THE OPEN UNIVERSITY OF SRI LANKA

Foundation Programme in Science/Continuing Education Programme

2008/2009

PSF 1303/PSE 1303 – CHEMISTRY – LEVEL I

HOME ASSIGNMENT II

1. (a)(i) Calculate the heat of formation of benzene $C_6H_{6(l)}$ from the following data.

   Heat of combustion of $C_6H_{6(l)}$ = -3267.6 kJ mol $^{-1}$

   Heat of formation of H_2O = -285.9 kJ mol^{-1}

   Heat of formation of CO_2 = -393.5 kJ mol^{-1}

   (ii) Is formation of benzene exothermic or endothermic

   (b) Ammonium nitrate NH_4NO_3 is widely used as a fertilizer. Unfortunately it has also found used as an explosive It decomposes according to equation

   $$2NH_4NO_{3(S)} \longrightarrow 2N_{2(g)} + 4H_2O_{(g)} + O_{2(g)}$$

   Heat of formation of H_2O = -285.9 kJ mol^{-1} and Heat of formation of NH_4NO_3 = -364.6 kJ mol^{-1}

   (i) What is the energy change in the reaction

   (ii) Why does NH_4NO_3 act as an explosive

   (c) The equation for the heats of formation of cupper(I) oxide Cu_2O and cupper (II) oxide are as follows

   $$2Cu_{(s)} + \tfrac{1}{2} O_{2(g)} \longrightarrow Cu_2O_{(S)} \qquad \Delta H_f^\theta = -166.7 \text{ kJ mol}^{-1}$$

   $$Cu_{(s)} + \tfrac{1}{2} O_{2(g)} \longrightarrow CuO_{(S)} \qquad \Delta H_f^\theta = -155.2 \text{ kJ mol}^{-1}$$

   The first and second ionization energy of copper are 750 and 2000 kJ mol $^{-1}$ respectively Its atomization energy is 339.3 kJ mol $^{-1}$ atomization energy of oxygen is 249.2 kJ mol $^{-1}$ First electron affinity energy of oxygen is -141.4 kJ mol $^{-1}$ Second electron affinity energy of oxygen is 790.80 kJ mol $^{-1}$ Calculate the lattice energy of Cu_2O, CuO

2 (a) Consider the following equilibrium which occurred in a closed vessel of volume 60 dm^3, 2.0 moles of SO_2 and 1.0 mol of O_2 were placed in above vessel and allowed to come to equilibrium at 57 ^{0}C. At equilibrium 1.8 moles of SO_3 had formed and the pressure of the vessel was 2 x 10^{-5} Pa. Calculate the following,

   (i) K_c for above equilibrium (ii) K_p for above equilibrium

   (b) Write down the mathematical expression for Raoult's law and identify the terms in it The vapour pressure of pure liquid solvent Q is 1.25 x 10^5 Pa When non volatile substance R is dissolved in the solvent Q its vapour pressure drops to 0.95 x 10^5 Pa. What is the mole fraction of component R in the solution

ශ්‍රී ලංකා විවෘත විශ්ව විද්‍යාලය

PSF 1303/ PSE 1303 2008/2009

පැවරුම II

1) (a) (i) පහත සඳහන් දත්ත භාවිතා කර, $C_6H_{6(l)}$ බෙන්සීන් හි උත්පාදන තාපය ගණනය කරන්න.

$C_6H_{6(l)}$ හි දහන තාපය = $-3267.6\ kJmol^{-1}$

H_2O හි උත්පාදන තාපය = $-285.9\ kJmol^{-1}$

CO_2 හි උත්පාදන තාපය = $-393.5\ kJmol^{-1}$

(ii) බෙන්සීන් උත්පාදනය තාප දායකද? තාප අවශෝෂකද?

(b) ඇමෝනියම් නයිට්‍රේට් NH_4NO_3 කෘෂි රසායනයක් ලෙස බහුලව යොදා ගැනේ. එමෙන්ම එය පුපුරන ද්‍රව්‍යයක් ලෙසද යොදා ගැනේ. ඇමෝනියම් නයිට්‍රේට් හි වියෝජනය පහත සමීකරණයෙන් දැක්වේ.

$$2NH_4NO_{3(s)} \longrightarrow 2N_{2(g)} + 4H_2O_{(g)} + O_{2(g)}$$

H_2O හි උත්පාදන තාපය = $-285.9\ kJmol^{-1}$

NH_4NO_3 හි උත්පාදන තාපය = $-364.6\ kJmol^{-1}$

(i) ඉහත ප්‍රතික්‍රියාවේ ශක්ති විපර්යාසය කොපමණද?

(ii) NH_4NO_3 පුපුරන ද්‍රව්‍යයක් ලෙස ක්‍රියාකරන්නේ ඇයි?

