ශ්‍රී ලංකා විවෘත විශ්වවිද්‍යාලය

විද්‍යාවේදී පදනම් පාඨමාලාව/තනි විද්‍යා පාඨමාලාව - පළමු මට්ටම

අවසාන පරීක්ෂණය - 2006/2007

රසායන විද්‍යාව - **PSF 1303/PSE 1303**

කාලය - පැය 02 1/2 යි.

දිනය -2006.11.01   වේලාව - පෙ.ව.09.30 - දහවල් 12.00 දක්වා

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

ඕනෑම ප්‍රශ්න හතරකට (04) පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.

01. (a) i. මූලික භෞතික රාශි හතෙහි නම, සංකේතය සහ SI ඒකකය ලියන්න.

ii. මූලික භෞතික රාශි භාවිතා කොට පහත සඳහන් භෞතික රාශිවල SI ඒකක ව්‍යුත්පන්න කරන්න.

සාන්ද්‍රණය, පීඩනය, ශක්තිය

iii. රත්තරන් හි ඝනත්වය ඝන සෙන්ටිමීටරයට ග්‍රෑම් 19.3 කි. මෙම ඝනත්වය ඝන මීටරයට කිලෝග්‍රෑම් (kg/m^3) ලෙස දක්වන්න.

iv. තරංග ආයාමය 4500 Å වන වර්ණාවලියෙහි එක් රේඛාවක සංඛ්‍යාතය ගණනය කරන්න.

(ලකුණු 45)

(b) නයිට්‍රජන් (N) සහ ඔක්සිජන් (O) අඩංගු සංයෝගයක ස්කන්ධ සංයුතිය 1.52 g N සහ 3.47 g O වේ. මෙම සංයෝගයේ මවුලික ස්කන්ධය 90 g සහ 95 g අතර වේ. එහි අණුක සූත්‍රය නිර්ණය කරන්න. (N=14, O=16)

(ලකුණු 30)

(c) හිමටයිට් (Fe_2O_3)සහ කාබන් මොනොක්සයිඩ් ධාරා උෂ්මකයේ දී (blast furnace) ප්‍රතික්‍රියා කළ විට කාබන් ඩයොක්සයිඩ් සහ යකඩ ලබා දේ.

i. මෙම ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා තුලිත රසායනික සමීකරණය ලියන්න.

ii. ඔක්සිකරණ අංක අනුසාරයෙන්, Fe_2O_3 වලින් Fe නිස්සාරණය කිරීමේදී සිදුවන ප්‍රතික්‍රියාව කුමන වර්ගයේ ප්‍රතික්‍රියාවක්ද යන්න නිර්ණය කරන්න.

iii. Fe_2O_3 කිලෝග්රෑම් 24.6 කින් නිස්සාරණය කළ හැකි Fe හි ස්කන්ධය ගණනය කරන්න.
(සාපේක්ෂ පරමාණුක ස්කන්ධය O = 16, Fe = 56)

(ලකුණු 25)

02. (a) පහත සඳහන් පරමාණු /අයන එකිනෙකෙහි භූමි අවස්ථාවේ ඉලෙක්ට්‍රෝනික වින්‍යාසය ලියා දක්වන්න.

පොස්පරස් පරමාණුව, ෆ්ලුවොරයිඩ්, Ca^{2+} , S^{2-}, Mn^{4+} අයන.
මෙම පරමාණු/අයන එකිනෙකෙහි වියුග්ම ඉලෙක්ට්‍රෝන ගණන (තිබේ නම්) ලියා දක්වන්න.

(ලකුණු 25)

(b) (i) දෙවන ආවර්තය දිගේ හරහට යාමේදී, මූලද්‍රව්‍යවල පළමුවන අයනීකරණ ශක්තීන්ගේ වැඩිවීම පහදන්න.

(ii) බෝරෝන් හි පළමු අයනීකරණ ශක්තිය, බෙරිලියම් හි එම අගයට වඩා අඩු ඇයි දැයි පැහැදිලි කරන්න.

(iii) ලිතියම් හි දෙවන අයනීකරණ ශක්තිය විදහා දක්වන සමීකරණය ලියන්න.

(iv) සෝඩියම් කැටායනයක සහ මැග්නීසියම් කැටායනයක සමාන ඉලෙක්ට්‍රෝන ප්‍රමාණයක් ඇති නමුත්, Mg^{2+} හි අරය Na^{+} හි අරයට වඩා තරමක් කුඩා වේ. මෙය පහදන්න.

