

THE OPEN UNIVERSITY OF SRI LANKA
 FOUNDATION PROGRAMME / STAND ALONE COURSE IN SCIENCE
 LEVEL 1 -2010/2011
 CHEMISTRY I – PSF 1303 / PSE 1303.
 HOME ASSIGNMENT-I

- (1)(I) (a) The volume of water in a graduated cylinder reads 25.5 cm^3 . What does the volume read when a 25.0 g quantity of pure nickel is added to the cylinder?
 (The density of nickel is 8.91 g/cm^3).
- (b) What is the mass of 4.55 l of O_2 measured at STP (standard temperature and pressure)?
- (c) Express a density reported as 10 g/dm^3 , in micrograms per cubic centimetre ($\mu\text{g/cm}^3$).
- (d) What is the volume of oxygen needed for the complete combustion of propane (C_3H_8)?

(II) The rate constant k for the gas phase decomposition of Ethane were as follows:

Rate constant (k) $\times 10^5/\text{s}$	2.5	4.7	8.2	12.3	23.1	35.3	57.6
Temperature/ (K)	823	833	843	853	863	873	883

The Arrhenius equation in its logarithmic form is

$$\ln k = \ln A - E_a / RT$$

$$\begin{array}{ccc} \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ y & = & c - mx \end{array}$$

(Where, k = rate constant, A = Arrhenius constant and E_a = Activation energy)

Plot a graph of $\ln k$ against $1/T$ and hence,

- (a) What can you obtain from the gradient of the graph?
 (b) Determine the activation energy (E_a) for this decomposition by using the graph
 (c) State any assumptions that you have made here.
- (III) (a) Write down the balanced chemical equations for the following reactions.
- Zinc with dilute hydrochloric acid
 - Reaction between silver nitrate and sodium chloride in aqueous medium
- (b) Which of the following half equations represent oxidation and which represent reduction?
- $\text{Ca}_{(g)} \rightarrow \text{Ca}^{+2}_{(g)} + 2e^-$
 - $\text{O}_{2(g)} + 2e^- \rightarrow \text{O}_2^{-2}_{(g)}$
 - $\text{Fe}^{2+}_{(g)} \rightarrow \text{Fe}^{3+}_{(g)} + e^-$

(2) (I) (a) Define the term 'Avogadro constant' and write the numerical value of it and the units if it have.

- (b) If a sample of Hydrogen contains 1.0×10^{22} number of hydrogen molecules,
 (i) Calculate the number of moles of H_2 molecules present in that sample.
 (ii) Calculate the number of moles of Hydrogen atoms present in that sample.

(II) The concentration of a solution of lime water (saturated aqueous calcium hydroxide, $Ca(OH)_2$) was determined by titrating 25.0 cm^3 of this solution with $0.0200 \text{ mol dm}^{-3}$ Hydrochloric acid. 21.4 cm^3 of the acid was needed at the end point.

- (i) Write an equation for the reaction of limewater with hydrochloric acid.
 (ii) Calculate the concentration of the limewater.
 (iii) What is the gas tested using limewater?
 (iv) Write an equation to show the reaction that occurs when limewater is used in this test.
 (v) Calculate the volume of carbon dioxide which can be absorbed by 1 dm^3 of limewater. (1 mol of gas occupies 24 dm^3 at room temperature and pressure).

(III) Draw dot-and-cross diagrams (Lewis structures) for each of the following molecules and explain their shapes by using the valence electron pair repulsion theory (VSEPR theory).

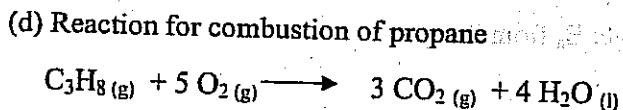
	(i) NH_3	(ii) CO_2	(iii) PCl_3	(iv) H_2Se
Area	Area	Area	Area	Area
Area	Area	Area	Area	Area

The Open University of Sri Lanka
 Foundation Programme – PSF 1303 - 2010/2011
 Assignment Test I - Answer guide