(c) කොපර්(I) ඔක්සයිඩ් Cu_2O හා කොපර්(II) ඔක්සයිඩ් CuO හි උත්පාදන තාප පහත සමීකරණ වලින් දැක්වේ.

$$2Cu_{(s)} + \tfrac{1}{2}O_{2(g)} \longrightarrow Cu_2O_{(s)} \quad \Delta H_f^0 = -166.7\ kJmol^{-1}$$

$$Cu_{(s)} + \tfrac{1}{2}O_{2(g)} \longrightarrow CuO_{(s)} \quad \Delta H_f^0 = -155.2\ kJmol^{-1}$$

කොපර් හි පළමු හා දෙවන අයනීකරණ ශක්තීන් පිළිවෙලින් $750\ kJmol^{-1}$ හා $2000\ kJmol^{-1}$ වේ.

කොපර් හා ඔක්සිජන් හි පරමාණුකරණ ශක්තීන් පිළිවෙලින් $339.3\ kJmol^{-1}$ හා $249.2\ kJmol^{-1}$ වේ.

ඔක්සිජන්හි පළමු හා දෙවන ඉලෙක්ට්‍රෝන බන්ධුතා ශක්තීන් පිළිවෙලින් $-141.4\ kJmol^{-1}$ හා $790.80\ kJmol^{-1}$ වේ. Cu_2O හා CuO වල දැලිස් ශක්තීන් ගණනය කරන්න.

(2) (a) පරිමාව $60\ dm^3$ වූ සංවෘත්ත කලයක් තුළ SO_2 මවුල 2.0ක් හා O_2 මවුල 1.0ක් $57\ ^\circ C$ දී සමතුලිතතාවයට එළඹීමට ඉඩ හැර ඇත. සමතුලිතතාවයේදී SO_3 මවුල 1.8ක් නිපදවී ඇත. කලය තුළ පීඩනය $2 \times 10^{-5}\ Pa$ වේ.

(i) මෙම සමතුලිතතාවය සඳහා K_c

(ii) මෙම සමතුලිතතාවය සඳහා K_p ගණනය කරන්න.

(iii) SO_2 හා O_2 අතර ප්‍රතික්‍රියාව තාප දායක නම් හා $127\ ^\circ C$ දී මෙම ප්‍රතික්‍රියාව සිදු කරන ලද නම්,

(A) K_c හා

(B) ප්‍රතික්‍රියාවේ සමතුලිතතාවයට සිදුවන බලපෑම සඳහන් කරන්න.

(b) රවුල් නියමයේ ගණිතමය ප්‍රකාශනය සඳහන් කර එහි පද හඳුන්වා දෙන්න.
වාෂ්ප පීඩනය $1.25 \times 10^5\ Pa$ වූ Q නැමැති සංශුද්ධ ද්‍රාවකය තුළ R නැමැති වාෂ්පශීලී නොවන සංයෝගයක් දිය කළ විට Q හි වාෂ්ප පීඩනය $0.95 \times 10^5\ Pa$ දක්වා අඩු විය. ද්‍රාවණයේ R හි මවුල භාගය ගණනය කරන්න.

(c) කාබනික සංයෝගයක 0.64 g ක් බෙන්සීන් 100 g ක හිමාංකය $0.256\ ^\circ C$ කින් අඩු කරයි.

(i) කාබනික සංයෝගයේ කොපමණ මවුල ප්‍රමාණයක් බෙන්සීන්හි දිය වූයේද ?

(ii) කාබනික සංයෝගයේ මවුලික ස්කන්ධය කීයද ?

(d) H_2 හා O_2 අතර මවුල අනුපාතය 2 : 1 ක් වූ මිශ්‍රණයකින් පහත සමීකරණයට අනුව පිළියෙල කරන ලදී.

$$H_{2(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2H_2O_{(g)}$$

ප්‍රතික්‍රියාවට පෙර බඳුනේ මුළු පීඩනය 1.013×10^5 Pa කි. 120 °C දී ජලය සෑදීමේ ප්‍රතිශතය 80% වූ විට පීඩනය ගණනය කරන්න.

30

இலங்கைத் திறந்த பல்கலைக்கழகம்

விஞ்ஞானத்தில் அடிப்படைப் பாடநெறி - 2008/2009

PSF 1303/ PSE 1303 - இரசாயனவியல் - மட்டம் 01

வீட்டுமதிப்பீடு - II

9 ஆ

05 1(a) (i) பின்வரும் தரவுகளை பயன்படுத்தி, திரவ பென்சீனின் தோன்றல் வெப்பத்தை கணிப்பிடுக?

திரவ பென்சீனின் தகனவெப்பம் $= -3267.6\ kJmol^{-1}$

H_2O இன் தோன்றல் வெப்பம் $= -285.9\ kJmol^{-1}$

CO_2 இன் தோன்றல் வெப்பம் $= -393.5\ kJmol^{-1}$

(ii) பென்சீனின் தோன்றல் அகவெப்ப தாக்கமா அல்லது புறவெப்ப தாக்கமா?

