240

The Open University of Sri Lanka

Advanced Certificate in Science

CYF2517 – Final Examination Chemistry- III – 2024/2025

Duration: (03) Three hours

Date: Saturday, 12th October 2024 | **Time: 9.30 am -12.30 pm**

Instruction to Candidates

- This paper consists of two parts -Part - I (25 MCQ) and Part -II (6 essay type questions).
- The use of non-programable electronic calculator is permitted.
- Mobile phones and other electronic devices are totally prohibited. Please leave them outside.

Part - I

- Recommended time to complete the Part -I is 1 hour.
- Answer All questions
- Choose the most correct answer to each question and mark a cross 'X' over the answer on the MCQ answer sheet.
- Any answer with more than one cross will NOT be counted.

Part - II

- Consist of 06 (six) essay type questions in three sections (A, B and C).
- Answer only four (04) questions out of six.
- Answer at least 01(one) question from each section (A, B and C).
- If more than 04 (four) questions are answered, Only the first 04 (four) will be marked.

Planck's constant h	$= 6.63 \times 10^{-34}$ J s
Velocity of light C	$= 3 \times 10^{8}$ m s^{-1}
Avogadro constant L	$= 6.023 \times 10^{23}$ mol^{-1}
1 atmosphere = 760 torr	$= 10^{5}$ N m^{-2}
Gas constant R	= 8.314 J K^{-1} mol^{-1} / 0.08206 L atm mol^{-1}K^{-1}
$\ln_e$	$= 2.303 \log_{10}$

Relative Atomic Mass: H -1, C -12, N -14, O -16, S -32, Cl-35.5, F -19.

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

1.	1	2	3	4	5
2.	1	2	3	4	5
3.	1	2	3	4	5
4.	1	2	3	4	5
5.	1	2	3	4	5
6.	1	2	3	4	5
7.	1	2	3	4	5
8.	1	2	3	4	5
9.	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	

PART I

Answer All Questions

1. Sodium is obtained by the electrolysis of its molten chloride. The correct balanced equation for this electrolysis process is, සෝඩියම් එහි ද්‍රව ක්ලෝරයිඩ විද්‍යුත් විච්ඡේදනය මගින් ලබා ගනී. මෙම විද්‍යුත් විච්ඡේදන ක්‍රියාවලිය සඳහා නිවැරදි සමතුලිත ප්‍රතික්‍රියාව වන්නේ,

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

2. What is the alkaline earth metal of the following which does not react with water? ජලය සමග ප්‍රතික්‍රියා නොකරන පහත සඳහන් ක්ෂාරීය පාංශු ලෝහය කුමක්ද?

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

3. The cation/s and anion/s formed when potash alum $(KAl(SO_4)_2.12H_2O)$ is dissolved in water are, පොටෑෂ් ඇලම් $(KAl(SO_4)_2.12H_2O)$ ජලයේ දිය කළ විට සෑදෙන කැටායන/ය සහ ඇනායන/ය වන්නේ,

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

4. Which category represents the allotropes of carbon? කාබන්හි බහුරූප නියෝජනය කරන්නේ කුමන කාණ්ඩයද?

   (1) Diamond and dry carbon dioxide, දියමන්ති සහ වියළි කාබන් ඩයොක්සයිඩ්
   (2) Graphite and carbonic acid, ග්‍රැෆයිට් සහ කාබොනික් අම්ලය
   (3) Fullerene and carbon monoxide, ෆුලරීන් සහකාබන් මොනොක්සයිඩ්
   (4) Diamond, graphite and fullerene, දියමන්ති, මිනිරන් සහ ෆුලරීන්
   (5) None of the above, ඉහත කිසිවක් නො වේ

5. 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 සහ NO හි N පරමාණුවේ ඔක්සිකරණ අංකය පිළිවෙලින් වන්නේ,

   (1) 0, –3, +3, +5 and, සහ +2
   (2) –1, –3, +3, +5 and, සහ +2
   (3) 0, +3, -3, +5 and, සහ +2
   (4) 0, –3, +3, –5 and, සහ +2
   (5) 0, –3, +3, +5 and, සහ –2

