i) පද්ධතිය (ද්‍රාවණය) නැවත $25^{0}C$ ගෙන ඒම සඳහා සැපයිය යුතු තාපය ගණනය කරන්න

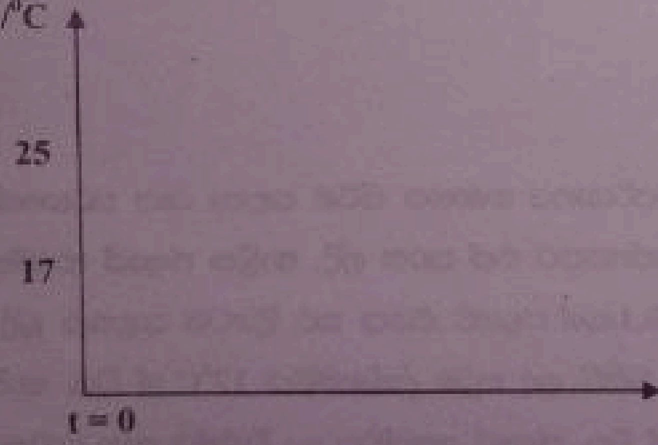
ii) MX(s) හි ජලයේ ද්‍රාවණය තාප අවශෝෂක හෝ තාපදායක ක්‍රියාවලියක් වේද ? ඔබගේ පිළිතුර පැහැදිලි කරන්න.

iii) $MX(s) + H_2O(l) \rightarrow M^{+}(aq) + X^{-}(aq)$ ප්‍රතික්‍රියාව ආශ්‍රිත එන්තැල්පි වෙනස ($kJmol^{-1}$ වලින්) ගණනය කරන්න.

iv) මෙම පරීක්ෂණය ජලය $200.00cm^{3}$ භාවිතයෙන් සිදු කළේ නම් උෂ්ණත්ව වෙනස ඉහත අගයට වඩා වැඩි වේ යයි ඔබ බලාපොරොත්තු වන්නේ ද ? ඔබගේ පිළිතුර පහදන්න.

v) පද්ධතියේ (ද්‍රාවණයෙහි) උෂ්ණත්වය වෙනස්වන අයුරු උෂ්ණත්ව - කාල වක්‍රය ඇඳීමෙන් පෙන්වන්න.

සැ.යු : අවසානයේ දී පද්ධතිය කාමර උෂ්ණත්වය ($25.0^{0}C$) කරා පැමිණේ.



vi) මෙම පරීක්ෂණයේ දී ලෝහ කෝප්පයක් වෙනුවට ප්ලාස්ටික් කෝප්පයක් භාවිතා කරන්නේ ඇයි දැයි පැහැදිලි කරන්න.

ii) ඉහත ප්‍රතික්‍රියාවෙහි 480K දී ΔS හි විශාලත්වය 150J k^{-1} mol^{-1} වේ.ΔS සඳහා නිවැරදි ලකුණු (+ හෝ -) භාවිත කරමින් 480K දී ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා ΔH ගණනය කරන්න.

iii) ඉහත (ii) හි ලබාගත් ΔH හි ලකුණු (+ හෝ -) අනුව මෙම ප්‍රතික්‍රියාව තාපදායක ද තාපාවශෝෂක ද යන වග පැහැදිලි කරන්න.

iv) 480K දී $XY_2(g)$ හා $Z_2(g)$ මගින් $XY_2Z_2(g)$ සෑදීමේදී එන්තැල්පි වෙනස අපෝහනය කරන්න.

v) $XY_2Z_2(g)$ හි X-Z බන්ධනයෙහි බන්ධන එන්තැල්පිය +250 $kJmol^{-1}$ වේ නම් Z-Z බන්ධනයෙහි බන්ධන එන්තැල්පිය ගණනය කරන්න.

