



ශ්‍රී ලංකා විවෘත විශ්වවිද්‍යාලය
 විද්‍යාවේදී පදනම් පාඨමාලාව/තනි විද්‍යා පාඨමාලාව
 1 වන මට්ටම අවසාන පරීක්ෂණය - 2011/2012
 PSF 1303/PSE 1303 - රසායන විද්‍යාව 1
 කාලය - පැය 2 1/2 යි.

දිනය- 2011.12.12

වේලාව - පෙ.ව. 09.30 - මධ්‍යහ්න 12.00 දක්වා

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

බිහැම ප්‍රශ්න හතරකට (04) පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.

01. (I) (a) කෝඩියම් පරමාණුක වර්ණාවලියට අදාළ එක් කහ රේඛාවක තරංග ආයාමය 5896 \AA වේ. මෙම අගය මීටර් වලින් ප්‍රකාශ කරන්න.

(b) පහත දී ඇති වගුව ඔබගේ පිළිතුරු පහෙති සටහන් කර තිස්තැන් පුරවන්න.

prefix	symbol	ගණිතමය ආකාරයෙන්
මිලි (milli)	-----	-----
නැනෝ (nano)	-----	-----
මෙගා (mega)	-----	-----
මයික්‍රො (micro)	-----	-----

(c) පරිමාව 19.7 cm^3 වූ ජලාස්ථික් බෝලයක ස්කන්ධය 15.8 g වේ. මෙම බෝලය ගැසෙලින් අඩංගු කාපනයක් තුළ පාවේද? හෝ ගිලී යයිද?

(ගැසෙලින් වල ඝනත්වය 0.680 g cm^{-3} වේ.) (ලකුණු 25)

II (a) බ්‍රෝමීන් හි සමස්ථානකයන්ගේ බහුලතාවයන් පහත දක්වා ඇත.

සාපේක්ෂ ප.ස්.	ප්‍රතිශත බහුලතාවය
78.93	50.54
80.91	49.46

(i) බ්‍රෝමීන් හි සාපේක්ෂ පරමාණුක ස්කන්ධය ගණනය කරන්න.

(ii) බ්‍රෝමීන්හි සමස්ථානික එක හා සමාන රසායනික ප්‍රතික්‍රියා දක්වන්නේ ඇයි දැයි පැහැදිලි කරන්න.

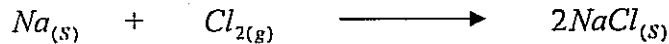
(iii) බ්‍රෝමීන් හි ඉලෙක්ට්‍රෝන වින්‍යාසය ලියා දක්වන්න. (පරමාණුක ක්‍රමාංකය $\text{Br} = 35$)

- (iv) දුම බ්‍රෝමීන් වල පහත දැක්වෙන එක් එක් ඒවා අතර ඛණ්ඩන ආකාරය දැක්වන්න.
- (A) බ්‍රෝමීන් පරමාණු අතර
(B) බ්‍රෝමීන් අණු අතර
- (ලකුණු 30)
- (III) පහත ඒවා විස්තර කරන්න.
- (a) පළමු කාණ්ඩයේ මූලද්‍රව්‍යවල පළමු අයනීකරණ ශක්තිය කාණ්ඩය දූගේ පහලට යන විට අඩු වන්නේ ඇයිදැයි පහදන්න.
- (b) බෙරිලියම් (Be) සමඟ සසඳන විට බෝරෝන් (B) හි පළමු අයනීකරණ ශක්තිය අඩු ඇයිදැයි පැහැදිලි කරන්න.
- (ලකුණු 30)
- (IV) බේරියම් (Ba) වැඩිපුර ඔක්සිජන් තුල දහනය කිරීමෙන් බේරියම් 81.1% හා ඔක්සිජන් 18.9% සහිත සංයෝගයක් සෑදුණි. මෙම සංයෝගයේ ආනුභවික සූත්‍රය ගණනය කරන්න.
- (සා.ප.ස්. Ba = 137, O = 16)
- (ලකුණු 15)
02. (I) පහත නයිට්‍රේට් මත තාපයේ බලපෑම පෙන්වීම සඳහා තුලිත රසායනික සමීකරණ ලියා දක්වන්න.
- (i) ලිතියම් නයිට්‍රේට්
(ii) පොටෑසියම් නයිට්‍රේට්
(iii) කැල්සියම් නයිට්‍රේට්
- (ලකුණු 18)
- (II) VSEPR නියමයට අනුව NH_3 අණුවෙහි හැඩය අපේක්ෂා කරන්න. එහි හැඩය විදහා දැක්වීම සඳහා රූප සටහනක් ඇඳ දක්වා, එම අණුවෙහි පවතින $\text{H}\overset{\wedge}{\text{N}}\text{H}$ ඛණ්ඩන කෝණ ආසන්න ලෙස දක්වන්න.
- (ලකුණු 20)
- (III) (a) ද්‍රවිත සෝඩියම් අයඩයිඩ් විද්‍යුතය සන්නයනය කරන නමුත් ඝන සෝඩියම් අයඩයිඩ් විද්‍යුතය සන්නයනය නොකරන්නේ ඇයිදැයි පැහැදිලි කරන්න.
- (b) ද්‍රවිත සෝඩියම් අයඩයිඩ් හා ද්‍රවිත සෝඩියම් ක්ලෝරයිඩ් දෙකටම ඉතා ඉහළ තාපාංක ඇත්තේ ඇයිදැයි පැහැදිලි කරන්න.
- (ලකුණු 20)
- (IV) (a) මැග්නීසියම් අයනියෙහි ඉලෙක්ට්‍රෝන වින්‍යාසය ලියන්න.
- (b) මැග්නීසියම්හි දෙවන අයනීකරණ ශක්තිය සෙවීමට අදාළ වන ක්‍රියාව දැක්වීම සඳහා සමීකරණයක් ලියා දක්වන්න.
- (c) ඝන මැග්නීසියම්වල පවතින ඛණ්ඩන ආකාරය දක්වා එය විස්තර කරන්න.

