The Open University of Sri Lanka

Credit Certificates for Foundation Courses in Science

CMF1502 – Final Examination Chemistry- I – 2018/2019

Duration: (03) Three hours

Date : Saturday, 28th December 2019 **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 at least 01(One) question from each section (A, B and C).
- Answer only four (04) questions out of six.
- If more than 04(Four) question 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}

$\ln_e = 2.303 \log_{10}$

1m = 100cm

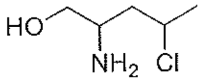
Relative Atomic Mass: H -1, C -12, N -14, O -16 Na – 23, Mg – 24, Al – 27, S -32, Cl-35.5 K – 39, Ca -40, Fe -56, Ag -108, Ba - 137

பகுதி I

01. HC≡CH இல் காபன் அணுவின் கலப்பு மற்றும் பிணைப்புக் கோணம் ஆகியன முறையே,
(1) sp^2, 180° (2) sp^2, 160° (3) sp, 180°
(4) sp^2, 120° (5) sp^3, 109°

02. பின்வருவனவற்றில் BCl_3 மூலக்கூறின் கேத்திரகணித வடிவம் எது?
(1) நேர்கோடு (2) நான்முகி (3) எண்முகி
(4) முக்கோண தளம் (5) கோணல்

03. பின்வரும் மூலக்கூறின் IUPAC பெயர் எது?



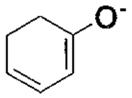
(1) 4-chloro-2-aminohexanol (2) 3-chloro-2-aminohexanol
(3) 2-chloro-4-aminohexanol (4) 2-amino-4-chloropentanol
(5) 4-amino-2-chloropentanol

04. பின்வரும் தாக்கத்தை பூர்த்தி செய்வதற்கு தேவைப்படும் தாக்கப்பொருட்கள் எவை?

$$\mathbf{CH_3CH{=}CH_2 \longrightarrow CH_3CHBrCH_2Br}$$

(1) HBr (2) HOBr (3) Br_2
(4) HBr/H_2O (5) Br_2/CCl_4

05. பின்வரும் கட்டமைப்பிற்கு சாத்தியமான பரிவுக்கட்டமைப்புக்களின் எண்ணிக்கை எத்தனை?



(1) 1 (2) 4 (3) 3 (4) 2 (5) 5

06. அற்ககோலில் காணப்படும் C-C பிணைப்பின் பிணைப்பு நீளம் யாது? (Å இல்)
(1) 1.54 (2) 1.34 (3) 1.20 (4) 1.49 (5) 1.79

07. பின்வரும் சேர்வைகளில் உயர் கொதிநிலை உடைய சேர்வை எது?
(1) ethane (2) 2-methylbutane (3) pentane
(4) propane (5) 2-methylpropane

08. பின்வருவனவற்றில் சரியானது எது?
(1) $1L = 1\ dm^3$ (2) $1L = 10\ dm^3$ (3) $10\ L = 1\ dm^3$
(4) $1L = 1\ m^3$ (5) $1L = 10\ cm^3$

09. 14.0 g நைதரசன் மற்றும் 32 g ஒட்சிசன் ஆகியவற்றை கொண்ட வாயு கலவை ஒன்றில் ஒட்சிசனின் மூல் விகிதம் யாது?
(1) 50 (2) 33.3 (3) 66.6 (4) 40 (5) 20

10. பின்வருவனவற்றில் நியம வெப்ப அமுக்கத்தில் (STP இல்), 1.12 L கனவளவை அடைப்பது எது?
(1) 0.5 mol நைதரசன் வாயு (2) 3.01×10^{21} நைதரசன் அணுக்கள்
(3) 3.01×10^{22} நைதரசன் மூலக்கூறுகள் (4) 0.05 mol நைதரசன் வாயு
(5) 3.01×10^{21} ஐதரசன் அணுக்கள்

11. 0.1 $moldm^{-3}$ எதனோயிக் அமிலக்கரைசலினால் உருவாக்கக்கூடிய $[H^+]$ இன் செறிவு யாது? எதனோயிக் அமிலத்தின் Ka பெறுமானம் 1.96×10^{-5} $moldm^{-3}$
(1) 1.4×10^{-5} (2) 1.4×10^{-3} (3) 1.96×10^{-3}
(4) 1.6×10^{-3} (5) 1.6×10^{-5}

