0018S

The Open University of Sri Lanka
Foundation Certificate Programme
Chemistry I – CMF2205
Final Examination - 2012/2013
Time : 3 hours

Saturday, 04th May 2013 **Time : 9.30 am 12.30 pm.**

Instruction to candidates:

- This paper consist of two parts , Part A (25 MCQ) and Part B (6 essay type).
- Recommended time to complete this part is 1 hour.
- Part B You are expected to answer four(04) questions

For MCQ paper

- Answer all questions.
- Choose the most correct answer to each question and mark a cross "X" over the answer on the answer sheet.
- Any answer with more than one cross will not be counted.
- 1/6th marks will be deducted for each incorrect answer.
- The use of non-programmable electronic calculator is permitted

Planck's constant h	**= 6.63×10^{-34} Js**
Velocity of light C	**= 3×10^{8} ms^{-1}**
Avogadro constant L	**= 6.023×10^{23} mol^{-1}**
1 atmosphere	**= 760 torr = 10^{5} Nm^{-2}**
Gas constant R	**= 8.314 JK^{-1} mol^{-1}**
$\ln_e$	**= 2.303 $\log_{10}$**

PART – A

Answer All questions

1.Which pairs of element can combine to form an ionic bond?

(i) C and Cl (ii) B and Cl (iii) Si and O (iv) K and Cl (v) I and Cl

2.Which one of the following series of atoms is arranged in the order of decreasing electronegativity?

(i) C > Si > P > As > Se (ii) O > P > Al > Mg > K (iii) Na > Li > B > N > F
(iv) K > Mg > Be > O > N (v) Li > Be > B > C > N

3.Which force/bonding must be overcome to sublime dry ice(solid CO_2) ?

(i) Metallic bonding (ii) Ionic bonding (iii) Covalent bonding
(iv) Dispersion force (v) Hydrogen bonding

4.Which of the following molecules does **not** have a net dipole moment?

(i) H_2O (ii) NH_3 (iii) BF_3 (iv) BrF_5 (v) $CHCl_3$

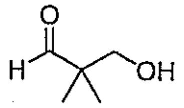
5. What is the hybridization of the oxygen atom in water?

(i) sp (ii) sp^2 (iii) sp^3 (iv) sp^3d (v) None of the above

6. Consider the following statements.
A) Knocking caused by gasoline fuel can be reduced by increasing its octane number.
B) Natural gas has a characteristic smell because it contains sulphur compounds.
C) Petroleum cracking is helpful in increasing the gasoline fraction.
D) Lubricating oil contains hydrocarbons of high molecular weight than those of kerosene.
The **correct** statements are,

(i) A and C only (ii) B and C only (iii) A, B and C only
(iv) A, C and D only (v) B, C and D only

7. What is the **correct** IUPAC name of the following compound?



(i) 2,2-dimethyl-3-hydroxypropanal (ii) 3-hydroxy-2,2-dimethylpropanal
(iii) 3-formyl-2,2-dimethylpropanol (iv) 2,2-dimethyl-3-formylpropanol
(v) 3-formyl-2,2-dimethyl-1-hydroxypropane

8. What would you expect to happen when you bubble ethylene into Br_2 water?

(i) Evolution of a gas (ii) Decolourization of Br_2 water
(iii) Formation of a white precipitate (iv) Producing heat
(v) None of the above

9 Experimental evidence for the existence of atomic nucleus comes from

(i) Millikan oil drop method. (ii) Atomic absorption spectroscopy
(iii) The magnetic bending of cathode rays (iv) Alpha scattering by a thin metal foil.
(v) None of the above

10. The wave number of a spectral line is $5 \times 10^5\ m^{-1}$. The energy corresponding to this line is

(i) 9.93×10^{-23} kJ (ii) 3.49×10^{-23} kJ (iii) 4.45×10^{-24} J (iv) 5.95×10^{-22} J (v) 9.93×10^{-23} J

11. The correct set of quantum numbers(n, l, m) for the unpaired electron of chlorine atom is

(i) (2, 1, 0) (ii) (2, 1, 1) (iii) (3, 1, 1) (iv) (3, 0, 0) (v) (3, 2, 1)

12. The isotope of ${}^{231}_{90}Th$ can be converted to ${}^{227}_{90}Th$ by
(i) One alpha emission (ii) Four beta emission (iii) Two alpha and two beta emission
(iv) One alpha and two beta emission (v) Two alpha and one beta emission

13.The electronic configuration of five elements A,B,C,D and E are given below. Choose the element that would most readily form a diatomic molecule.

(i) A - $1s^2,2s^2,2p^1$ (ii) B - $1s^2,2s^2,2p^5$ (iii) C - $1s^2,2s^2,2p^6,3s^1$
(iv) D - $1s^2,2s^2,2p^2$ (v) E - $1s^2,2s^2,2p^6$

14.What volume of 11.5 mol dm^{-3} HCl solution must be diluted with water to prepare 5 dm^3 of 0.23 mol dm^{-3} HCl solution ?

(i) 100.0 cm^3 (ii) 10.0 cm^3 (iii) 1000.0 cm^3 (iv) 115.0 cm^3 (v) 230.0 cm^3

15. 0.66 g of an organic compound containing C, H, O gave on combustion 0.968 g of CO_2 and 0.762 g of H_2O .The percentage of O in the compound is

(i) 40.56 % (ii) 46.67 % (iii) 45.50 % (iv) 45.80 % (v) 59.44 %

16. Which of the following is **not** a basic physical quantity

(i) Electric current (ii) Amount of substance (iii) Mass (iv) Time (v) power

17. Which one is the chemical formula of hypophosphorous acid. ?

(i) HPO_2 (ii) H_2PO_2 (iii) H_2PO_3 (iv) H_3PO_4 (v) H_3PO_2

18. In which of the following reactions water acts as a Brosnted- Lowry acid?

(a) $HNO_{3(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons H_3O^+_{(aq)} + NO^-_{3(aq)}$

(b) $Cl^-_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons HCl_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$

(c) $NO^-_{3(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons HNO_{3(aq)} + OH^-_{(aq)}$

(i) All (ii) (a) and (c) only (iii) (a) and (b) only (iv) (b) and (c)only (v) None of them

19. A sample of 1 mol of $N_2O_{4(g)}$ was placed in an empty 1 dm^3 container and allowed to reach equilibrium according to the following equation.

$$N_2O_{4(g)} \rightleftharpoons 2NO_{2(g)}$$

At equilibrium, x mol of $N_2O_{4(g)}$ had dissociated. What is the value of equilibrium constant, K_c at the temperature of the experiment.

(i) $\frac{2x}{(1-x)}$ (ii) $\frac{2x}{(1-x)^2}$ (iii) $\frac{2x^2}{(1-x)}$ (iv) $\frac{4x}{(1-x)}$ (v) $\frac{4x^2}{(1-x)}$

20. What is the expression for K_c for the following reaction?

$$CH_3COOH \rightleftharpoons CH_3COO^-_{(aq)} + H^+_{(aq)}$$

(i) $K_c = \frac{[CH_3COO^-_{(aq)}][H^+_{(aq)}]}{[CH_3COOH_{(aq)}]}$ (ii) $K_c = \frac{2[H^+_{(aq)}]}{[CH_3COOH_{(aq)}]}$ (iii) $K_c = \frac{[H^+_{(aq)}]^2}{[CH_3COOH_{(aq)}]}$

(iv) $K_c = \frac{[CH_3COOH_{(aq)}]}{[H^+_{(aq)}]^2}$ (v) $K_c = \frac{[CH_3COOH_{(aq)}]}{[H^+_{(aq)}][CH_3COO^-_{(aq)}]}$

21. The vapour pressure of a liquid increases when

(i) Temperature in increased (ii) Temperature in decreased (iii) Pressure is lowered
(iv) Volume is increased (v) concentration is increased

22.The relationship between K_p and K_c is for given equilibrium

$$CO_{2(g)} + C_{(s)} \rightleftharpoons 2CO_{(g)}$$

(i) $K_p = K_c (RT)^{-1}$ (ii) $K_c = K_p$ (iii) $K_c = K_p RT$ (iv) $K_p = K_c/(RT)^2$ (v) $K_p = K_c RT$

23. Lechatelier's principle explains

(i) Why a reaction reaches equilibrium. (ii) The effect of change on a system at equilibrium
(iii) The effect of change on a system not at equilibrium
(iv) Which reaction proceeds at a faster rate (v) The effect of change an enthalpy above

24 The oxidation states of metals in each of its oxides are respectively
VO_2^+ MnO_4^{3-} $Cr_2O_7^{2-}$

(i) +4, +5, +6 (ii) +5, +4, +6 (iii) +5, +7, +6, (iv) +5, +5, +7, (v) +5, +5, +6,