($XY_2Z_2(g)$ හි ව්‍යුහය $\begin{array}{c} Y \\ \| \\ Z-X-Z \\ \| \\ Y \end{array}$ බව සලකන්න.)

vi) වායුමය XY_2Z_2 වෙනුවට ද්‍රව XY_2Z_2 භාවිත කළේනම්, එවිට $XY_2Z_2(l) \rightarrow XY_2(g) + Z_2(g)$ ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා ලැබෙන ΔH හි අගය ඉහත (ii) හි ලබාගත් ΔH හි අගයට සමානද, නැතහොත් වඩා විශාල ද හෝ කුඩා යන වග හේතු දක්වමින් පහදන්න.

23. පහත එන්තැල්පි දත්ත සලකා $BaO_{(s)}$ වල දැලිස් එන්තැල්පිය නිර්ණය කරන්න.

Ba(s) වල ඌර්ධ්වපාතන එන්තැල්පිය	= +175 $kJmol^{-1}$
Ba වල පළමු අයනීකරණ එන්තැල්පිය	= +500 $kJmol^{-1}$
Ba වල දෙවන අයනීකරණ එන්තැල්පිය	= +1000 $kJmol^{-1}$
O_2 වල බන්ධන විඝටන එන්තැල්පිය	= 498 $kJmol^{-1}$
O වල පළමු ඉලෙක්ට්‍රෝන ලබා ගැනීමේ එන්තැල්පිය	= -141 $kJmol^{-1}$
O වල දෙවන ඉලෙක්ට්‍රෝන ලබා ගැනීමේ එන්තැල්පිය	= 794$kJmol^{-1}$
BaO වල උත්පාදන එන්තැල්පිය	= -3125 $kJmol^{-1}$

24. පහත දැක්වෙන (i) – (vii) තෙක් එක් එක් ප්‍රකාශයට අදාළ ක්‍රියාවලි සඳහා තුලිත රසායනික සමීකරණය ලියන්න.

(2005 A/L)

i. බ්‍රෝමීන් හි සම්මත ඉලෙක්ට්‍රෝන ලබාගැනීමේ එන්තැල්පිය (electron Uin enthalpy) ΔH^0_{EA} -328.0$KJmol^{-1}$ වේ.

ii. $MgCl_2$ හි සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පිය ΔH^0_f -641.0 KJ mol^{-1} වේ.

iii. ස්ටියරික් අම්ලයේ ($C_{17}H_{35}COOH$) සම්මත දහන එන්තැල්පිය ΔH^0_C - 11380.0 KJ mol^{-1} වේ.

iv. Mg හි සම්මත පළමු අයනීකරණ එන්තැල්පිය ΔH^0_{I1} සහ දෙවන අයනීකරණ එන්තැල්පිය ΔH^0_{I2} පිළිවෙලින් 737.0 KJ mol^{-1} සහ 1451 .0 KJ mol^{-1} වේ.

v. Mg හි සම්මත තුකරණ (atomisation) එන්තැල්පිය ΔH^0_A , 148.0 KJ mol^{-1} වේ.

vi. $MgBr_2$ (s) හි සම්මත දැලිස් එන්තැල්පිය ΔH^0_L - 2440.0 KJ mol^{-1} වේ.

vii. Br_2 හි සම්මත බන්ධන විඝටන එන්තැල්පිය ΔH^0_D 193. 0 KJ mol^{-1} වේ.

බ්‍රෝමීන් හි සම්මත අවස්ථාව $Br_2(l)$ වන අතර එහි සම්මත වාෂ්පීකරණ එන්තැල්පියΔH^0_{Vap} 15.0 KJ mol^{-1} වේ. පහත සඳහන් (viii) හා (ix) ප්‍රතික්‍රියාවල එන්තැල්පි විපර්යාසය ගණනය කරන්න.

viii. $Mg(s) + Br_2 \rightarrow MgBr_2(s)$

ix. $Cl_2(g) + MgBr_2(s) \rightarrow MgCl_2(s) + Br_2(l)$

25. පහත එන්තැල්පි දත්ත සලකා NH_3 වල උත්පාදන එන්තැල්පිය නිර්ණය කරන්න.