12 முதல் 14 வரையான வினாக்கள் பின்வரும் சமநிலை தாக்கத்தை அடிப்படையாக கொண்டுள்ளன.

$$2N_2O_{5(g)} \rightleftharpoons 3NO_{2(g)} + \frac{1}{2} N_{2(g)} + 2O_{2(g)}$$

12. மேற்கூறப்பட்ட சமநிலையின் சமநிலை மாறிலி Kc,

(1) $K_c = \frac{[NO_{2(g)}]^2[N_{2(g)}][O_{2(g)}]^2}{[N_2O_{5(g)}]^2}$ (2) $K_c = \frac{[NO_{2(g)}]^3[N_{2(g)}][O_{2(g)}]^3}{[N_2O_{5(g)}]^2}$

(3) $K_c = \frac{[NO_{2(g)}]^3[N_{2(g)}]^{1/2}[O_{2(g)}]^2}{[N_2O_{5(g)}]^2}$ (4) $K_c = \frac{[NO_{2(g)}]^3[N_{2(g)}][O_{2(g)}]^{1/2}}{[N_2O_{5(g)}]^2}$

(5) $K_c = \frac{[NO_{2(g)}]^2[N_{2(g)}]^{1/2}[O_{2(g)}]^2}{[N_2O_{5(g)}]^4}$

13. மேற்கூறப்பட்ட சமநிலையின் சமநிலை மாறிலி Kp,

(1) $K_p = \frac{p^3_{NO_{2(g)}}\ p^3_{O_{2(g)}}}{p^2_{N_2O_{5(g)}}}$ (2) $K_p = \frac{P^3_{NO_{2(g)}} \times P^{1/2}_{N_{2(g)}} \times P^2_{O_{2(g)}}}{p^2_{N_2O_{5(g)}}}$

(3) $K_p = \frac{P^3_{NO_{2(g)}} \times P^{1/2}_{N_{2(g)}} \times P^3_{O_{2(g)}}}{p^3_{N_2O_{5(g)}}}$ (4) $K_p = \frac{P^3_{NO_{2(g)}} \times P^2_{O_{2(g)}}}{p^2_{N_2O_{5(g)}}}$

(5) $K_p = \frac{P^3_{NO_{2(g)}} \times P_{N_{2(g)}} \times P^3_{O_{2(g)}}}{p^3_{N_2O_{5(g)}}}$

14. மேற்கூறப்பட்ட சமநிலையின் Kc, Kp ஆகியவற்றுக்கிடையிலான தொடர்பு,
(1) $K_p = K_cRT^2$ (2) $K_p = K_cRT^{7/2}$ (3) $K_p = K_cRT^{-7/2}$
(4) $K_c = K_pRT^{7/2}$ (5) $K_p = K_cRT$

15. $Ca(OH)_2$ மற்றும் HCl ஆகியவற்றுக்கிடையிலான தாக்கத்தின் சமன்செய்யப்பட்ட தாக்கச் சமன்பாடு,
(1) $Ca(OH) + HCl \rightarrow CaCl + H_2O$
(2) $Ca(OH)_2 + 2\,HCl \rightarrow CaCl_2 + H_2O$
(3) $Ca(OH)_2 + HCl \rightarrow CaCl_2 + 2H_2O$
(4) $Ca(OH)_2 + 2\,HCl \rightarrow CaCl_2 + 2H_2O$
(5) $Ca(OH)_2 + HCl \rightarrow CaCl + 2H_2O$

16. ஒருமூல அமிலத்தின் pKa 2.5 ஆயின், அதன் Ka பெறுமானம் $moldm^{-3}$ இல் யாது?
(1) 7.5×10^{-3} (2) 3.16×10^{-5} (3) 2.5×10^{-3}
(4) 3.16×10^{3} (5) 3.16×10^{-3}

17. 250 cm^3, 0.720 $moldm^{-3}$ கரைசலை தயாரிக்க தேவையான $Mg(OH)_2$ இன் மூல் அளவு யாது?
(1) 0.018 (2) 0.375 (3) 0.288 (4) 0.360 (5) 0.180