25. The order of increasing metallic character of **P, Si, Mg** and **Na**

(i) Na > Mg > Si > P (ii) Mg > Na > Si > P (iii) Na > Si > Mg > P

(iv) Na > Mg > P > Si (v) Mg > Na > P > Si

						1 H 1.008											2 He 4.003
3 Li 6.939	4 Be 9.012											5 B 10.81	6 C 12.01	7 N 14.01	8 O 16.00	9 F 19.00	10 Ne 20.18
11 Na 22.99	12 Mg 24.31											13 Al 26.98	14 Si 28.09	15 P 30.97	16 S 32.07	17 Cl 35.45	18 Ar 39.95
19 K 39.10	20 Ca 40.08	21 Sc 44.96	22 Ti 47.90	23 V 50.94	24 Cr 52.00	25 Mn 54.94	26 Fe 55.85	27 Co 58.93	28 Ni 58.71	29 Cu 63.55	30 Zn 65.39	31 Ga 69.72	32 Ge 72.61	33 As 74.92	34 Se 78.96	35 Br 79.90	36 Kr 83.80

PART – B

ANSWER ANY FOUR (04) QUESTIONS

1.(a) For an example a helium atom has two electrons. If it looses one of its two electrons it forms a helium ion (He^+). Energy equation for any atom $E = -4.34\times10^{-18}\,J/n^2$

(i) Calculate the energy needed to remove the electron from helium(He) atom and form helium ion (He^+). (20 marks)

(ii) If that required energy is given out as light. Calculate the wavelength in(nm) of the photon to associated with this transition. (20 marks)

(iii) Calculate the energy required for the formation of a mole helium ions (He^+). (10 marks)

(b) (i) Draw all the possible transitions of emission radiation from n=6.
(ii) Name the spectral series, $n=6 \longrightarrow n=1$: $n=6 \longrightarrow n=2$: $n=6 \longrightarrow n=3$ (10 marks)

(c) Number of α-particles emitted per second by a radioactive element falls to 1/16 of its original value in 48 days. What is the half life of the emitter ? (20 marks)

(d) Write the complete reactions for the following radioactive decays.
(i) Number of neutrons in a parent nucleus X, which gives ${}^{14}_{7}N$ after two successive β-emissions would be $X \xrightarrow{-\beta} Y \xrightarrow{-\beta} {}^{14}_{7}N$
(ii) The isotope of ${}^{235}_{92}U$ can be converted to ${}^{231}_{92}U$ .Identify P and Q
$${}^{235}_{92}U \xrightarrow{-\alpha} P \xrightarrow{-\beta} Q \xrightarrow{-\beta} {}^{231}_{92}U$$ (20 marks)

2.(a) The following questions are based on the first eighteen (18) elements in the periodic table (See page 4)
(i) Write the two elements that forms a bond with the highest ionic character.
(ii) What elements form the most stable covalent diatomic molecules?.
(iii) Which element has the highest first ionization energy?
(iv) (Identify two elements that form electron deficient compounds.
(v) Which element has the highest melting point?. (30 marks)

(b) (i) Explain why Aluminum oxide is amphoteric, whereas Boron oxide is acidic?.
(ii) Write down a reaction of $TiCl_4$ with water
(iii) Write down the balance chemical equation for the reaction when CO_2 is bubbled through $Ca(OH)_2$.Write the balance chemical equation and show what will happen if excess CO_2 is bubbled through this solution.?. (40 marks)

(c) (i) Draw the graph for first ionization energy versus atomic number of the 2nd periodic of elements in periodic table
(ii) Explain why there is not a graduall change. (30 marks)

3\. a. (i) State the octet rule

(ii) Draw the Lewis structures for HF, CCl_4 and SF_6 and predict whether they obey the above rule. (20 marks)

b. (i) Draw all of the reasonable resonance structures and the resonance hybrid for the carbonate ion, CO_3^{2-} (15 marks)

(ii) Using the concept of hybridization predict the shapes of CH_4 and PCl_5.

[Atomic number: C = 6; P =15; Cl = 17] (20 marks)

c. Use the VSEPR theory to predict the shape of ClF_3 and SF_4

[Atomic number: S = 6; F=9;] (20 marks)

d. The molar mass of CH_3OCH_3 is same as of CH_3CH_2OH.

Which of these substances would have the higher boiling point?

Explain your answer. (10 marks)

e. (i) Define the term Electro negativity.

(ii) Explain why CH_3Cl is a polar molecule but CCl_4 is not. (15 marks)

4\. (a). It has been given that the density of a gas is 0.0028 g cm^{-3}. The molar mass of the gas is 70 g mol^{-1}.

(i) Express the density of the gas in kg m^{-3}.

(ii) Calculate the concentration of the gas in mol dm^{-3}. (15 marks)

(b). An organic compound contains 40.00% C, 6.67% H and O only by mass. The relative formula mass of this compound is 60. (C=12, H=1, O=16). Give the answers to the questions given below.

(i) What is the percentage composition of O by mass?

(ii) Find the empirical formula of the compound.

(iii) Find the molecular formula of the compound.

(iv) Draw possible structures for this compound.

(v) What is the trivial name given for these compounds? (30 marks)

(c) Write the name of each of the compounds given below.

(i) SrH_2

(ii) $PbCl_4$

(iii) N_2O_5

(iv) $HClO_4$

(v) $Cr_2(SO_4)_3$ (15 marks)

(d) A student had been provided with an impure sample of $Ba(OH)_2$, a 0.0500 mol dm^{-3} HNO_3 solution and the phenolphthalein indicator. He weighed exactly 0.8750 g of the sample and dissolved in 100.0 cm^3 of distilled water in a volumetric flask. He titrated 25.0 cm^3 of the $Ba(OH)_2$ solution by adding 2 drops of indicator and found that the burette reading at the end point was 35.00 cm^3. Calculate the following.

(Ba = 137, O = 16, H = 1)

(i) Write down the balanced equation for the reaction of titration process.

(ii) Calculate the amount of HNO_3 spent.

(iii) What is the amount of $Ba(OH)_2$ in 25.0 cm^3 aliquot?

(iv) Hence, calculate the amount of $Ba(OH)_2$ in 100.0 cm^3 solution?

(v) Calculate the mass percentage of $Ba(OH)_2$ in the impure sample. (40 marks)

5. a) Draw the *cis* and *trans* isomers of the following compound **A**. Name both isomers systematically according to IUPAC nomenclature.

$$CH_3C(Br)=C(Br)CH_2CH_2CH_3$$

A

(**20** marks)

(b) Predict the major products (from **B** to **E**) of the following reactions.

i. $CH_3{-}CH{=}CH_2 \xrightarrow[Zn/H_2O]{O_3}$ **B** + **C**

ii. $CH_3{-}CH_2{-}C{\equiv}CH \xrightarrow{NaNH_2}$ **D**

iii.

(**40** marks)

(c) Draw all the resonance structures of compound **F**.

$$CH_2{=}CH{-}CH{=}O$$

F

(**20** marks)

(d) Arrange the following carbocations in the increasing order of their stability giving reasons.

P Q R S

(**20** marks)

6. (a) In a 25.0 cm^3 of acid mixture the concentration of HCl is 0.01 M and the concentration of HCOOH is also 0.01 M. The dissociation constant of HCOOH is 2.14×10^{-4} mol dm^{-3}.

(i) Briefly explain Why do you call HCl a strong acid and HCOOH a weak acid?
(ii) Calculate the percentage dissociated (α) of HCOOH
(iii) Calculate the pH of the above acid mixture ?
(iv) If the above solution was titrated with 0.01 M NaOH using a suitable indicator, what would be the final equivalence point?
(v) Is the above solution (at the equivalence point) acidic, basic or neutral? Give reasons for your answer. (**65** marks)

(b) (i) Define the term "solubility".
(ii) At 298 K solubility product $K_{sp}$of Ag_2CrO_4 is 1.9×10^{-12} mol^3 dm^{-9}. What is the weight of Ag_2CrO_4 remaining undissolved when 0.300 g of Ag_2CrO_4 is dissolved in 250 cm^3 water? (Molecular weight of Ag_2CrO_4 = 331.7 g) (**35** marks)

--------////------------

00185

ශ්‍රී ලංකා විවෘත විශ්වවිද්‍යාලය

විද්‍යාවේදී සහතික පත්‍ර පදනම් පාඨමාලාව

1 වන මට්ටම - අවසාන පරීක්ෂණය 2012/2013

CMF 2205 – රසායන විද්‍යාව - 1

කාලය - පැය 03 යි.

දිනය - 2013 මැයි 04 වේලාව - පෙ.ව. 09.30 - ප.ව. 12.30 දක්වා

උපදෙස් :

- ප්‍රශ්න පත්‍රය කොටස් දෙකකින් සමන්විත වේ. A - කොටස (බහුවරණ 25) B - කොටස (රචනා ප්‍රශ්න හයකි.)
- A කොටස සඳහා පැයක කාලයක් යොදා ගන්න.
- B කොටසෙන් ප්‍රශ්න හතරකට (4) පිළිතුරු සපයන්න.