$N \equiv N(g) \rightarrow 2N(g)$ $\Delta H^{\ominus} = +945\ kJmol^{-1}$

$N - H(g) \rightarrow N(g) + H(g)$ $\Delta H^{\ominus} = +390\ kJmol^{-1}$

$H - H(g) \rightarrow 2H(g)$ $\Delta H^{\ominus} = +434.3\ kJmol^{-1}$

26. පහත සඳහන් සංඝටකවල දහන එන්තැල්පි පදනම් කරගනිමින් CH_3OH වල උත්පාදන එන්තැල්පිය නිර්ණය කරන්න.

ප්‍රභේදය	සම්මත දහන එන්තැල්පිය $kJmol^{-1}$
$C(s)$	-393
$H_2(g)$	-286
CH_3OH	-726

27. උචිත එන්තැල්පි මට්ටම් සටහනක් (enthalpy level diagram) නිර්මානය කර එමගින් $CaBr_2(s)$ හි දැලිස් ශක්තිය ගණනය කරන්න.අවශ්‍ය තාප රසායනික දත්ත පහත දී ඇත.(සම්පූර්ණ ලකුණු ලබා ගැනීම සඳහා රසායනික විශේෂිත වල භෞතික අවස්ථා දිය යුතුය.) (2008 R/L)

$Br_2(l)$ හි වාෂ්පීකරණ එන්තැල්පිය $= 31\ kJmol^{-1}$

$Br_2(g)$ හි බන්ධන විඝටන එන්තැල්පිය $= 193\ kJ\ mol^{-1}$

$Br(g)$ හි ඉලෙක්ට්‍රෝන බන්ධුතාව $= -331\ kJmol^{-1}$

$Ca(s)$ හි තුකරණ එන්තැල්පිය $= 177\ kJmol^{-1}$

$Ca(g)$ හි පළවන හා දෙවන අයනීකරණ ශක්තිවල එකතුව $= 1740\ kJmol^{-1}$

$CaBr_2(s)$ හි උත්පාදන එන්තැල්පිය $= -683\ kJmol^{-1}$

28. i) ඉලෙක්ට්‍රෝන ලබාගැනීමේ සම්මත එන්තැල්පි විපර්යාසය අර්ථ දක්වන්න.

ii) පහත දත්ත උපයෝගී කරගෙන එන්තැල්පි මට්ටම් සටහනක් යොදා ගෙන ක්ලෝරීන්වල ඉලෙක්ට්‍රෝන ලබාගැනීම සම්මත එන්තැල්පි විපර්යාසය ගණනය කරන්න.

$\Delta H_f^{\theta}\ MgCl_2(s) = -642 kJmol^{-1}$

$\Delta H_s^{\theta}\ Mg(s)$ $= +150 kJmol^{-1}$

$\Delta H_{IE_1}^{\theta}\ Mg(g)$ $= +736 kJmol^{-1}$

$\Delta H_{IE_2}^{\theta}\ Mg^{+}(g)$ $= +1450 kJmol^{-1}$

$\Delta H^{\theta}_{atom} Cl_2(g)$ $= +121 kJmol^{-1}$ (ක්ලෝරීන්වල සම්මත තුකරණ එන්තැල්පි විපර්යාසය)

$\Delta H_{LE}^{\theta}\ MgCl_2(g)$ $= -2493 kJmol^{-1}$

29. පහත සඳහන් එන්තැල්පි විපර්යාසය සලකන්න.

$\Delta H^{\theta}_f \{ H_2O_{(l)} \}$ $= -285.9\ kJ\ mol^{-1}$

$\Delta H^{\theta}_f \{ HO_{2(g)} \}$ $= -393.5\ kJ\ mol^{-1}$

$\Delta H^{\theta}_f \{ CH_3COOH_{6(l)} \}$ $= -487.6\ kJ\ mol^{-1}$

මේ තොරතුරු භාවිතයෙන් $CH_3COOH_{(l)}$ හි සම්මත දහන තාපය ගණනය කරන්න.

30. පහත සඳහන් සම්මත එන්තැල්පි විපර්යාසය සලකන්න.