6. Which one of the following statements is **not** true? පහත සඳහන් කුමන ප්‍රකාශය සත්‍ය නොවේද?
   (1) Al_2O_3 is an amphoteric oxide, Al_2O_3 යනු උභයගුණී ඔක්සයිඩයක් වේ.
   (2) KO_2 is an example for superoxide, KO_2 යනු සුපර් ඔක්සයිඩ් සඳහා උදාහරණයකි.
   (3) $CaSO_4.2H_2O$ is the chemical formula of gypsum salt, $CaSO_4.2H_2O$ යනු ජිප්සම් ලවනයෙ රසායනික සූත්‍රයයි.
   (4) SO_2 cannot be produced by reacting Cu with conc. H_2SO_4 in the laboratory, Cu සාන්ද්‍ර H_2SO_4 සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කිරීමෙන් රසායනා ගාරයේ දී SO_2 නිපදවිය නොහැ ක.
   (5) H_2SO_3 is one of the common oxyacids of sulfur. H_2SO_3 යනු සල්ෆර් වල පොදු ඔක්සි අම්ල වලින් එකකි.

7. The IUPAC name of the complex cation $[Fe(OH)(H_2O)_5]^{2+}$ is, $[Fe(OH)(H_2O)_5]^{2+}$ සංකීර්ණ කැටා යනයෙහි IUPAC නම වන්නේ,

   (1) pentaaquairon(III)
   (2) ferrous hydroxide
   (3) pentaaquahydroxoiron(III) ion
   (4) pentaaquahydroxyliron(III) ion
   (5) hydroxopentaaquairon(III) ion

8. The coordination number of iron in $[Fe(CN)_6]^{4-}$ is, $[Fe(CN)_6]^{4-}$ හි ඇති යකඩ වල සංගත අංකය වන්නේ,

   (1) –4 (2) 6 (3) 24 (4) –1 (5) –6

9. 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?
   වායුමය සංඝටකයේ අර්ධ පීඩනය, මිශ්‍රණයේ සම්පූර්ණ වාෂ්ප පීඩනයෙන් බෙදීම පහත කුමන විකල්පයට සමාන වේද?

   (1) mass of components
   සංරචක ස්කන්ධය
   (2) mole fraction of the component
   සංරචකයේ මවුල කොටස
   (3) mass% of the component
   සංරචකයේ ස්කන්ධය%
   (4) molecular mass of the component
   සංරචකයේ අණුක ස්කන්ධය
   (5) molecular mass % of the component
   සංරචකයේ අණුක ස්කන්ධය%

10. At a total pressure of 10 atm, 56 g of nitrogen and 96 g of oxygen are mixed isothermally. Here the ratio of oxygen and nitrogen partial pressure is,
    10 atm ක සම්පූර්ණ පීඩනයකදී නයිට්‍රජන් 56 g ක් සහ ඔක්සිජන් 96 g ක් සමෝෂ්ණ ලෙස මිශ්‍ර වේ. මෙහි ඔක්සිජන් හා නයිට්‍රජන් හි අර්ධ පීඩනය අනුපාතය,

    (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})
බහාලුමක නයිට්‍රජන් 2.00 mol ක් සහ හීලියම් 2.00 mol ක් අඩංගු වේ. ආගන් හි අර්ධ පීඩනය හීලියම් මෙන් දෙගුණයක් බවට පත් කිරීම සඳහා ආගන් ග්‍රෑම් කීයක් බහාලුමට පොම්ප කළ යුතුද?

(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?
වායුවක 4.40 L ක් 50.0 °C දී එකතු වේ. එකම පීඩනයකදී 25.0 °C දක්වා සිසිලන විට එහි පරිමාව කොපමණද?

(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?
බොයිල්ගේ නියමය වායු හැසිරීම විස්තර කරන විචල්‍ය දෙකක් (හතරකින්) අතර සම්බන්ධය සමඟ කටයුතු කරයි. බොයිල්ගේ නියමය භාවිතා කිරීමේ දී නියතව පවතින විචල්‍ය දෙක වන්නේ

(1) pressure/moles (2) temperature/volume (3) pressure/volume
(4) temperature/moles (5) volume/moles

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?
බැලූනයක යම් නියොන් වායු ස්කන්ධයක් අඩංගු වේ. උෂ්ණත්වය නියතව තබා ඇති අතර ආගන් වායුව, නියොන් වායු ස්කන්ධයට සමාන ස්කන්ධයක් ලෙස බැලූනයට එකතු කලවිට සිදුවන්නේ කුමක් ද?