බහුවරණ ප්‍රශ්න සඳහා

- සියළුම ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සපයන්න.
- ප්‍රශ්ණය සඳහා සුදුසුම පිළිතුර තෝරා දී ඇති පිලිතුරු පත්‍රයේ කතිරයක් (X) ලකුණු කරන්න.
- එක් ප්‍රශ්නයක් සඳහා පිළිතුරු කිහිපයක් ලකුණු කොට තිබේ නම් එය අවලංගු වේ.
- සෑම වැරදි පිළිතුරක් සඳහාම 1/6 ක ලකුණු ප්‍රමාණයක් අඩු කරනු ලැබේ.
- ප්‍රගමණය කළ නොහැකි ගණක යන්ත්‍ර භාවිතා කළ හැක.

ප්ලාන්ක් නියතය (h) = 6.63×10^{-34} J s

ආලෝකයේ ප්‍රවේගය (c) = 3.00×10^{8} m s^{-1}

ඇවගාඩ්රෝ අංකය (L) = 6.022×10^{23} mol^{-1}

වායුගෝල 1 = 760 ටොර් = 10^{5} Nm^{-2}

වායු නියතය(R) = 8.314 J K^{-1} mol^{-1}

$\log_e (X)$ = $2.303 \log_{10} (X)$

සියළුම ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සපයන්න.

A - කොටස

1. කුමන මූලද්‍රව්‍ය යුගලය එක්වීමෙන් අයනික බන්ධනයක් ලබාදෙයි ද?

(i) C සහ Cl (ii) B සහ Cl (iii) Si සහ O (iv) K සහ Cl (v) I සහ Cl

2. පහත මූලද්‍රව්‍ය ශ්‍රේණිවලින් කුමන මූලද්‍රව්‍ය ශ්‍රේණියේ විද්‍යුත් සෘණතාවය අඩුවන පිළිවෙලට සකසා තිබේ ද?

(i) C > Si > P > As > Se (ii) O > P > Al > Mg > K (iii) Na > Li > B > N > F
(iv) K > Mg > Be > O > N (v) Li > Be > B > C > N

3. ඝණ අවස්ථාවේ වූ CO_2 (dry ice) ඌර්ධවපාතනය කිරීමට කුමන බන්ධන/බල බිඳිය යුතුද?

(i) ලෝහක බන්ධන (ii) අයනික බන්ධන (iii) සහසංයුජ බන්ධන
(iv) අපකිරණ බලය (v) හයිඩ්‍රජන් බන්ධන

4. පහත අණුවලින් කුමන අණුව සඵල ද්විධ්‍රැව ඝූර්ණයක් නොපෙන්වයි ද?

(i) H_2O (ii) NH_3 (iii) BF_3 (iv) BrF_5 (v) $CHCl_3$

5. ජල අණුවේ ඔක්සිජන් පරමාණුවේ මුහුම්කරණය වනුයේ

(i) sp (ii) sp^2 (iii) sp^3 (iv) sp^3d (v) ඉහත කිසිවක් නොවේ.

6. පහත ප්‍රකාශන සලකන්න.

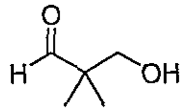
(A) ඔක්ටේන් අංකය වැඩි කිරීමෙන් ඉන්ධනවල පිලිගැටුම (Knoking) අඩු කල හැක.
(B) සල්ෆර් සංයෝග අඩංගුවන නිසා ස්වභාවික වායුවලට ආවේනික සුවඳක් ඇත.
(C) ඉන්ධනවල භාගය වැඩිකිරීමට පෙට්‍රෝලියම්වල විඛණ්ඩනය උදවු වේ.
(D) භූමිතෙල්වලට වඩා ලිහිසිතෙල්වල ඉහල අණුක ස්කන්ධයක් ඇති හයිඩ්‍රෝකාබන පවතී.

මේවායින් නිවැරදි ප්‍රකාශ වනුයේ

(i) A හා C පමණි. (ii) B හා C පමණි. (iii) A, B හා C පමණි.

(iv) A,C හා D පමණි. (v) B,C හා D පමණි.

7. සංයෝගයේ නිවැරදි IUPAC නම කුමක් ද?



(i) 2,2-dimethyl-3-hydroxypropanal (ii) 3-hydroxy-2,2-dimethylpropanal
(iii) 3-formyl-2,2-dimethylpropanol (iv) 2,2-dimethyl-3-formylpropanol
(v) 3-formyl-2,2-dimethyl-1-hydroxypropane

8. Br_2 දියරවලට එතිලීන් බුබුලනය කලවිට කුමක් බලාපොරොත්තු විය හැකි ද?

(i) වායු පිටවීම (ii) දියර විවර්ණ වීම (iii) සුදු අවක්ෂේපයක් ලැබීම.
(iv) තාපය ලබාදීම (v) ඉහත සඳහන් කිසිවක් නොවේ.

9. පරමාණුක න්‍යෂ්ඨිය පිළිබඳ පරීක්ෂණාත්මක සාක්ෂිය වනුයේ

(i) මිලිකන්ගේ තෙල් බිංදු ක්‍රමය (ii) පරමාණුක අධිශෝෂණ වර්ණාවලිය
(iii) කැතෝඩ කිරණවල චුම්භක නැම්ම (iv) තුනී ලෝහ තහඩුවකට α අංශු විවර්ෂණය
(v) ඉහත සඳහන් කිසිවක් නොවේ.

10. සංඛ්‍යාතය (Wave number) $5 \times 10^{5}\ m^{-1}$ වූ වර්ණාවලි රේඛාවකට අදාල ශක්තිය වනුයේ

(i) 9.93×10^{-23} kJ (ii) 3.49×10^{-23} kJ (iii) 4.45×10^{-24} J
(iv) 5.95×10^{-22} J (v) 9.93×10^{-23} J

11. ක්ලෝරීන් පරමාණුවේ යුගල් නොවූ ඉලෙක්ට්‍රෝනයට අදාල ක්වොන්ටම් අංක වනුයේ (n,l,m)

(i) (2, 1, 0) (ii) (2, 1, 1) (iii) (3, 1, 1) (iv) (3, 0, 0) (v) (3, 2, 1)

12. ${}^{231}_{90}Th$ සමස්ථානිකය ${}^{227}_{90}Th$ බවට පත් කිරීමට

(i) එක ඇල්ෆා අංශුවක් ඉවත් කිරීමෙන්
(ii) බීටා අංශු හතරක් ඉවත් කිරීමෙන්
(iii) ඇල්ෆා අංශු දෙකක් ද බීටා අංශු දෙකක් ද ඉවත් කිරීමෙන්
(iv) එක ඇල්ෆා අංශුවක් ද බීටා අංශු දෙකක් ද ඉවත් කිරීමෙන්
(v) ඇල්ෆා අංශු දෙකකක් ද බීටා අංශු එකක් ද ඉවත් කිරීමෙන්

13. A, B, C, D සහ E මුල ද්‍රව්‍යවල ඉලෙක්ට්‍රෝන වින්‍යාසය පහත දී ඇත. එයින් පහසුවෙන් ද්විපරමාණුක අණුවක් සාදන මුලද්‍රව්‍යය වනුයේ

(i) A - $1s^2,2s^2,2p^1$ (ii) B - $1s^2,2s^2,2p^5$ (iii) C - $1s^2,2s^2,2p^6,3s^1$
(iv) D - $1s^2,2s^2,2p^2$ (v) E - $1s^2,2s^2,2p^6$

14. සාන්ද්‍රණය 0.23 mol dm^{-3} HCl ද්‍රාවණයක 5 dm^3 ක් සෑදීමට සාන්ද්‍රණය11.5 mol dm^{-3} HCl අම්ල ද්‍රාවණයකින් කොපමණ පරිමාවක් ජලයෙන් තනුක කළයුතු ද?

(i) 100.0 cm^3 (ii) 10.0 cm^3 (iii) 1000.0 cm^3 (iv) 115.0 cm^3 (v) 230.0 cm^3

15. C,H,O පමණක් අඩංගු කාබනික සංයෝගයක 0.66g ප්‍රමාණයක් දහනය කිරීමෙන් CO_2 0.968 g ක් ද ජලය 0.762 g ප්‍රමාණයක් ලබාදෙයි නම් කාබනික සංයෝගයේ අඩංගු O ප්‍රතිශතය වනුයේ

(i) 40.56 % (ii) 46.67 % (iii) 45.50 % (iv) 45.80 % (v) 59.44 %

16. පහත ඒවායෙන් කුමක් මූලික භෞතික රාශියක් නොවේ ද?

(i) විද්‍යුත් ධාරාව (ii) ද්‍රව්‍ය ප්‍රමාණය (iii) ස්කන්ධය (iv) කාලය (v) බලය(power)

17. හයිපොපොස්පරස් අම්ලයේ රසායනික සූත්‍රය වනුයේ
(i) HPO_2 (ii) H_2PO_2 (iii) H_2PO_3 (iv) H_3PO_4 (v) H_3PO_2

18. පහත දී ඇති කුමන ඒවා බ්‍රොන්ස්ටඩ් හා ලෝරි වාදයට අනුව අම්ල වේද?

(a) $HNO_{3(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons H_3O^+_{(aq)} + NO^-_{3(aq)}$

(b) $Cl^-_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons HCl_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$

(c) $NO^-_{3(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons HNO_{3(aq)} + OH^-_{(aq)}$

(i) සියල්ලම (ii) a හා c පමණි. (iii) a හා b පමණි.
(v) b හා c පමණි. (v) කිසිවක් නොවේ.