- (d) සාන්ද්‍රණය 2.0 mol dm^{-3} වූ හයිඩ්‍රොක්ලෝරික් (HCl) අම්ලය, 25 cm^3 තුළට මැග්නීසියම් කාබනේට් එකතු කළ විට, මැග්නීසියම් ක්ලෝරයිඩ් ස්ඵටික සහ තවත් ඵලයන් දෙකක් සෑදුණි. (මැග්නීසියම් කාබනේට් හි මවුලික ස්කන්ධය 84.3 g mol^{-1} වේ.)
- (i) ඉහත ප්‍රතික්‍රියාවට අදාළ තුලිත රසායනික සමීකරණයක් ලියා දක්වන්න
 - (ii) මෙම ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා අම්ලය කොපමණ මවුල ප්‍රමාණයක් වැයවුණි ද?
 - (iii) මෙම ඉහත අම්ල ප්‍රමාණය සමඟ මැග්නීසියම් කාබනේට් කොපමණ ස්කන්ධයක් (ග්‍රෑම් වලින්) ප්‍රතික්‍රියා කළේද ?
(සා.ප.ස්. Mg=24, Cl=35.5)

(ලකුණු 42)

03. (I) (a) සෝඩියම් ක්ලෝරයිඩ් නිපදවිය හැක්කේ Na හා ක්ලෝරින් වායුව අතර ප්‍රතික්‍රියාවෙනි.



- (i) සෝඩියම් 92 g ප්‍රමාණයකින් ලබාගත හැකි NaCl ස්කන්ධය ගණනය කරන්න.
- (ii) මෙම ඉහත ලබාගත් NaCl ස්කන්ධය ආසුරු ජලයේ දියකර පරිමාව 10 dm^3 දක්වා ගෙන එන ලදී නම් එම ද්‍රාවණයේ සාන්ද්‍රණය ගණනය කරන්න.
(සා.ප.ස්. Na = 23, Cl = 35.5) (ලකුණු 20)

- (II) වෙනත් ද්‍රාවණ සමඟ සැසඳීමේ දී ජලයට ඉතා ඉහළ තාපාංකයක් පවතිනුයේ ඇයි දැයි විස්තර කරන්න. ඔබගේ විස්තර කිරීමේදී ඊට අදාළ වන රූප සටහන් යොදා ගන්න. ජලය බොහෝ කාබනික සංයෝග සඳහා හොඳ ද්‍රාවකයක් නොවන්නේ ඇයි? (ලකුණු 30)

- (III) B - Cl බන්ධනය ධ්‍රැවීය වන නමුත් BCl_3 අණුව නිර්ධ්‍රැවීය වන්නේ ඇයිදැයි විස්තර කරන්න. (ලකුණු 25)

- (IV) සෝඩියම් බන්සන් දැල්ලට ඇල්ලූ විට, කහ වර්ණ දැල්ලක් ලබා දේ. මෙම කහවර්ණයෙන් යුතු දැල්ලක් ලැබීමට හේතුව, සෝඩියම් පරමාණුවේ පවතින ඉලෙක්ට්‍රෝන මඟින් විස්තර කරන්න. මෙම සංකල්පය විස්තර කිරීම සඳහා ශක්ති මට්ටම් රූප සටහනක් ඇඳ දක්වන්න. (ලකුණු 25)

04. (I) පහත පදයන් අර්ථ දක්වන්න.

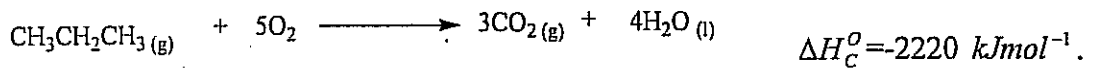
- (a) ග්ලූකෝස් $C_6H_{12}O_6(s)$ සඳහා සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පිය (ΔH_f°)
- (b) ග්ලූකෝස්හි සම්මත දහන එන්තැල්පිය (ΔH_c°) (ලකුණු 20)

- (II) මැග්නීසියම් 2.00 g ප්‍රමාණයක් නයිට්‍රජන් සමඟ ප්‍රතික්‍රියාකර මැග්නීසියම් නයිට්‍රයිඩ් Mg_3N_2 , ලබා දීමේදී පිටවන ශක්තිය 12.7 kJ වේ නම් Mg_3N_2 වල සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පිය ගණනය කරන්න. (ලකුණු 10)

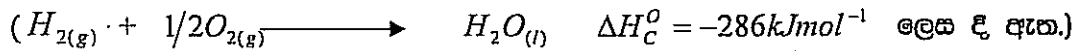
(III) ප්‍රොපීන් (C_3H_6) හි සම්මත හයිඩ්‍රජනීකරණ එන්තැල්පිය



ප්‍රොපේන් (C_3H_8)හි සම්මත දහන එන්තැල්පිය

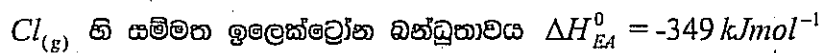
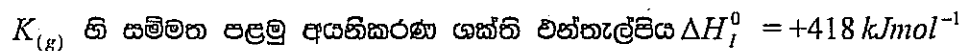
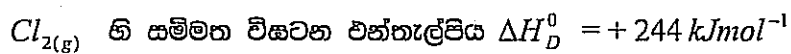
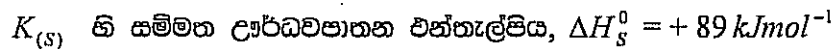
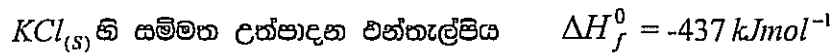


වේ නම් ප්‍රොපීන් (C_3H_6) හි සම්මත දහන එන්තැල්පිය ගණනය කරන්න.



