ශක්ති විද්‍යාව

අභ්‍යාස 03

01. සම්මත දැලිස් එන්තැල්පි (kJmol^{-1})

LiCl = -845

NaCl = -770

KCl = -703

කැටායනවල සම්මත සජලීකරණ එන්තැල්පිය (kJmol^{-1})

Li^+ = -544

Na^+ = -435

K^+ = -352

ඉහත එන්තැල්පි අගයන් සැලකිල්ලට ගෙන LiCl , NaCl හා KCl හි ජල ද්‍රාව්‍යතාව ආරෝහණය වන අනුපිළිවල අදාල ගණනය කිරීම් ඇසුරින් සකසන්න.

02. (a) (i) සම්මත දැලිස එන්තැල්පි විපර්යාසය අර්ථ දක්වන්න.

(ii) M නමැති මූලද්‍රව්‍යය O_2 සමඟ M_2O_3 ඔක්සයිඩය සාදයි.

පහත දී ඇති දත්තයන් යොදාගෙන නිවැරදි එන්තැල්පි ප්‍රස්ථාරයක් ඇසුරින් M_2O_3 හි දැලිස එන්තැල්පිය ගණනය කරන්න.

$\Delta H^\theta_f\,[M_2O_{3(s)}]$ = -1675 kJmol^{-1} $\Delta H^\theta_{atm}\,[M_{(s)}]$ = +324 kJmol^{-1}

$\Delta H^\theta_{I1}\,[M_{(g)}]$ = +578 kJmol^{-1} $\Delta H^\theta_{I2}\,[M_{(g)}]$ = +1817 kJmol^{-1}

$\Delta H^\theta_{I3}\,[M_{(g)}]$ = +2745 kJmol^{-1} $\Delta H^\theta_D\,[O_{2(g)}]$ = +498 kJmol^{-1}

$\Delta H^\theta_{EA1}[O_{(g)}]$ = -141 kJmol^{-1} $\Delta H^\theta_{EA2}\,[O_{(g)}]$ = +790 kJmol^{-1}

03. (a) පහත සඳහන් තාප රසායනික දත්ත ඔබට සපයා ඇත.

$KCl_{(s)}$ හි සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පිය ΔH^θ_f = -437 kJmol^{-1}

$K_{(s)}$ හි සම්මත ඌර්ධ්වපාතන එන්තැල්පිය $\Delta H^\theta s$ = +89 kJmol^{-1}

$Cl_{2(g)}$ හි සම්මත විඝටන එන්තැල්පිය ΔH^θ_D = +244 kJmol^{-1}

$K_{(g)}$ හි ප්‍රථම අයනීකරණයේ සම්මත එන්තැල්පිය ΔH^θ_{I1} = +418 kJmol^{-1}

$Cl_{(g)}$ හි ඉලෙක්ට්‍රෝන ලබාගැනීමේ (gain) සම්මත එන්තැල්පිය, ΔH^θ_{EA} = -349 kJmol^{-1}

$KCl_{(s)}$ සඳහා සම්මත දැලිස් එන්තැල්පිය, ΔH^θ_{LE} ගණනය කරන්න. **(-717kJmol^{-1})(2000)**

04. (a) පහත දැක්වෙන (i) සිට (vii) තෙක් එක් එක් ප්‍රකාශණයට අදාල ක්‍රියාවලි සඳහා තුලිත රසායනික සමීකරණ ලියන්න.

(i) $BeO_{(s)}$ හි සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පිය, $\Delta H^{\theta}_{f} = -599\ kJmol^{-1}$

(ii) $O_{2(g)}$ හි සම්මත බන්ධන විඝටන එන්තැල්පිය, $\Delta H^{\theta}_{D} = 498kJmol^{-1}$

(iii) ඔක්සිජන් හි සම්මත පලවන ඉලෙක්ට්‍රෝන ලබාගැනීමේ එන්තැල්පිය, $\Delta H^{\theta}_{EA_1} = -141kJmol^{-1}$

(iv) ඔක්සිජන් හි සම්මත දෙවන ඉලෙක්ට්‍රෝන ලබාගැනීමේ එන්තැල්පිය, $\Delta H^{\theta}_{EA_2} = 790kJmol^{-1}$

(v) $Be_{(s)}$ සම්මත පරමාණුකරන එන්තැල්පිය $\Delta H^{\theta}_{atm} = 324kJmol^{-1}$