19. පරිමාව 1 dm^3 වූ භාජනයක $N_2O_{4(g)}$ වායු මොල 1 ක් තැබූවිට එය පහත සමතුලිතතාවය පෙන්වයි නම්

$$N_2O_{4(g)} \rightleftharpoons 2NO_{2(g)}$$

සමතුලිතතාවයේදී $N_2O_{4(g)}$ x මොල ප්‍රමාණයක් වියෝජනය වූයේ නම් එම උෂ්ණත්වයේ දී පරීක්ෂණයට අදාල K_c සමතුලිතතා නියතය වනුයේ

(i) $\frac{2x}{(1-x)}$ (ii) $\frac{2x}{(1-x)^2}$ (iii) $\frac{2x^2}{(1-x)}$ (iv) $\frac{4x}{(1-x)}$ (v) $\frac{4x^2}{(1-x)}$

20. පහත සමතුලිතතාවය සඳහා K_c අගය වනුයේ

$$CH_3COOH \rightleftharpoons CH_3COO^-_{(aq)} + H^+_{(aq)}$$

(i) $K_c = \frac{[CH_3COO^-_{(aq)}][H^+_{(aq)}]}{[CH_3COOH_{(aq)}]}$ (ii) $K_c = \frac{2[H^+_{(aq)}]}{[CH_3COOH_{(aq)}]}$ (iii) $K_c = \frac{[H^+_{(aq)}]^2}{[CH_3COOH_{(aq)}]}$

(iv) $K_c = \frac{[CH_3COOH_{(aq)}]}{[H^+_{(aq)}]^2}$ (v) $K_c = \frac{[CH_3COOH_{(aq)}]}{[H^+_{(aq)}][CH_3COO^-_{(aq)}]}$

21. ද්‍රවයක වාෂ්ප පීඩනය වැඩි කිරීමට

(i) උෂ්ණත්වය වැඩි කිරීම (ii) උෂ්ණත්වය අඩු කිරීම (iii) පීඩනය අඩු කිරීම
(iv) පරිමාව වැඩි කිරීම (v) සාන්ද්‍රණය වැඩි කිරීම

22. පහත සමතුලිතතාවය සඳහා K_p හා K_c අතර සම්බන්ධතාව

$$CO_{2(g)} + C_{(s)} \rightleftharpoons 2CO_{(g)}$$

(i) $K_p = K_c (RT)^{-1}$ (ii) $K_c = K_p$ (iii) $K_c = K_p RT$ (iv) $K_p = K_c/(RT)^2$ (v) $K_p = K_c RT$

23. ලේවැටලියර් මූලධර්මය මගින් විස්තර කරනුයේ

(i) ප්‍රතික්‍රියාවක් සමතුලිතතාවය පත්වන්නේ ඇයි
(ii) සමතුලිත පද්ධතියක සිදුවන්නා වූ වෙනස් කම්
(iii) සමතුලිත නොවන පද්ධතියක සිදුවන්නා වූ වෙනස්කම්
(iv) මෙම ප්‍රතික්‍රියාවක් වැඩිම වේගයෙන් සිදුවන බව
(v) එන්තැල්පිය සිදුවන්නා වූ වෙනස්කම

24. VO_2^+ MnO_4^{3-} $Cr_2O_7^{2-}$ ලෝහ ඔක්සයිඩවල ලෝහයේ ඔක්සිකරණ අංක පිළිවෙලින්

(i) +4, +5, +6 (ii) +5, +4, +6 (iii) +5, +7, +6, (iv) +5, +5, +7, (v) +5, +5, +6,

25. P,Si,Mg හා Na මූල ද්‍රව්‍යවල ලෝහ ලක්ෂණ වැඩිවීමේ පිළිවෙල වනුයේ

(i) Na > Mg > Si > P (ii) Mg > Na > Si > P (iii) Na > Si > Mg > P
(iv) Na > Mg > P > Si (v) Mg > Na > P > Si

						1 H 1.008											2 He 4.003
3 Li 6.939	4 Be 9.012											5 B 10.81	6 C 12.01	7 N 14.01	8 O 16.00	9 F 19.00	10 Ne 20.18
11 Na 22.99	12 Mg 24.31											13 Al 26.98	14 Si 28.09	15 P 30.97	16 S 32.07	17 Cl 35.45	18 Ar 39.95
19 K 39.10	20 Ca 40.08	21 Sc 44.96	22 Ti 47.90	23 V 50.94	24 Cr 52.00	25 Mn 54.94	26 Fe 55.85	27 Co 58.93	28 Ni 58.71	29 Cu 63.55	30 Zn 65.39	31 Ga 69.72	32 Ge 72.61	33 As 74.92	34 Se 78.96	35 Br 79.90	36 Kr 83.80

B- කොටස

ප්‍රශ්න හතරකට (4) පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.

01. (a) හීලියම් පරමාණුවේ ඉලෙක්ට්‍රෝන දෙකක් පවතී. එයින් එක ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් ඉවත් කිරීමෙන් හීලියම් අයනය (He^+) ලැබේ.

පරමාණුවක ශක්ති සමීකරණය $E = -4.34\times10^{-18} J / n^2$

(i) හීලියම් (He) පරමාණුවකින් ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් ඉවත් කිරීමෙන් හීලියම් අයනයක් (He^+) ලබා ගැනීමට අවශ්‍ය ශක්තිය ගණනය කරන්න. (ලකුණු 20)

(ii) ආලෝකය වශයෙන් එම අවශ්‍ය ශක්තිය ලබාදෙන්නේ නම් ඒ සඳහා අවශ්‍ය ෆෝටෝනයේ තරංග ආයාමය (nm) වලින් ගණනය කරන්න. (ලකුණු 20)

(iii) හීලියම් අයන (He^+) මෞල එකක් ලබා ගැනීමට අවශ්‍ය ශක්තිය ගණනය කරන්න. (ලකුණු 10)

(b) (i) n=6 ශක්ති මට්ටමේ සිට ඇඳිය හැකි සියලුම විමෝචක සංක්‍රමණ අඳින්න.

(ii) ඒවායින් $n = 6 \longrightarrow n = 1$: $n = 6 \longrightarrow n = 2$: $n = 6 \longrightarrow n=3$ දක්වා සංක්‍රමණ මගින් ලැබෙන වර්ණාවලි ශ්‍රේණි නම් කරන්න. (ලකුණු 10)

(c) විකිරණශීලි මූලද්‍රව්‍යයක් α අංශු කිහිපයක් විකිරණය කිරීමෙන් දින 48 කදී එහි මුල් ප්‍රබලතාවයෙන් 1/16 ක දක්වා අඩුවේ නම් විකිරණශීලි ද්‍රව්‍යයේ අර්ධ ආයු කාලය කොපමණ ද? (ලකුණු 20)

(d) පහත විකිරණශීලී ක්‍රියාවලිය සඳහා සම්පූර්ණ ප්‍රතික්‍රියාව ලියන්න.

(i) $^{14}_{7}N$ ලබා ගැනීමට X නමැති න්‍යෂ්ටියෙන් එක දිගට β-විකිරණ දෙකක් පිටකිරීමෙන් සිදුවේ නම් X හි ඇති නියුට්‍රෝන ගණන පෙන්වීමට

$$X \xrightarrow{-\beta} Y \xrightarrow{-\beta} {}^{14}_{7}N$$

(ii) $^{235}_{92}U$ සමස්ථානිකය විකිරණ පිටකිරීමෙන් $^{231}_{92}U$ සමස්ථානිකය ලබා දෙයි.

$$^{235}_{92}U \xrightarrow{-\alpha} P \xrightarrow{-\beta} Q \xrightarrow{-\beta} {}^{231}_{92}U$$

(ලකුණු 20)

02. (a) ආවර්තිතා වගුවේ පලමු මුලද්‍රව්‍ය (18) අනුසාරයෙන් පිළිතුරු සපයන්න.

(ආවර්තිතා වගුව - 5 පිටුව බලන්න)

(i) ඉහළම අයනිකරණ ගුණය ඇති බන්ධනය සාදන මුලද්‍රව්‍ය දෙක ලියන්න.
(ii) ස්ථායිම ද්වි පරමාණුක අණුව සාදන මුලද්‍රව්‍ය මොනවා ද?
(iii) ඉලෙක්ට්‍රෝන ඌන සංයෝගය සාදන මුලද්‍රව්‍ය දෙක හඳුනාගන්න.
(iv) කුමන මුලද්‍රව්‍යයට ඉහළම ද්‍රවාංකය තිබේ ද?

(ලකුණු 30)

(b) (i) ඇලුමිනියම් ඔක්සයිඩ් උභයගුණී වන නමුත් බෝරෝන් ඔක්සයිඩ් ආම්ලික වේ. හේතු පැහැදිලි කරන්න.

(ii) $TiCl_4$ ජලය සමග පෙන්වන ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා සමීකරණය ලියන්න.