(ලකුණු 30)

(IV) ඔබට පහත තාප රසායනික දත්ත සපයා ඇත.



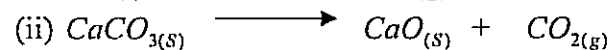
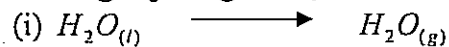
$KCl_{(s)}$ හි සම්මත දැලිස ශක්තිය ΔH_L° ගණනය කරන්න.

(ලකුණු 20)

(V) (a) තාපගති විද්‍යාවේ දෙවැනි නියමය දක්වා එයින් ΔS සඳහා සමීකරණයක් ලියා දක්වන්න.

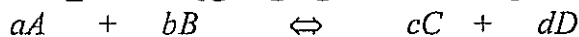
(b) පහත ක්‍රියාවලීන් හිදී එන්ට්‍රොපිය වැඩිවේ ද හෝ අඩුවේ ද යන්න අපෝහණය කරන්න.

(සටහන : ඉහත පිළිතුර අපෝහණයේ දී පද්ධතිය තුළ අඩංගු අණු ගණන හා ඒවායේ චලනයන් පිළිබඳව සලකන්න.)



(ලකුණු 20)

05. (I) සමජාතිය වායුමය සමතුලිත ප්‍රතික්‍රියාවක් පහත දක්වා ඇත.



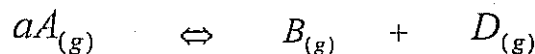
(a) K_P සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.

(b) K_C සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.

(c) ඉහත ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා K_P හා K_C අතර සම්බන්ධතාවයක් ව්‍යුත්පන්න කරන්න.

(ලකුණු 30)

(II) උෂ්ණත්වය 400 K ට වඩා වැඩි විටදී, $A_{(g)}$ විඝටනය වී $B_{(g)}$ හා $D_{(g)}$ ලැබෙන අයුරු පහත සමතුලිත ප්‍රතික්‍රියාවෙන් දැක්වේ.



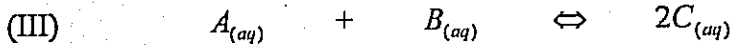
ඉහත සමතුලිත ප්‍රතික්‍රියාවට අදාළ සමතුලිතතා නියතයන් K_P හා K_C අගයන්

සංවිනිතව එකම වේ. ඉහත ((I) (c)), හි ඔබ ලබාගත් K_P හා K_C අතර

සම්බන්ධතාවය උපයෝගී කර ගනිමින් ඉහත සමීකරණයේ $A_{(g)}$ ට අදාළ සමතුලිත මවුල

ගණන “a”=2 බව ඔප්පු කරන්න.

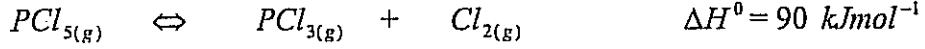
(ලකුණු 15)



යන ප්‍රතික්‍රියාවේදී ගොඩනැගුණු සමතුලිතතා සාන්ද්‍රණයන් $[A] = 0.25$, $[B] = 0.40$ හා $[C] = 0.50 \text{ moldm}^{-3}$, වේ නම්, K_c හි අගය කුමක් ද? (ලකුණු 15)

(IV) (a) ලේවැටලියර් මූලධර්මය දක්වන්න.

(b) පහත සමතුලිතතාවයේ දී



පහත තත්ත්වයන් යටතේදී සමතුලිතතාවය වෙනස්වීම කවර දිශාවකට (එක්කෝ ඉදිරියට හෝ පසුපසට) යන්න දක්වා, ඔබගේ පිළිතුර පහදන්න. (ඒවා අපෝහණය කිරීම සඳහා ලේවැටලියර් මූලධර්මය යොදා ගන්න.)

(i) සමතුලිත මිශ්‍රණයට $Cl_{2(g)}$ එකතු කිරීම

(ii) පීඩනය වැඩි කිරීම

(iii) උෂ්ණත්වය අඩු කිරීම

(ලකුණු 40)

06. (I) (a) සමීකරණයක් භාවිත කර ගනිමින් විභාග සංගුණකය හෝ ව්‍යාප්ති සංගුණකය (distribution coefficient) යන පදය අර්ථ දක්වන්න. (ලකුණු 10)

(b) “Z” නම් වූ සංයෝගයක් සඳහා එතොක්සිප්තේන් හා ජලය අතර විභාග සංගුණකය 4.00 වේ. “Z” ස්කන්ධය 4.00 g අඩංගු ජලය ද්‍රාවණය 100 cm^3 තුළ ඇති “Z” නිස්සරණය කර ගැනීමට එතොක්සිප්තේන් 50 cm^3 බැගින් අනුයාත නිස්සරණ 2 ක් සිදු කළේ නම් එමගින් නිස්සරණය කළ හැකි “Z” හි ස්කන්ධය ගණනය කරන්න. (ලකුණු 25)

(II) (a) A හා B යන ද්‍රාවණ දෙකකින් සමන්විත සමීප්‍රර්ණයෙන් මිශ්‍රවන මිශ්‍රණයක් සඳහා රවුල් නියමය වචනවලින් හා ගණිතමය ආකාරයෙන් ලියා දක්වන්න.

(b) රවුල් නියමයෙන් ධන අපගමණය වීම යනුවෙන් අදහස් වනුයේ කුමක් ද?

(c) A හා B සහිත රවුල් නියමයෙන් ධන අපගමනය වීම පෙන්නුම් මිශ්‍රණ නියත තාපාංක (azeotropic) මිශ්‍රණ සාදයි. මෙම පද්ධතිය සඳහා වාෂ්ප පීඩන-මවුල භාග කලාප සටහනක් ඇඳ නම් කරන්න.