(vi) $Be_{(g)}$ සම්මත පලමු අයනීකරණ එන්තැල්පිය $\Delta H^{\theta}_{I_1} = 899.5kJmol^{-1}$

(vii) $Be^{+}_{(g)}$ හි සම්මත දෙවන අයනීකරණ එන්තැල්පිය $\Delta H^{\theta}_{I_2} = 1757.1kJmol^{-1}$

(viii) $BeO_{(s)}$ සම්මත දැලිස් එන්තැල්පිය, $\Delta H^{\theta}_{LE} = x\ kJmol^{-1}$

උචිත එන්තැල්පි මට්ටම් සටහනක් පමණක් උපයෝගී කරගනිමින් $BeO_{(s)}$ හි සම්මත දැලිස් එන්තැල්පිය ගණනය කරන්න. **(-4477.6kJ)**

(b) $BaO_{(s)}$ වල සම්මත දැලිස් එන්තැල්පිය පිළිවෙලින් $-2054kJmol^{-1}$ වේ.

එසේම $Be^{2+}_{(g)}$, $Ba^{2+}_{(g)}$, $O^{2-}_{(g)}$ අයනවල සම්මත සජලන එන්තැල්පි අගයන් පිළිවෙලින් $-2484kJmol^{-1}$, $-1415kJmol^{-1}$, $-937kJmol^{-1}$ වේ. මෙම දත්ත උපයෝගී කර ගනිමින් බොන් හේබර් චක්‍ර ඇසුරින් ජලයේ වඩා ද්‍රාව්‍ය වන්නේ $BeO_{(s)}$ ද නැතහොත් $BaO_{(s)}$ දැයි අපෝහනය කරන්න.

05. පහත දැක්වෙන (i) සිට (vii) තෙක් එක් එක් ප්‍රකාශයට අදාළ ක්‍රියාවලි සඳහා තුලිත රසායනික සමීකරණ ලියන්න.

(i) බ්‍රෝමීයන්හි සම්මත ඉලෙක්ට්‍රෝන ලබා ගැනීමේ එන්තැල්පිය (electron gain enthalpy) $-328.0\ kJ\ mol^{-1}$ වේ.

(ii) $MgCl_{2(s)}$ හි සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පිය $-641.0\ kJ\ mol^{-1}$ වේ.

(iii) ස්ටියරික් අම්ලයේ ($C_{17}H_{35}COOH$) සම්මත දහන එන්තැල්පිය $-11,380.0\ kJ\ mol^{-1}$

(iv) Mg හි සම්මත පළමු අයනීකරණ එන්තැල්පිය සහ දෙවැනි අයනීකරණ එන්තැල්පිය පිළිවෙලින් $737.0\ kJmol^{-1}$ සහ $1451.0\ kJ\ mol^{-1}$ වේ.

(v) Mg හි සම්මත තූකරණ (atomisation) එන්තැල්පිය $148.0\ kJ\ mol^{-1}$ වේ.

(vi) $MgBr_{2(s)}$ හි සම්මත දැලිස් එන්තැල්පිය $-2440.0\ kJ\ mol^{-1}$ වේ.

(vii) Br_2 හි සම්මත බන්ධන විඝටන එන්තැල්පිය $+193.0\ kJmol^{-1}$ වේ.

බ්‍රෝමීන් හි සම්මත අවස්ථාව $Br_{2(l)}$ වන අතර එහි සම්මත වාෂ්පීකරණ එන්තැල්පිය $15.0\ kJ\ mol^{-1}$ වේ.

පහත සඳහන් (viii) සහ (ix) ප්‍රතික්‍රියාවල සම්මත එන්තැල්පි විපර්යාස ගණනය කරන්න.

(viii) $Mg_{(s)} + Br_{2(l)} \longrightarrow MgBr_{2(s)}$ **($-552kJmol^{-1}$)**

(ix) $Cl_{2(g)} + MgBr_{2(s)} \longrightarrow MgCl_{2(s)} + Br_{2(l)}$ **($-89kJmol^{-1}$) (2005)**

06. උචිත එන්තැල්පි මට්ටම් සටහනක් (enthalpy level diagram) නිර්මාණය කර එමගින් $CaBr_{2(s)}$ හි දැලිස ශක්තිය ගණනය කරන්න අවශ්‍ය තාප රසායනික දත්ත පහත දී ඇත

(සම්පූර්ණ ලකුණු ලබා ගැනීම සඳහා රසායනික විශේෂිත වල භෞතික අවස්ථා දිය යුතුය.)

$Br_{2(l)}$ හි වාෂ්පීකරණ එන්තැල්පිය	=	$+31\ kJmol^{-1}$
$Br_{2(g)}$ හි බන්ධන විඝටන එන්තැල්පි	=	$+193\ kJmol^{-1}$
$Br_{(g)}$ හි ඉලෙක්ට්‍රෝන බන්ධුතාවය	=	$-331\ kJmol^{-1}$
$Ca_{(s)}$ හි තෘ කරණ එන්තැල්පිය	=	$+177\ kJmol^{-1}$
$Ca_{(g)}$ හි පළමුවන සහ දෙවන අයනීකරණ ශක්ති වල එකතුව	=	$+1740\ kJmol^{-1}$
$CaBr_{2(s)}$ හි උත්පාදන එන්තැල්පිය	=	$-683\ kJmol^{-1}$

($-2162kJmol^{-1}$)

(2008)

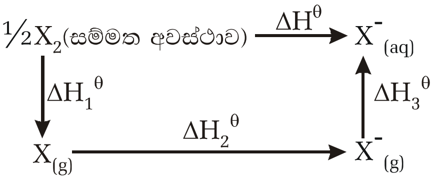
07.(a) I. (i) 'සම්මත සජලන එන්තැල්පිය' යන්න අර්ථ දක්වන්න.

(ii) ආවර්තිතා වගුවේ IIA කාණ්ඩයට අයත් මූලද්‍රව්‍ය දෙකක සල්ෆේටයන් හා සම්බන්ධ දත්ත සමහරක් පහත වගුවේ දැක්වේ.

සල්ෆේටය	දැලිස එන්තැල්පිය/ $kJmol^{-1}$	කැටායනයේ සජලන එන්තැල්පිය/ $kJmol^{-1}$	ද්‍රාව්‍යතාව/$moldm^{-3}$
$MgSO_4$	-2874	-1920	1.83
$BaSO_4$	-2374	-1360	9.43×10^{-6}

සජලන එන්තැල්පි සහ දැලිස එන්තැල්පි අගයන් උපයෝගී කරගෙන ඉහත ලවණ දෙකෙහි ද්‍රාව්‍යතාවයන්ගේ පවතින වෙනස පහදා දෙන්න.

II. හැලජන හා සම්බන්ධ තාප රසායනික චක්‍රයක් පහත දැක් වේ.



(i) $\Delta H_1^{\varnothing}$, $\Delta H_2^{\varnothing}$, $\Delta H_3^{\varnothing}$ යන රාශි මඟින් නිරූපණය කරන එන්තැල්පි විපර්යාස නම් කරන්න.

(ii) $\frac{1}{2}X_2$ හි භෞතික අවස්ථාව සඳහන් කර නොමැත්තේ මන් දැයි පහදන්න.

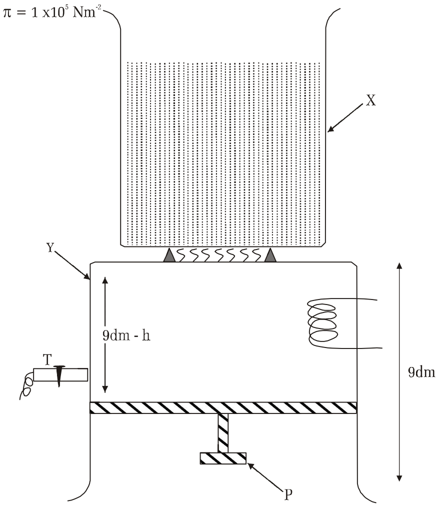
ඉහත චක්‍රයට අදාළ එන්තැල්පි විපර්යාස කීපයක් මෙසේ ය.

	ක්ලෝරීන්	බ්‍රෝමීන්	අයඩීන්
$\Delta H_1^{\varnothing}$ /kJ mol^{-1}	121	112	107
$\Delta H_2^{\varnothing}$ /kJ mol^{-1}	-364	-342	-295
$\Delta H_3^{\varnothing}$ /kJ mol^{-1}	-381	-351	-307

(iii) ක්ලෝරීන්, බ්‍රෝමීන්, අයඩින් යන හැලජන වලට අදාළව $\Delta H^{\varnothing}$සොයන්න.