(ලකුණු 50)

(c) ඔක්සිජන් හි පළමුවන ඉලෙක්ට්‍රෝන බන්ධුතාවය

$O_{(g)} + e^- \longrightarrow O^-_{(g)}$ තාපදායක වන අතර

දෙවන අදියර
$O^-_{(g)} + e^- \longrightarrow O^{2-}_{(g)}$

තාපාවශෝෂක වන්නේ ඇයිදැයි පහදන්න.

(ලකුණු 25)

03. (a) ලෝහ සහ අලෝහ පහත සඳහන් දෑ ඇසුරෙන් සසඳන්න.

(i) සන්නායකතාව
(ii) සෑදෙන ඔක්සයිඩවල ආකාරය
(iii) සෑදෙන බන්ධන ආකාරය

(ලකුණු 24)

(b) අයනික බන්ධනයක්, සහ-සංයුජ බන්ධනයක් සහ හයිඩ්‍රජන් බන්ධනයක් සෑදෙන ආකාරය $CaCl_2$, දියමන්ති සහ H_2O උදාහරණ ලෙස ගනිමින් පහදා දෙන්න. ඔබගේ ඉහත දැනුම භාවිතා කර පහත දෑ පහදන්න.

(i) දියමන්තිවල දෘඩ බව
(ii) ජලයේ ඉහළ තාපාංකය

(ලකුණු 36)

(c) VSEPR මූලධර්මය භාවිතා කර පහත විශේෂයන්හි හැඩ විස්තර කරන්න.

ICl_2^-, SF_6

(ලකුණු 20)

(d) BF_3 අණුවේ හැඩය NF_3 අණුවේ හැඩයට වඩා වෙනස් වන්නේ ඇයිදැයි පහදන්න.

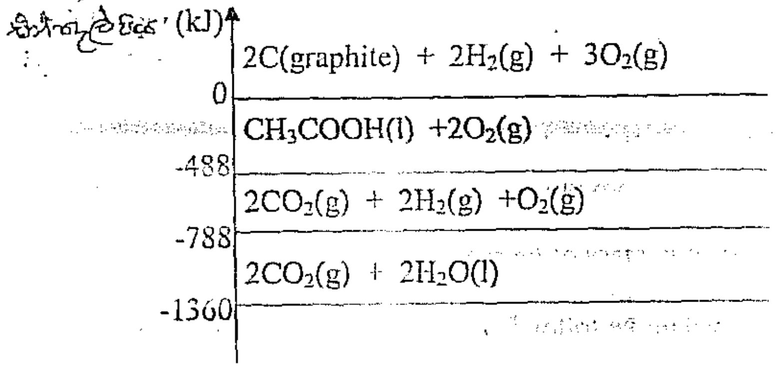
(ලකුණු 20)

04. (a) අනුරූප ද්‍රව්‍යයට අදාල වනසේ, පහත සඳහන් පද අර්ථ දක්වා තුලිත රසායනික සමීකරණය ලියා දක්වන්න.

i. C වල සම්මත දහන එන්තැල්පිය
ii. ජලයේ සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පිය
iii. CH_3COOH වල සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පිය
iv. CH_3COOH වල සම්මත දහන එන්තැල්පිය

(ලකුණු 24)

(b) දී ඇති එන්තැල්පි සටහන භාවිතා කරමින් පහත සඳහන් ක්‍රියාවලි සඳහා අගයන් ගණනය කරන්න.



i. C වල සම්මත දහන එන්තැල්පිය
ii. ජලයේ සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පිය
iii. CH_3COOH වල සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පිය
iv. CH_3COOH වල සම්මත දහන එන්තැල්පිය

(ලකුණු 40)

(c) පහත දැක්වෙන ක්‍රියාවලි සඳහා එන්තැල්පි විපර්යාස ඔබට සපයා ඇත.

ක්‍රියාවලිය	එන්තැල්පි විපර්යාසය/$kJ\ mol^{-1}$
$2Al_{(ඝන)} + 3/2\ O_2 \rightarrow Al_2O_{3(ඝන)}$	-1672
$2Fe_{(ඝන)} + 3/2\ O_{2(වායු)} \rightarrow Fe_2O_{3(ඝන)}$	- 836

06. (a) A හා B ද්‍රව සහිත ද්වයංගී පරිපූර්ණ ද්‍රාවණය සඳහා අදාල වනසේ රවුල් නියමයේ ගණිතමය ප්‍රකාශනයක් ලියන්න. එහි පද හඳුන්වා දෙන්න.