18. 0.03 $moldm^{-3}$ கரைசலை பயன்படுத்தி, 75 cm^3, 0.08 $moldm^{-3}$ கரைசலை தயாரிக்க ஓர் மாணவன் திட்டமிட்டான். கரைசலை தயாரிக்க தேவையான 0.03 $moldm^{-3}$ கரைசலின் கனவளவு [dm^3 இல்] யாது?
(1) 0.200 (2) 0.750 (3) 0.150 (4) 0.015 (5) 0.030

19 முதல் 21 வரையான வினாக்கள் பின்வரும் குறிப்பினை அடிப்படையாக கொண்டுள்ளன.
0.01 $moldm^{-3}$ NaOH கரைசலானது 50.0 cm^3, 0.02 $moldm^{-3}$ H_2SO_4 கரைசலுடன் சேர்க்கப்பட்டது. விளைவுக்கரைசலின் pH 12 ஆகும்.

19. ஆரம்ப H_2SO_4 கரைசலின் pH யாது?
(1) 2.0 (2) 2.7 (3) 1.7 (4) 6.7 (5) 7.0

20. pH 12 இனை அண்மிக்க சேர்க்கப்பட்ட NaOH இன் கனவளவு [cm^3 இல்] யாது?
(1) 200.0 (2) 105.0 (3) 150.0 (4) 50.0 (5) 205.0

21. மேற்கூறப்பட்ட அமிலத்தை நடுநிலையாக்க தேவையான NaOH இன் கனவளவு [cm^3 இல்] யாது?
(1) 50.0 (2) 50.0 (3) 75.0 (4) 200.0 (5) 100.0

22. Ag_2CrO_4 இன் கரைதிறன் 1.15×10^{-4} $moldm^{-3}$ ஆகும். அதே வெப்பநிலையில் Ag_2CrO_4 இன் நீரில் கரைதிறன் பெருக்கம் (Ksp) யாது?
(1) 6.08×10^{-9} (2) 6.08×10^{-12} (3) 4.6×10^{-12}
(4) 6.08×10^{-16} (5) 3.04×10^{-12}

23. 0.001 $moldm^{-3}$ அமோனியா கரைசலின் pH யாது?
(1) 3.0 (2) 4.0 (3) 9.0 (4) 10.0 (5) 11.0

24. $K_b = \frac{[NH^+_{4(aq)}][OH^-_{(aq)}]}{[NH_{3(aq)}][H_2O]}$ மற்றும் $K_a = \frac{[NH_{3(aq)}][H^+_{(aq)}]}{[NH^+_{4(aq)}]}$ ஆயின், K_a, K_b மற்றும் K_W ஆகியவற்றுக்கிடையிலான தொடர்பு யாது?
(1) $K_a = K_w K_b$ (2) $K_w = K_a K_b$ (3) $K_b = K_w K_a$\
(4) $K_w = \sqrt{K_a K_b}$ (5) $K_a = \sqrt[2]{K_w K_b}$

25. கீழே தரப்பட்ட கூற்றுக்களை கருதுக,
(a) இலட்சிய இருமை தொகுதி (ideal binary system) ஒன்றிற்கு மட்டுமே ரவோல்ட்டின் விதியினை (Raoult's law) பிரயோகிக்க முடியும்.
(b) ரவோல்ட்டின் விதியின் கணித வெளிப்பாடு $P_A = P^0_A X_A$ ஆகும்.
(c) X_A என்பது, இருமை கரைசல் தொகுதியில் காணப்படும் கரையத்தின் மூல் பின்னம் ஆகும்.
(d) P^0_A என்பது, A இன் தூய ஆவியமுக்கம் ஆகும்.

சரியான கூற்றுக்கள் ஆவன,
(1) நான்கு கூற்றுக்களும் (2) a, b, and d only (3) a, c, and d only
(4) a, b, and c only (5) b, c and d only

பகுதி II

பிரிவு A

(குறைந்தது ஒரு வினாவுக்கேனும் விடையளிக்குக.)

01.

(a) இனம் தெரியாத சேதன சேர்வை ஒன்றானது 40.00% C, 6.67% H மற்றும் ஒட்சிசனை கொண்டுள்ளது. இதன் அனுபவச்சூத்திரத்தை காண்க.