(1) The balloon doubles in volume.
බැලූනය පරිමාව දෙගුණ කරයි.
(2) The volume of the balloon expands by more than two times.
බැලූනයේ පරිමාව දෙගුණයකට වඩා වැඩි වේ.
(3) The volume of the balloon expands by less than two times.
බැලූනයේ පරිමාව දෙගුණයකටත් වඩා අඩු ප්‍රමාණයකින් ප්‍රසාරණය වේ.
(4) The balloon stays the same size but the pressure increases.
බැලූනය එකම ප්‍රමාණයේ පවතින නමුත් පීඩනය වැඩි වේ.
(5) None of the above.
ඉහත කිසිවක් නොවේ.

15. Gay-Lussac law gives the relationship between
Gay-Lussac නියමය සම්බන්ධතාවය ලබා දෙන්නේ පහත කුමක් අතර ද?

(1) temperature and pressure at constant volume
නියත පරිමාවේ උෂ්ණත්වය සහ පීඩනය
(2) Pressure and volume at constant temperature
නියත උෂ්ණත්වයේ පීඩනය සහ පරිමාව

(3) temperature and volume at constant pressure
නියත පීඩනයකදී උෂ්ණත්වය සහ පරිමාව

(4) temperature , pressure and volume
උෂ්ණත්වය, පීඩනය සහ පරිමාව

(5) temperature and molar fraction at constant pressure
නියත පීඩනයකදී උෂ්ණත්වය සහ මවුල භාගය

16. What does the area under the Maxwell-Boltzmann distribution curve represent?
මැක්ස්වෙල්-බෝල්ට්ස්මන් ව්‍යාප්තිය යටතේ ඇති ප්‍රදේශය නියෝජනය කරන්නේ කුමක්ද?

(1) Total number of molecules
මුළු අණු ගණන

(2) Total speed of the molecules
අණු වල සම්පූර්ණ වේගය

(3) Total number of molecules per unit acceleration
ඒකක ත්වරණයකට මුළු අණු ගණන

(4) Total acceleration of the molecules
අණු වල සම්පූර්ණ ත්වරණය

(5) Answer (1) and (3) only
පිළිතුර (1) සහ (3) පමණි

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?
A වායුවේ ස්කන්ධය T එකම උෂ්ණත්වයකදී B වායුවේ ස්කන්ධය මෙන් 9 ගුණයක් නම්, නියත පීඩනයකදී A හි මධ්‍යන්‍ය ප්‍රවේගය B හි මධ්‍යන්‍ය ප්‍රවේගයට අනුපාතය කුමක්ද?

(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 this gas molecule is tripled, temperature remaining constant, the root mean square speed will become,
පරිපූර්ණ වායු අණුවක් සඳහා, මූල මධ්‍යන්‍ය වර්ග වේගය V වේ. මෙම වායු අණුවල පීඩනය තුන් ගුණයකින් වැඩි වේ නම්, නියත උෂ්ණත්වකදී මූල මධ්‍යන්‍ය වර්ග වේගය,

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

19. A sample of CO_2 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 CO_2 alone at 19 °C? (The vapor pressure of water at 19 °C is 2.2 kPa).
CO_2 වායුවේ නියැදියක් ජලය මත 19 °C දී එකතු කරනු ලැබේ. මිශ්‍රණයේ පීඩනය 120.0 kPa වේ නම් 19 °C දී වියළි CO_2 මගින් පමණක් ඇති කරන පීඩනය කුමක්ද? (19 °C දී ජල වාෂ්ප පීඩනය 2.2 kPa වේ).