(ලකුණු 15)

(b) 300 K හිදී බෙන්සීන් හා ටොලුයීන් හි සංතෘප්ත වාෂ්ප පීඩන පිළිවෙලින් 90 torr හා 60 torr වේ. 300 K හි පවතින බෙන්සීන් හා ටොලුයීන් සමමවුලික මිශ්‍රණයක පහත දැක්වෙන දෑ ගණනය කරන්න.

i. බෙන්සීන් හි හා ටොලුයීන්හි ආංශික පීඩන
ii. 300 K හිදී මිශ්‍රණයේ සංතෘප්ත වාෂ්ප පීඩනය
iii. වාෂ්ප කලාපයේ බෙන්සීන් හා ටොලුයීන් හි මවුල භාග
iv. ඉහත ගණනය සඳහා ඔබ යොදාගත් උපකල්පන කුමක් ද?

(ලකුණු 40)

(c) 30^0 C දී A නැමැති වාෂ්පශීලී ද්‍රවයේ සංතෘප්ත වාෂ්ප පීඩනය 68 torr වේ. A ද්‍රවය 150g තුල B නම් අවාෂ්පශීලී ද්‍රව්‍යයෙන් 5g ක් දිය කරන ලදි. එවිට ද්‍රාවණයේ සංතෘප්ත වාෂ්ප පීඩනය 67 torr විය. A හි සාපේක්ෂ අණුක ස්කන්ධය 30 ක් වේ නම් B හි සාපේක්ෂ අණුක ස්කන්ධය ගණනය කරන්න.

(ලකුණු 25)

(d) ආම්ලික මාධ්‍යයේදී $Cr_2O_7^{2-}$ මගින් Fe^{2+} අයන Fe^{3+} බවට ඔක්සිකරණය සඳහා තුලිත රසායනික සමීකරණය ලියන්න.

Fe^{2+} අයන මවුල 0.005 සමග සම්පූර්ණයෙන්ම ප්‍රතික්‍රියා කිරීම සඳහා අවශ්‍ය වන 0.02 mol dm^{-3} $K_2Cr_2O_7$ පරිමාව ගණනය කරන්න.

(ලකුණු 20)

හිමිකම් ඇවිරිණි.

THE OPEN UNIVERSITY OF SRI LANKA

FOUNDATION PROGRAMME / STAND ALONE COURSE IN SCIENCE

LEVEL I – FINAL EXAMINATION – 2006/2007

CHEMISTRY I – PSF 1303 / PSE 1303

DURATION : 2½ hours

Date: 01.11.2006 **Time: 9.30 a m – 12.00 noon**

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 $JK^{-1}mol^{-1}$
$\log_e$ = 2.303 $\log_{10}$

ANSWER ANY FOUR (04) QUESTIONS

1. (a) (i) Write down the name, symbol and the SI unit of the seven basic physical quantities.
(ii) Derive the SI units for the following physical quantities using the basic physical quantities.
concentration, pressure, energy
(iii) The density of gold is 19.3 g/cm^3. Express the density in kg/m^3.
(iv) Calculate the frequency of radiation which gives a spectral line of wavelength 4500 Å. (45 marks)

(b) A compound of nitrogen (N) and oxygen(O) has the weight composition of 1.52 g N and 3.47 g O. The molar mass of this compound is known to be between 90 g and 95 g. Determine the molecular formula of the compound.(N = 14, O = 16)
(30 marks)

(c) When haematite (Fe_2O_3) reacts with carbon monoxide in the blast furnace, carbon dioxide and iron are produced.
(i) Write down the balanced chemical equation for this reaction.
(ii) By referring to oxidation numbers identify the type of chemical reaction involved in the extraction of Fe from Fe_2O_3.
(iii) Calculate the mass of Fe that could be extracted from 24.6 kg of Fe_2O_3.
(relative atomic mass of O = 16 ; Fe = 56) (25 marks)

2. (a) Write the ground state electronic configuration of each of the following atoms/ions
Phosphorous atom, fluoride, Ca^{2+}, S^{2-}, Mn^{4+} ions
Give the number of unpaired electrons (if any) in each species.
(P = 15, F = 9, Ca = 20, S = 16, Mn = 25) (25 marks)

(b) (i) Give an explanation for the general increase in the first ionization energies as you go across the elements in the second period.
(ii) Explain why the first ionization energy of boron is less than that of Beryllium.
(iii) Write an equation to illustrate the second ionization energy of lithium.
(iv) A sodium cation and a magnesium cation have the same number of electrons. Yet, the radius of Mg^{2+} is much smaller than Na^{+}. Explain.