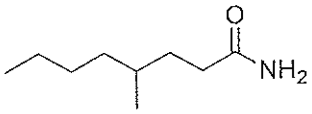
(30 Marks)

(b) இவ் இனம் தெரியாத சேதன சேர்வையின் மூலக்கூற்றுத்திணிவு 87.0 $gmol^{-1}$ ஆயின், இதன் மூலக்கூற்றுச்சூத்திரத்தை காண்க.

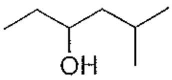
(10 Marks)

(c) பின்வரும் சேர்வைகளின் IUPAC பெயர்களை தருக.

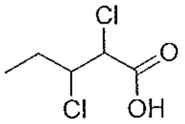
(i)



(ii)



(iii)



(30 Marks)

(d) Pentane மூலக்கூறு ஒன்றிற்கு சாத்தியமான அனைத்து கட்டமைப்புச் சமபகுதியங்களையும் வரைக. வரையப்பட்ட சமபகுதியங்களின் கொதிநிலைகளின் மாற்றம் பற்றி விளக்குக.

(30 Marks)

02.

(a) பின்வரும் சேர்வையின் cis/trans சமபகுதியங்களை வரைந்து அவற்றின் IUPAC பெயர்களை தருக.

$$CHBr{=}CHCl$$

(20 Marks)

(b) பின்வரும் மூலக்கூறில் காணப்படும், ஒவ்வொரு காபனினதும் கலப்பு நிலையைத் தருக.

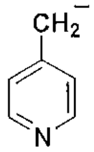
(10 Marks)

(c) பின்வரும் தாக்க பொறிமுறையின் மூன்று பிரதான படிகளின் பெயர்களை தருக. அத்துடன் ஒவ்வொரு படியிலும் ஈடுபடும் இரசாயன தாக்கங்களையும் தருக.

$$CH_4 + Cl_2 \xrightarrow{hv} CH_3Cl + HCl$$

(35 Marks)

(d) பின்வரும் அன்னயனிற்கு சாத்தியமான அனைத்து பரிவுக்கட்டமைப்புகளையும் வரைக.



(20 Marks)

(e) சேதன தாக்கம் ஒன்றில் காணப்படக்கூடிய மூன்று பிரதான இடைநிலைகளையும் காபன் எனும் பதம் மூலம் பெயரிடுக.

(15 Marks)

<u>பிரிவு B</u>

(குறைந்தது ஒரு வினாவுக்கேனும் விடையளிக்குக.)

03.

(a) (i) பின்வரும் அயன் சேர்வைகள் ஒவ்வொன்றினதும் பெயர்களை தருக?

Mg_3N_2, $BaCl_2$, $Al_2(SO_4)_3$, Cr_2O_3

(ii) பின்வரும் சேர்வைகளின் மூலக்கூற்றுச்சூத்திரத்தை எழுதுக?

Nitrous acid, Carbon tetrachloride, Barium hydroxide, Aluminium phosphate

(iii) பின்வரும் அயன்களின் சூத்திரத்தை எழுதுக?

Oxide, Nitrate, Sulphite, Carbonate

(36 Marks)

(b) (i) "அடிப்படை பௌதீக கணியங்கள்" எனும் பதத்தினை விளக்குக. அதன் பெயர்களையும், SI அலகுகளையும், கணியங்கள் ஒவ்வொன்றினதும் குறியீட்டையும் எழுதுக?

(ii) பின்வரும் நிறுவப்பட்ட பௌதீக கணியங்கள் ஒவ்வொன்றினதும் குறியீடு, சமன்பாடு, SI அலகு ஆகியவற்றை எழுதுக?

அடர்த்தி, செறிவு, அமுக்கம், சக்தி, மின் ஏற்றம்

(40 Marks)

(c) (i) 0.25 $moldm^{-3}$, 100 ml $AgNO_3$ கரைசலில் காணப்படும் $AgNO_3$ இன் திணிவைக் கணிக்குக. (மூலக்கூற்றுத்திணிவு 170)

(ii) 3.0 $moldm^{-3}$, 300 ml NaCl கரைசலானது 0.4 $moldm^{-3}$, 200 ml $BaCl_2$ கரைசலுடன் சேர்க்கப்பட்டது. விளைவுக்கரைசலில் குளோரைட்டு அயன்களின் செறிவை $moldm^{-3}$ இல் கணிக்குக.