(1) (i) (a) Initial reading = 25.5 cm³
 Volume of the pure nickel $\Rightarrow d = \frac{m}{V}$
 $V = \frac{m}{d}$
 $V_{Ni} = \frac{25.0 \text{ g}}{8.91 \text{ g cm}^{-3}}$ so $V_{Ni} = 2.80 \text{ cm}^3$
 So, the total Volume = (25.5 + 2.8) cm³ = 28.3 cm³

(b) At the STP \longrightarrow 1 mol of gas = 22.4 l
 So, $V_{O_2} = \frac{1 \text{ mol}}{22.4 \text{ l}} \times 4.55 \text{ l} \times 32 \text{ g mol}^{-1} = \underline{6.50 \text{ g}}$

(c) 10 g dm⁻³ express in $\mu\text{g cm}^{-3}$
 1 g \longrightarrow 10⁶ μg
 1 dm³ \longrightarrow 10³ cm³
 $10 \text{ g dm}^{-3} = \frac{10 \times 10^6 \mu\text{g}}{10^3 \text{ cm}^3} = \underline{10^4 \mu\text{g cm}^{-3}}$



1 mol C₃H₈ : 5 mol O₂
 1 dm³ C₃H₈ : 5 dm³ O₂ (V \propto n)

So, 2 dm³ C₃H₈ : 10 dm³ of O₂

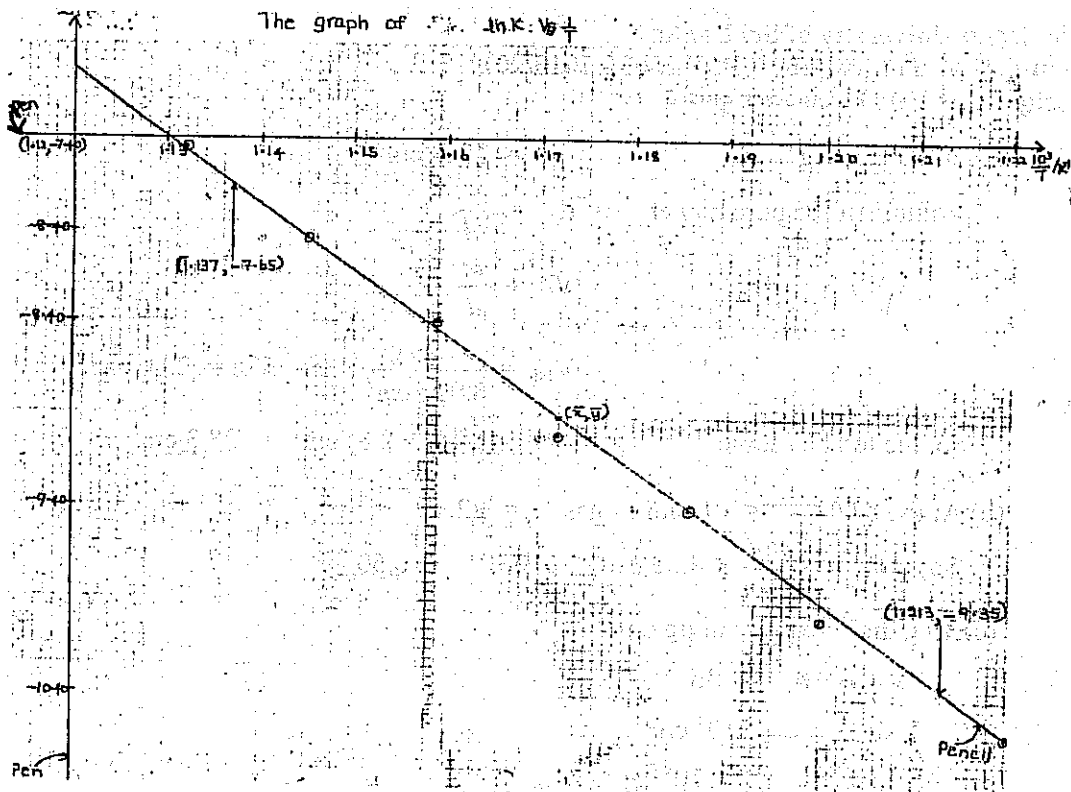
Volume of O₂ needed = 10 dm³

(II)