(50 marks)

(c) Explain why the first electron affinity of oxygen atoms,

$$O(g) + e^{-} \rightarrow O^{-}(g) \quad \text{is exothermic,}$$

whereas the second stage,

$$O^{-}(g) + e^{-} \rightarrow O^{2-}(g) \quad \text{is endothermic.}$$

(25 marks)

3. (a) Compare metals and non-metals in terms of the following:
(i) conductivity
(ii) type of oxides formed
(iii) type of bonds formed (24 marks)

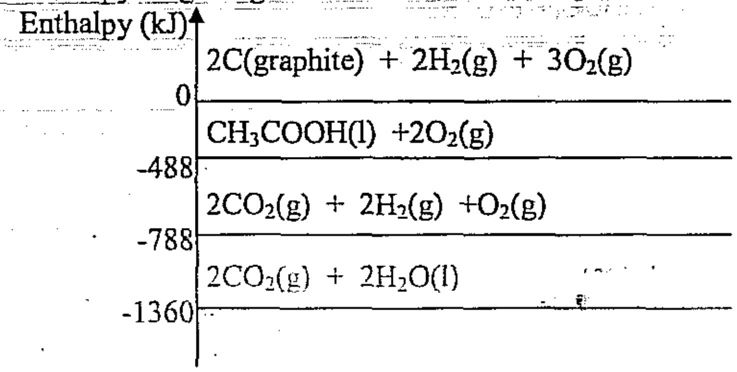
(b) Use $CaCl_2$, diamond and H_2O as examples to explain the formation of an ionic bond, a covalent bond and a hydrogen bond.
Use your above knowledge to explain,
(i) the hardness of diamond
(ii) high boiling point of water (36 marks)

(c) Explain the shape of each of the following species, according to VSEPR theory.
ICl_2^{-}, SF_6 (20 marks)

(d) Explain why the shape of the BF_3 molecule is different to that of NF_3 molecule.
(20 marks)

4. (a) Define the following terms as applied to the given substances, and write down the relevant balanced chemical equations.
(i) Standard enthalpy of combustion of C
(ii) Standard enthalpy of formation of H_2O
(iii) Standard enthalpy of formation of CH_3COOH
(iv) Standard enthalpy of combustion of CH_3COOH (24 marks)

(b) Use the enthalpy diagram given below to calculate the values of the following processes.



(i) Standard enthalpy of combustion of C
(ii) Standard enthalpy of formation of H_2O
(iii) Standard enthalpy of formation of CH_3COOH
(iv) Standard enthalpy of combustion of CH_3COOH

(40 marks)

(c) You are provided, the enthalpy changes for the following processes.

Process	Enthalpy change/kJ mol^{-1}
$2Al(s) + 3/2\ O_2(g) \rightarrow Al_2O_3(s)$	−1672
$2Fe(s) + 3/2\ O_2(g) \rightarrow Fe_2O_3$	−836

(i) Calculate the enthalpy change associated with the process of producing iron (Fe) using Al(s) and $Fe_2O_3(s)$.
(ii) Calculate the enthalpy change when 112 kg of Fe is produced by this method. (relative atomic mass of Fe = 56) (24 marks)

(d) (i) Define the terms in the following equation

$$dU = Dq + Dw$$

(ii) What is expressed by this equation? (12 marks)

5. (a) Consider the following equilibrium system of which the equilibrium constant (K_p) at 200°C is 4 x 10^5 Pa.

$$2\ NOCl\ (g) \rightleftharpoons 2\ NO\ (g) + Cl_2(g)$$

(i) Write down an expression for K_p for the above system, identifying all the terms in it.

(ii) If the pure reactant is taken and maintained at 200°C, the partial pressure of Cl_2 is found to be 1 x 10^5 Pa, at equilibrium,

- What is the partial pressure of NO (g) at equilibrium?
- What is the total pressure of the system at equilibrium?
- Write any assumption you made in this calculation? (40 marks)

(b) Given below is a homogeneous liquid system which is at equilibrium at 300K

$$X(l) + 2Y(l) \rightleftharpoons XY_2(l)$$

Pure X(l) and Y(l) are mixed with 1: 2 ratio and equilibrated in a 200 cm^3 vessel at 300 K. It was found that 60% of X(l) is left in the mixture at equilibrium.

(i) Write down an expression for K_c for the above system
(ii) Calculate equilibrium concentrations of X , Y and XY_2 at equilibrium.
(iii) Calculate the equilibrium constant K_c at 300 K for the above system.