(ii) $Ca(OH)_2$ සහ CO_2 අතර ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා සමීකරණය ලියන්න.
ඉහත ද්‍රාවණය තුලින් වැඩිපුර CO_2 වායුව බුබුලනය කල විට කුමක් සිදුවේද යන්න තුලිත රසායනික සමීකරණ ලිවීමෙන් පෙන්වා දෙන්න. (ලකුණු 40)

(c) (i) ආවර්තිතා වගුවේ දෙවන ආවර්තයේ මුලද්‍රව්‍යවල පරමාණුක ක්‍රමාංකය සමග පලමු අයනිකරණ ශක්තියේ විචලනය සඳහා ප්‍රස්ථාරයක් අඳින්න.

(ii) එය ඒකාකාරීව විචලනය නොවන්නේ මන්දැයි විස්තර කරන්න. (ලකුණු 30)

03. (a) (i) අෂ්ඨක නියමය ලියන්න.

(ii) HF, CCl_4 හා SF_6 සඳහා ලුවිස් ව්‍යුහ අඳින්න. එය ඉහත නියමය පිළිපදින්නේ ද යන්න සටහන් කරන්න. (ලකුණු 20)

(b) (i) CO_3^{2-} සඳහා මුහුම්කරණය අදාල සාධාරණ සම්ප්‍රයුක්ත ව්‍යුහ අඳින්න.

(ලකුණු 15)

(ii) මුහුම්කරණ මූලධර්මය භාවිතයෙන් CH_4 සහ PCl_5 සඳහා හැඩයක් නිමානය කරන්න. [පරමාණුක ක්‍රමාංක C = 6; P =15; Cl = 17] (ලකුණු 20)

(c) ClF_3 සහ SF_4 වල හැඩය VSEPR මූලධර්මය භාවිතයෙන් නිමානය කරන්න.
[පරමාණුක ක්‍රමාංක S = 6; F=9;] (ලකුණු 20)

(d) CH_3OCH_3 හා CH_3CH_2OH. සාපේක්ෂ අණුක ස්කන්ධයක් සමාන වේ. මේවායින් කුමන ද්‍රව්‍යයට ඉහළම තාපාංකය ඇතිද ? පිළිතුර සඳහා හේතු දෙන්න.

(ලකුණු 10)

(e) (i) විද්‍යුත් සෘණතාවය යන්න අර්ථ දක්වන්න.

(ii) CH_3Cl ධ්‍රැවීය අණුවක් වුවද CCl_4 ධ්‍රැවීය නොවේ. එය පැහැදිලි කරන්න.

(ලකුණු 15)

04. (a) වායුවක ඝනත්වය 0.0028 g cm^{-3}ද අණුක ස්කන්ධය 70 g mol^{-1}. වේ.

(i) වායුවේ ඝනත්වය kg m^{-3} වලින් කොපමණ ද?
(ii) වායුවේ සාන්ද්‍රණය mol dm^{-3} වලින් ගණනය කරන්න.

(ලකුණු 15)

(b) කාබනික සංයෝගයක ස්කන්ධය අනුව 40.00% C, ද 6.67% H ද සහ O පමණක් තිබේ නම් සංයෝගයේ සාපේක්ෂ අණුක ස්කන්ධය 60 ක් නම් පහත ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සපයන්න.

(i) ස්කන්ධය අනුව ඇති O ප්‍රතිශතය කොපමණ ද?
(ii) සංයෝගයේ ආනුභවික සූත්‍රය සොයන්න.
(iii) සංයෝගයේ අණුක සූත්‍රය සොයන්න.
(iv) සංයෝගය සඳහා ඇඳිය හැකි ව්‍යුහ අඳින්න.
(v) සංයෝග සඳහා දිය හැකි සුළු නම් මොනවා ද? (ලකුණු 30)

(c) මෙම සංයෝගවල නම් ලියන්න.

(i) SrH_2
(ii) $PbCl_4$
(iii) N_2O_5
(iv) $HClO_4$
(v) $Cr_2(SO_4)_3$ (ලකුණු 15)

(d) ශිෂ්‍යයකුට අපිරිසිදු $Ba(OH)_2$ සාම්පලයක් ද, 0.0500 mol dm^{-3} HNO_3 ද්‍රාවණයක් ද සහ ෆිනෝප්තලින් දර්ශකයද සපයා ඇත. සාම්පලයෙන් 0.8750 g ප්‍රමාණයක් කිරා එය ආසුත ජලය 100.0 cm^3 ක පරිමාමිතික ප්ලාස්කුවක් තුල දිය කරනු ලැබේ. $Ba(OH)_2$ 25.0 cm^3 ක ද්‍රාවණ ප්‍රමාණයක් පිනෝප්තලින් දර්ශකය බිංදු දෙකක් යොදා අනුමාපනය කරන ලදී. අන්ත ලක්ෂයේ බියුරෙට්ටු පාඨාංකය 35.00 cm^3. නම් පහත දෑ ගණනය කරන්න. (Ba = 137, O = 16, H = 1)

(i) අනුමාපන ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා තුලිත සමීකරණය ලියන්න.
(ii) වැය වූ HNO_3 ප්‍රමාණය ගණනය කරන්න.
(iii) 25.0 cm^3 ක ඇති $Ba(OH)_2$ ප්‍රමාණය ගණනය කරන්න.
(iv) එමගින් 100.0 cm^3 ක ඇති $Ba(OH)_2$ ප්‍රමාණය ගණනය කරන්න.
(v) අපිරිසිදු සාම්පලයේ අඩංගු $Ba(OH)_2$ ස්කන්ධ ප්‍රතිශතය ගණනය කරන්න.

(ලකුණු 40)

05. (a) පහත දක්වා ඇති A නම් සංයෝගයෙහි *cis* හා *trans* සමාවයවික අඳින්න. එම සමාවයවික IUPAC නාමකරණයට අනුව ක්‍රමානුකූලව නම් කරන්න.

$$CH_3C(Br)=C(Br)CH_2CH_2CH_3$$

A

(ලකුණු 20)

(b) පහත දක්වා ඇති ප්‍රතික්‍රියාවන්හි ප්‍රධාන ඵල B සිට E දක්වා පුරෝකථනය කරන්න.

i. $CH_3-CH=CH_2 \xrightarrow[Zn/H_2O]{O_3}$ **B** + **C**

ii. $CH_3-CH_2-C\equiv CH \xrightarrow{NaNH_2}$ **D**

iii. **E**

(ලකුණු 40)

(c) F සංයෝගයෙහි සියළු සම්ප්‍රයුක්ත ව්‍යුහ ඇඳ පෙන්වන්න.

$CH_2=CH-CH=O$

F

(ලකුණු 20)

(d) හේතු දක්වමින් පහත දී ඇති කාබොකැටායන ඒවායේ ස්ථායිතාව වැඩිවන අනුපිළිවෙලට සකස් කරන්න.

P **Q** **R** **S**

(ලකුණු 20)

06. (a) පරිමාව 25.0 cm^3 ක් වූ අම්ල මිශ්‍රණයක සාන්ද්‍රණය 0.01 M වූ HCl අම්ලයද සාන්ද්‍රණය 0.01 M වූ HCOOH අම්ලය පවතී.

HCOOH අම්ලයේ විඝටන නියතය 2.14×10^{-4} mol dm^{-3} නම්

(i) HCl ප්‍රබල අම්ලයක් සහ HCOOH දුර්වල අම්ලයක් වන්නේ ඇයිද යන්න කෙටියෙන් විස්තර කරන්න.
(ii) HCOOH වල විඝටන (α) ප්‍රතිශතය ගණනය කරන්න.
(iii) ඉහත අම්ල මිශ්‍රණයේ pH අගය ගණනය කරන්න.
(iv) ඉහත අම්ල මිශ්‍රණය 0.01 M NaOH ද්‍රාවණයක් භාවිතයෙන් සුදුසු දර්ශකයක් මගින් අනුමාපනය කිරීමේදී අන්ත ලක්ෂ්‍යය කුමක් වේද ?
(v) ඉහත ද්‍රාවණය (අන්ත ලක්ෂ්‍යයේදී) ආම්ලික ද භාෂ්මික ද උදාසීන ද ඒ සඳහා හේතු දෙන්න.

(ලකුණු 65)

(b) (i) ද්‍රාව්‍යතාව යන්න අර්ථ දක්වන්න.
(ii) Ag_2CrO_4 හි ද්‍රාව්‍යතා ගුණිතය K_{sp}- 1.9×10^{-12} mol^3 dm^{-9} වේ. 0.300 g ප්‍රමාණයක් 250 cm^3 දියකලේ නම් දිය නොවී ඉතුරුවන Ag_2CrO_4 ස්කන්ධය ගණනය කරන්න. (Ag_2CrO_4 හි අණුක ස්කන්ධය - 331.7g) (ලකුණු 35)

හිමිකම් ඇවිරිණි.