Rate Constant K x 10 ⁵ /(s)	T/K	$\frac{1}{T} / \text{K}^{-1}$	$\frac{10^3}{T} / \text{K}^{-1}$	ln K
2.5	823	1.220 x 10 ⁻³	1.220	-10.59
4.7	833	1.200 x 10 ⁻³	1.200	-9.96
8.2	843	1.186 x 10 ⁻³	1.186	-9.40
12.3	853	1.172 x 10 ⁻³	1.172	-9.00
23.1	863	1.157 x 10 ⁻³	1.159	-8.37
35.3	873	1.145 x 10 ⁻³	1.145	-7.94
57.6	883	1.132 x 10 ⁻³	1.132	-7.45
			↓ X	↓ y

$\bar{x} = 1.173 \times 10^{-3}$ $\bar{y} = 8.89$

Note: { Here, in the table K values are given as K x 10⁵. That means real values are multiplied by 10⁵.
 So the real K values must be,
 2.5 x 10⁻⁵, 4.7 x 10⁻⁵,etc.
 Then, ln K = ln (2.5 x 10⁻⁵)etc. }



(a) gradient = $\frac{-E_a}{R}$ \therefore We can get E_a from the graph

(b) Gradient = $\frac{(y_2 - y_1)}{(x_2 - x_1)} = \frac{-E_a}{R}$

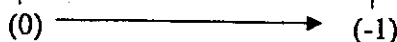
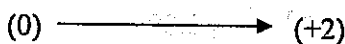
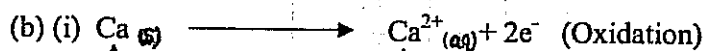
Note: When you are taking the gradient of the graph you should choose two points which are far from each other for accuracy. Also, consider points except the points that you used to draw the graph.

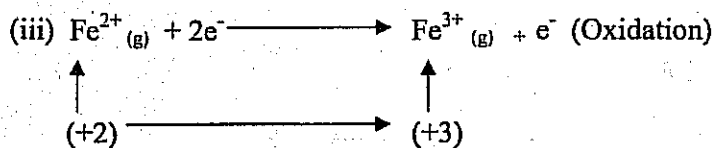
$$\text{Gradient} = \frac{-9.35 - (-7.65)}{(1.213 - 1.137) \times 10^{-3} \text{ K}^{-1}} = \frac{-1.70}{0.076 \times 10^{-3} \text{ K}^{-1}} = \frac{-E_a}{8.314 \text{ JK}^{-1} \text{ mol}^{-1}}$$

$$E_a = \left(\frac{-1.70}{0.076 \times 10^{-3} \text{ K}^{-1}} \right) \times -8.314 \text{ JK}^{-1} \text{ mol}^{-1}$$

$$= \underline{0.186 \text{ J mol}^{-1}}$$

(c) E_a is independent of the temperature

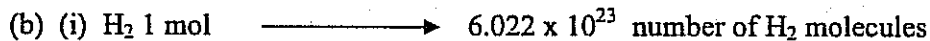




(2) (I) (a) Avogadro Constant

$$L = \frac{N_B \text{ (number of particles)}}{n_B \text{ (amount of substance)}}$$

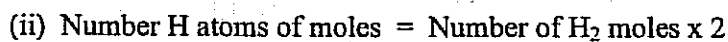
$$\text{Value} = \underline{6.022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}}$$



$$\therefore \text{Number of } \text{H}_2 \text{ moles} = \frac{1 \text{ mol}}{6.022 \times 10^{23}} \times (1.0 \times 10^{22})$$