(40 marks)

(c) Nitrogen gas can be generated using the following reversible reaction, which is exothermic.

$$2\,NO(g) + 2\,H_2(g) \rightleftharpoons N_2(g) + 2\,H_2O(g)$$

Indicate how the temperature and pressure of the system should be changed in order to obtain higher yield of N_2 gas. Briefly explain your answer.

(20 marks)

6. (a) Write down a **mathematical expression** for the Raoult's law, as applied to an ideal binary liquid system A and B. Identify all the terms in your expression.

(15 marks)

(b) Saturated vapour pressures of benzene and toluene at 300 K are 90 torr and 60 torr respectively. Calculate the following in an **equimolar** mixture of benzene and toluene at 300 K.

(i) Partial pressures of benzene and toluene.
(ii) Saturated vapour pressure of the mixture at 300 K
(iii) Mole fractions of benzene and toluene in the vapour phase
(iv) Write any assumption(s) you make in this calculation.

(40 marks)

(c) A volatile liquid A has saturated vapour pressure 68 torr at 30 °C. 5 g of a non volatile substance B, is dissolved in 150 g of liquid A. Then the vapour pressure of the solution is 67 torr. Calculate the relative molecular/molar mass of B if that of liquid A is 30.

(25 Marks)

(d) Write down the balanced chemical equation for the oxidation of Fe^{2+} ions to Fe^{3+} ions by $Cr_2O_7^{2-}$ in acidic medium. Calculate the volume of 0.02 mol dm^{-3} $K_2Cr_2O_7$ needed to react completely with 0.005 mol of Fe^{2+}.

(20 marks)

இலங்கைத் திறந்த பல்கலைக்கழகம்

அத்திவாரப் பாட நெறி / விஞ்ஞானத்தில் சார பயிற்சிக் கூறுகள்

மட்டம் 1 - இறுதிப் பரீட்சை - 2006/2007

இரசாயனம் 1 - PSF 1303 / PSE 1303

[illegible]

திகதி : 01.11.2006 திகதி :- மு.ப 9.30 - 12.00 மதியம்

பிளாங்கின் மாறிலி, $h = 6.63 \times 10^{-34}\ Js$

ஒளியின் வேகம், $c = 3 \times 10^{8}\ ms^{-1}$

அவகாதரோவின் மாறிலி, $L = 6.023 \times 10^{23}\ mol^{-1}$

1 வளிமண்டலம் $= 760$ torr $= 10^{5}\ Nm^{-2}$

வாயு மாறிலி, $R = 8.314\ JK^{-1}mol^{-1}$

$மட_{e} = 2.303\ மட_{10}$

[illegible] நான்கு (04) வினாக்களுக்கு விடையளிக்க.

[illegible] SI [illegible]

(ii) அடிப்படைப் பௌதிகக் கணியங்களைப் பயன்படுத்தி பின்வரும் பௌதிகக் கணியங்களுக்கான SI அலகுகளைப் பெறுக.
செறிவு, அமுக்கம், சக்தி

(iii) பொன்னின் அடர்த்தி $19.3\ g/cm^{3}$. அடர்த்தியினை kg/m^{3} இல் வெளிப்படுத்துக.

(iv) அலைநீளம் 4500 Å இல் நிறமாலைக் கோட்டைத் தரும் கதிரினது மீடிறன் / அதிர்வெண்ணைக் கணிக்க.

(45 புள்ளிகள்)

(b) நைதரசனும் (N) ஒட்சிசனுமுடைய (O) சேர்வையொன்று 1.52 g N, 3.47 g O உடைய நிறை அமைப்பைக் கொண்டுள்ளது. இச் சேர்வையின் மூலர்த்திணிவு 90 g – 95 g இற்கும் இடைப்பட்டதென அறியப்பட்டுள்ளது. இச் சேர்வையினது மூலக்கூற்றுச் சூத்திரத்தைத் தீர்மானிக்க.
(N = 14 , O = 16) (30 புள்ளிகள்)

(c) கேமரைற்று (Fe_2O_3) உருகுலையில் காபனோரொட்சைட்டுடன் தாக்கமுறுகையில் காபனீரொட்சைட்டும் இரும்பும் உண்டாக்கப்படுகின்றது.

(i) இத் தாக்கத்திற்கான சமப்படுத்திய இரசாயனச் சமன்பாட்டை எழுதுக.

(ii) ஒட்சியேற்ற எண்களைக் கவனத்திற் கொண்டு, Fe_2O_3 யிலிருந்து Fe இனை பிரித்தெடுப்பதில் பங்குகொள்ளும் இரசாயனத் தாக்கத்தின் வகையை அடையாளங் காண்க.