(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
ඇසිඩ් සහ ඇල්කොහොල් අතර ප්‍රතික්‍රියාවක් එස්ටරයක් සමඟ නිෂ්පාදනය කරන්නේ කුමක්ද

(1) carbon dioxide (2) water (3) glycerol (4) ethanol (5) ether

21. The compound CH_3CONH_2 is classified as
CH_3CONH_2 සංයෝගය වර්ගීකරණය කල හැක්කේ

(1) an acid (2) an amide (3) an ester (4) a hydrocarbon (5) a ketone

22. Give the major product of the following elimination reaction
පහත ඉවත් කිරීමේ ප්‍රතික්‍රියාවේ ප්‍රධාන නිෂ්පාදනය දෙන්න

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

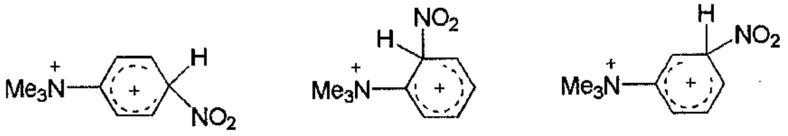
(1) $CH_3CH{=}CHCH_2CH_3$ (2) $CH_3CH_2CH{=}CHCH_3$ (3) $CH_3CH_2CH_2CH{=}CH_2$
(4) $CH_3CH{=}CHCH{=}CH_3$ (5) None of the above

23. Which one is the strongest base?
වඩා ප්‍රබල බශ්මය වන්නෙ?

(1) Triethylamine (2) Methylamine (3) Ammonia (4) Aniline (5) Ethylamine

24. What is the bond angle of a ketone?
කීටෝනයක බන්ධන කෝණය කුමක්ද?
(1) 111.7 ° (2) 120° (3) 106.5° (4) 109.5° (5) 180°

25. Which one is the most stable carbocation?
වඩාත්ම ස්ථායී කර්බොකැටයානය කුමක්ද?



a b c

(1) c (2) a (3) b
(4) b and c equally stable, b සහ c සමානව ස්ථාවර
(5) a and b equally stable, a සහ b සමානව ස්ථාවර

Part II

Section A : *Answer at least one (01) of the following questions*

01. (100 marks total)

(a) i. State the Avogadro's Law.
ඇවගාඩ්‍රෝගේ නීතිය සඳහන් කරන්න.

ii. What are the gas laws that can be used to derive ideal gas equation.
පරිපූර්ණ වායු සමීකරණය ව්‍යුත්පන්න කිරීමට භාවිතා කළ හැකි වායු නීති මොනවාද?

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.
වායු 15.5 g සාම්පලයක් STP හි 25.2 L ලබා ගනී. පරිපූර්ණ වායු සමීකරණය භාවිතා කරමින්, මෙම වායුවේ අණුක බර ගණනය කරන්න.

(15 marks)

(b) i. Derive the Dalton's law of partial pressure from the ideal gas law for a gas mixture containing Xe and He.
Xe සහ He අඩංගු වායු මිශ්‍රණයක් සඳහා පරිපූර්ණ වායු සමීකරණය භාවිතා කරමින් ඩෝල්ටන්ගේ අර්ධ පීඩනය පිළිබඳ නියමය ලබා ගන්න.

ii. 3.211 g of 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 of N_2 are added to the container and the pressure increases to 4.065 atm.
3.211g N_2, -220.15 °C දී 6.00 L බහාලුමක 2.021 atm පීඩනයක් ඇති කරයි. මෙම බහාලුමට අමතර 2.312 g N_2 එකතු කළවිට, පීඩනය 4.065 atm දක්වා වැඩි වුවහොත් නව උෂ්ණත්වය (°C හි) කුමක් විය යුතුද?

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?
තෙත් සල්ෆියුරික් අම්ල නිෂ්පාදන ක්‍රියාවලියේදී හයිඩ්‍රජන් සල්ෆයිඩ් (H_2S) වායුව පහත පරිදි SO_2 වායුව බවට පත්වේ. මෙම ප්‍රතික්‍රියාවේදී O_2 1.00 mol සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කිරීමට 900 °C දී සහ 6 atm දී අවශ්‍ය වන H_2S ලීටර් ගණන ගණනය කරන්න.