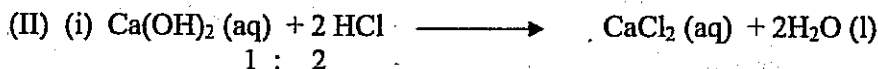
$$= 1.66 \times 10^{-2} \text{ mol}$$

$$= \underline{0.016 \text{ mol}}$$



$$= 0.016 \text{ mol} \times 2$$

$$= \underline{0.032 \text{ mol}}$$



$$= 21.4 \times 10^{-5} \text{ mol}$$

$$= 2.14 \times 10^{-4} \text{ mol}$$

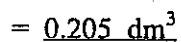
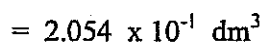
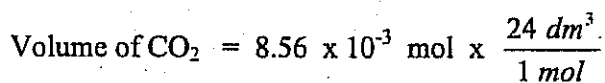
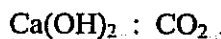
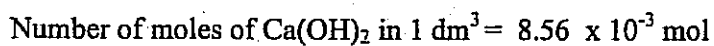
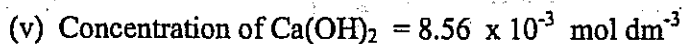
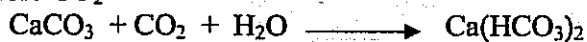
$$\text{Concentration of } \text{Ca(OH)}_2 = \frac{2.14 \times 10^{-4} \text{ mol}}{25.0 \text{ cm}^3} \times \frac{10^3 \text{ cm}^3}{1 \text{ dm}^3}$$

$$= \underline{8.56 \times 10^{-3} \text{ mol dm}^{-3}}$$

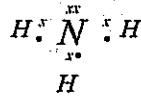
(iii) CO_2



More CO_2



(III) (i)

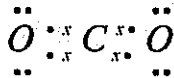


$$\begin{array}{l} \text{N} \longrightarrow 5 \\ 3 \times \text{H} \longrightarrow \frac{12}{8} - 6 \end{array}$$

$$\frac{2}{2} = 1 \text{ pair}$$

3 - bond pairs, 1 - lone pair
So, the shape - pyramidal

(ii)

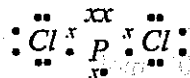


$$\begin{array}{l} \text{C} \longrightarrow 4 \\ 2 \times \text{O} \longrightarrow \frac{12}{16} - 8 \end{array}$$

$$\frac{8}{2} = 4 \text{ pair}$$

4 - bond pairs, 0 - lone pair
Shape \longrightarrow linear

(iii)

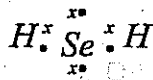


$$\begin{array}{l} \text{P} \longrightarrow 5 \\ 3 \times \text{Cl} \longrightarrow \frac{21}{26} - 6 \end{array}$$

$$\frac{20}{2} = 10 \text{ pair}$$

3 - bond pairs, 1 - lone pair
Shape \longrightarrow Pyramidal

(iv)

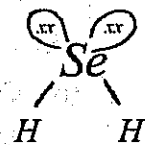


$$\text{Se} \longrightarrow 6$$

$$\begin{array}{l} \text{Se} \longrightarrow 6 \\ 2 \times \text{H} \longrightarrow \frac{2}{8-4} \end{array}$$

$$\frac{4}{2} = 2 \text{ pairs}$$

4 - bond pairs, 2 - lone pairs
Shape \longrightarrow Planar angular



Planar angular

ශ්‍රී ලංකා විද්‍යා විද්‍යාලය

පදනම පාඨමාලාව - තනි විද්‍යා පාඨමාලාව

පලමු වසර - 2010/2011

රසායන විද්‍යාව I - PSE 1303 / PSE 1303

පැවරුම් පරීක්ෂණය - I

(I) (I) (a) නූතනම ව්‍යුහ සරාසික පවතින ජලයේ පරිමාව 25.5 cm^3 හි ඒවා සංයුක්ත කිසිදු (Ni) 25.0 g ක ප්‍රමාණයක් එකතු කළ විට එම විභින්නතාවයේ පාඨමාලාව (පරිමාව) කොපමණ වේද?

(නිසිදු ඒකකය 8.91 g/cm^3)

(b) සමාන ප්‍රමාණයේ ජලය සමඟ (STP) තනි මද O_2 වායුව 4.55 l ක ස්කන්ධය කොපමණද?

(c) 10 g/cm^3 ධෛර්‍ය ප්‍රකාශන කර ඇති ස්කන්ධය ($\mu\text{g/cm}^3$) සහ සෝටිබරයා මගින් භ්‍රම වර්ග ප්‍රකාශන කරන්න.

(d) C_3H_8 (ප්‍රොපේන්) 2 dm^3 ක ප්‍රමාණයක් සම්පූර්ණ දහනය සඳහා අවශ්‍ය කරන ඔක්සිජන් (O_2) පරිමාව කොපමණද?