(සංගුද්ධ A හි වාෂ්ප පීඩනය සංගුද්ධ B හි වාෂ්ප පීඩනයට වඩා වැඩිය.) (ලකුණු 35)

(III) එතනෝල් හා මෙතනෝල් ආසන්නව පටිපුර්ණ ද්‍රාවණ සාදයි. 20°C දී සංගුද්ධ එතනෝල් හි වාෂ්ප පීඩනය 44.5 torr වන අතර එම උෂ්ණත්වයේ දීම සංගුද්ධ මෙතනෝල්හි වාෂ්ප පීඩනය 88.7 torr වේ. (සා.ප.ස්. C=12; H=1; O=16)

(a) එතනෝල් හා මෙතනෝල් 100g බැගින් මිශ්‍ර කිරීමෙන් සෑදෙන ද්‍රාවණයේ එතනෝල් හා මෙතනෝල් වල මවුල භාගයන් ගණනය කරන්න.

(b) ද්‍රාවණය තුළ එතනෝල් හා මෙතනෝල්වල ආංශික පීඩනයන් ගණනය කරන්න.

(c) ද්‍රාවණයේ සමීප්‍රර්ණ වාෂ්ප පීඩනය ගණනය කරන්න.

(ලකුණු 30)

හිමිකම් ඇවිරිණි.

THE OPEN UNIVERSITY OF SRI LANKA

FOUNDATION PROGRAMME / STAND ALONE COURSE IN SCIENCE

LEVEL I – FINAL EXAMINATION – 2011/2012

CHEMISTRY I – PSF 1303 / PSE 1303

DURATION : 2½ hours



Date: 12.12.2011

Time: 9.30 am – 12.00 noon

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

ANSWER ANY FOUR (04) QUESTIONS

(1). (I) (a) The wavelength of one of the yellow lines in atomic spectrum of sodium is 5896 \AA . Express this value in metres.

(b) Copy the given chart to your answer script and fill the blanks.

<u>prefix</u>	<u>symbol</u>	<u>prefix in mathematical form</u>
milli
nano
mega
micro

(c) A plastic ball with a volume of 19.7 cm^3 has a mass of 15.8 g . Would this ball sink or float in a container of gasoline? (density of gasoline is 0.680 g cm^{-3}) (25 marks)

(II)(a) The isotopic abundance of bromine is given below;

Relative isotopic mass	Percentage abundance
78.93	50.54
80.91	49.46

- Calculate the relative atomic mass of bromine.
- Explain why the isotopes of bromine show identical chemical reactions.
- Write down the electron configuration of bromine. (atomic number of Br = 35).
- State the types of bonding present in between
 - atoms of bromine and
 - molecules of bromine
 in liquid bromine

(30 marks)

(III) Explain the followings

- (a) the first ionization energies of the Group 1 elements decrease down the group.
 (b) the first ionization energy of boron, B is lower than that of Beryllium, Be.

(30 marks)

(IV) When barium is burnt in excess oxygen a compound containing 81.1% barium and 18.9% of oxygen is formed. Calculate the empirical formula of this compound.

(Relative atomic mass of Ba =137, O = 16)

(15marks)

(2). (I) Write the **balanced** chemical equation to show the action of heat on each the following nitrates.

- (i) Lithium nitrate
 (ii) Potassium nitrate
 (iii) Calcium nitrate

(18 marks)

(II) Predict the shape of an ammonia molecule according to VSEPR theory. Sketch a diagram to show the shape and indicate the approximate bond angle, $\hat{H}NH$.

(20 marks)

(III)(a) Explain why **molten** sodium iodide conducts electricity whereas **solid** sodium iodide does not.

(b) Give reasons as to why molten sodium iodide and molten sodium chloride have very high boiling temperatures.

(20 marks)

(IV)(a) Write down the electronic configuration of Magnesium ion.

(b) Write an equation, to illustrate the process occurring when the **second ionization energy** of magnesium is measured.

(c) State and explain the type of bonding that exists in solid magnesium.

(d) When magnesium carbonate is added to 25 cm^3 of 2.0 mol dm^{-3} hydrochloric acid, crystals of magnesium chloride and two other products are formed.

The molar mass of magnesium carbonate is 84.3 g mol^{-1} .

(i) Write down the balanced chemical equation.

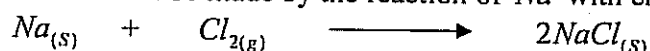
(ii) How many moles of acid are used in the reaction?

(iii) What mass of magnesium carbonate, in grams reacts with this amount of acid.

(Relative atomic mass of Mg=24, Cl=35.5)

(42 marks)

(3) (I) (a) Sodium chloride can be made by the reaction of Na with chlorine gas.



(i) Calculate the mass of $NaCl$ which could be obtained from 92 g of sodium

(ii) Calculate the concentration of the solution obtained when this mass of $NaCl$ is dissolved in distilled water and made up to a volume of 10 dm^3 .

[Relative atomic mass of $Na = 23$, $Cl = 35.5$]

(20 marks)

(II) Explain why water has a high boiling point compared to many other solvents. Use appropriate diagrams in your explanation.

Why is water not a good solvent for many organic compounds?

(30 marks)

(III) Explain why a $B - Cl$ bond is polar whereas a BCl_3 molecule is non-polar.

(25 marks)

(IV) When sodium is placed in a flame, the resulting flame is yellow. Explain how this yellow light is produced in terms of the electrons in the atom. Draw an energy level diagram to explain this phenomenon.

(25 marks)

(4) (I) Define the terms

(a) Standard enthalpy of formation ΔH_f° of glucose ($C_6H_{12}O_6(s)$) and

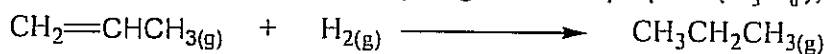
(b) Standard enthalpy of combustion ΔH_c° of glucose

(20 marks)

(II) When 2.00 g of magnesium reacts with nitrogen to form magnesium nitride, Mg_3N_2 , the heat evolved is 12.7 kJ. Calculate the standard enthalpy of formation of magnesium nitride.