(iii) 24.6 kg Fe_2O_3 யிலிருந்து பிரித்தெடுக்கக் கூடிய Fe யினது திணிவைக் கணிக்குக. (சாரணுத் திணிவு O = 16; Fe = 56)
(25 புள்ளிகள்)

(a) பின்வரும் அணுக்கள் / அயன்கள் ஒவ்வொன்றினதும் தரை நிலை இலத்திரன் நிலையமைப்பை எழுதுக.
பொஸ்பரசு அணு, புளோரைட்டு அயன், Ca^{2+}, S^{2-}, Mn^{4+}
ஒவ்வொன்றிலுமுள்ள சோடியாக்கப்படாத இலத்திரன்களின் (ஏதாவது இருப்பின்) எண்ணிக்கையைத் தருக.
(P = 15 , F = 9 , Ca = 20 , S = 16 , Mn = 25)
(25 புள்ளிகள்)

(b) (i) இரண்டாம் ஆவர்த்தனத்திலுள்ள மூலகங்களுக்குக் குறுக்கே செல்கையில் முதலாவது அயனாக்கற் சக்தியின் காணப்படும் பொதுவான அதிகரிப்பிற்கான விளக்கத்தைத் தருக.

(ii) போரனின் முதல் அயனாக்கற் சக்தி, பெரிலியத்தினதிலும் பார்க்க ஏன் குறைவானதென விளக்குக.

(iii) இலிதியத்தின் இரண்டாவது அயனாக்கற் சக்தியினை விளக்கும் சமன்பாடு ஒன்றை எழுதுக.

(iv) ஒர் சோடியம் கற்றயனும், ஒர் மகனீசியம் கற்றயனும் ஒரே எண்ணிக்கையான இலத்திரன்களைக் கொண்டுள்ளன. இருந்தும், Mg^{2+} இனது ஆரையானது Na^{+} இனதிலும் பார்க்க மிகச் சிறியது. விளக்குக

(50 புள்ளிகள்)

(c) ஒட்சிசன் அணுக்களின் முதலாம் இலத்திரன் நாட்டம்,

$O(வா) + e^{-} \longrightarrow O^{-}(வா)$ ஒர் புறவெப்பத்துக்குரியது. அதே வேளை இரண்டாவது இலத்திரன் நாட்டம் ஒர்,

$O^{-}(வா) + e^{-} \longrightarrow O^{2-}(வா)$, அகவெப்பத்திற்குரியது. ஏன் என விளக்குக.

(25 புள்ளிகள்)

(a) பின்வரும் பதங்களில் உலோகங்களையும் உலோகமல்லாதவையையும் ஒப்பிடுக.

(i) கடத்துதிறன்

(ii) உருவாக்கும் ஒட்சைட்டுக்களின் தன்மை

(iii) உருவாக்கும் பிணைப்புகளின் தன்மை

(24 புள்ளிகள்)

(b) $CaCl_2$, வைரம், H_2O என்பவற்றை உதாரணங்களாகக் கொண்டு அயன் பிணைப்பு, பங்கீட்டுப் பிணைப்பு, ஐதரசன் பிணைப்பு உருவாக்கத்தினை விளக்குக.

உமது அறிவினைப் பயன்படுத்தி பின்வருவனவற்றை விளக்குக

(i) வைரத்தின் வன்மை

(ii) நீரினது உயர் கொதிநிலை

(36 புள்ளிகள்)

(c) வலுவளவு ஒட்டு இலத்திரன் சோடித் தள்ளுகை, VSEPR கொள்கையின் படி, பின்வருவனவற்றின் வடிவங்களை விளக்குக.

ICl_2^{-} , SF_6

(20 புள்ளிகள்)

(d) BF_3 மூலக்கூறுவினது வடிவம், NF_3 மூலக்கூறுவினது வடிவத்திலும் வேறுபடுகின்றது. ஏன் என விளக்குக.