(II) රේඛා භ්‍රම අවස්ථාවේදී විකේන්ද්‍ර සඳහා සිසුන් නියතය (k), ප්‍රමාණය සමඟ සමාන වීම සඳහා දැක්වීම.

සීඝ්‍රතා නියතය $k \times 10^5 / (s)$	2.5	4.7	8.2	12.3	23.1	35.3
උෂ්ණත්වය (K)	823	833	843	853	863	873

ආර්ථිකයක් සම්පර්ශයේ ලගු ආකාරය පහත දැක්වේ.

$$\ln k = \ln A - E_a/RT$$

$$\downarrow \qquad \qquad \downarrow \qquad \qquad \downarrow$$

$$y \qquad \qquad = \qquad c \qquad - \qquad mx$$

(මෙහි k = සීඝ්‍රතා නියතය, A = ආර්ථිකයේ නියතය සහ E_a = සක්‍රිය ශක්තිය)

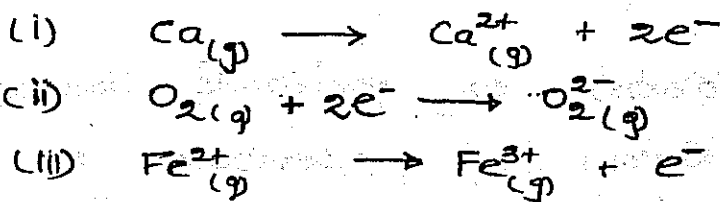
$\ln k$ ට එරෙහිව $1/T$ ප්‍රස්ථාරගත කරන්න. එතෙක්,

- (a) ප්‍රස්ථාරයේ අනුප්‍රවර්තයේ බවට ලබාගත හැකි සෑම තොරතුරක්ම සටහන් කරන්න.
- (b) ප්‍රස්ථාරය උපයෝගී කරගනිමින් මෙම විශේෂණය සඳහා සක්‍රිය ශක්තිය (E_a) තරණය කරන්න.
- (c) මෙහිදී බවට සපුරාන ලක්ෂණය දක්වන්න.

(III) (a) පහත ප්‍රතික්‍රියා සඳහා තුර්ක රසායනික සමතුලිතතාවයේ සමතුලිත සමීකරණ ලියන්න.

- (i) සල්ෆර්, තඹ ප්‍රතික්‍රියාවේදී ඇලය සමඟ
- (ii) සල්ෆර් ආක්ෂේපණ හා සෝඩියම් සල්ෆේටයේ ජලීය දාමයේදී ප්‍රතික්‍රියාව.

(b) පහත අර්ධ ප්‍රතික්‍රියා වලින් කැතෝඩ හා ඇනෝඩ අර්ධ ප්‍රතික්‍රියා හේ දැක්වීමට සමත් කරන දැක්වන්න.



(I) (a) 'ඉලිනියා නිකනය' යන පදය ඉර්ථ දැක්වා එහි අර්ථය විස්තර කරන්න. එයට එකඟ පවතින පවතින නමුත් එය දැක්වීම.

- (b) ඔක්සිජන් සාපේක්ෂව, ඔක්සිජන් අර්ථ 1.0×10^{22} සංඛ්‍යාවක් පවතින,
- (i) එම සාපේක්ෂව පවතින H_2 අර්ථ ^{වුව} _{සංඛ්‍යාව} ගණනය කරන්න.
 - (ii) එම සාපේක්ෂව පවතින ඔක්සිජන් පරමාණු වුව _{සංඛ්‍යාව} ගණනය කරන්න.

(II) ප්‍රෝ දියර (සංතෘප්ත ජලීය පැල්ලියම හයිඩ්‍රොක්සයිඩ්, $Ca(OH)_2$ _{එම පරමාණු 25.0 cm³ ක} ප්‍රමාණයක සාන්ද්‍රණය සෙවීම සඳහා _{පරමාණු 0.0200 mol dm⁻³} ඔක්සිජන් ද්‍රව්‍යය සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කරන ලදී. අනුමාන සඳහා 25.4 cm³ ක අවම ප්‍රමාණයක් වැටේ.