$\Delta_f H^{\ominus}$ $\{H_2O_{(l)}\}$ = -286 kJ mol^{-1}

$\Delta_f H^{\ominus}$ $\{CO_{2(g)}\}$ = -393 kJ mol^{-1}

i) $C_6H_{6(l)}$ වල සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පිය -84 kJ mol^{-1} වේ නම්, $C_6H_{6(l)}$ වල සම්මත දහන තාප එන්තැල්පිය ගණනය කරන්න.

ii) $C_6H_{12}O_{(s)}$ සම්මත දහන තාප එන්තැල්පිය -2808 kJ mol^{-1} වේ නම්, $C_6H_{12}O_{6(s)}$ සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පිය ගණනය කරන්න.

i) දහන එන්තැල්පි සපයා ඇතිවිට එන්තැල්පි මට්ටම් සටහන් ඇඳීම

----

31. පහත සඳහන් එන්තැල්පි දත්ත උපයෝගී කරගනිමින්, ප්‍රොපේන් වායුව සඳහා සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පිය ගණනය කරන්න.

ප්‍රොපේන් වායුවේ (C_3H_8) සම්මත දහන එන්තැල්පිය = - 2220 kJ mol^{-1}

$CO_{2(g)}$ සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පිය = - 393 kJ mol^{-1}

$H_2O_{(l)}$ සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පිය = - 286 kJ mol^{-1}

32. පහත සඳහන් එන්තැල්පි විපර්යාසය සලකන්න.

ΔH^0_c $\{ H_{2(g)} \}$ = -285.9 kJ mol^{-1}

ΔH^0_c $\{ C_{(s)} \}$ = -393.5 kJ mol^{-1}

ΔH^0_c $\{ C_6 H_{12}O_{6(s)} \}$ = -2808.2 kJ mol^{-1}

මේ තොරතුරු භාවිතයෙන් glucose හි සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පිය ගණනය කරන්න.

33. C – H බන්ධනයේ විඝනයේ එන්තැල්පිය = + 415 kJmol^{-1}

C = O බන්ධනයේ විඝටන එන්තැල්පිය = +750 kJmol^{-1}

O – H බන්ධනයේ විඝටන එන්තැල්පිය = +460 kJmol^{-1}

O_2 බන්ධනයේ විඝටන එන්තැල්පිය = +500kJmol^{-1}

නම් $CH_4(g)$ හි සම්මත දහන එන්තැල්පිය ගණනය කරන්න.

34. $N_2(g)$ වල බන්ධන විඝටන එන්තැල්පිය = +940 kJmol^{-1}

$H_2(g)$ වල බන්ධන විඝටන එන්තැල්පිය = +430 kJmol^{-1}

N – H වල බන්ධන විඝටන එන්තැල්පිය = +380 kJmol^{-1}

NH_3 වායුවේ සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පිය ගණනය කරන්න.

35. පහත දී ඇති දත්ත භාවිතා කර C_2H_6 හි දහනය සඳහා ΔH^{θ}_{rxn} ගණනය කරන්න.

CO_2 වල උත්පාදන එන්තැල්පිය ΔH^{θ}_{f} = -393.5kJmol^{-1}

H_2O වල උත්පාදන එන්තැල්පිය ΔH^{θ}_{f} = -285.8kJmol^{-1}

C_2H_6 වල උත්පාදන එන්තැල්පිය ΔH^{θ}_{f} = -84.7kJmol^{-1}

36. පහත දී ඇති දත්ත භාවිතා කර $LiF^{\theta}_{(s)}$ වල සම්මත දැලිස් විඝටන එන්තැල්පිය නිර්ණය කරන්න.