(10 marks)

(III) The standard enthalpy for the hydrogenation of propene (C_3H_6),



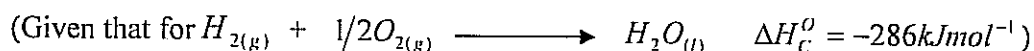
$$\Delta H^\circ = -124 \text{ kJmol}^{-1}$$

The standard enthalpy for the combustion of propane (C_3H_8),



$$\Delta H_c^\circ = -2220 \text{ kJmol}^{-1}$$

Calculate the standard enthalpy of combustion of propene (C_3H_6).



(30 marks)

(IV) You are provided with the following thermo-chemical data:

standard enthalpy of formation ΔH_f^0 of $KCl_{(s)} = -437 \text{ kJmol}^{-1}$

standard enthalpy of sublimation, ΔH_s^0 of $K_{(s)} = +89 \text{ kJmol}^{-1}$

standard dissociation enthalpy, ΔH_D^0 of $Cl_{2(g)} = +244 \text{ kJmol}^{-1}$

standard enthalpy of first ionization, ΔH_I^0 of $K_{(g)} = +418 \text{ kJmol}^{-1}$

standard enthalpy of electron affinity, ΔH_{EA}^0 of $Cl_{(g)} = -349 \text{ kJmol}^{-1}$

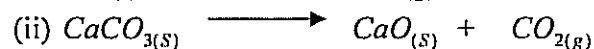
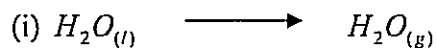
Calculate the standard lattice enthalpy ΔH_L^0 of $KCl_{(s)}$.

(20 marks)

(V) (a) State the second law of thermodynamics and write an equation for ΔS .

(b) Deduce whether the entropy would increase or decrease during the following processes

(note: deduce the above in terms of the molecules present in the system and their motion)



(20 marks)

(5) (I) A homogeneous gas equilibrium reaction is represented as follows



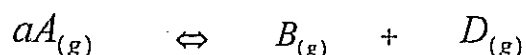
(a) Write an expression for K_p

(b) Write an expression for K_c

(c) Derive the relationship between K_p and K_c for the above reaction.

(30 marks)

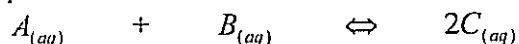
(II) At temperatures above 400 K, $A_{(g)}$ dissociates to give $B_{(g)}$ and $D_{(g)}$ resulting in the equilibrium,



The equilibrium constants K_c and K_p for the above equilibrium have the **same numerical value**. Starting with the derived relationship between K_c and K_p above ((I) (c)), deduce that the balancing coefficient "a" in the above equation is equal to 2.

(15 marks)

(III) Equilibrium established in the reaction



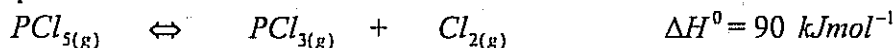
If equilibrium concentrations are $[A] = 0.25$, $[B] = 0.40$ and $[C] = 0.50 \text{ mol dm}^{-3}$,

What is the value of K_c ?

(15 marks)

(IV) (a) State Lechatelier's principle.

(b) In the equilibrium



How would the position of equilibrium change (either forward or backward) in the following circumstances? Explain your answer. (use Lechatelier's principle to predict them)

- (i) adding $Cl_{2(g)}$ in to the equilibrium mixture
- (ii) increasing the pressure
- (iii) decreasing the temperature

(40 marks)

(6) (I) (a) Define the term partition coefficient or distribution coefficient with the aid of an equation.

(10 marks)

(b) A compound "Z" has a partition coefficient of 4.00 between ethoxyethane and water.

Calculate the mass of "Z" extracted from 100 cm^3 of an aqueous solution containing 4.00 g of "Z" by two successive extractions with 50 cm^3 of ethoxyethane.

(25 marks)

(II) (a) State Raoult's law in words and as an equation which can be applicable to a completely miscible mixture consisting of two liquids A and B.

(b) What is meant by a positive deviation from Raoult's law?

(c) Some liquid mixtures (A & B) which shows positive deviation from the law can form a constant-boiling (azeotropic) mixture. Draw a labeled, vapour pressure –mole fraction phase diagram for this system.

(note: vapour pressure of pure A is higher than that of pure B)

(35 marks)

(III) Ethanol and methanol form very nearly ideal solutions. At $20^{\circ}C$ the vapour pressure of pure ethanol is 44.5 torr, and that of pure methanol is 88.7 torr.

(Relative atomic mass of C=12; H=1; O=16)

(a) Calculate the mole fraction of methanol and ethanol in a solution obtained by mixing 100g of each.

(b) Calculate the partial pressure of ethanol and methanol in solution.

(c) Calculate the total vapour pressure of the solution

(30 marks)

இலங்கைத் திறந்த பல்கலைக்கழகம்

அத்திவாரப் பாடநெறி / விஞ்ஞானத்தில் சாராய் பயிற்சிக்கூறு

மட்டம் 1 - இறுதிப் பரீட்சை - 2011/2012

இரசாயனம் 1- PSF 1303/PSE 1303

காலம்: 2 ½ மணித்தியாலங்கள்



திகதி: 12.12.2011

நேரம்: மு.ப 9.30 - மதியம் 12.00

பிளாங்கின் மாறிலி, h	= 6.63×10^{-34} Js
ஒளியின் வேகம், c	= 3×10^8 ms ⁻¹
அவகாதரோவின் மாறிலி, L	= 6.023×10^{23} mol ⁻¹
l வளிமண்டலம்	= 760 torr = 10^5 Nm ⁻²
வாயு மாறிலி, R	= 8.314 JK ⁻¹ mol ⁻¹
ln e	= 2.303 மட ₁₀

ஏதாவது நான்கு (04) வினாக்களுக்கு விடையளிக்க.