இலங்கை திறந்த பல்கலைக்கழகம்
அத்திவாரப் பாடநெறி 1 விஞ்ஞானத்தில் சாராப் பயிற்சிக் கூறு
இரசாயனம் I – CMF 2205
இறுதிப் பரீட்சை - 2012/2013
நேரம் : 3 மணித்தியாலம்

2013 மே 04 சனிக்கிழமை — நேரம் : மு.ப 9.30 பி.ப 12.30

பிளாங்கின் மாறிலி h $= 6.63 \times 10^{-34}$ Js
ஒளியின் வேகம் C $= 3 \times 10^{8}$ ms^{-1}
அவகாதரோ மாறிலி L $= 6.023 \times 10^{23}$ mol^{-1}
1 வளிமண்டல அமுக்கம் = 760 torr = 10^5 Nm^{-2}
வாயு மாறிலி R = 8.314 JK^{-1} mol^{-1}
$\ln_e$ = 2.303 $\log_{10}$

பகுதி - A
எல்லா வினாக்களுக்கும் விடை எழுதுக.

1. எந்த மூலகச் சோடிகள் இணைந்து அயன் பிணைப்பை உருவாக்கும்?

   (i) C and Cl (ii) B and Cl (iii) Si and O (iv) K and Cl (v) I and Cl

2. மின்னெதிர்த் தன்மை குறையும் ஒழுங்கில் ஒழுங்குபடுத்தப்பட்டுள்ள அணுக்களின் தொடர்வரிசை பின்வருவனவற்றுள் எது?

   (i) C > Si > P > As > Se (ii) O > P > Al > Mg > K (iii) Na > Li > B > N > F
   (iv) K > Mg > Be > O > N (v) Li > Be > B > C > N

3. உலர் ஐஸ் (திண்ம CO_2) பதங்கமாவதை வெற்றி கொள்ளத்தக்க விசை / பிணைப்பு எது?

   (i) உலோகப் பிணைப்பு (ii) அயன் பிணைப்பு (iii) பங்கீட்டு வலுப் பிணைப்பு
   (iv) கலைவு விசை (v) ஐதரசன் பிணைப்பு

4. பின்வரும் மூலக்கூறுகளுள் இரு முனைவுத்திறன் வலையொன்று அற்றது எது?

   (i) H_2O (ii) NH_3 (iii) BF_3 (iv) BrF_5 (v) $CHCl_3$

5. நீரில் உள்ள ஒட்சிசன் அணுவின் கலப்பு யாது?

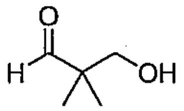
   (i) sp (ii) sp^2 (iii) sp^3 (iv) sp^3d (v) மேற்குறித்த எதுவுமன்று

6. பின்வரும் கூற்றுக்களை கருதுக.
   A) பெற்றோல் எரிபொருளினால் ஏற்படுத்தப்படும் அடிப்பை அதன் ஒக்ரேன் எண் இனை அதிகரிப்பதன் மூலம் குறைக்கலாம்.
   B) இயற்கை வாயு சல்பர் (sulphur) சேர்வைகளைக் கொண்டிருப்பதனால் சிறப்பியல்பான மணத்தை உடையது.
   C) பெற்றோலிய உடைப்பு பெற்றோல் பகுதிபடலை அதிகரிப்பதில் உதவுகிறது.
   D) மண்ணெண்ணெயிலும் பார்க்க மசகு எண்ணெய் உயர் மூலக்கூற்றுநிறையுடைய ஐதரோக்காபன்களைக் கொண்டுள்ளது.

   இவற்றுள் சரியான கூற்றுக்கள்

   (i) A and C only (ii) B and C only (iii) A, B and C only
   (iv) A, C and D only (v) B, C and D only

7. பின்வரும் சேர்வையின் சரியான **IUPAC** பெயர் யாது?



   (i) 2,2-dimethyl-3-hydroxypropanal (ii) 3-hydroxy-2,2-dimethylpropanal
   (iii) 3-formyl-2,2-dimethylpropanol (iv) 2,2-dimethyl-3-formylpropanol
   (v) 3-formyl-2,2-dimethyl-1-hydroxypropane

8. Br_2 நீரினுள் எதிலின் குமிழிகளைச் செலுத்தும் போது யாது நடைபெறுமென எதிர்பார்ப்பீர்?

   (i) வாயு ஒன்று தோன்றுதல் (ii) Br_2 நீர் நிறம் நீக்கப்படல்
   (iii) வெண்ணிற வீழ்ப்படிவு உருவாதல் (iv) வெப்பம் உற்பத்தியாதல்
   (v) மேற்குறித்த எதுவுமன்று

9. அணுக்கருவின் இருக்கைக்கான பரிசோதனைச் சான்று,

   (i) Millikan எண்ணெய்த் துளி முறையிலிருந்து கிடைக்கின்றது.
   (ii) அணு உறிஞ்சல் நிறமாலையிலிருந்து கிடைக்கிறது
   (iii) கதோட் கதிர்களின் காந்த வளைவில் (Bending) இருந்து கிடைக்கிறது.
   (iv) மெல்லிய உலோகத் தகடொன்றினால் அல்பா சிதறலினால் கிடைக்கின்றது.
   (v) மேற்குறித்த எதுவுமன்று

10. நிறமாலைக் கோடொன்றின் அலையெண் 5×10^5 m^{-1} ஆகும். இக்கோட்டுக்குரிய சக்தி

   (i) 9.93×10^{-23} kJ (ii) 3.49×10^{-23} kJ (iii) 4.45×10^{-24} J (iv) 5.95×10^{-22} J (v) 9.93×10^{-23} J

11. குளோரின் அணுவின் சோடியற்ற இலத்திரனுக்கான சக்திச் சொட்டெண்களின் (n, l, m) சரியானவை முறையே,

   (i) (2, 1, 0) (ii) (2, 1, 1) (iii) (3, 1, 1) (iv) (3, 0, 0) (v) (3, 2, 1)

12. $^{231}_{90}Th$ இன் சமதானி $^{227}_{90}Th$ ஆக மாற்றப்படக்கூடியது,

(i) ஒரு அல்பா காலல் மூலம் (ii) நான்கு பீற்றா காலல் மூலம்
(iii) இரண்டு அல்பா இரண்டு பீற்றா காலல் ஆகியவற்றின் மூலம்
(iv) ஒரு அல்பா இரண்டு பீற்றா காலல் ஆகியவற்றின் மூலம்
(v) இரண்டு அல்பா ஒரு பீற்றா காலல் ஆகியவற்றின் மூலம்

13. A, B, C, D, E ஆகிய மூலகங்களின் இலத்திரனிவையமைப்பு கீழே தரப்பட்டுள்ளது. ஈரணுக் கொண்ட மூலக்கூறொன்றை உடனடியாக உருவாக்கக்கூடிய மூலகத்தை தெரிவு செய்க.
(i) A - $1s^2,2s^2,2p^1$ (ii) B - $1s^2,2s^2,2p^5$ (iii) C - $1s^2,2s^2,2p^6,3s^1$
(iv) D - $1s^2,2s^2,2p^2$ (v) E - $1s^2,2s^2,2p^6$

14. 0.23 mol dm^{-3} HCl கரைசலில் 5 dm^3 ஐத் தயாரிப்பதற்கு 11.5 mol dm^{-3} HCl கரைசலின் எவ்வளவு கனவளவு நீருடன் ஐதாக்கப்பட வேண்டும்?
(i) 100.0 cm^3 (ii) 10.0 cm^3 (iii) 1000.0 cm^3 (iv) 115.0 cm^3 (v) 230.0 cm^3

15. C, H, O ஐக் கொண்ட 0.66 g சேதனச் சேர்வை ஒன்று தகனத்தின் போது 0.968 g CO_2 வையும் 0.762 g H_2O நீரையும் தந்தது. இச்சேர்வையிலுள்ள O இன் சதவீதம்
(i) 40.56 % (ii) 46.67 % (iii) 45.50 % (iv) 45.80 % (v) 59.44 %

16. பின்வருவனவற்றுள் அடிப்படையான ஒரு பௌதீகக் கணியம் அல்லாதது எது?

(i) மின்னோட்டம் (ii) பதார்த்தமொன்றின் அளவு
(iii) திணிவு (iv) நேரம் (v) வலு

17. உபபொசுபரஸ் (hypophosphorous) அமிலத்தின் இரசாயனச் சூத்திரம் பின்வருவனவற்றுள் எது?

(i) HPO_2 (ii) H_2PO_2 (iii) H_2PO_3 (iv) H_3PO_4 (v) H_3PO_2

18. பின்வரும் தாக்கங்களுள் எவற்றில் நீர் ஒரு Bronsted- Lowry அமிலமாகத் தொழிற்படுகிறது?

(a) $HNO_{3(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons H_3O^+_{(aq)} + NO^-_{3(aq)}$

(b) $Cl^-_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons HCl_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$

(c) $NO^-_{3(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons HNO_{3(aq)} + OH^-_{(aq)}$

(i) எல்லாம் (ii) (a) உம் (c) உம் மாத்திரம் (iii) (a) உம் (b) உம் மாத்திரம் (iv) (b) உம் (c) உம் மாத்திரம் (v) இவற்றில் எதுவுமன்று

19. 1 mol of $N_2O_{4(g)}$ மாதிரி ஒன்று 1 dm^3 அளவு கொண்ட வெற்றுப் பாத்திரத்தில் இடப்பட்டு, பின்வரும் சமன்பாட்டுக்கு ஏற்ப சமநிலை அடைய விடப்பட்டது.

$$N_2O_{4(g)} \rightleftharpoons 2NO_{2(g)}$$

சமநிலையில் x mol of $N_2O_{4(g)}$ ஆனது கூட்டப் பிரிகை அடைந்தது. பரிசோதனையின் வெப்பநிலையில், சமநிலை மாறிலியின் K_c பெறுமானம் யாது?