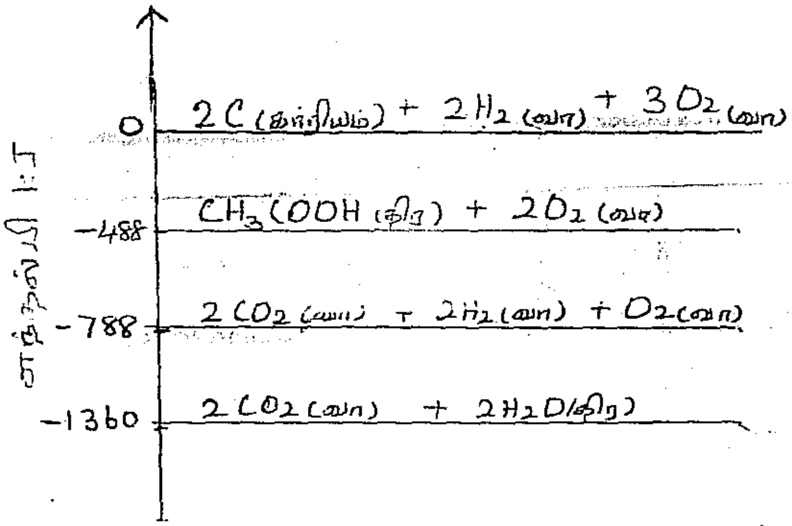
(20 புள்ளிகள்)

4.(a) தரப்பட்ட பதார்த்தங்களுக்கு பிரயோகிக்கப்படக் கூடியவாறு பின்வரும் பதங்களை வரையறுக்க, அத்துடன் அவற்றுடன் தொடர்பான சமப்படுத்திய இரசாயனச் சமன்பாடுகளை எழுதுக.

(i) C னின் நியமத் தகன வெப்பவுள்ளுறை
(ii) H_2O னது நியம தோன்றல் வெப்பவுள்ளுறை
(iii) CH_3COOH னது நியம தோன்றல் வெப்பவுள்ளுறை
(iv) CH_3COOH னது நியமத் தகன வெப்பவுள்ளுறை

(24 புள்ளிகள்)

(b) கீழே தரப்பட்டுள்ள வெப்பவுள்ளுறை வரைபடத்தைப் பயன்படுத்தி பின்வரும் செயன்முறைகளினது பெறுமானங்களைக் கணிக்குக.



(i) C னது நியமத் தகன வெப்பவுள்ளுறை
(ii) H_2O னது நியமத் தோன்றல் வெப்பவுள்ளுறை
(iii) CH_3COOH னது நியமத் தோன்றல் வெப்பவுள்ளுறை
(iv) CH_3COOH னது நியமத் தகன வெப்பவுள்ளுறை

(40 புள்ளிகள்)

(c) பின்வரும் செய்முறைகளுக்கான வெப்பவுள்ளுறை மாற்றங்கள் உடன்கீழ்த் தரப்பட்டுள்ளன.

Process செயன்முறை	Enthalpy change/kJ mol^{-1} வெப்பவுள்ளுறை மாற்றம் / $kJ\,mol^{-1}$
$2Al_{(திண்)} + 3/2\ O_{2(வா)} \rightarrow Al_2O_{3(திண்)}$	-1672
$2Fe_{(திண்)} + 3/2\ O_{2(வா)} \rightarrow Fe_2O_{3(திண்)}$	-836

(i) $Al_{(திண்)}$, $Fe_2O_{3(திண்)}$ என்பவற்றைப் பயன்படுத்தி Fe இனை தயாரிக்கும் செயன்முறையுடன் தொடர்பான வெப்பவுள்ளுறை மாற்றத்தைக் கணிக்க.

(ii) இம் முறையினால் 112 kg Fe இனைத் தயாரிக்கும் போது ஏற்படும் வெப்பவுள்ளுறை மாற்றத்தைக் கணிக்க.
(Fe இனது [illegible])

(24 புள்ளிகள்)

(d) (i) பின்வரும் சமன்பாட்டிலுள்ள பதங்களை வரையறுக்க.

$$dU = Dq + Dw$$

(ii) இச் சமன்பாட்டினால் யாது வெளிப்படுத்தப்படுகின்றது?

(12 புள்ளிகள்)

(e) 200°C யில் சமநிலை மாறிலி (K_p) 4×10^5 Pa இனைக் கொண்ட பின்வரும் சமநிலைத் தொகுதியைக் கருதுக.

$$2NOCl_{(வா)} \rightleftharpoons 2NO_{(வா)} + Cl_{2(வா)}$$

(i) இத் தொகுதியினது Kp யிற்கான கோவையை எழுதி அதிலுள்ள சகல பதங்களையும் அடையாளம் காண்க.

(ii) தூய தாக்கப் பொருளானது எடுக்கப்பட்டு 200°C யில் பரிகரிக்கப்பட்டு, சமநிலையில் Cl_2 இனது பகுதியமுக்கம் 1×10^5 Pa எனக் காணப்பட்டால்,

- சமநிலையில் $NO_{(வா)}$ வினது பகுதியமுக்கம் யாது?
- சமநிலையில் தொகுதியினது மொத்த அமுக்கம் யாது?
- இக் கணிப்பில் உம்மால் மேற்கொள்ளப்பட்ட எடுகோளைக் குறிப்பிடுக.