Li වල ඌර්ධ්වපාතනය එන්තැල්පිය ΔH^{θ}_{sub} = 155.2kJmol^{-1}

F_2 වල පරමාණුකරණ එන්තැල්පිය ΔH_{H} = 75.3kJmol^{-1}

වායුමය ලිතියම් පරමාණු වල අයනීකරණය වීම $\Delta H^{\theta}_{IE_1}$ = 520kJmol^{-1}

F වල ඉලෙක්ට්‍රෝනකරණ එන්තැල්පිය ΔH^{θ}_{EG} = -328kJmol^{-1}

Li F වල උත්පාදන එන්තැල්පිය ΔH^{θ}_{f} = -594.1kJmol^{-1}

37. 0.0.4moldm^{-3} NaOH ද්‍රාවණ 500cm^3 ක් උදාසීන කිරීම සඳහා 0.5moldm^{-3} H_2SO_4 අම්ල ද්‍රාවණයකින් 20cm^3 ක් වැය විය.ද්‍රාවණ දෙකම සහ කැලරි මීටරය ද ආරම්භයේ එකම උෂ්ණත්වයේ වූ අතර ප්‍රතික්‍රියාවෙන් පසු උෂ්ණත්වය 3.6^{0}C කින් වැඩි විය. කැලරි මීටරයේ තාප ධාරිතාවය 39Jk^{-1} විය. සියළු ද්‍රාවණවල තාප ධාරිතාවය 4.2J k^{-1}g^{-1} වේ. NaOH මගින් H_2SO_4 වල උදාසීනකරණ එන්තැල්පිය ගණනය කරන්න.

38. කාමර උෂ්ණත්වයේ පවතින 0.2moldm^{-3} HNO_3 500cm^3 ඝන තත්ත්වයේ පවතින x නම් ඒකආම්ලික භෂ්මයක 0.05mol එකතු කළ විට ද්‍රාවණයේ සිදු වූ උෂ්ණත්ව වැඩි වීම 1.19^{0}C විය. අවසාන ද්‍රාවණයේ විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව 4800 Jkg^{-1}K^{-1} වන අතර ඝනත්වය 1000kgm^{-3}

i) X හි සම්මත උදාසීණකරන එන්තැල්පිය ආසන්න පළමු දශමස්ථානයට ගණනය කරන්න.

ii) X හි ආම්ලිකතාව හේතු සහිතව ඉදිරිපත් කරන්න.

iii) X වෙනුවට Y නම් ඒකආම්ලික භෂ්මයක 0.02mol ක් උපයෝගී කර ගනිමින් ඉහත පරීක්ෂණයම සිදුකල විට උෂ්ණත්ව වැඩිවීම 0.42^{0}C ක් විය. ද්‍රාවණයේ විශිෂ්ඨතාප ධාරිතාව හා ඝනත්වය වෙනස් නොවේ යැයි සලකා Y හි සම්මත උදාසීනකරණ එන්තැල්පිය ආසන්න පළමු දශමස්ථානයට ගණනය කරන්න.

iv) X, Y හි භාෂ්මික ප්‍රභලතාවයන් සන්සන්දනය කරන්න.

v) ඉහත ගණනයන් සඳහා ඔබ සිදු කරන උපකල්පනයක් සඳහන් කරන්න.

39. නියත පරිමා කැලරි මීටරයක් තුළ බෙන්සීන් (C_6H_6) 3.90g ක නියැදියක් දහනය කරන ලදී. එවිට කැලරි මීටරයේ උෂ්ණත්වය 25.0^{0}C සිට 37.5^{0}C තෙක් ඉහළ නැගී බව නිරීක්ෂණය කරන ලදී. කැලරිමීටරයේ සහ එහි අන්තර්ගත දැනි තාප ධාරිතාවය 12.5kJ^{0}C^{-1} විය.

i) C_6H_6 මවුල එකක් නියත පරිමාවේදී සහ 25^{0}C දී දහනය කල විට මුදාහැරෙන තාපය ගණනය කරන්න. එම ක්‍රියාවලියේදී පරිසරයට තාපය හානි නොවූ බව උපකල්පනය කරන්න. (H =1, C =12)

ii) පහත දී ඇති දත්ත (25^{0}C වූ) භාවිතයෙන් C_6H_6 හි සම්මත දහන එන්තැල්පිය ගණනය කරන්න.