(iv) ලැබෙන පිළිතුරු අනුව ඔබට නිගමනය කළ හැක්කේ කවරක්ද?

08. (a)



(i) ගෘහනියක් විසින් ඇය උසස් පෙළ දී උගත් භෞතික රසායනික දැනුම භාවිතා කරමින් සිය මුළුතැන් ගෙයි කටයුතු වඩාත් කාර්යක්ෂම හා පහසුවෙන් ඉටු කර ගැනීම පිණිස නිර්මාණය කරනු ලැබූ විද්‍යුත් උඳුනක සැකැස්ම ඉහත රූපයේ දක්වා ඇත. ආරම්භයේදී දහන කුටීරය තුල propane (C_3H_8) හා Butane (C_4H_{10}) පමණක් අන්තර්ගත මිශ්‍රණයක් $O_{2(g)}$ මාධ්‍යයක් තුල දහනය කිරීමේ දී මුක්ත වන තාපයෙන් X බඳුන තුල අන්තර්ගත වූ 786.78g ජලය රත් කිරීමට ඇය උත්සාහ කරන ලදී.

P යනු නිදහසේ චලනය විය හැකි සැහැල්ලු පිස්ටනයක් වන අතර T යනු වායු Y දහන කුටීරයට ඇතුල් කිරීමට යොදා ගන්නා කරාමයකි. ආරම්භක Y කුටීරය තුල propane හා Butane වායු පමණක් අන්තර්ගත වන අතර එවිට h උස දැක්වුනේ ලෙසටයි 7.8dm ලෙසටයි. එලෙසම P පිස්ටනයේ හරස්කඩ වර්ගඵලය 24.942dm^2 වන අතර සමස්ථ පද්ධතියේ ආරම්භක උෂ්ණත්වය 27^0C ලෙස දැක්වුනි. වායුගෝලීය පීඩනය 1 x 10^5 Nm^{-2} වේ නම් පහත ගැටළු වලට පිළිතුරු සපයන්න.

y කුටීරය තුල අන්තර්ගත වායු ඉවත් නොවන ලෙසට එයට T කරාමය හරහා $O_{2(g)}$ යම් ප්‍රමාණයක් එක් කළ විට ඉහත උෂ්ණත්වයේ දීම h උස දැක්වුනේ 0.6dm ලෙසටයි.

පිස්ටනය අචලව රඳවා ගනිමින් (h=0.6dm ලෙස) Butane හා Propane මුළුමණින්ම දහනය කරන ලදී. එවිට මුක්ත වූ තාපයෙන් හරි අඩක් Y කුටීරය හා X බඳුන විසින් අවශෝෂණය කල අතර ඉතිරියෙන් 20% ක් භාහිර පරිසරයට හානි වුණි. මෙහි දී ඉතිරි වන තාපයෙන් X බඳුන තුල 27^0C හි පැවති ජලය 77^0C ක උපරිම උෂ්ණත්වයකට ලඟා කරගැනීමට ඇය සමත් විය.
ජලයේ වි.තා.ධා. 4.0JK^{-1} g^{-1} වූ අතර C_3H_8 හා C_4H_{10} හි සම්මත මවුලික දහන එන්තැල්පි පිළිවෙලින් -778.4 $kJmol^{-1}$ ට හා -970$kJmol^{-1}$ බව ඇය දත්ත වගුවක් පරිශීලනයෙන් සොයා ගන්නා ලදී. (මෙහි දී ජලය ද්‍රවයක් ලෙස පවතින බව උපකල්පනය කරන්න. (ජලයේ ඝනත්වය =1gcm^{-3})

(I) ජලය උරාගත් තාප ප්‍රමාණය කවරේද?

(II) Propane හා butane දහනයෙන් මුක්ත වූ මුළු තාප ප්‍රමාණය කවරේ ද?

(III) ආරම්භක පද්ධතියේ Propane, butane හා O_2 මවුල ගණන් වෙන වෙනම සොයන්න.

(IV) අවසන් පද්ධතිය නැවත 27^0C ට පැමිණෙන බව සලකමින් නව h උස ගණනය කරන්න.