(i) $\frac{2x}{(1-x)}$ (ii) $\frac{2x}{(1-x)^2}$ (iii) $\frac{2x^2}{(1-x)}$ (iv) $\frac{4x}{(1-x)}$ (v) $\frac{4x^2}{(1-x)}$

20. பின்வரும் தாக்கத்தில் K_c இற்கான கோவை யாது?

$$CH_3COOH \rightleftharpoons CH_3COO^-_{(aq)} + H^+_{(aq)}$$

(i) $K_c = \dfrac{[CH_3COO^-_{(aq)}][H^+_{(aq)}]}{[CH_3COOH_{(aq)}]}$ (ii) $K_c = \dfrac{2[H^+_{(aq)}]}{[CH_3COOH_{(aq)}]}$

(iii) $K_c = \dfrac{[H^+_{(aq)}]^2}{[CH_3COOH_{(aq)}]}$ (iv) $K_c = \dfrac{[CH_3COOH_{(aq)}]}{[H^+_{(aq)}]^2}$

(v) $K_c = \dfrac{[CH_3COOH_{(aq)}]}{[H^+_{(aq)}][CH_3COO^-_{(aq)}]}$

21. திரவமொன்றின் ஆவியமுக்கம் அதிகரிப்பது

(i) வெப்பநிலை அதிகரிக்கும் போது (ii) வெப்பநிலை குறையும் போது
(iii) தாழ்ந்த அமுக்கத்தின் போது (iv) கனவளவு அதிகரிக்கும் போது
(v) செறிவு அதிகரிக்கும் போது

22. தரப்பட்டுள்ள சமநிலையில் K_p இற்கும் K_c இற்கும் இடையேயுள்ள தொடர்பு

$$CO_{2(g)} + C_{(s)} \rightleftharpoons 2CO_{(g)}$$

(i) $K_p = K_c (RT)^{-1}$ (ii) $K_c = K_p$ (iii) $K_c = K_p RT$ (iv) $K_p = K_c/(RT)^2$ (v) $K_p = K_c RT$

23. இலச்சற்றலியேயின் தத்துவம் விளக்குவது,

(i) தாக்கம் ஏன் சமநிலையை அடைகின்றது என்பதை
(ii) சமநிலையில் தொகுதி மீது மாற்றத்தின் விளைவை
(iii) சமநிலையில் இல்லாதபோது தொகுதி மீது மாற்றத்தின் விளைவை
(iv) எத்தாக்கம் விரைவான வீதத்தில் தொடரும் என்பதை
(v) வெப்பவுள்ளுறை மாற்றத்தின் விளைவை

24 உலோகங்களின் ஒட்சியேற்ற நிலை அவ் ஒவ்வொரு ஒட்சைட்டுக்களில் முறையே
VO_2^+ MnO_4^{3-} $Cr_2O_7^{2-}$

(i) +4, +5, +6 (ii) +5, +4, +6 (iii) +5, +7, +6, (iv) +5, +5, +7, (v) +5, +5, +6,

25. P, Si, Mg, Na என்பனவற்றின் உலோக இயல்பு அதிகரிக்கும் வரிசை

(i) Na > Mg > Si > P (ii) Mg > Na > Si > P (iii) Na > Si > Mg > P
(iv) Na > Mg > P > Si (v) Mg > Na > P > Si

ஆவர்தன அட்டவணை

						1 H 1.008											2 He 4.003
3 Li 6.939	4 Be 9.012											5 B 10.81	6 C 12.01	7 N 14.01	8 O 16.00	9 F 19.00	10 Ne 20.18
11 Na 22.99	12 Mg 24.31											13 Al 26.98	14 Si 28.09	15 P 30.97	16 S 32.07	17 Cl 35.45	18 Ar 39.95
19 K 39.10	20 Ca 40.08	21 Sc 44.96	22 Ti 47.90	23 V 50.94	24 Cr 52.00	25 Mn 54.94	26 Fe 55.85	27 Co 58.93	28 Ni 58.71	29 Cu 63.55	30 Zn 65.39	31 Ga 69.72	32 Ge 72.61	33 As 74.92	34 Se 78.96	35 Br 79.90	36 Kr 83.80

பகுதி - B

நான்கு (04) வினாக்களுக்கு மாத்திரம் விடை எழுதுக.

1.(a) உதாரணமாக ஈலியம் அணு இரண்டு இலத்திரன்கள் உண்டு. அந்த இரண்டு இலத்திரன்களுள் ஒன்றினை இழக்குமாயின் அது ஈலியம் அயனை (He^+) உருவாக்கும். எந்தவொரு அணுவுக்கும் சக்திச் சமன்பாடு $E = -4.34\times10^{-18} J/n^2$

(i) ஈலியம் அயனை (He^+) உருவாக்க ஈலியம் (He) அணுவிலிருந்து இலத்திரனை அகற்றுவதற்குத் தேவையான சக்தியைக் கணிக்குக. (20 புள்ளிகள்)

(ii) தேவையான சக்தி ஒளியாக வழங்கப்பட்டால் இத்தாண்டலுடன் இணைவதற்கு போற்றனின் அலை நீளத்தை (nm) இல் கணிக்குக. (20 புள்ளிகள்)

(iii) ஒரு மோல் ஈலியம் அயன் (He^+) உருவாவதற்குத் தேவையான சக்தியைக் கணிக்குக.

(10 புள்ளிகள்)

(b) (i) n=6 இலிருந்து நிகழக்கூடிய காலல் (கதிர்வீசலினது) எல்லா தாண்டல்களையும் வரைக.

(ii) $n=6 \longrightarrow n=1$: $n=6 \longrightarrow n=2$: $n=6 \longrightarrow n=3$ நிறமாலைத் தொடர்களைப் பெயரிடுக.

(10 புள்ளிகள்)

(c) கதிர்த் தொழிற்பாட்டு மூலகம் ஒன்றினால் செக்கன் ஒன்றுக்கு காலப்படும் α-துணிக்கைகளின் எண்ணிக்கை 48 நாட்களில் அதன் மூலப் பெறுமானத்தில் 1/16 ஆக வீழ்கின்றது. காலியின் அரை வாழ்வு யாது? (20 புள்ளிகள்)

(d) பின்வரும் கதிர்த் தொழிற்பாட்டு தேய்வுகளுக்கான நிறைவான தாக்கங்களை எழுதுக.

(i) $X \xrightarrow[-\beta]{} Y \xrightarrow[-\beta]{} {}^{14}_{7}N$ ஆக இருக்கக்கூடிய இரண்டு தொடர்ச்சியான β- காலலின் பின் ஐத் ${}^{14}_{7}N$ தரும் தாய்க்கருவொன்றின் நியூத்திரன்களின் எண்ணிக்கை

(ii) ${}^{235}_{92}U$ இன் சமதானி ${}^{231}_{92}U$ ஆக மாற்றக்கூடியது. P, Q ஆகியவற்றை இனங்காண்க.

$${}^{235}_{92}U \xrightarrow[-\alpha]{} P \xrightarrow[-\beta]{} Q \xrightarrow[-\beta]{} {}^{231}_{92}U$$ (20 புள்ளிகள்)

2.(a) பின்வரும் வினாக்கள் ஆவர்த்தன அட்டவணையில் (பக். 5 ஐப் பார்க்க) [illegible] முதல் பதினெட்டு (18) மூலகங்களை அடிப்படையாகக் கொண்டன.

(i) மிகக் கூடிய அயன் இயல்புள்ள பிணைப்பை உருவாக்கும் இரண்டு மூலகங்களை எழுதுக.

(ii) மிகவும் நிலையான பங்கீட்டு வலுவுள்ள ஈரணுக்கொண்ட மூலக்கூறுகளை உருவாக்கக்கூடிய மூலகங்கள் யாவை?

(iii) மிகக்கூடிய முதலாம் அயனாக்கற் சக்தியை உடைய மூலகம் எது?

(iv) இலத்திரன் குறைபாடுள்ள சேர்வைகளை உருவாக்கக்கூடிய இரண்டு மூலகங்களை இனங்காண்க.

(v) ஆகக்கூடிய உருகுநிலையை உடைய மூலகம் யாது? (30 புள்ளிகள்)

(b) (i) அலுமினியமொட்சைட் ஈரியல்புடையது, ஆனால், போரோன் ஒட்சைட் அமில இயல்புடையது. ஏன் என்பதை விளக்குக.

(ii) நீருடன் $TiCl_4$ இன் தாக்கத்தை எழுதுக.