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

(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})

$$d = PM/RT$$

බ්‍රහස්පතිගේ විශාලතම චන්ද්‍රයා වන Ganymede හි මතුපිට වායුගෝලයේ සාමාන්‍ය මවුලික ස්කන්ධය 34.2 g/mol වේ. මතුපිට උෂ්ණත්වය -123.5 °C සහ පීඩනය 2.11 kPa වේනම්, පහත

සමීකරණය භාවිතා කර Ganymede හි වායුගෝල ඝනත්වය ගණනය කරන්න. **d** යනු වායුවක ඝනත්වය වන අතර **M** යනු මවුල ස්කන්ධය වේ.

$$d = PM/RT$$

(25 marks)

02. (100 marks total)

(a) i. What is meant by Kinetic molecular theory?
වාලක අණුක සිද්ධාන්තය යන්නෙන් අදහස් කරන්නේ කුමක්ද?

ii. What are the postulates of kinetic molecular theory?
වාලක අණුක සිද්ධාන්තයේ උපකල්පන මොනවාද?

iii. How can we express the relationship between the average kinetic energy (KE) and the temperature for a particular gas? යම් වායුවක් සඳහා සාමාන්‍ය වාලක ශක්තිය (KE) සහ උෂ්ණත්වය අතර සම්බන්ධය ප්‍රකාශ කළ හැක්කේ කෙසේද?

(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 velocities of two different gases and their molar masses.
එකම උෂ්ණත්වයේ සහ පීඩනයකදී A සහ B වායූන් දෙකක් ඇතැයි සිතමු, එහිදී v_A සහ v_B යනු පිළිවෙලින් A සහ B වායූන්ගේ නිස්සරණ ප්‍රවේග වේ. ඒවායේ අනුරූප මවුලික ස්කන්ධ M_A සහ M_B නම්, මෙම වායු වල ප්‍රවේග අනුපාතය සහ ඒවායේ මවුලික ස්කන්ධ අතර සම්බන්ධයක් ගැනීමට ග්‍රැහැම්ගේ නියමය (Graham's law) යොදන්න.

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).
නැවුම් වාතය නයිට්‍රජන් N_2 (78%) සහ ඔක්සිජන් O_2 (21%) වලින් සමන්විත වේ. 20 °C දී N_2 සහ O_2 හි මූල මධ්‍යන්‍ය වර්ග ප්‍රවේගය (rms) සොයන්න. (N_2 මවුලික ස්කන්ධය = 28.02 g/mol සහ O_2 මවුලික ස්කන්ධය = 32.0 g/mol)

iii. State the combined gas law and its mathematical expression.
ඒකාබද්ධ වායු නියමය සහ එහි ගණිතමය ප්‍රකාශනය සඳහන් කරන්න

iv. Predict how the volume of a given mass of gas will differ when the following changes in the temperature and pressure are made.
උෂ්ණත්වයේ සහ පීඩනයේ පහත වෙනස්කම් සිදු වූ විට, දී ඇති වායු ස්කන්ධයක පරිමාව වෙනස් වන ආකාරය පුරෝකථනය කරන්න.

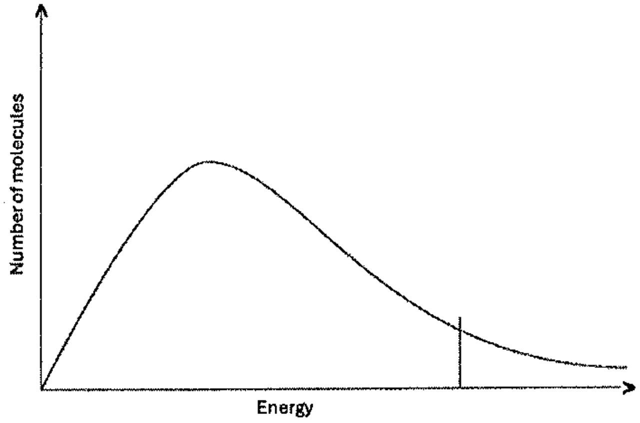
a). The pressure is tripled while the absolute temperature is doubled.
නිරපේක්ෂ උෂ්ණත්වය දෙගුණ වන අතර පීඩනය තුන් ගුණයකින් වැඩි වේ.

b). The absolute temperature is doubled while the pressure is reduced by half.
නිරපේක්ෂ උෂ්ණත්වය දෙගුණයක් වන අතර පීඩනය අඩකින් අඩු වේ.

c)). The pressure and the absolute temperature are both doubled.
පීඩනය සහ නිරපේක්ෂ උෂ්ණත්වය යන දෙකම දෙගුණ වේ.