- (i) ප්‍රෝ දියර, ඔක්සිජන් ද්‍රව්‍යය සමඟ ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා සමතුලිතයක් ලියන්න.
- (ii) ප්‍රෝ දියර වල සාන්ද්‍රණය ගණනය කරන්න.
- (iii) ප්‍රෝ දියර භාවිතයේ පරිච්ඡේදය ලබා ගන්නා ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා සමතුලිත සමතුලිතය ලියන්න.
- (iv) මෙහි (iii) හි පරිච්ඡේදයේ සිදුවන ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා තුළුන සමතුලිතය ලියන්න.
- (v) ප්‍රෝ දියර 1 dm³ හි වඩාත් අවශෝෂණය වන නිසා + සංයෝජනයේ පරමාණු ගණනය කරන්න.

(III) පහත අර්ථ සඳහා නිත්-සතිර් රූප සටහන (ලිඛිත විද්‍යාත්මක) ඇඳ දැක්වා එවැනි නමක් සංයුක්ත ඉංග්‍රීසි භාෂාවෙන් සඳහන් කරන්න. (VSEPR) භාවිතයෙන් විස්තර කරන්න.

- (i) NH_3 (ii) CO_2 (iii) PCl_3
- (iv) H_2Se

கிணைக்கத் திரைத் தல்கலைக்ககககம்
 சித்திரபார்ப் பாடலெதி/ சித்திரபார்த்தல் சாரா பபிந்த் லெதி
 டபடடம் 1 - 2010/2011
 கிரகாயணலியல் 4 - PSF 1303 / PSE 1303
 விடெ டபிப்பெ - 1.

- 1) (I) (a) அளவிட்ட லெகல்கலன் லுள்ளில் திரின் கலவரப
 25.5 cm^3 லெகக கலடப்பல்கலகக. கிக்லெகல்கலனி
 25.0 g துல திக்லலிணை லெக்கல்கலம் லெகக அதன் லாதிப்ப
 யாதாக கில்கல்கலம் ?
 (திக்லலின் லபித்தி 8.91 g/cm^3)
- (b) திலல லெபப லெக்கல்கலில் (STP) 4.55 l O_2 கின்
 திலல யாதாக கில்கல்கலம் ?
- (c) 10 g/dm^3 லெகக கில்கல்கலம் லபித்தியணை
 லெக்கல்கலம் / (லெக்கல்கலம்) $(\mu\text{g/cm}^3)$ கில் துலக.
- (d) 2 dm^3 லெபலெகலின் (C_3H_8) லெக்கல்கலம் லெக்கல்கலம்
 லெக்கல்கலம் O_2 கின் கலவரப யாதக ?

II லெக்கல்கலம் லெப லெக்கல்கலம் திலகல்கலம் லெக்கல்கலம் K லெக்கல்கலம்

லெக்கல்கலம் $\times 10^5 \text{ (K)}$	2.5	4.7	8.2	12.3	23.1	35.3	57.6
லெக்கல்கலம் / (K)	823	833	843	853	863	873	883

லெக்கல்கலம் லெக்கல்கலம் லெக்கல்கலம் லெக்கல்கலம்

$$\ln K = \ln A - E_a / RT$$

$$y = c - m x$$

(கில்கல்கலம் K = லெக்கல்கலம், A = லெக்கல்கலம் லெக்கல்கலம், E_a = லெக்கல்கலம்)

$\ln K$ லெக்கல்கலம் $1/T$ லெக்கல்கலம் லெக்கல்கலம், அதன் லெக்கல்கலம்

(a) லெக்கல்கலம் லெக்கல்கலம் லெக்கல்கலம் லெக்கல்கலம் யாதக ?

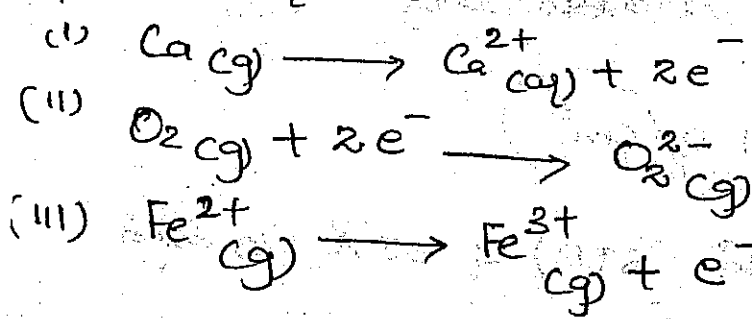
(b) லெக்கல்கலம் லெக்கல்கலம் லெக்கல்கலம் லெக்கல்கலம் ?