(24 Marks)

04.

(a) (i) வீழ்படிவுத்தாக்கம் மற்றும் ஒட்சியேற்றல் தாழ்த்தல் தாக்கம் ஆகியவற்றை உதாரணங்கள் தருவதன் மூலம் விளக்குக.

(ii) அமில ஊடக முன்னிலையில் $Cr_2O_7^{2-}$ ஆனது Cr^{3+} ஆக தாழ்த்தப்படுவதுடன், Fe(II) ஆனது Fe(III) ஆக ஒட்சியேற்றப்படுகின்றது. இத்தாக்கத்திற்கான சமன்செய்யப்பட்ட தாக்கச்சமன்பாட்டை எழுதுக.

(30 Marks)

(b) (i) திணிவுரீதியாக 69% ஐயும், அடர்த்தி 1.41 gcm^{-3} ஐயும் உடைய நைத்திரிக்கமில மாதிரியில் நைத்திரிக்கமிலத்தின் செறிவை கணிக்குக.

(ii) குடிநீர் மாதிரியொன்றானது Chloroform ($CHCl_3$) இனால் மாசாக்கப்பட்டுள்ளது. மாசாக்கப்பட்ட அளவு 15 ppm ஆகும்.
இதனை திணிவு சதவிகிதத்தில் வெளிப்படுத்துக.
நீர் மாதிரியில் உள்ள Chloroform இன் மூலர் செறிவைக் கணிக்குக.

(55 Marks)

(c) $Ca(NO)_3$ வெப்பபிரிகை அடைவதன் மூலமாக கல்சியம் ஒட்சைட்டு, நைதரசனீர் ஒட்சைட்டு மற்றும் ஒட்சிசன் ஆகியவற்றை உருவாக்குகின்றது. 0.01 mol $Ca(NO)_3$ ஐ வெப்மேற்றும் போது ஒட்சின் வாயு உருவாக்கப்பட்டது.

(i) பௌதீக கணியங்களை உள்ளடக்கிய, சமன் செய்யப்பட்ட தாக்கச்சமன்பாட்டை எழுதுக.

(ii) மாதிரி முற்றாக பிரிகையடைந்ததும், உருவாக்கப்பட்டிருக்கக்கூடிய ஒட்சிசன் வாயுவின் மூல் அளவு யாது?

(15 Marks)

பிரிவு C

(குறைந்தது ஒரு வினாவுக்கேனும் விடையளிக்குக.)

05.

(a) 2 மூல்கள் ஐதரசன் மற்றும் 1 மூல் நைதரசன் ஆகியன 3.0 dm^3 குடுவையில் வைக்கப்பட்டது. 527 வெப்பநிலை மற்றும் 7.96×10^6 Pa அமுக்கத்தில் தொகுதியானது பின்வரும் சமநிலையை அடைந்தது. சமநிலை மாறிலி $Kc = 0.6\ mol^{-2}dm^6$

(i) Kc மற்றும் Kp ஆகியவற்றிற்கான வெளிப்பாடுகளை தருக.

(ii) சமநிலையின் போது தொகுதியில் காணப்படும் NH_3, H_2 மற்றும் N_2 ஆகியவற்றின் மூல் அளவுகளை கணிக்குக.

(iii) தரப்பட்ட வெப்ப அமுக்கத்தில் சமநிலை மாறிலி Kp ஐக் கணிக்குக.

(30 Marks)

(b) பின்வரும் தாக்கங்களிற்கான சமன்செய்யப்பட்ட தாக்கச்சமன்பாடுகளை எழுதுக.

(i) பேரியம் ஐதரொட்சைட்டு மற்றும் சல்பூரிக் அமிலம்

(ii) ஐதரோகுளோரிக் அமிலம் மற்றும் அமோனியா

(iii) H_2CO_3 இன் பிரிகை

(30 Marks)

(c) கரைசல் ஒன்றில் அசற்றிக் அமிலத்தின் செறிவு 0.02 $moldm^{-3}$ ஆகும். அசற்றிக் அமிலத்தின் பிரிகை மாறிலி $Ka = 1.62 \times 10^{-6}$ $moldm^{-3}$

(i) H^+ இன் செறிவை கணிக்குக. [$moldm^{-3}$ இல்]

(ii) கரைசலின் pH இனைக் கணிக்குக.