(b) அமோனியம் நைத்திரேற்று (NH_4NO_3) ஆனது பெரும்பாலான சந்தர்ப்பங்களில் பசளையாக பயன்படுத்தப்படுகின்றது. எனினும் துரதிஷ்டவசமாக NH_4NO_3 வெடிபொருளாக பயன்படுத்தப்படுவது அறியப்பட்டுள்ளது. அது பின்வருமாறு பிரிகையடைகின்றது.

$$2NH_4NO_{3(திண்ம)} \longrightarrow 2N_{2(வாயு)} + 4H_2O_{(வாயு)} + O_{2(வாயு)}$$

H_2O இன் தோன்றல் வெப்பம் $= -285.9\ kJmol^{-1}$

NH_4NO_3 இன் தோன்றல் வெப்பம் $= -364.6\ kJmol^{-1}$

(i) மேற்படி தாக்கத்திற்கான சக்தி மாற்றம் யாது?

(ii) ஏன் NH_4NO_3 வெடிபொருளாக தொழிற்படுகின்றது?

(c) செப்பு(I) ஒட்சைட் (Cu_2O), செப்பு(II) ஒட்சைட் என்பவற்றின் தோன்றல் வெப்பத்திற்குரிய சமன்பாடு பின்வருமாறு

$$2Cu_{(திண்ம)} + \frac{1}{2}O_{2(வாயு)} \longrightarrow Cu_2O_{(திண்ம)} \quad \Delta H_f^\theta = -166.7\ kJmol^{-1}$$

$$Cu_{(திண்ம)} + \frac{1}{2}O_{2(வாயு)} \longrightarrow CuO_{(திண்ம)} \quad \Delta H_f^\theta = -155.2\ kJmol^{-1}$$

செப்பின் முதலாம், இரண்டாம் அயனாக்கல் சக்தி முறையே $750\ kJmol^{-1}$, $2000\ kJmol^{-1}$ ஆகும். செப்பின் அணுவாதல் வெப்பம் $339.3\ kJmol^{-1}$. ஒட்சிசனின் அணுவாதல் வெப்பம் $249.2\ kJmol^{-1}$. ஒட்சிசனின் முதலாம்

இலத்திரன் நாட்ட சக்தி −141.4 kJ mol^{-1}. ஒட்சிசனின் இரண்டாம் இலத்திரன் நாட்ட சக்தி 790.80 kJ mol^{-1} ஆகும். Cu_2O, CuO என்பவற்றின் சாலக சக்தியை கணிப்பிடுக?

(3)(a)(i) 57°C யில் 2 mol SO_2 வையும் 1.0 mol O_2 வையும் உடைய 60 dm^3 கனவளவுடைய மூடிய கலவை சமநிலை அடைய விடப்பட்டது. சமநிலையில் 1.8 mol SO_3 உருவாகிக் காணப்பட்டது. கலவையின் அமுக்கம் 2×10^{5} Pa ஆக காணப்பட்டது. பின்வருவனவற்றை கணிப்பிடுக

K (I) தாக்கத்தின் K_c (II) தாக்கத்தின் K_p

(ii) SO_2 இற்கும் O_2 இற்கும் இடையான தாக்கம் புறவெப்பத்தாக்கமாயின் மேற்குறிப்பிட்ட சமநிலை 127°C யில் ஏற்படுத்தப்படுமாயின் பின்வருவனவற்றில் ஏற்படும் மாற்றத்தை தரிப்பிடுக?

(A) K_c (B) தாக்கத்தின் சமநிலை.

(b) இரவோல்ற்றின் விதிக்கான கணிதச் சமன்பாட்டை எழுதி அதில் உள்ள பதங்கள் ஒவ்வொன்றையும் அடையாளம் காண்க? தூய திரவ கரைப்பான் Q இன் ஆவியமுக்கம் 1.25×10^{5} Pa ஆகும். ஆவிப்பறப்பற்ற பதார்த்தம் R ஆனது Q இல் கரைக்கப்படும் போது அதன் ஆவி அமுக்கம் 0.95×10^{5} Pa இற்கு குறைவடைந்தது. கரைசலில் உள்ள R இன் மூல் பின்னம் யாது?

(c) 0.64g சேதன சேர்வை 100g பென்சீனின் உறைநிலையை 0.25 ஆல் குறைத்தது.

(I) பென்சீனில் கரைக்கப்பட்ட சேதன சேர்வையின் மூல் எண்ணிக்கை யாது?

(II) சேதன சேர்வையின் மூலக்கூற்று திணிவு யாது?

(d) H_2, O_2 என்பவற்றை 2:1 என்ற விகிதத்தில் உடைய கலவை ஆனது பின்வரும் இரசாயன தாக்கத்தினால் நீரை உருவாக்க பயன்படுத்தப்ப

$$H_{2(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2H_2O_{(g)}$$

தாக்கத்தின்முன் 20°C யில் பாத்திரத்தின் மொத்த அமுக்கம் 1.013× 80% நீர் உருவானதன் பின்னர் 120°C யில் பாத்திரத்தின் அமுக்கத்தை கணிப்பிடுக?