(I). (I) (a) சோடியத்தின் அணு நிறமாலையிலுள்ள மஞ்சட் கோடுகளுள் ஒன்றினது அலை நீளம் 5896 \AA . இப்பெறுமானத்தை மீற்றரில் தருக.

(b) பின்வரும் அட்டவணையைப் பிரதி செய்து இடைவெளிகளை நிரப்புக.

முன்சொல்	குறியீடு	முன்சொல்லின் கணித வடிவம்
Milli - மில்லி
Nano - நனோ
Mega - மெகா
micro - மைக்ரோ

(c) 19.7 cm^3 கனவளவுடைய பிளாஸ்டிக் பந்தொன்றின் திணிவு 15.8 g. கசோலினைக் கொண்ட கொள்கலனினுள் (கசோலின் அடர்த்தி 0.680 g cm^{-3}) இப் பந்து அமிழுமா அல்லது மிதக்குமா? (25 புள்ளிகள்)

(II) (a) புரோமினின் சமதானிகளின் இருக்கை கீழே தரப்பட்டுள்ளது.

சார் சமதானித் திணிவு	சதவீத இருக்கை
78.93	50.54
80.91	49.46

(i) புரோமினின் சார் அணுத் திணிவைக் கணிக்க.

- (ii) புரோமினின் சமதானிகள் ஏன் ஒத்த இரசாயனத் தாக்கங்களைக் காட்டுகின்றன என விளக்குக.
- (iii) புரோமினின் இலத்திரன் நிலையமைப்பை எழுதுக. (அணு எண் Br = 35).
- (iv) திரவ புரோமினின்
 (A) அணுக்களுக்கிடையேயும்
 (B) மூலக்கூறுகளுக்கிடையேயும் காணப்படும் பிணைப்பு வகைகளைக் கூறுக. (30 புள்ளிகள்)

(III) பின்வருவனவற்றை விளக்குக.

- (a) கூட்டம் 1 மூலகங்களின் முதலாம் அயனாக்கற் சக்திகள் கூட்டத்தின் வழியே குறைவடைகின்றன.
- (b) போரனின், B முதலாம் அயனாக்கற் சக்தியானது, பெரிலியத்தின், Be முதலாம் அயனாக்கற் சக்தியை விடக் குறைவாகும். (30 புள்ளிகள்)

(IV) பேரியம் மேலதிக ஓட்சிசனில் தகணிக்கின்ற போது 81.1% பேரியத்தையும், 18.9% ஓட்சிசனையும் கொண்ட சேர்வையொன்றை உருவாக்கின்றது. இச் சேர்வையின் அனுபவ சூத்திரத்தைக் கணிக்க.

(சார் அணுத்திணிவு Ba = 137, O = 16) (15 புள்ளிகள்)

(2). (I) பின்வரும் நைத்திரேற்று ஒவ்வொன்றினதும் மீதான வெப்பத்தின் தாக்கத்தைக் காட்டுவதற்கு சமப்படுத்திய இரசாயனச் சமன்பாடுகளை எழுதுக.

- (i) இலிதியம் நைத்திரேற்று
 (ii) பொற்றாசியம் நைத்திரேற்று
 (iii) கல்சியம் நைத்திரேற்று (18 புள்ளிகள்)

(II) அமோனியா மூலக்கூறு ஒன்றின் வடிவத்தை VSEPR கொள்கையின்படி எதிர்வு கூறுக. அதனது வடிவத்தைக் காட்டும் வரைபடத்தை வரைந்து அதில் $H \overset{\Delta}{N} H$. பிணைப்புக் கோணத்தையும் குறித்துக் காட்டுக. (20 புள்ளிகள்)

(III) (a) உருகிய சோடியம் அயடைட்டு மின்னைக் கடத்துகின்றது. ஆனால் திண்ம சோடியம் அயடைட்டு மின்னைக் கடத்துவதில்லை ஏன் என விளக்குக.

(b) உருகிய சோடியம் அயடைட்டு, உருகிய சோடியம் குளோரைட்டு என்பன ஏன் மிகவுயர்ந்த கொதிநிலைகளையுடையன. காரணங்களை தருக. (20 புள்ளிகள்)

(IV) (a) மகனீசியம் அயனின் இலத்திரன் நிலையமைப்பை எழுதுக.

- (b) மகனீசியத்தின் இரண்டாம் அயனாக்கற் சக்தி அளக்கப்படுகையில் நடைபெறும் செயன்முறையைக் காட்டும் சமன்பாட்டை எழுதுக.
- (c) திண்ம மகனீசியத்தில் காணப்படும் பிணைப்பின் வகையைக் கூறி அதனை விளக்குக.

(d) 25 cm^3 கனவளவுடைய 2.0 mol dm^{-3} ஐதரோக்கமிலத்தினுள் மகனீசியம் காபனேற்று சேர்க்கும் போது மகனீசியம் குளோரைட்டு பளிங்குகளும் மற்றும் வேறு இரு விளைவுகளும் தோன்றின. மகனீசியம் காபனேற்றுவின் மூலரத்தினிவு 84.3 g mol^{-1} .

(i) சமப்படுத்திய இரசாயனச் சமன்பாட்டை எழுதுக.

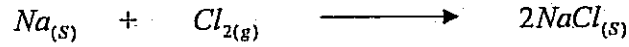
(ii) இத் தாக்கத்தின் எத்தனை மூல்கள் அமிலங்கள் பயன்படுத்தப்பட்டது?

(iii) இந்த அளவு அமிலத்துடன் தாக்கமுற்ற மகனீசியம் காபனேற்றுவின் தினிவு (கிராமில்) எத்தனை?

(சார் அணுத் தினிவு $\text{Mg}=24, \text{Cl}=35.5$)

(42 புள்ளிகள்)

(3). (I) (a) Na இனது Cl வாயு உடனான தாக்கத்தினால் சோடியங்குளோரைட்டு உருவாக்கப்படலாம்.