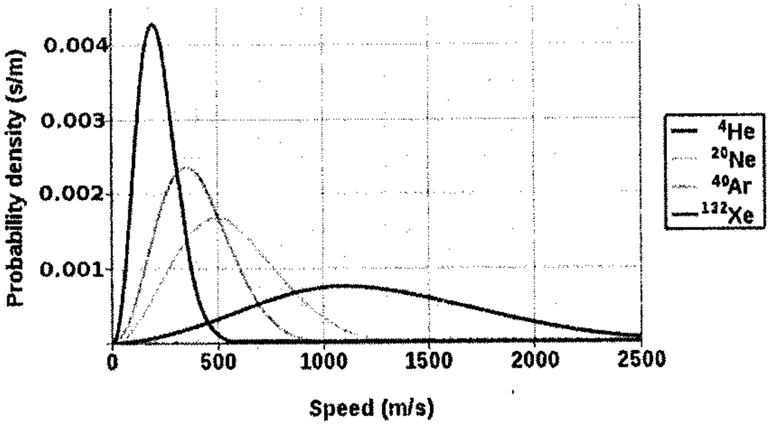
(55 marks)

(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.
ස්ථාවර උෂ්ණත්වයකදී වායු සාම්පලයක් සඳහා මැක්ස්වෙල්-බෝල්ට්ස්මන් ව්‍යාප්තිය රූප සටහනේ දැක්වේ. E_a යනු මෙම වායුවේ වියෝජනය සඳහා සක්‍රීය කිරීමේ ශක්තියයි.



i. Indicate the most probable energy E_{mp} 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.
ලබා දී ඇති Maxwell-Boltzmann බෙදා හැරීමේ වක්‍රය මත වායු අණුවල වඩාත්ම සම්භාවිතා ශක්තිය E_{mp} දක්වන්න. ඉන්පසු, අඩු උෂ්ණත්වයකදී එම වායු සාම්පලයට නව බෙදා හැරීමේ වක්‍රයක් අඳින්න.

ii. Briefly explain the effect of temperature for the rate of decomposition of this gas.
මෙම වායුවේ වියෝජන වේගය සඳහා උෂ්ණත්වයේ බලපෑම කෙටියෙන් පැහැදිලි කරන්න.



iii. The above shows the dependence of the Maxwell-Boltzmann distribution on molecule mass. Briefly explain how the speed distribution depend on the molecule mass.

ඉහත දැක්වෙන්නේ අණු ස්කන්ධය මත මැක්ස්වෙල්-බෝල්ට්ස්මන් ව්‍යාප්තියේ යැපීම ය.
වේගය ව්‍යාප්තිය අණු ස්කන්ධය මත රඳා පවතින ආකාරය කෙටියෙන් පැහැදිලි කරන්න

(20 marks)

Section B : *Answer at least one (01) of the following questions.*

03. (100 marks total)

(a) Write structural formulae for, ව්‍යුහාත්මක සූත්‍ර ලියන්න

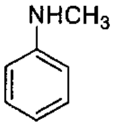
i. two constitutionally isomeric primary alkyl bromide with the formula C_4H_9Br
සටනා වශයෙන් සමාවයවික ප්‍රාථමික ඇල්කයිල් බ්‍රෝමයිඩ දෙකක්

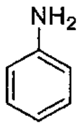
iv. a secondary alkyl bromide and
ද්විතියික ඇල්කයිල් බ්‍රෝමයිඩයක්

v. a tertiary alkyl bromide with the same formula.
එකම සූත්‍රය සහිත තෘතියික ඇල්කයිල් බ්‍රෝමයිඩයක්

(15 marks)

(b) Categorize the following compounds into primary, secondary and tertiary amines.
පහත සංයෝග ප්‍රාථමික, ද්විතියික සහ තෘතියික ඇමයින ලෙස වර්ග කරන්න.