([illegible])

(b) 300 K யில் சமனிலையிலுள்ள ஒரினமான திரவத் தொகுதியொன்று கீழே தரப்பட்டுள்ளது.

$$X_{(திரவ)} + 2Y_{(திரவ)} \rightleftharpoons XY_{2\,(திரவ)}$$

200 cm^3 கொள்கலனினுள் தூய $X_{(திரவ)}$ உம், தூய $Y_{(திரவ)}$ உம் முறையே 1:2 விகிதத்தில் கலக்கப்பட்டு சமனிலையடைய விடப்பட்டது. சமனிலையில் 60% $X_{(திர)}$ கலவையில் எஞ்சியிருக்கக் காணப்பட்டது.

(i) மேற்குறிப்பிட்ட தொகுதியிற்கான K_c இற்குரிய கோவையை எழுதுக.

(ii) சமனிலையில், X, Y, XY_2 ஆகியவற்றின் சமனிலைச் செறிவுகளைக் கணிக்குக.

(iii) மேற்கூறிய தொகுதிக்கு 300 K யில் சமனிலை மாறிலி K_c ஐக் கணிக்குக.

(40 புள்ளிகள்)

(c) பின்வரும் மீளும் தாக்கத்தைப் பயன்படுத்தி நைதரசன் வாயு உற்பத்தி செய்யப்பட முடியும். இது ஒரு புறவெப்பத்தாக்கம்.

$$2NO_{(வா)} + 2H_2 \rightleftharpoons N_{2\,(வா)} + 2H_2O_{(வா)}$$

N_2 வாயுவின் உயர் விளைவினைப் பெறுவதற்கு தொகுதியின் வெப்பநிலை, அமுக்கம் என்பன எவ்வாறு மாற்றப்பட வேண்டும் எனக் காட்டுக. உமது விடையினைச் சுருக்கமாக விளக்குக.

(20 புள்ளிகள்)

6. (a) A, B கொண்ட ஒரு இலட்சிய துவித திரவத் தொகுதிக்குப் பிரயோகிக்கக் கூடிய இரவோல்ற்று விதிக்கான கணிதக் கோவையை எழுதுக.

(15 புள்ளிகள்)

(b) 300 K யில் பென்சீனினதும் தொலுயீனினதும் நிரம்பல் ஆவியமுக்கங்கள் முறையே 90 torr, 60 torr. 300 K யில் பென்சீனையும், தொலுயீனையும், சம மூலறில் கொண்ட கலவையிற்கு பின்வருவனவற்றைக் கணிக்குக.

(i) பென்சீனினதும் தொலுயீனினதும் பகுதியமுக்கங்கள்

(ii) 300 K யில் கலவையினது நிரம்பல் ஆவியமுக்கம்

(iii) ஆவியவத்தையிலுள்ள பென்சீனினதும் தொலுயீனினதும் மூல் பின்னங்கள்

(iv) இக் கணிப்பில் மேற்கொண்ட கருதுகோள் / கருதுகோள்களை எழுதுக.

(40 புள்ளிகள்)

(c) $30^\circ C$ யில் ஒரு ஆவிப்பறப்புள்ள திரவம் A யினது நிரம்பல் ஆவியமுக்கம் 68 torr ஆகும். 5 g ஆவிப்பறப்பற்ற பதார்த்தம் B யானது, 150 g திரவம் A யில் கரைக்கப்பட்டது. இக் கரைசலின் ஆவியமுக்கம் 6.7 torr. திரவம் A யினது சார் மூலக்கூற்றுத் திணிவு 30 எனின் B யினது சார் மூலக்கூற்றுத் திணிவு / மூலர்த் திணிவைக் கணிக்க.

(25 புள்ளிகள்)

(d) அமில ஊடகத்தில் $Cr_2O_7^{2-}$ ஆனால் Fe^{2+} அயனிலிருந்து Fe^{3+} அயன்களாக ஒட்சியேற்றப்படுவதற்கான சமப்படுத்திய இரசாயனச் சமன்பாட்டை எழுதுக. 0.005 மூல்கள் Fe^{2+} அயன்களுடன் முற்றாகத் தாக்கமுறத் தேவையான 0.02 mol dm^{-3} செறிவுடைய $K_2Cr_2O_7$ இனது கனவளவைக் கணிக்க.

(20 புள்ளிகள்)