(i) 92 g சோடியத்திலிருந்து பெறப்படக்கூடிய NaCl இனது தினிவைக் கணிக்க.

(ii) பெறப்படும் NaCl இனது தினிவை காய்ச்சி வடித்த நீரில் கரைத்து அதன் கனவளவை 10 dm^3 இற்கு ஆக்கினால் பெறப்படும் கரைசலின் செறிவைக் கணிக்க.

[சார் அணுத்தினிவு $\text{Na} = 23, \text{Cl} = 35.5$]

(20 புள்ளிகள்)

(II) நீர் ஏனைய பல கரைப்பான்களுடன் ஒப்பிடுகையில் ஏன் உயர்வான கொதிநிலையைக் கொண்டுள்ளது, என விளக்குக. உமது விளக்கத்திற்குப் பொருத்தமான படங்களை பயன்படுத்துக.

பல சேதனச் சேர்வைகளுக்கு நீர் ஓர் சிறந்த கரைப்பான் அல்ல ஏன்?

(30 புள்ளிகள்)

(III) $\text{B} - \text{Cl}$ பிணைப்பொன்று முனைவுத்தன்மையுடையது. ஆனால் BCl_3 மூலக்கூறு முனைவுத்தன்மையற்றது. ஏன் என விளக்குக.

(25 புள்ளிகள்)

(IV) சோடியத்தை சுவாலையில் பிடிக்க உருவாகும் சுவாலை மஞ்சள் நிறமாகும். அணுவிலுள்ள இலத்திரன்கள் எனும் பதத்தில் மஞ்சள் ஒளி எவ்வாறு உருவாகின்றது என விளக்குக. இத் தோற்றப்பாட்டை விளக்க சக்தி மட்ட வரைபடம் ஒன்றை வரைக.

(25 புள்ளிகள்)

(4) (I) பின்வரும் பதங்களை வரையறுக்க.

(a) குளுக்கோசின் ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(s)$) நியம தோன்றல் வெப்பவுள்ளுறை ΔH_f°

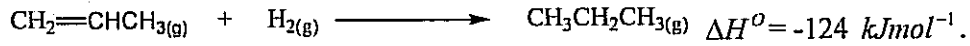
(b) குளுக்கோசுவின் நியம தகண வெப்பவுள்ளுறை ΔH_c°

(20 புள்ளிகள்)

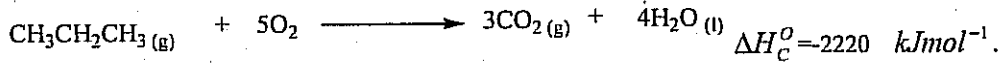
- (II) 2.00 g மகனீசியம் நைதரசனுடன் தாக்கமுற்று மகனீசியம் நைத்திரைட்டினை Mg_3N_2 , உருவாக்கும் போது வெளிவிடப்பட்ட வெப்பம் 12.7 kJ. மகனீசியம் நைத்திரைட்டின் நியம தோன்றல் வெப்பவுள்ளுறையைக் கணிக்க.

(10 புள்ளிகள்)

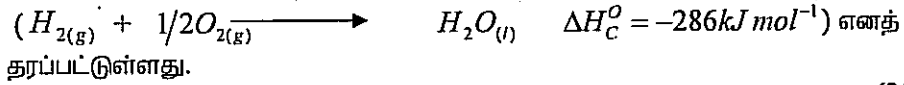
- (III) புரப்பீனின் (C_3H_6), ஐதரசனேற்றத் தாக்கத்திற்கான நியம வெப்பவுள்ளுறை



புரப்பீனின் (C_3H_6), தகன வெப்பதாக்கத்திற்கான நியம வெப்பவுள்ளுறை.

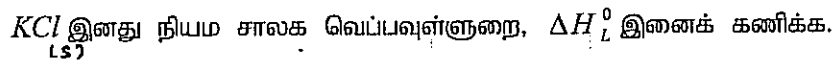
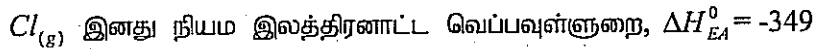
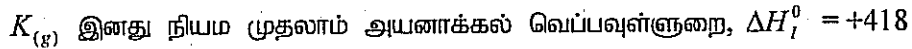
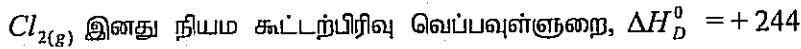
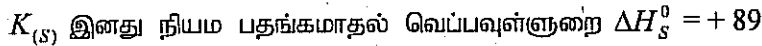
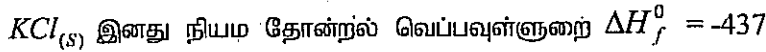


புரப்பீனின் நியம தகன வெப்பவுள்ளுறையைக் கணிக்க (C_3H_6).



(30 புள்ளிகள்)

- (IV) உமக்கு பின்வரும் வெப்பவிரசாயன தரவுகள் (kJmol^{-1}) இல் தரப்பட்டுள்ளன:

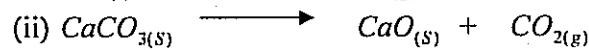
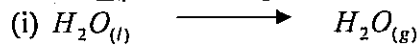


(20 புள்ளிகள்)

- (V) (a) ΔS இற்கான சமன்பாட்டைப் பயன்படுத்தி வெப்பவியக்கவியலின் இரண்டாம் விதியினைக் கூறுக.

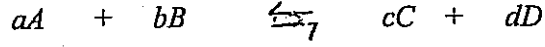
- (b) பின்வரும் செயன்முறைகளின் போது எந்திரப்பி அதிகரிக்குமா அல்லது குறையுமா எனப் பெறுக.

(note: தொகுதியில் காணப்படும் மூலக்கூறுகள், அவற்றின் இயக்கம் எனும் பதங்களில் இதனைப் பெறுக)



(20 புள்ளிகள்)

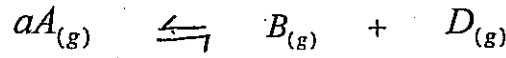
(5) (I) ஓரினமான வாயு சமநிலைத் தாக்கம் ஒன்று பின்வருமாறு தரப்படுகின்றது.



- (a) K_p யிற்கான கோவையை எழுதுக
 (b) K_c யிற்கான கோவையை எழுதுக.
 (c) மேற் கூறிய தாக்கத்திற்கான K_p , K_c யிற்கிடையிலான தொடர்பைப் பெறுக.

(30 புள்ளிகள்)

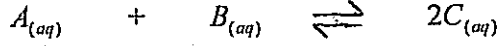
(II) 400 K, யிலும் உயர்வான வெப்பநிலைகளில் $A_{(g)}$ ஆனது $B_{(g)}$ ஆகவும் $d D_{(g)}$ ஆகவும் சமனிலையில் கூட்டற்பிரிவடைகின்றது.



மேற்கூறப்பட்ட சமனிலைக்கான K_c , K_p சமனிலை மாறிலிகளின் பெறுமானங்கள் ஒரே எண் பெறுமானத்தைக் கொண்டுள்ளன. ((I) (c)), யில் பெறப்பட்ட K_c , K_p யிற்கிடையிலான தொடர்பில் ஆரம்பித்து மேற்கூறப்பட்ட சமன்பாட்டில் சமப்படுத்துக் குணகம் "a" யானது 2 இற்குச் சமன் எனப்பெறுக.

(15 புள்ளிகள்)

(III) பின்வரும் சமனிலை தாக்கத்தில்

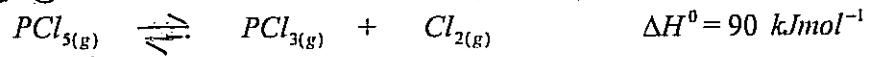


சமனிலைச் செறிவுகள் $[A] = 0.25$, $[B] = 0.40$, $[C] = 0.50 \text{ mol dm}^{-3}$, எனின் K_c யினது பெறுமானம் யாது?

(15 புள்ளிகள்)

(IV) (a) இலட்சுட்டேயரின் தத்துவத்தைக் கூறுக.

(b) கீழ்வரும் சமனிலையில்



பின்வரும் சந்தர்ப்பங்களில் சமனிலையின் நிலை(முற்பக்கமாக அல்லது பின்புறமாக) எவ்வாறு மாற்றமடையும். உமது விடையினை விளக்குக. (இவற்றை எதிர்வு கூற இலட்சுட்டேயரின் தத்துவத்தைப் பயன்படுத்துக).

- (i) சமனிலை கலவையிற்கு $Cl_{2(g)}$ இனைச் சேர்த்தல்
 (ii) அழுக்கத்தை அதிகரித்தல்
 (iii) வெப்பநிலையைக் குறைத்தல்

(40 புள்ளிகள்)

(6) (I) (a) சமன்பாடு ஒன்றின் உதவியுடன் பங்கீட்டுக்குணகம் எனும் பதத்தை வரையறுக்க.

(10 புள்ளிகள்)

(b) எத்தொட்சிஏதேன், நீர் என்பவற்றிடையில் "Z" எனும் சேர்வையின் பங்கீட்டுக் குணகம் 4.00 ஆகும். 4.00 g "Z" ஐக் கொண்ட 100 cm³ நீர்க்கரைசல் ஒன்றை எத்தொட்சி ஏதேனின் 50 cm³ உடன் அடுத்தடுத்து இரு முறைகள் பிரித்தெடுக்கையில், "Z" இனது பிரித்தெடுக்கப்படும் திணிவைக் கணிக்க.

(25 புள்ளிகள்)

(II) (a) A , B எனும் இரு முற்றாகக் கலக்கும் தகவுள்ள திரவங்களைக் கொண்ட கலவையொன்றிற்குப் பிரயோகிக்கக்கூடிய இரவோல்ற்றின் விதியினைச் சொற்களிலும் சமன்பாடாகவும் தருக.

(b) இரவோல்ற்ற விதியிலிருந்து "நேரான விலகல்" என்பதனால் யாது விளங்குகின்றீர்கள்?

(c) இரவோல்ற்ற விதியிலிருந்து நேரான விலகலைக் காட்டுகின்ற சில திரவக் கலவைகள் (A யும், B யும்) மாறாக் கொதிநிலைக் கலவைகளைக் (azeotropic) தோற்றுவிக்கின்றன. இத் தொகுதிக்காக குறிக்கப்பட்ட ஆவியமுக்க - மூல் பின்ன அவத்தை வரைபடம் ஒன்றை வரைக.

(குறிப்பு : A யின் ஆவியமுக்கம் B யினது ஆவியமுக்கத்திலும் உயர்வானது)

(35 புள்ளிகள்)

(III) எதனோலும் மெதனோலும் இலட்சிய கரைசலைத் தோற்றுவிக்கும். 20°C யில் தூய எதனோலின் ஆவியமுக்கம் 44.5 torr, தூய மெதனோலின் ஆவியமுக்கம் 88.7 torr ஆகும்.

(சார் அணுத்திணிவு C=12; H=1; O=16)

(a) 100g மெதனோலையும் 100g எதனோலையும் கலப்பதனால் உருவாகும் கரைசலில், மெதனோல், எதனோல் என்பவற்றின் மூல் பின்னத்தைக் கணிக்க.

(b) கரைசலில், எதனோல், மெதனோல் என்பவற்றின் பகுதி யமுக்கத்தைக் கணிக்க.

(c) கரைசலின் மொத்த ஆவியமுக்கத்தைக் கணிக்க.

(30 புள்ளிகள்)

(பதிப்புரிமை பெற்றது)