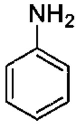
(i) $CH_3CH_2NH_2$ (ii) $(C_2H_5)_2NH$ (iii) 

(iv) 

(v) $(CH_3)_3N$

(15 marks)

(c) Draw the canonical forms of Aniline
ඇනිලීන් හි කැනොනිකල් ආකෘති අඳින්න



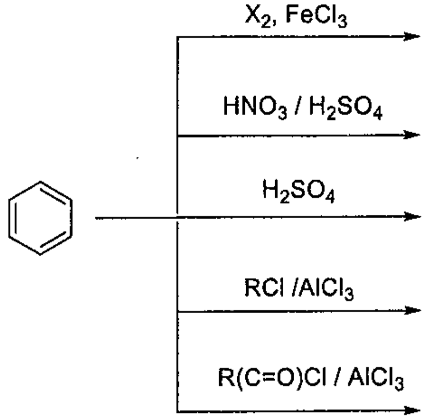
Aniline

(25 marks)

(d) Arrange primary, secondary and tertiary alcohols in the order of increasing rate of reaction with alkyl halides, ඇල්කයිල් හේලයිඩ සමඟ ප්‍රතික්‍රියා වේගය වැඩි වන අනුපිළිවෙලට ප්‍රාථමික, ද්විතියික සහ තෘතීයික මධ්‍යසාර සකසන්න

(15 marks)

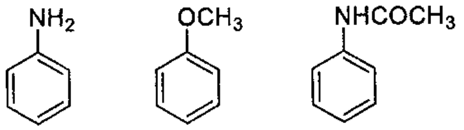
(e) Give the products of the following reactions
පහත ප්‍රතික්‍රියා වල ප්‍රතිපල ලබා දෙන්න



(30 marks)

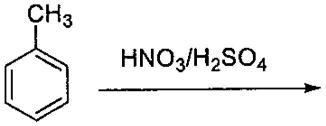
04. (100 marks total)

(a) Arrange the following compounds in the increasing order of their reactivity towards electrophilic aromatic substitution, පහත සංයෝග ඉලෙක්ට්‍රොෆිලික් ඇරෝමැටික ආදේශනය දෙසට ඒවායේ ප්‍රතික්‍රියාශීලීත්වය වැඩි වන අනුපිළිවෙලට සකසන්න



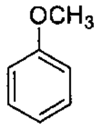
(20 marks)

(b) Predict the major mono-nitro products in the following reaction.
පහත ප්‍රතික්‍රියාවේ ප්‍රධාන මොනෝ-නයිට්‍රෝ නිෂ්පාදන පුරෝකථනය කරන්න.



(20 marks)

(c) Write resonance structures for the σ-complex formed in the ortho nitration of anisole
ඇනිසෝල්ලයේ ඕතෝ නයිට්‍රේෂන් තුළ සාදන ලද σ-සංකීර්ණය සඳහා අනුනාද ව්‍යුහයන් ලියන්න



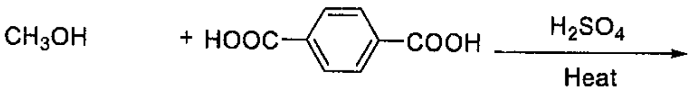
Anisole

(30 marks)

(d) Give the structures of the esters formed in the following esterification reactions.
ඇනිසෝල්ලයේ ඕතෝ නයිට්‍රේෂන් තුළ සාදන ලද σ-සංකීර්ණය සඳහා සම්ප්‍රයුක්ත ව්‍යුහයන් ලියන්න.

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

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



(30 marks)

Section C : *Answer at least one (01) of the following questions.*

05. (100 marks total)

(a) List the following ions according to the chemical property described in the brackets.
වරහන්වල විස්තර කර ඇති රසායනික ගුණයට අනුව පහත අයන ලැයිස්තුගත කරන්න.

i. Li^+, Na^+, K^+ and, සහ Rb^+ (increasing order of polarizing power, ධ්‍රැවීකරණ බලය අනුපිළිවෙලින් වැඩිවීම)

ii. F^-, Cl^-, Br^- and, සහ I^- (increasing order of degree of polarization, ධ්‍රැවීකරණය වීමේ ප්‍රමාණය අනුපිළිවෙලින් වැඩිවීම)

(10 marks)

(b) Write the balanced chemical equations for the reactions given below. පහත දක්වා ඇති ප්‍රතික්‍රියා සඳහා සමතුලිත රසායනික සමීකරණ ලියන්න.

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

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

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

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

(20 marks)

(c) Answer the following questions considering the production of sodium hydroxide. සෝඩියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් නිෂ්පාදනය සලකා පහත ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සපයන්න.

i. What is the raw material used to produce sodium hydroxide? සෝඩියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් නිෂ්පාදනය සඳහා භාවිතා කරන අමුද්‍රව්‍යය මොනවා ද?