(iii) அசற்றிக் அமிலத்தின் pKa இனை கணிக்குக.

(iv) மேற்கூறப்பட்ட அமில கரைசலை தாங்கற் கரைசலாக மாற்றுவதற்கு கரைசலினுள் சேர்க்கப்பட வேண்டிய உப்பு எது?

(எ) அமிலம் அல்லது காரம் சேர்க்கும் போது இகஇகரைசலின் தாங்கற் தொழிற்பாட்டை விளக்குக.

(40 Marks)

06.

(a) 0.2 $moldm^{-3}$ NaOH மற்றும் 0.1 $moldm^{-3}$ HCl ஆகியவற்றுக்கிடையிலான நியமிப்பு செயற்பாடானது பொருத்தமான காட்டி முன்னிலையில் பின்வருமாறு மேற்கொள்ளப்பட்டது.

20.00 cm^3 NaOH கரைசலானது நியமிப்பு குடுவையில் வைக்கப்பட்டு அதனுள் burette இன் உதவியுடன் HCl கரைசல் செலுத்தப்பட்டது. இப்பரிசோதனை 25 ^oC இல் மேற்கொள்ளப்பட்டது.

(i) HCl சேர்க்கப்பட முன்னர், நியமிப்பு குடுவையினுள் காணப்படும் NaOH இன் pH இனைக் கணிக்குக.

(ii) 20.00 cm^3 HCl ஆனது நியமிப்பு குடுவைக்கு சேர்க்கப்பட்ட பின்னர், குடுவையில் உள்ள விளைவுக்கரைசலின் pH இனைக் கணிக்குக. விளைவுக்கரைசல் அமிலமா? காரமா? உமது விடையை விளக்குக.

(iii) சமநிலைப்புள்ளி அல்லது முடிவுப்புள்ளியை அண்மிப்பதற்கு குடுவைக்குள் சேர்க்கப்படவேண்டிய HCl இன் கனவளவை கணிக்குக.

(iv) முடிவுப்புள்ளியை அடைந்ததும், மேலதிகமாக 5 cm^3 HCl ஆனது நியமிப்பு குடுவைக்குள் சேர்க்கப்பட்டது. தற்போதைய விளைவுக்கரைசலின் pH இனைக் கணிக்குக.

(எ) கரைசலின் pH மாற்றம் எதிர் சேர்க்கப்பட்ட HCl இன் கனவளவு (நியமிப்பு வளையி) வரைபினை வரைக. pH இனை y அச்சிலும், சேர்க்கப்பட்ட HCl இன் கனவளவை x அச்சிலும் சரியாக குறித்துக் காட்டுக. (ஆரம்பப்புள்ளி, முடிவுப்புள்ளி மற்றும் சமநிலைப்புள்ளி, சமநிலை புள்ளியில் கரைசலின் pH என்பவற்றிற்கான கணிப்புகள் எதிர்பார்க்கப்படவில்லை)

(60 Marks)

(b) ஓர் நீர் மாதிரியானது SO_4^{2-} அயன்களை கொண்டுள்ளது. இக்கரைசலின் 100 cm^3 இற்கு $BaCl_2$ இன் மிகையான கரைசல் சேர்க்கப்பட்டது. பெறப்பட்ட வீழ்படிவானது நீரினால் நன்கு கழுவப்பட்டு, மாறா திணிவு பெறப்படும் வரை நன்றாக உலர்த்தப்பட்டது. வீழ்படிவின் திணிவு 0.699 g ஆகும்.

(i) தரப்பட்ட நீர் மாதிரியில் SO_4^{2-} அயன்களின் செறிவு ($mol dm^{-3}$ இல்) யாது?

(ii) 25 ^oC இல் Ag_2SO_4 இன் நீரில் கரைதிறன் 1.56×10^{-4} $mol\,dm^{-3}$ ஆகும். அதே வெப்பநிலையில் Ag_2SO_4 இன் கரைதிறன் பெருக்கத்தை கணிக்குக.

(40 Marks)