(iii) $Ca(OH)_2$ இனூடாக CO_2 வைச் செலுத்தும் போது நடைபெறும் தாக்கத்திற்கான சமன்பாட்டை எழுதுக. இக்கரைசலினூடாக மேலதிகமாக CO_2 செலுத்தப்பட்டால் யாது நிகழும். சமன்பாட்டை எழுதுக. (40 புள்ளிகள்)

(c) (i) ஆவர்த்தன அட்டவணையில் 2ஆம் ஆவர்த்தன மூலகங்களின் அணு எண்ணுக்கு எதிராக முதலாம் அயனாக்கற் சக்திக்கான வரைபை வரைக.

(ii) அதில் படிப்படியான மாற்றம் ஏன் இல்லை என்பதை விளக்குக. (30 புள்ளிகள்)

3. a. (i) அட்டக விதியைக் குறிப்பிடுக.

(ii) HF, CCl_4, SF_6 ஆகியவற்றின் உலூயிஸ் கட்டமைப்புக்களை வரைந்து, அவை மேற்குறித்த விதிக்கு அமைகின்றனவா என்பதை எதிர்வுகூறுக. (20 புள்ளிகள்)

b. (i) காபனேற் அயனுக்கு CO_3^{2-} பொருத்தமான அமையத்தக்க எல்லா பரிவுக் கட்டமைப்புக்களையும் பரிவுக் கலப்பையும் வரைக. (15 புள்ளிகள்)

(ii) கலப்பு எண்ணக்கருவைப் பயன்படுத்தி CH_4, PCl_5 ஆகியவற்றின் உருவங்களை எதிர்வுகூறுக. [அணு எண்: C = 6; P =15; Cl = 17]

(20 புள்ளிகள்)

c. VSEPR கொள்கையைப் பயன்படுத்தி ClF_3 இனதும் SF_4 இனதும் வடிவத்தை எதிர்வுகூறுக. [அணு எண்: S = 6; F=9;]

(20 புள்ளிகள்)

d. CH_3OCH_3 இன் மூலர் திணிவு CH_3CH_2OH. இனை ஒத்தது. இப்பதார்த்தங்களுள் எது கூடிய கொதிநிலையை உடையது? உங்கள் விடையை விளக்குக. (10 புள்ளிகள்)

e. (i) மின்னெதிரியல்பு என்னும் பதத்தை வரையறுக்குக.

(ii) CH_3Cl ஒரு முனைவுக்குரிய மூலக்கூறு, ஆனால் CCl_4 அவ்வாறன்று. ஏன் என விளக்குக. (15 புள்ளிகள்)

4. (a). வாயு ஒன்றின் அடர்த்தி $0.0028\ g\ cm^{-3}$ எனத் தரப்பட்டுள்ளது. வாயுவின் மூலர் திணிவு $70\ g\ mol^{-1}$.

(i) வாயுவின் அடர்த்தியை $kg\ m^{-3}$ இல் குறிப்பிடுக.

(ii) வாயுவின் செறிவை $mol\ dm^{-3}$ இல் கணிப்பிடுக. (15 புள்ளிகள்)

(b). சேதனச் சேர்வை ஒன்று 40.00% C, 6.67% H, O திணிவாக மாத்திரம் கொண்டுள்ளது. இச்சேர்வையின் சார் சூத்திர திணிவு 60 ஆகும். (C=12, H=1, O=16) கீழே தரப்பட்டுள்ள வினாக்களுக்கு விடை தருக.

(i) O இன் சதவீத அமைப்பு திணிவில் யாது?

(ii) சேர்வையின் அனுபவச் சூத்திரத்தைக் கண்டறிக.

(iii) சேர்வையின் மூலக்கூற்றுச் சூத்திரத்தைக் காண்க.

(iv) இச்சேர்வைக்கு இயலுமான கட்டமைப்புக்களை வரைக.

(v) இச்சேர்வைகளுக்கு வழங்கப்பட்டுள்ள பொதுவான பெயர் யாது? (30 புள்ளிகள்)

(c) கீழே தரப்பட்டுள்ள சேர்வைகள் ஒவ்வொன்றினதும் பெயர்களை எழுதுக.

(i) SrH_2
(ii) $PbCl_4$
(iii) N_2O_5
(iv) $HClO_4$
(v) $Cr_2(SO_4)_3$

(15 புள்ளிகள்)

(d) மாசு கொண்ட $Ba(OH)_2$ மாதிரி, 0.0500 mol dm^{-3} HNO_3 கரைசல், பினோப்தலீன் காட்டி என்பன மாணவனொருவனுக்கு வழங்கப்பட்டுள்ளது. அவர் மாதிரியில் 0.8750 g யை சரியாக நிறுத்து, 100.0 cm^3 வடிவத்தினைக் கனமானத்துக்குரிய குடவை ஒன்றினுள் இட்டுக் கரைத்தார். அவர் 25.0 cm^3 $Ba(OH)_2$ கரைசலில் 2 துளி காட்டியைச் சேர்த்து நியமிப்பு செய்த போது, முடிவு நிலையில் அளவியின் வாசிப்பு 35.00 cm^3 ஆக இருந்தது. (Ba = 137, O = 16, H = 1)

(i) நியமிப்புச் செயன்முறைத் தாக்கத்திற்கான சமன்படுத்திய சமன்பாட்டை எழுதுக.

(ii) பயன்படுத்திய HNO_3 இன் அளவைக் கணிப்பிடுக.

(iii) முழுப் பிரிவான 25.0 cm^3 இல் $Ba(OH)_2$ அளவு யாது?

(iv) இதிலிருந்து 100.0 cm^3 கரைசலில் $Ba(OH)_2$ அளவைக் கணிப்பிடுக.

(v) மாசுள்ள மாதிரியில் $Ba(OH)_2$ இன் திணிவு சதவீத அமைப்பைக் கணிப்பிடுக.

(40 புள்ளிகள்)

5. a) பின்வரும் சேர்வை **A** இன் *cis* மற்றும் *trans* சமபகுதியங்களை வரைக. IUPAC பெயரீட்டு முறைக்கேற்ப முறையாக இரண்டு சம பகுதியங்களைப் பெயரிடுக.

$$CH_3C(Br)=C(Br)CH_2CH_2CH_3$$

A

(20 புள்ளிகள்)

00006

(b) பின்வரும் தாக்கங்களில் (**B** இலிருந்து **E** வரையான) பிரதான விளைவுகளைக் குறித்துரைக்க.

i. $CH_3-CH=CH_2 \xrightarrow[Zn/H_2O]{O_3}$ **B** + **C**

ii. $CH_3-CH_2-C\equiv CH \xrightarrow{NaNH_2}$ **D**

iii. **E**

(40 புள்ளிகள்)

(c) சேர்வை **F** இன் எல்லா பரிவுக் கட்டமைப்புகளையும் வரைக.

$CH_2=CH-CH=O$

F

(20 புள்ளிகள்)

(d) காரணங்களுடன் பின்வரும் காபோகற்றயன்களை அவற்றின் உறுதிநிலை அதிகரிக்கும் வரிசையில் ஒழுங்குபடுத்துக.

P **Q** **R** **S**

(20 புள்ளிகள்)

6. (a) 25.0 cm^3 அமிலக் கலவையில் HCl இன் செறிவு 0.01 M ஆகவும் HCOOH இன் செறிவும் 0.01 M ஆகவும் இருந்தது. HCOOH இன் கூட்டப் பிரிவு மாறிலி 2.14×10^{-4} mol dm^{-3}.

(i) HCl ஒரு வன் அமிலமாகவும் HCOOH ஒரு மென்னமிலமாகவும் ஏன் குறிப்பிடப்படுகின்றது எனச் சுருக்கமாக விளக்குக.

(ii) HCOOH இன் கூட்டப் பிரிகைச் சதவீதத்தை (α) கணிப்பிடுக.

(iii) மேற்குறித்த அமிலக் கலவையின் pH ஐக் கணிப்பிடுக.(எல்லாக் கணிப்புக்களையும் தெளிவாகக் காட்டுக.

(iv) பொருத்தமான காட்டியைப் பயன்படுத்தி மேற்குறித்த கரைசல் 0.01 M NaOH உடன் நியமிப்புச் செய்யப்பட்டால் இறுதிச் சமநிலைப் புள்ளி யாதாக இருக்கும்?

(v) சமநிலைப் புள்ளியில் மேற்குறித்த கரைசல் அமிலமா, காரமா அல்லது நடுநிலையானதா? உங்கள் விடைக்கு காரணங்கள் தருக.

(65 புள்ளிகள்)

(b) (i) "கரைத்திறன்" என்னும் பதத்தை வரையறுக்குக.

(ii) 298 K இல் Ag_2CrO_4 இன் கரைதிறன் பெருக்கம் K_{sp} ஆனது 1.9×10^{-12} mol^3 dm^{-9}. ஆகும். 0.300 g Ag_2CrO_4 யை 250 cm^3 நீரில் கரைக்கும் போது கரையாது எஞ்சியிருக்கும் Ag_2CrO_4 இன் நிறை யாது?
(Ag_2CrO_4 இன் மூலக்கூறு நிறை 331.7 g)

(35 புள்ளிகள்)

-------////------------