(c) கில்கல்கலம் திர லெக்கல்கலம் லெக்கல்கலம் லெக்கல்கலம் ?

(a) பின்வரும் தூக்காவிதாக்காண் சமப்படுத்தப்பட இரகாயணச் சமன்பாடுகளைக் காண்க.

- (i) தூக்காவிதாக்காண் சமப்படுத்தப்பட இரகாயணச் சமன்பாடுகளைக் காண்க.
- (ii) தூக்காவிதாக்காண் சமப்படுத்தப்பட இரகாயணச் சமன்பாடுகளைக் காண்க.

(b) பின்வரும் சமன்பாடுகளைத் தூக்காவிதாக்காண் சமப்படுத்தப்பட இரகாயணச் சமன்பாடுகளைக் காண்க.



I) (a) "அவகாசிராமின் லாஜிபி" எனும் புத்தகத்தை உரையாழ்க்க. சமீபத்தில் அதன் எண் பெயர்ப்பாணத்தினையும், அலகு எண் கிரப்பின் சிதனையும் எழுதுக.

(b) தூக்காவிதாக்காண் சமப்படுத்தப்பட இரகாயணச் சமன்பாடுகளைக் காண்க. 1.0×10^{22} தூக்காவிதாக்காண் சமப்படுத்தப்பட இரகாயணச் சமன்பாடுகளைக் காண்க.

- (i) லாஜிபியில் காணப்படும் தூக்காவிதாக்காண் சமப்படுத்தப்பட இரகாயணச் சமன்பாடுகளைக் காண்க.
- (ii) லாஜிபியில் காணப்படும் தூக்காவிதாக்காண் சமப்படுத்தப்பட இரகாயணச் சமன்பாடுகளைக் காண்க.

I
 I சண்ணாம்புக் காரபலிவாணியின் (கலீசியம் ஐதரொக்சைட்டின் நிரம்பிய திரீக்கரைசல் $Ca(OH)_2$) செறிவு அளவு, திரீக்கரைசல் 25.0 cm^3 இனை 0.0200 mol/dm^3 HCl இனால் நியமிப்பதன் மூலம் தீர்மானிக்கப்பட்டது. இதற்கு முற்படி டிரீக்கரைசலில் அமிலத்திரி 21.4 cm^3 தேவைப்பட்டது.

(i) சண்ணாம்பு திரீக்கம், ஐதரொக்சைட்டுகளைக் கட்டுவதற்கும் இயல்பு சூக்கத்திற்கு காரண சமன்பாட்டை எழுதுக.

(ii) சண்ணாம்பு திரீன் செறிவினைக் காண்க.

(iii) பொதுவாக அலிபாட்டிக் அமிலத்திரி சண்ணாம்பு திரீ பயன்படுத்தப்படுகின்றன?

(iv) அலிபாட்டிக் அமிலத்திரி சண்ணாம்பு திரீ பயன்படுத்தப்படும் போது தூய்மை சூக்கத்தினைக் காட்டுவதற்கு சமன்பாட்டை எழுதுக.

(v) 1 dm^3 சண்ணாம்பு திரீனால் அகத்திரி செய்யும் CO_2 இன் கனஅளவினைக் காண்க. (அறை வெப்பநிலையும், அழுக்கத்திரியும் ஒரு மூல வாயு 24 dm^3 கனஅளவினை அளக்கும்.)

III
 இரண்டாம் ஸ்கேண்டல்கள் அலிபாட்டிக் அமிலத்திரி - அமில அமில அமிலங்கள் (ஆய்வி கட்டமைப்புகள்) அமைக. அமில அமில அமிலத்திரி தொடர் தளங்களைக் கொள்ளையனைப் பயன்படுத்தி (VSEPR கொள்கை) அமிலத்திரி அமைகளை விளக்குக.

- (i) NH_3 (ii) CO_2 (iii) PCl_3 (iv) H_2Se