What is the raw material used for the production of sodium hydroxide?
சோடியம் ஐதரொட்சைட்டின் உற்பத்திக்கு பயன்படுத்தப்படும் மூலப்பொருட்கள் யாவை?

ii. In Paranthan, Sri Lanka, sodium hydroxide is produced by the diaphragm cell method. What materials are used as the anode and cathode in diaphragm cell?
இலங்கை பரந்தனில், மென்தகட்டு கல முறை மூலமாக சோடியம் ஐதரொட்சைடு உற்பத்திக்கு செய்யப்பட்டது. இம் மென்தகட்டு கலத்தில் அனோட்டு மற்றும் கதோட்டாக பயன்படுத்தப்பட்ட பொருட்கள் யாவை?

iii. What is the name of the chemical process of the production of sodium hydroxide?

சோடியம் ஐதரொட்சைட்டின் உற்பத்திக்கான இரசாயன செயன்முறையின் பெயர் என்ன?

iv. Write down the anode, cathode and cell reactions of the chemical process you mentioned above?
மேலே நீர் கூறிய இரசாயன செயன்முறைக்கான அனோட்டுத் தாக்கம், கதோட்டுத் தாக்கம் மற்றும் கலத்தாக்கம் ஆகியவற்றை எழுதுக.

v. What are the byproducts of the production of sodium hydroxide?
சோடியம் ஐதரொட்சைட்டின் உற்பத்தியின் போது உருவாக்கப்படும் பக்கவிளைபொருட்கள் யாவை?

vi. Give two uses of sodium hydroxide and each of the byproducts.
சோடியம் ஐதரொட்சைட்டு மற்றும் பக்க விளைப்பொருட்கள் ஒவ்வொன்றினதும் இரு பயன்பாடுகளை தருக

(50 Marks)

(d) Draw the structures of the following compounds.
பின்வரும் சேர்வைகளின் கட்டமைப்புகளை வரைக.

i. Al_2Cl_6

ii. BH_4^-

iii. BF_3

iv. H_3NBF_3

(20 Marks)

06

(a) Give the IUPAC names of the following complex compounds/ions.
பின்வரும் சிக்கல் சேர்வைகள் மற்றும் சிக்கல் அயன்களின் IUPAC பெயர்களை தருக.

i. $[Ag(NH_3)_2]Br$

ii. $[NiClBr(NH_3)(CO)]$

iii. $[ZnCl_4]^{2-}$

iv. $[V(NH_3)_6]^{3+}$

(20 Marks)

(b) Give the chemical formula of two stable oxides of vanadium, chromium, manganese and iron, and indicate the oxidation no of metal atom in each compound.
வனேடியம், குரோமியம், மங்கனீசு மற்றும் இரும்பு ஆகிய ஒவ்வொன்றினதும் உறுதியான ஒட்சைட்டுகள் இரண்டின் இரசாயன சூத்திரங்களை தருக. அத்துடன், இச்சேர்வைகளின் உலோக அணுவின் ஒட்சியேற்ற நிலைகளையும் குறிப்பிடுக.

(32 Marks)

(c) **Determine** the **oxidation number** and **coordination number** of each of the metal centers and the **geometrical shape** of the following compounds/ions.
பின்வரும் சேர்வைகள் மற்றும் அயன்கள் ஒவ்வொன்றிலும் காணப்படும் மைய உலோக அணுவின் ஒட்சியேற்ற எண் மற்றும் இணை எண் ஆகியவற்றை தருக. அத்துடன் இவற்றின் கேத்திரகணித வடிவங்களையும் தருக.

i. $[AgCl_2]^-$

ii. $[Fe(CO)_5]$

iii. $[Cr(NH_3)_6]^{3+}$

iv. $[Cu(NH_3)_4]^{2+}$

(24 Marks)

(d) Explain the following.
பின்வருவனவற்றை விளக்குக.

i. When the lid of the concentrated ammonia bottle is held near the concentrated hydrochloric bottle, the production of white dense fumes can be observed.
செறிந்த அமோனியா போத்தலின் மூடியை, செறிந்த ஐதரோக்குளோரிக் அமிலத்தினை கொண்ட போத்தலின் அருகில் பிடிக்கும் போது அடர்த்தியான வெள்ளை நிற புகைகள் உருவாவதை அவதானிக்கலாம்.

ii. When a few drops of concentrated sulphuric acid are added on to a watch glass containing solid sucrose, the production of black color residue and steam can be observed.
திண்ம சுக்குரோசைக் கொண்ட கடிகார கண்ணாடியில், சில துளிகள் செறிந்த சல்பூரிக்கமிலத்தை சேர்க்கும் போது, கறுப்பு நிற மிகுதி மற்றும் நீராவி ஆகியவற்றின் உருவாக்கத்தை அவதானிக்கலாம்.

(24 Marks)

PERIODIC TABLE OF THE ELEMENTS