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? ශ්‍රී ලංකාවේ පරන්තන්හි සෝඩියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් නිපදවනු ලබන්නේ ප්‍රාචීර කෝෂ ක්‍රමය මගිනි. ප්‍රාචීර කෝෂයේ ඇනෝඩය සහ කැතෝඩය ලෙස භාවිතා කරන ද්‍රව්‍යය මොනවා ද?

iii. What is the name of the chemical process of the production of sodium hydroxide? සෝඩියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් නිෂ්පාදනය කරන රසායනික ක්‍රියාවලියේ නම කුමක්ද?

iv. Write down the anode, cathode and cell reactions of the chemical process you mentioned above. ඔබ ඉහත සඳහන් කළ රසායනික ක්‍රියාවලියේ ඇනෝඩ, කැතෝඩ සහ කෝෂ ප්‍රතික්‍රියා ලියන්න.

v. What are the byproducts of the production of sodium hydroxide? සෝඩියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් නිෂ්පාදනයේ අතුරු ඵල මොනවා ද?

vi. Give two uses of sodium hydroxide and each of the byproducts. සෝඩියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් සහ එක් එක් අතුරු ඵලවල භාවිතා දෙක බැගින් දෙන්න.

(50 marks)

(d) Draw the structures of the following compounds. පහත සංයෝගවල ව්‍යුහයන් අඳින්න.

(i) Al_2Cl_6 (ii) BH_4^- (iii) BF_3 (iv) H_3NBF_3

(20 marks)

06 (100 marks total)

(e) Give the IUPAC names of the following complex compounds/ions. පහත සංකීර්ණ සංයෝග/අයන වල IUPAC නම් දෙන්න.

i. $[Ag(NH_3)_2]Br$
ii. $[NiClBr(NH_3)(CO)]$
iii. $[ZnCl_4]^{2-}$
iv. $[V(NH_3)_6]^{3+}$

(20 marks)

(f) Give the chemical formula of two stable oxides of vanadium, chromium, manganese and ion, and indicate the oxidation no of metal atom in each compound. වැනේඩියම්, ක්‍රෝමියම්, මැංගනීස් සහ යකඩ වල ස්ථායී ඔක්සයිඩ දෙකක රසායනික සූත්‍රය ලබා දී එක් එක් සංයෝගයේ ඇති ලෝහ පරමාණුවල ඔක්සිකරණ අංකය දක්වන්න.

(32 marks)

(g) **Determine** the **oxidation number** and **coordination number** of each of the metal centers and the **geometrical shape** of the following compounds/ions. පහත සඳහන් සංයෝග/අයනවල එක් එක් ලෝහ මධ්‍යයේ ඔක්සිකරණ අංකය, සංගත අංකය සහ ජ්‍යාමිතික හැඩය නිර්ණය කරන්න.

i. $[AgCl_2]^-$
ii. $[Fe(CO)_5]$
iii. $[Cr(NH_3)_6]^{3+}$
iv. $[Cu(NH_3)_4]^{2+}$

(24 marks)

(h) Explain the following. පහත කරුණු පැහැදිලි කරන්න.

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. සාන්ද්‍ර ඇමෝනියා බෝතලයේ පියන සාන්ද්‍ර හයිඩ්‍රොක්ලෝරික් බෝතලය අසල තැබූවිට ඝන සුදු දුමාරයක් නිපදවීම නිරීක්ෂණය කළ හැක.

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. ඝන සුක්‍රෝස් අඩංගු ඔරලෝසු තැටියකය සාන්ද්‍ර සල්ෆියුරික් අම්ලය බින්දු කිහිපයක් එකතු කළ විට කළු පැහැති අවශේෂ ඇතිවීම සහ වාෂ්ප නිෂ්පාදනය වීම නිරීක්ෂණය කළ හැක.

(24 marks)

PERIODIC TABLE OF THE ELEMENTS

Key: H — Atomic number, Element symbol, Element name, Atomic weight

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
H																	He
Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
Cs	Ba		Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
Fr	Ra		Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Nh	Fl	Mc	Lv	Ts	Og
		La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	
		Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr	