



ශ්‍රී ලංකා විවෘත විශ්වවිද්‍යාලය

විද්‍යාවේදී පදනම් පාඨමාලාව/තනි විද්‍යා පාඨමාලාව - 1 වන මට්ටම.

අවසාන පරීක්ෂණය - 2008/2009

PSF 1303/PSE 1303 - රසායන විද්‍යාව

කාලය - පැය 2 1/2 යි.

114

දිනය- 2008.12.17 (බදාදා) වේලාව - පෙ.ව. 09.30 - මධ්‍යහ්න 12.00 දක්වා

ප්ලාන්ක් නියතය	(h)	=	$6.63 \times 10^{-34} \text{ Js}$
ආලෝකයේ ප්‍රවේගය	(c)	=	$3.0 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$
ඇවගාඩ්රෝ නියතය	(L)	=	$6.023 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
වායු නියතය	(R)	=	$8.314 \text{ JK}^{-1}\text{mol}^{-1}$
වායුගෝල 1		=	$760 \text{ torr} = 10^5 \text{ Nm}^{-2}$
ලඝු:		=	2.303 ලඝු ₁₀

ඕනෑම ප්‍රශ්න හතරකට (4) පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.

01. (a) ආවර්තිතා වගුවේ දෙවන ආවර්තයේ මූලද්‍රව්‍ය සහ ඒවායේ පරමාණුක ක්‍රමාංක පහත දක්වා ඇත.
ඇළුමිනියම් (13), ආගන් (18), ක්ලෝරීන් (17), මැග්නීසියම් (12)
පොස්පරස් (15), සිලිකන් (14), සෝඩියම් (11), සල්ෆර් (16)
- (i) සුදුසු රසායනික සංකේත භාවිතා කරමින් ඉහත සඳහන් මූලද්‍රව්‍යයන්හි පරමාණුක ක්‍රමාංක වැඩිවන අනුපිළිවෙලින් සකසා ලියන්න.
මෙම සැකැස්ම සඳහා ඔබ ගත් පදනම කුමක් ද?
- (ii) පහත මූලද්‍රව්‍යයන්හි ඉලෙක්ට්‍රෝනික වින්‍යාසය (s,p,d,f) ආකාරයෙන් ලියන්න.
ආගන්, ක්ලෝරීන් අයනය, සිලිකන්, මැග්නීසියම් අයනය
- (iii) "විකර්ණ සම්බන්ධතාවය" යනුවෙන් අදහස් කරන්නේ කුමක් ද? පහත දක්වා ඇති එක් එක් මූලද්‍රව්‍යය, විකර්ණ සම්බන්ධතාවය දක්වන පළමුවන ආවර්තයේ මූලද්‍රව්‍යය කුමක්දැයි හඳුනා ලියන්න.
ඇලුමිනියම්, මැග්නීසියම්, සිලිකන්
- (iv) ඇලුමිනියම් සහ ක්ලෝරීන්, පොස්පරස් සහ ක්ලෝරීන් අතර සැදෙන සංයෝගවල සුභ ලියන්න.
- (v) මැග්නීසියම්, ඇලුමිනියම් සහ සල්ෆර් යන මූලද්‍රව්‍යය සාදන ඉහළම ඔක්සයිඩයෙහි සුභ ලියන්න. මෙම ඔක්සයිඩයෙහි ඔක්සිකරණ අංක හඳුනාගෙන , එම ඔක්සයිඩ ආම්ලික ද, උභයගුණික ද, භාෂ්මික ද යන්න සඳහන් කරන්න. (ලකුණු 50)
- (b) පහත සඳහන් ප්‍රතික්‍රියා සඳහා තුලිත රසායනික සමීකරණ ලියන්න.
(i) මැග්නීසියම් කාබනේට් විශෝජනය වී මැග්නීසියම් ඔක්සයිඩ් සහ කාබන් ඩයොක්සයිඩ් ලබාදේ.
(ii) කැල්සියම් ජලය සමග ප්‍රතික්‍රියා කර හයිඩ්‍රජන් සහ කැල්සියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් උාවණයක් ලබාදේ.
(iii) කාබන් සහ කාබන්ඩයොක්සයිඩ් ප්‍රතික්‍රියා කර කාබන් මොනොක්සයිඩ් ලබාදේ. (ලකුණු 30)

- (c) සෝඩියම් ජලය සමග ඉක්මනින් ප්‍රතික්‍රියාකරන රිද්මයක් අවසාන ලෝහයකි. ක්ලෝරීන් විෂ සහිත කොප්‍රප්‍රතික්‍රියාවක් වායුවකි. මෙය ඉහු ලෙස භාවිතා කරන සෝඩියම් ක්ලෝරයිඩ් සුදු පැහැති ස්විට්කර්පි සහයකි.
 සෝඩියම් ලෝහය සහ ක්ලෝරීන් වායුව, සෝඩියම් ක්ලෝරයිඩ් හි අඩංගු සෝඩියම් සහ ක්ලෝරීන්වලට වඩා වෙනස් වන්නේ කෙසේදැයි පහදන්න.
 සෝඩියම් ක්ලෝරයිඩ් හි අඩංගු සෝඩියම්, සෝඩියම් ලෝහයෙන් ද, ක්ලෝරීන් වම වායුවෙන් ද වෙනස් වන්නේ කෙසේදැයි පහදන්න. (ලකුණු 20)

02.

- (a) (i) මොලය යනු කුමක් ද?
 (ii) ක්වීනීන් හි (quinine) අණුක සූත්‍රය $C_{20}H_{24}N_2O_2$
 [සාපේක්ෂ පරමාණුක ස්කන්ධය C-12, H=1, N-14, O-16]
- (α) ක්වීනීන් හි මොල 1.0 ක හයිඩ්‍රජන් මොල කොපමණ තිබේද?
 (β) ක්වීනීන් හි මොල 5.0 ක කාබන් මොල කොපමණ තිබේද ?
 (γ) ක්වීනීන් හි මොල 0.020 ක හයිඩ්‍රජන් මොල කොපමණ තිබේද ? (ලකුණු 25)

- (b) කාබන් මොනොක්සයිඩ් සහ හයිඩ්‍රජන් වායු ප්‍රතික්‍රියාවෙන් (CH₃OH) මෙතනෝල් සෑදේ.
 $CO_{(g)} + 2H_{2(g)} \rightarrow CH_3OH_{(g)}$
 කාබන් මොනොක්සයිඩ් ග්රෑම් 48.0 ක් සහ හයිඩ්‍රජන් වායුව ග්රෑම් 10.0 ක් ප්‍රතික්‍රියාවෙන් කොපමණ මෙතනෝල් ග්රෑම් ගණනක් ලබා දෙයිද? (ලකුණු 20)

- (c) 100% පිරිසිදු HCl ද්‍රාවණයක ඝනත්වය ඝන සෙන්ටිමීටරයට ග්රෑම් 1.75 වේ.
 (i) ඝන හෙක්සමීටරයට මොල 6.0 ක් වූ HCl ද්‍රාවණයක ඝන සෙන්ටිමීටර 250 ක් පිළියෙල කිරීම සඳහා කොපමණ HCl පරිමාවක් (මිලිලීටර) ගත යුතුද ?

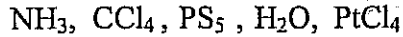
- (ii) ප්‍රතික්‍රියාව උපයෝගී කරගනිමින් පහත දැර ගණනය කරන්න.
 $Mg_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \rightarrow MgCl_2_{(aq)} + H_{2(g)}$
- (θ) මැග්නීසියම් ග්රෑම් 15.0 ක් හා ප්‍රතික්‍රියා කිරීමට ඝන හෙක්සමීටරයට මොල 6.0 ක් වූ HCl ද්‍රාවණයෙන් අවශ්‍ය පරිමාව මිලිලීටරවලින් කොපමණ ද?
 (φ) ඝන සෙන්ටිමීටරයට මොල 2.0 ක් වූ HCl ද්‍රාවණයක ඝනහෙක්සමීටර 0.500 ක් වැඩිපුර Mg_(s) හා ප්‍රතික්‍රියාවෙන් ලැබෙන හයිඩ්‍රජන් වායු මොල ගණන කොපමණ ද? (ලකුණු 35)

- (d) ද්‍රාවණයක ඝන හෙක්සමීටර 0.250 ක NaOH ග්රෑම් 60.0 ක් දියවී ඇති විට ලැබෙන ද්‍රාවණයේ සාන්ද්‍රණය කොපමණ ද? (ලකුණු 20)

03.

- (a) (i) සමස්ථානික සහ ඛණුරූපිතාව අතර වෙනස එක් උදාහරණයකින් දෙමින් පහදන්න.
 (ii) ස්වාභාවිකව පවතින කොපර් සමස්ථානික දෙකෙහි 69.09% ක් ⁶³Cu (62.93 amu) සහ 30.91% ක් ⁶⁵Cu (64.93 amu) අඩංගු වේ. (Z_{Cu}=29)
- මෙම කොපර් සමස්ථානිකයෙහි උදාහරණ පරමාණුවල අඩංගු ප්‍රෝටෝන, නියුට්‍රෝන සහ ඉලෙක්ට්‍රෝන ගණන ලියන්න.
 කොපර් හි සාපේක්ෂ පරමාණුක ස්කන්ධය ගණනය කරන්න. (ලකුණු 25)

(b) පහත සඳහන් අණුවල හැඩය පුරෝකථනය කරන්න.



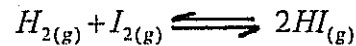
(ලකුණු 40)

- (c) (i) BF_3 අණුවෙහි ලුවිස් ව්‍යුහය ඇඳ BF_4^- හි අඩංගු බන්ධන ගැන සාකච්ඡා කරන්න.
 (ii) බෙරිලියම් සහ බෝරෝන් ඉලෙක්ට්‍රෝන පිටකරමින් ප්‍රතික්‍රියා නොකරන අතර ලිතියම් ඉලෙක්ට්‍රෝන පිට කරයි. මේ සඳහා හේතුවක් දක්වන්න. (ලකුණු 35)

04. (a) (i) "එන්තැල්පිය" යන පදය සඳහන්වන්න.
 (ii) රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවක තාප වෙනස සහ එන්තැල්පි වෙනස (ΔH) අතර සම්බන්ධතාවය කුමක් ද?
 (iii) සංයෝගයක "සම්මත අවස්ථාව" යනුවෙන් අදහස් කරන්නේ කුමක් ද? සම්මත එන්තැල්පි වෙනස සඳහා යොදා ගන්නා සංකේතය ලියන්න. (ලකුණු 30)

- (b) (i) පහත සඳහන් ප්‍රකාශන සඳහා සුදුසු තාප රසායනික සමීකරණ ලියන්න.
 මිතේන් හි සම්මත දහන එන්තැල්පිය $-890.7 \text{ kJ mol}^{-1}$
 කාබන්ඩයොක්සයිඩ් හි සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පිය -394 kJ mol^{-1}
 ජලයෙහි සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පිය -286 kJ mol^{-1}
 (ii) ඉහත සඳහන් දත්ත උපයෝගී කරගෙන මිතේන්හි සම්පූර්ණ දහනය සඳහා තාප රසායනික වක්‍රයක් ගොඩනගන්න.
 (iii) එම තාප රසායනික වක්‍රය මගින් මිතේන්හි සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පිය ගණනය කරන්න. (ලකුණු 70)

05. (a) නියත උෂ්ණත්වයේදී පරිමාව සහ බෙයිම්පර V වූ භාජනයකට H_2 මොල a ද I_2 මොල b ඇතුළු කළ විට ඇති වන්නා වූ සමතුලිතතාවයේ සමතුලිත පීඩනය පැස්කල් P හා H_2 හි විභවන ප්‍රමාණය මොල x වේ නම්,



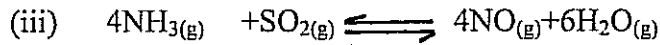
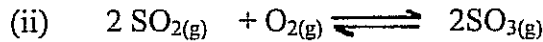
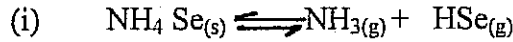
K_p හා K_c සඳහා ඉහත සංකේත පමණක් භාවිතයෙන් ප්‍රකාශන ලියන්න.
 එමගින් $K_p = K_c$ බව පෙන්වන්න. (ලකුණු 28)

(b) සෙන්ටිග්‍රේඩ් අංක 25 දී H_2 වායුව හා I_2 වායුව මොල 2 බැගින් මිශ්‍රකළ විට ඇතිවන සමතුලිතතාවය සඳහා සමතුලිතතා නියතය K_p හි අගය 64 වේ නම් විභවන ප්‍රමාණය x ගණනය කරන්න. (ලකුණු 20)

(c) පරිමාව සහ බෙයිම්පර S වූ භාජනයක පහත සමතුලිතතාවය පවතිනම්
 $RCOOH + R'OH \rightleftharpoons RCOOR' + H_2O$
 එක්තරා උෂ්ණත්වයකදී $RCOOH$ හා $R'OH$ මොල එක බැගින් මිශ්‍රකළ විට එස්ටරයේ මොල a ලැබුණි නම් සමතුලිතතා නියතය
 $K_c = a^2 / (1-a)^2$ බව පෙන්වන්න.

එතනොයික් අම්ලය හා එතනෝල් මොල 2 බැගින් මිශ්‍රකර සමතුලිතතාවයට එළඹීමට ඉඩ හැරිය විට සමතුලිතතා නියතයේ අගය $K_c = 16$ වේ නම් එස්ටරයේ කොපමණ මොල ගණනක් සෑදේ ද? (ලකුණු 34)

(d) පහත සමතුලිතතාවයන් සඳහා K_p හා K_c සමතුලිතතා නියතයන් අර්ථ දැක්වන්න.



(ලකුණු 18)

06. (a) P පළිබෝධනාශකය ජලයේ ද්‍රාව්‍යවීමට වඩා බයස්ලෝරෝමීතේන්වල ද්‍රාව්‍ය වේ. ජලීය ද්‍රාවණයක වූ P බයස්ලෝරෝමීතේන් මගින් නිස්සාරණය කිරීමේදී P බයස්ලෝරෝමීතේන් කලාපයට නිස්සාරණය වේ. P මොල 0.36 ක් අඩංගු ජලීය ද්‍රාවණයක ඝනබෙහිමීටර් 2.0 ක් සෙන්ටිග්‍රේඩ් 25 දී බයස්ලෝරෝමීතේන් ඝනසෙන්ටිමීටර් 500 ක් මගින් නිස්සාරණය කරන ලදී.

මෙම නිස්සාරණ ක්‍රියාවලිය ශීතනයක් දෙදෙනෙක් විසින් පහත විස්තර කල පරිදි X හා Y ක්‍රමවේදයන් අනුගමනය කරන ලදී.

(X) බයස්ලෝරෝමීතේන් ඝනසෙන්ටිමීටර 500 ක් මගින් එක්වර නිස්සාරණය කිරීම. එවිට P හි මොල 0.12 ක් බයස්ලෝරෝමීතේන් කලාපයට නිස්සාරණය වේ.

(Y) බයස්ලෝරෝමීතේන් ඝනසෙන්ටිමීටර් 250 බැගින් අවස්ථා දෙකකදී නිස්සාරණය කරනු ලැබේ.

(i) Pහි බයස්ලෝරෝමීතේන් හා ජලය අතර විභාග සංගුණකය K_D සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.

(ii) සෙන්ටිග්‍රේඩ් 25 දී K_D හි අගය ගණනය කරන්න.

(iii) (Y) නිස්සාරණ ක්‍රමයේදී බයස්ලෝරෝමීතේන් ඝනසෙන්ටිමීටර 250.0 කොටස් දෙකකට නිස්සාරණය කල හැකි Pහි මුළු මොල ගණන ගණනය කරන්න.

(iv) (X) හා (Y) නිස්සාරණ ක්‍රමවලින් නිස්සාරණය කිරීමේදී වැඩි ඵලදායීතාවයක් සහිත නිස්සාරණ ක්‍රමය අපෝහනය කරන්න.

(ලකුණු 48)

(b) සාපේක්ෂ අණුක ස්කන්ධය මොලයට ග්රෑම් 58 ක් වූ කාබනික සංයෝගයකින් ග්රෑම් 24 ක් ජලය ග්රෑම් 600 ක දිය කිරීමෙන් ලැබෙන ද්‍රාවණයේ තාපාංකය ගණනය කරන්න. සම්මත පීඩනයේදී පිරිසිදු ජලයේ තාපාංකය සෙන්ටිග්‍රේඩ් 99.725 වේ. ජලයේ K_b අගය මොලයට කිලෝග්රෑම් සෙන්ටිග්‍රේඩ් 0.513 (ලකුණු 22)

(c) ප්‍රෝටීනයක ග්රෑම් 1.1 ප්‍රමාණයක් දිය කිරීමෙන් සාදාගත් ද්‍රාවණයේ ඝන සෙන්ටිමීටර් 100 ක සෙන්ටිග්‍රේඩ් 25 දී ආක්‍රැතිපීඩනය කිලෝපැස්කල් 1.15 වේ. ප්‍රෝටීනයේ සාපේක්ෂ අණුක ස්කන්ධය ගණනය කරන්න. (ලකුණු 15)

(d) A හා B සම්පූර්ණයෙන්ම මිශ්‍රිත ද්‍රව දෙකකින් සෑදූ ද්‍රාවණය සඳහා රවුල් නියමය ලියන්න. (ලකුණු 15)

- නිමකම් ඇවිරිණි. -



DATE : 2008 – 12 – 17(Wednesday)

TIME : 9.30 a.m. to 12.00 noon.

Avogadro constant, (L)	$=6.022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
Plank constant, (h)	$=6.63 \times 10^{-34} \text{ Js}$
Velocity of light, (c)	$=3 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$
Standard atmospheric pressure, (π)	$=10^5 \text{ Pa}$
Gas constant, (R)	$=8.314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$
$\text{Log}_e(x)$	$=2.303 \text{ Log}_{10}(x)$

ANSWER ANY FOUR QUESTIONS

- 1.(a) The elements in the second period of the Periodic table are given below in alphabetical order with its atomic number.
Aluminium (13), argon (18), chlorine (17), magnesium (12), phosphorous (15), silicon (14), sodium (11), sulphur (16)
- Arrange the above elements in the order of increasing atomic numbers, using the appropriate chemical symbols of the elements. What is the basis of your arrangement?
 - Write the electronic configuration (s,p,d,f) of the following elements.
Argon, Chloride ion, Silicon, Magnesium ion
 - What is meant by "diagonal relationship"? Identify the element of the first period with which each element given below show "diagonal relationship".
Aluminium, Magnesium, Silicon
 - Give the formula each of the compounds formed between Aluminium and Chlorine, Phosphorous and Chlorine.
 - Give the formulae of the highest oxide formed by the elements Magnesium, Aluminium and Sulphur. Identify the oxidation state of the element in these oxides and classify the oxides as acidic, amphoteric or basic.
- (50 marks)
- (b) Write balanced chemical equations for the following reactions.
- Magnesium carbonate decomposes to form magnesium oxide and carbon dioxide.
 - Calcium reacts with water to form hydrogen and a solution of calcium hydroxide.
 - Carbon and carbon dioxide react to form carbon monoxide.
- (30 marks)
- (c) Sodium is a silver grey metal which reacts rapidly with water. Chlorine is a poisonous green gas. Sodium chloride is a white, crystalline solid, which is used as table salt. Explain how the sodium in sodium chloride differs from sodium metal and how the chlorine differs from chlorine gas.
- (20 marks)
- 2 (a) (i) What is a mole ?
- (ii) Consider the formula for quinine $\text{C}_{20}\text{H}_{24}\text{N}_2\text{O}_2$ [Relative atomic mass C-12,H-1,N-14,O-16]
- How many moles of hydrogen are in 1.0 mole of quinine
 - How many moles of carbon are in 5.0 moles of quinine
 - How many moles of nitrogen are in 0.020 mole of quinine
- (25 marks)

(b) Carbon monoxide and hydrogen gas react to form methanol (CH₃OH)



If 48.0 g of CO and 10.0 g of H₂ react, How many grams of methanol can be produced ?

(20 marks)

(c) The density of 100 % pure HCl solution is 1.75 g cm⁻³

(i) How many milliliters of HCl is required to prepare 250 cm³ of 6.0 mol dm⁻³ of HCl solution

(ii) Use the reaction $\text{Mg}_{(s)} + 2\text{HCl}_{(aq)} \longrightarrow \text{MgCl}_{2(aq)} + \text{H}_{2(g)}$ and calculate the following

(θ) Milliliters of 6.0 mol dm⁻³ HCl required to react with 15.0 g of Magnesium

(φ) Moles of hydrogen gas produced when 0.500 dm³ of 2.00 mol dm⁻³ HCl reacts with excess of Mg_(s)

(35 marks)

(d) What is the molarity of 60.0 g of NaOH in 0.250 dm³ of solution ?

(20 marks)

3.(a) (i) Differentiate between isotopes and allotropes giving an example for each.

(ii) Two isotopes of copper are naturally occurring with ⁶³Cu at 69.09% (62.93 amu) and ⁶⁵Cu at 30.91% (64.93 amu). (Z_{Cu} = 29)

How many protons, neutrons, electrons do neutral atoms of each of these isotopes of copper contain.

Calculate the relative atomic mass of copper.

(25 marks)

(b) Predict the shape of the following molecules.

NH₃, CCl₄, PF₅, H₂O, PtCl₄

(40 marks)

(c) (i) Draw the Lewis structure of BF₃ molecule and discuss the bonding present in BF₃

(ii) Beryllium and Boron do not react by losing electrons, whereas lithium does. Suggest a reason for this.

(35 marks)

4.(a) (i) Define the term 'enthalpy'?

(ii) Relate enthalpy change (ΔH) to the heat change in a chemical reaction.

(iii) What is meant by the 'standard state' of a substance. Write the symbol used for standard enthalpy change.

(30 marks)

(b) (i) Give the precise thermochemical equations to which the following statement refer.

The standard enthalpy of combustion of methane is -890.7 kJ mol⁻¹

The standard enthalpy of formation of carbon dioxide is -394 kJ mol⁻¹

The standard enthalpy of formation of water is -286 kJ mol⁻¹

(ii) Using the above data, construct a thermochemical cycle for the complete combustion of methane.

(iii) Hence, calculate the standard enthalpy of formation of methane using.

(70 marks)

5. (a) Suppose a mol of H₂ and b mol of I₂ are heated at constant temperature in a closed vessel of capacity v dm³. Let p in Pa be the pressure at equilibrium and degree of dissociation H₂ is x mol.



Write the expressions for the values K_p and K_c using above symbols only and then prove K_p = K_c

(28 marks)

(b) If 2 moles each $\text{H}_2(\text{g})$ and $\text{I}_2(\text{g})$ was used at the beginning of the reaction and K_p is 64 at 25°C . Calculate the value of (x) amount of dissociation (20 marks)

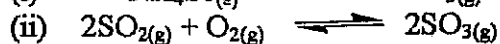
(c) Consider the following equilibrium existing in a volume $S \text{ dm}^3$
 $\text{RCOOH} + \text{R}'\text{OH} \rightleftharpoons \text{RCOOR}' + \text{H}_2\text{O}$

Assume that a mole ester is formed when 1 mol of RCOOH and 1 mol of $\text{R}'\text{OH}$ reach the state of equilibrium at a certain temperature. Show that for this equilibrium at the above temperature

$$K_c = \frac{a^2}{(1-a)^2}$$

2 moles each of ethanoic acid and ethanol were mixed and allowed to attain equilibrium. If the value of K_c is 16. how many moles of ester would be made? (34 marks)

(d) Write down the expression for the equilibrium constants K_p and K_c for each of the following reactions



(18 marks)

6. (a) A pesticide P is soluble in dichloromethane as well as in water. By shaking an aqueous solution of P with dichloromethane, some of the P can be extracted into the dichloromethane layer. 2.0 dm^3 of aqueous solution of 0.36 moles P was extracted with a total volume of 500 cm^3 of dichloromethane at 25°C

Two alternative extraction procedures X and Y followed by two students used for this purpose was described below

(X) Extraction with 500.0 cm^3 of dichloromethane in one step; here the dichloromethane layer is found to contain 0.12 mol of P

(Y) Extraction with two successive 250.0 cm^3 portion of dichloromethane in two steps

(i) Write down an expression for the partition coefficient K_D for P between dichloromethane and water

(ii) At 25°C calculate the value of K_D

(iii) Calculate the total number of moles of P extracted with two 250.0 cm^3 portion of dichloromethane in procedure (Y)

(iv) Which of the two extraction procedures (X) and (Y) is more efficient for the extraction of P from an aqueous solution into dichloromethane (48 marks)

(b) The molecular weight of an organic compound is 58 g/mol . Calculate the boiling point of a solution containing 24 g of the organic compound in 600 g of water. At the standard pressure pure water boils at 99.725°C . K_b of water is $0.513^\circ\text{C kg/mol}$ (22 marks)

(c) 1.1 g of a protein was dissolved in 100 cm^3 of solution, the osmotic pressure at 25°C was measured as 1.15 kPa . Calculate the molar mass of the protein (15 marks)

(d) State the Raoult's law as applicable to a mixture consisting of two liquids A and B which are completely miscible. (15 marks)

இலங்கைத் திறந்த பல்கலைக்கழகம்
அத்திவாரப் பாடநெறி/Continuing Education Programme
PSF 1303/PSE 1303 – இரசாயனம் - மட்டம் I
இறுதிப் பரீட்சை 2008/2009
காலம்: 2 ½ மணித்தியாலங்கள்



திகதி: 17.12.2008 (புதன் கிழமை)

நேரம்: மு.ப 9.30 – 12.00 மதியம்

அவகாதரோவின் மாறிலி (L)	=	$6.022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
பிளாங்கின் மாறிலி (h)	=	$6.63 \times 10^{-34} \text{ Js}$
ஒளியின் வேகம்	=	$3 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$
நியம வளிமண்டல அழுக்கம், (π)	=	10^5 Pa
வாயு மாறிலி, (R)	=	$8.314 \text{ JK}^{-1}\text{mol}^{-1}$
M_{L_c} (x)	=	$2.303 M_{L_{10}}$ (x)

ஏதாவது நான்கு(04) வினாக்களுக்கு விடையளிக்க.

1. (a) ஆவர்த்தன அட்டவனையின் இரண்டாம் ஆவர்த்தனத்திலுள்ள மூலகங்கள் அவற்றின் அணு எண்களுடன் ஆங்கில அகர வரிசைப்படி கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

அலுமீனியம்(13), ஆகன்(18), குளோரின்(17), மகனீசியம்(12), பொஸ்பரசு(15), சிலிக்கன்(14), சோடியம்(11), கந்தகம்(16)

- இம் மூலகங்களிற்குப் பொருத்தமான இரசாயனக் குறியீடுகளைப், பயன்படுத்தி இவற்றை அணு எண் அதிகரிக்கும் வரிசையில் ஒழுங்குப்படுத்தி எழுதுக. உமது ஒழுங்குப்படுத்தலுக்கான அடிப்படையாது?
- ஆகன், குளோரைட்டு அயன், சிலிக்கன், மகனீசியம் அயன என்பவற்றிற்குரிய இலத்திரன் நிலையமைப்பை (s,p,d,f) எழுதுக.
- “மூலை விட்டத் தொடர்பு” என்றால் என்ன? அலுமீனியம், மகனீசியம், சிலிக்கன் ஒவ்வொன்றுடனும் மூலைவிட்டத் தொடர்பைக் காட்டும் முதலாம் ஆவர்த்தனத்திலுள்ள மூலகத்தை அடையாளங்காண்க.
- அலுமீனியம் - குளோரின், பொஸ்பரசு - குளோரின் என்பவற்றிற்கிடையில் உருவாக்கப்படும் ஒவ்வொரு சேர்வையினதும் சூத்திரத்தைத் தருக.
- மகனீசியம், அலுமீனியம், கந்தகம் ஆகிய மூலகங்களினால் உருவாக்கப்படும் உயர் ஒட்சைட்டுக்களின் சூத்திரங்களைத் தருக. இவ்வொட்சைட்டுக்களில் மூலகங்களின் ஒட்சியேற்ற நிலைகளை அடையாளங் காண்க அத்துடன் அவ்வொட்சைட்டுக்களை அமில, கார அல்லது ஈரியல்புடைய ஒட்சைட்டுக்கள் எனப் பாகுபடுத்துக.

(50 புள்ளிகள்)

- (b) பின்வரும் தாக்கங்களுக்கான சமப்படுத்திய இரசாயனச் சமன்பாடுகளை எழுதுக.

- மகனீசியம் காபனேற்று, மகனீசியம் ஒட்சைட்டாகவும், காபனீரொட்சைட்டாகவும் கூட்டற்பிரிகையடைதல்.
- கல்சியமானது நீருடன் தாக்கமுற்று ஐதரசனையும், கல்சியமைதரொட்சைட்டுக் கரைசலையும் கொடுக்கின்றது.
- காபனும், காபனீரொட்சைட்டும் தாக்கமுற்று காபனீரொட்சைட்டைத் தோற்றுவித்தல்.

(30 புள்ளிகள்)

- (c) சோடியம் ஓர் வெள்ளி நரை உலோகம், இது விரைவாக நீருடன் தாக்கமுறுகின்றது. குளோரின் ஓர் பச்சைநிற நச்சு வாயு. சோடியங்குளோரைட்டு ஓர் வெள்ளை நிறப் பளிங்குத் திண்மம். இது மேசை உப்பாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. சோடியங்குளோரைட்டிலுள்ள சோடியமானது, சோடியம் உலோகத்திலிருந்து எவ்வாறு வேறுபடுகின்றது என்றும், சோடியங்குளோரைட்டிலுள்ள குளோரின் எவ்வாறு குளோரின் வாயுவிலிருந்து வேறுபடுகின்றது எனவும் விளக்குக.

(20 புள்ளிகள்)

2. (a) (i) மூல் என்றால் என்ன?

(ii) குவினீனிற்கான சூத்திரத்தை $C_{20}H_{24}N_2O_2$ ஐக் கருதுக. (சார் அணுத்திணிவு C - 12; H - 1; N - 14; O - 16).

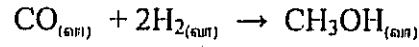
(α) 1.0 மூல் குவினீனில் எத்தனை மூல்கள் ஐதரசன் காணப்படுகின்றது?

(β) 5.0 மூல்கள் குவினீனில் எத்தனை மூல்கள் காபன் காணப்படுகின்றது?

(δ) 0.020 மூல் குவினீனில் எத்தனை மூல்கள் நைதரசன் காணப்படுகின்றது?

(25 புள்ளிகள்)

(b) காபனோரொட்சைட்டும் ஐதரசனும் தாக்கமுற்று மெதனோலைத்(CH_3OH) தோற்றுவிக்கின்றது,



48.0 g COவும், 10.0 g H_2 னும் தாக்கமுற்றால், எத்தனை கிராம் மெதனோல் உருவாக்கப்படலாம்?

(20 புள்ளிகள்)

(c) 100% HCl கரைசலின் அடர்த்தி $1.75 g cm^{-3}$

(i) $6.0 moldm^{-3}$ செறிவுடைய HCl ன் $250 cm^3$ ஐத் தயாரிக்க, எத்தனை மில்லிலீற்றர்கள் HCl தேவைப்படும்?

(ii) $Mg_{(திண்ம)} + 2 HCl_{(நீர்)} \rightarrow MgCl_2_{(நீர்)} + H_{2(வாயு)}$ எனும் தாக்கத்தைப் பயன்படுத்திப் பின்வருவனவற்றைக் கணிக்க.

(θ) 15.0 g மகனீசியத்துடன் தாக்கமுறுவதற்கு $6.0 moldm^{-3}$ செறிவுடைய HCl ன், எத்தனை மில்லி லீற்றர்கள் தேவைப்படும்?

(∅) $2.00 moldm^{-3}$ செறிவுடைய HCl ன் $0.500 dm^3$, மேலதிக $Mg(s)$ உடன் தாக்கமுறும் போது உருவாக்கப்படும் H_2 வாயுவின் மூல் எண்ணிக்கையாது?

(35 புள்ளிகள்)

(d) $0.250 dm^3$ கரைசலில் காணப்படும் 60.0 g $NaOH$ ன் மூலர்த்திறன் என்ன?

(20 புள்ளிகள்)

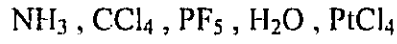
3. (a) (i) ஒவ்வொன்றிற்கும் ஒவ்வொரு உதாரணம் தந்து, சமதானிகளையும், புறதிருப்பங்களையும் வேறுபடுத்துக.

(ii) செம்பின் இரு சமதானிகள் இயற்கையில் பின்வரும் இருக்கைகளைக் கொண்டுள்ளன, $^{63}\text{Cu} - 69.03\%$ (62.93 அ.தி.அ), $^{65}\text{Cu} - 30.91\%$ (64.93 அ.தி.அ). ($Z_{\text{Cu}} - 29$).

செம்பின் இவ்வொவ்வொரு சமதானியினதும் நடுநிலையான அணுக்கள் எத்தனை புரோத்தன்கள், நியுத்திரன்கள், இலத்திரன்கள் என்பவற்றைக் கொண்டுள்ளன.
செம்பின் சார் அணுத் திணிவைக் கணிக்க.

(25 புள்ளிகள்)

(b) பின்வரும் மூலக்கூறுகளின் வடிவத்தை எதிர்வு கூறுக.



(40 புள்ளிகள்)

(c) (i) BF_3 யினது லூயிசின் கட்டமைப்பை வரைக. அத்துடன் BF_4^- ல் காணப்படும் பிணைப்புப் பற்றி சர்ச்சிக்க.

(ii) பெரிலியமும், போரனும் இலத்திரன்களை இழந்து தாக்கமுற மாட்டாது அதேவேளை இலிதியம் தாக்கமுறும். இதற்கான காரணத்தைக் கூறுக.

(35 புள்ளிகள்)

4. (a) (i) 'எந்தல்பி' எனும் பதத்தை வரையறுக்க.

(ii) இரசாயனத் தாக்கமொன்றின் வெப்பமாற்றத்தை எந்தல்பி மாற்றத்துடன் (ΔH) தொடர்புபடுத்துக.

(iii) பதார்த்தமொன்றின் "நியம நிலை" என்பதனால் யாது விளங்குகின்றீர். நியம எந்தல்பி மாற்றத்திற்குப் பயன்படுத்தப்படும் குறியீட்டைத் தருக.

(30 புள்ளிகள்)

(b) பின்வரும் கூற்றுக்களுக்கு மிகத் திருத்தமான வெப்பவிரசாயனச் சமன்பாடுகளைத் தருக.

(i) மெதேனின் நியம தகன வெப்பவுள்ளுறை $-890.7 \text{ kJmol}^{-1}$
காபனீரொட்சைட்டின் நியம தோன்றல் வெப்பவுள்ளுறை -394 kJmol^{-1}
நீரின் நியம தோன்றல் வெப்பவுள்ளுறை -286 kJmol^{-1}

(ii) மேலுள்ள தரவுகளைப் பயன்படுத்தி மெதேனின் முற்றான தகனத்திற்கான வெப்பவிரசாயனச் சக்கரத்தை வரைக.

(iii) இதிலிருந்து மெதேனின் நியம தோன்றல் வெப்பவுள்ளுறையைக் கணிக்க.

(70 புள்ளிகள்)

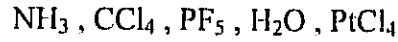
3. (a) (i) ஒவ்வொன்றிற்கும் ஒவ்வொரு உதாரணம் தந்து, சமதானிகளையும், புறதிருப்பங்களையும் வேறுபடுத்தாக.

(ii) செம்புவின் இரு சமதானிகள் இயற்கையில் பின்வரும் இருக்கைகளைக் கொண்டுள்ளன, $^{63}\text{Cu} - 69.03\%$ (62.93 அ.தி.அ), $^{65}\text{Cu} - 30.91\%$ (64.93 அ.தி.அ). ($Z_{\text{Cu}} - 29$).

செம்பின் இவ்வொவ்வொரு சமதானியினதும் நடுநிலையான அணுக்கள் எத்தனை புரோத்தன்கள், நியுத்திரன்கள், இலத்திரன்கள் என்பவற்றைக் கொண்டுள்ளன.
செம்புவின் சார் அணுத் திணிவைக் கணிக்க.

(25 புள்ளிகள்)

(b) பின்வரும் மூலக்கூறுகளின் வடிவத்தை எதிர்வு கூறுக.



(40 புள்ளிகள்)

(c) (i) BF_3 யினது லூயிசின் கட்டமைப்பை வரைக. அத்துடன் BF_4^- ல் காணப்படும் பிணைப்புப் பற்றி சர்ச்சிக்க.

(ii) பெரிலியமும், போரனும் இலத்திரன்களை இழந்து தாக்கமுற மாட்டாது அதேவேளை இலிதியம் தாக்கமுறும். இதற்கான காரணத்தைக் கூறுக.

(35 புள்ளிகள்)

4. (a) (i) 'எந்தல்பி' எனும் பதத்தை வரையறுக்க.

(ii) இரசாயனத் தாக்கமொன்றின் வெப்பமாற்றத்தை எந்தல்பி மாற்றத்துடன் (ΔH) தொடர்புபடுத்தாக.

(iii) பதார்த்தமொன்றின் "நியம நிலை" என்பதனால் யாது விளங்குகின்றீர். நியம எந்தல்பி மாற்றத்திற்குப் பயன்படுத்தப்படும் குறியீட்டைத் தருக.

(30 புள்ளிகள்)

(b) பின்வரும் கூற்றுக்களுக்கு மிகத் திருத்தமான வெப்பவிரசாயனச் சமன்பாடுகளைத் தருக.

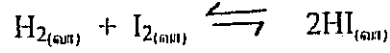
(i) மெதேனின் நியம தகன வெப்பவுள்ளுறை $-890.7 \text{ kJmol}^{-1}$
காபனீரொட்சைட்டின் நியம தோன்றல் வெப்பவுள்ளுறை -394 kJmol^{-1}
நீரின் நியம தோன்றல் வெப்பவுள்ளுறை -286 kJmol^{-1}

(ii) மேலுள்ள தரவுகளைப் பயன்படுத்தி மெதேனின் முற்றான தகனத்திற்கான வெப்பவிரசாயனச் சக்கரத்தை வரைக.

(iii) இதிலிருந்து மெதேனின் நியம தோன்றல் வெப்பவுள்ளுறையைக் கணிக்க.

(70 புள்ளிகள்)

5. (a) $V \text{ dm}^3$ கொள்ளவுடைய மூடிய கொள்கலனின் மாறா வெப்பநிலையில் H_2 னின் a மூல்களும் I_2 னின் b மூல்களும் வெப்பமேற்றப்படுகின்றன என்க. சமநிலையில் அழுக்கமானது $p \text{ Pa}$ என்க. H_2 னின் கூட்டற்பிரிவு x மூல்கள் என்க.



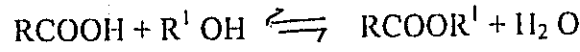
மேற்றப்பட்ட குறியீடுகளை மாத்திரம் பயன்படுத்தி K_p , K_c யிற்கான கோவைகளை எழுதுக. பின்பு $K_p = K_c$ என நிறுவுக.

(28 புள்ளிகள்)

- (b) $\text{H}_{2(\text{வா})}$, $\text{I}_{2(\text{வா})}$ ஒவ்வொன்றினதும் 2 மூல்கள் தாக்கத்தின் ஆரம்பத்தில் பயன்படுத்தப்பட்டன, அத்துடன் 25°C யில் $K_p = 64$ எனின் கூட்டற் பிரிவு x எனது பெறுமானத்தைக் கணிக்க.

(20 புள்ளிகள்)

- (c) $S \text{ dm}^3$ கனவளவில் உள்ள பின்வரும் சமநிலையைக் கருதுக.



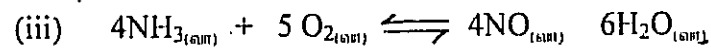
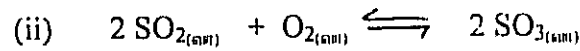
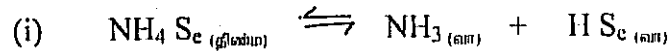
குறித்த வெப்பநிலையில் 1 மூல் RCOOH ம், 1 மூல் R^1OH ம் சமநிலையை அடையும் போது a மூல்கள் எகத்தர் தோன்றுகின்றது எனக் கருதுக. மேற்குறித்த வெப்பநிலையில் இச் சமநிலையானது

$$K_c = \frac{a^2}{(1-a)^2} \text{ எனக்காட்டுக.}$$

எதனோயிக்கமில்லம், எதனோல் ஒவ்வொன்றினதும் 2 மூல்கள் கலக்கப்பட்டு சமநிலையடைய விடப்பட்டது. K_c யினது பெறுமானம் 16 எனின், எகத்தரிக எத்தனை மூல்கள் உருவாக்கப்படும்.

(34 புள்ளிகள்)

- (d) பின்வரும் ஒவ்வொரு தாக்கத்திற்கும் சமநிலை மாறிலிகள் K_p , K_c யிற்கான கோவையை எழுதுக.



(18 புள்ளிகள்)

6. (a) P எனும் பூச்சிக்கொல்லி இருகுளோரோமெதேனிலும் நீரிலும் கரையக்கூடியது. P யினது நீர்க்கரைசலை இருகுளோரோமெதேனினுடன் குலுக்குவதன் மூலம் யின் சிறிதளவை இருகுளோரோமெதேனின் படையில் பிரித்தெடுக்கமுடியும். 25°C யில் 2.0 dm^3 கனவளவுடைய 0.36 மூல்கள் P யானது 500.0 cm^3 மொத்த கனவளவுடைய இருகுளோரோமெதேனில் பிரித்தெடுக்கப்பட்டது.

இந் நோக்கத்திற்காக இரு மாணவர்கள் கீழே விபரிக்கப்பட்டுள்ள இரு மாறுபட்ட X, Y எனும் செயன்முறைகளைப் பயன்படுத்தினார்கள்.

(X) ஒரு படியில் 500.0 cm^3 இருகுளோரோமெதேன் பயன்படுத்தி பிரித்தெடுக்கப்படுகின்றது. இங்கு இருகுளோரோமெதேனின் படையில் 0.12 மூல்கள் P காணப்பட்டது.

(Y) இருகுளோரோமெதேனின் 250 cm^3 பகுதியாக இரண்டு படிகளில் அடுத்தடுத்து பிரித்தெடுக்கப்படுகின்றது.

(i) இருகுளோரோமெதேனுக்கும், நீரிற்சுமிடையில் P யிற்கான பங்கீட்டுக் குணகத்திற்குரிய, K_D கோவையை எழுதுக.

(ii) 25° C யில் K_D யினது பெறுமானத்தைக் கணிக்க.

(iii) செயன்முறை Y யில் இரண்டு தடவைகள் 250 cm^3 கனவளவுள்ள இருகுளோரோமெதேனினால் பிரித்தெடுக்கப்பட்ட P யினது மொத்த மூல்களின் எண்ணிக்கையைக் கணிக்க.

(iv) நீர்க்கரைசலிலிருந்து இருகுளோரோமெதேனினுள்ள P யினைப் பிரித்தெடுப்பதில் (X), (Y) செயன்முறைகளுள் எது வினைத்திறனானப் பிரித்தெடுப்பு எனக் கூறுக.

(48 புள்ளிகள்)

(b) சேதனச் சேர்வையொன்றின் மூலக்கூற்று நிறை 58 g mol^{-1} . 600 g நீரில் 24g இச் சேர்வையைக் கொண்டுள்ள கரைசலொன்றின் கொதிநிலையைக் கணிக்க. நியம அழுக்கத்தில் தூய நீர் 99.725° C யில் கொதிக்கின்றது. நீரிற்கான $K_b = 0.513^\circ \text{ C kg/mol}$.

(22 புள்ளிகள்)

(c) 100 cm^3 கரைசலொன்றில் 1.1g புரதமொன்று கரைக்கப்பட்டது. 25° C யில் பிரசாரண அழுக்கம் 1.15 kPa எனக் காணப்பட்டது. புரதத்தின் மூலர்த்திணைவைக் கணிக்க.

(15 புள்ளிகள்)

(d) A, B எனும் முற்றாகக் கரையுந்தகவுள்ள இரண்டு திரவங்களைக் கொண்டுள்ள கலவையொன்றிற்குப் பிரயோகிக்கப்படும் இரவோல்ற்றின் விதியைக் கூறுக.

(15 புள்ளிகள்)

(பதிப்புரிமையுடையது)