$CO_{2(g)}$ හි සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පිය = -395.5kJmol^{-1}

$H_2O_{(l)}$ හි සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පිය = -285.8kJmol^{-1}

$C_6H_{6(l)}$ හි සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පිය = 49.0kJmol^{-1}

iii) ඉහත i) සහ ii) පියවරවලින් ලබාගත් අගයන් අතර වෙනසක් ඇත්නම් ඒ සඳහා ප්‍රධානතම හේතුව සඳහන් කරන්න.

40. CH_4 වායුව හා වැඩිපුර O_2 අඩංගු මිශ්‍රණයක් 1.0l ක දෘඪ බඳුනකට දමා 27^0C ට පත් කළ විට පද්ධතියේ පීඩනය 1 atm විය. මෙය විද්‍යුත් පුලිඟු ආඝාතයෙන් ගිනි දැල්වූ විට CH_4 සම්පූර්ණයෙන් දහනය වූ අතර පද්ධතියේ උෂ්ණත්වය වැඩිවීම 0.667K විය. CH_4 හි දහන එන්තැල්පිය $-882kJmol^{-1}$ ද පද්ධතියේ තාප ධාරිතාවය $5.272kJK^{-1}$ නම් පහත ප්‍රශ්න වලට පිළිතුරු ලියන්න.

i) පිටවූ තාපය ගණනය කරන්න.
ii) ආරම්භක පද්ධතියේ CH_4 හා O_2 හි ආංශික පීඩන සොයන්න.
iii) අවසාන වායු මිශ්‍රණය 27^0C ට සිසිල් කල විට දහනයෙන් පසු පද්ධතියේ පීඩනය සොයන්න.
iv) අවසාන පද්ධතියේ එක් එක් සංරචකයේ ආංශික පීඩන සොයන්න.
v) ඔබ කරන උපකල්පන 3 ක් ලියන්න.

41. NaOH අන්තර්ගත ජලීය ද්‍රාවණයක සාන්ද්‍රණය $0.6moldm^{-3}$ වන අතර එයින් $25cm^3$ ක් සහ සාන්ද්‍රණය $0.2moldm^{-3}$ වන H_2SO_4 ද්‍රාවණයක $75cm^3$ එකිනෙකට මිශ්‍රකර ප්‍රතික්‍රියාව සිදු කරන ලදී. එවිට උෂ්ණත්වය 5^0C කින් ඉහළ යන ලදී. ($d=1gcm^{-3}$, වි.තා.ධා = $4200Jkg^{-1}K^{-1}$)

i) නිපදවන තාප ප්‍රමාණය ගණනය කරන්න.
ii) ප්‍රතික්‍රියාවේ සීමාකාරී ප්‍රතික්‍රියකය නිර්ණය කරන්න.
iii) ප්‍රතික්‍රියාවේ එන්තැල්පිය විපර්යාසය ගණනය කරන්න.

42. රත්ත තප්ත කෝක් (සංශුද්ධ කාබන්) මතින් ජුමාලය යවා $CO_{(g)}$ සහ $H_{2(g)}$ නිපවා ගත හැකි ය. එම මිශ්‍රණයේ ජල වායුව ලෙස හඳුන්වයි. එය වැදගත් කාර්මික ඉන්ධනයකි.

$C_{(s)} + H_2O_{(g)} \rightarrow CO_{(g)} + H_{2(g)}$

a) $H_2O_{(g)}$, $CO_{(g)}$ යන ඒවායේ සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පි පිළිවෙලින් $-242kJmol^{-1}$ සහ $-110.52kJmol^{-1}$ වේ. කෝක්වල සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පිය ග්‍රැපයිට්වල සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පියට සාමන යැයි සලකා ඉහත ප්‍රතික්‍රියාවේ සම්මත එන්තැල්පි විර්යාසය සොයන්න.

b) මෙතනෝල් යනු ඇතැම් විට ගැසොලින් වෙනුවට යොදා ගත හැකි ද්‍රව ඉන්ධනයකි. සුදුසු උත්ප්‍රේරක ඇතිවිට ඉහළ උෂ්ණත්වයේදී හා පීඩනයේ ජල වායුව අමතර හයිඩ්‍රජන් ප්‍රමාණයක් සමග ප්‍රතික්‍රියා කරවීමෙන් මෙතනෝල් පිළියෙල කරගත හැකිය.

$2H_{2(g)}\ CO_{(g)} \rightarrow\ CH_3OH_{(g)}$

i) ඉහත ප්‍රතික්‍රියාවේ සම්මත එන්තැල්පි විපර්යාසය සොයන්න. $CH_3OH_{(g)}$ හි සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පිය $-200.7kJmol^{-1}$ වේ.

ii) $\Delta_f H^\theta(CH_3OH,1) = -238.7kJmol^{-1}$ නම් වායුමය මෙතනෝල්, ද්‍රව මෙතනෝල් බවට ඝනීභවනය වීමේ දී සිදුවන එන්තැල්පි විපර්යාසය සොයන්න.

43. ද්‍රවීකරණය කරන ලද පෙට්‍රෝලියම් වායුව (LP gas) ආහාර පිසීමේ දී ඉන්ධනයක් ලෙස බහුල වශයෙන් ශ්‍රී ලංකාවේ භාවිත වේ. එය අධි පීඩනය යටතේ ඇති ද්‍රවීකරණය කරන ලද ප්‍රොපේන් හා බියුටේන්වල මිශ්‍රණයකි. පහත දත්ත සපයා ඇත.

ද්‍රව්‍යය	සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පිය ΔH_f^0, 25°C හිදී ($kJmol^{-1}$)
$H_2O_{(l)}$	-286
$CO_{2(g)}$	-394
$C_3H_{8(g)}$	-104
$C_4H_{10(g)}$	-126

v) 25°C හිදී ප්‍රොපේන් හා බියුටේන් වායුවල සම්මත දහන එන්තැල්පි අගයන් ගණනය කරන්න.

vi) ජලය 400g ක උෂ්ණත්වය 25°C සිට 85°C දක්වා වැඩි කිරීම සඳහා අවශ්‍ය තාප ප්‍රමාණය ගණනය කරන්න. (ජලයේ තාප ධාරිතාවය $4.2\ Jg^{-1}\,{}^0C^{-1}$ වේ.)

vii) පූර්ණ දහනය වීමක් සිදු වන බව උපකල්පනය කරමින් ඉහත (ii) ක්‍රියාවලිය සිදු කිරීමට

III) ප්‍රොපේන් ඉන්ධනයක් ලෙස භාවිත කලේ නම්,

IV) බියුටේන් ඉන්ධනයක් ලෙස භාවිත කලේ නම්,

පිටවන CO_2 ස්කන්ධයන් වෙන වෙනම ගණනය කරන්න.

viii) ඉහත (iii) හි ඔබගේ ගණනය කිරීම් පදනම් කර ගනිමින් මින් කුමන ඉන්ධනය වඩා පරිසර හිතකාමී දැයි හඳුනා ගෙන එය එසේ වන්නේ මන්දැයි පැහැදිලි කරන්න.

44. $0.6 moldm^{-3}$ වන K_2CO_3 ජලීය ද්‍රාවණයක $60cm^3$ $0.3\ moldm^{-3}$ වන HCl ද්‍රාවණයේ $140cm^3$ ක් එකිනෙකට මිශ්‍ර කරන ලදී. එවිට සිදු උෂ්ණත්වය වැඩිම 4°C ($d=1gcm^{-3}$, වි.තා.ධා = $4200 Jkg^{-1}K^{-1}$)

i) මෙම ප්‍රතික්‍රියාවේ නිපදවන තාප ප්‍රමාණය ගණනය කරන්න.

ii) මෙහි සීමාකාරී ප්‍රතික්‍රියක නිර්ණය කරන්න.

iii) ප්‍රතික්‍රියාවේ එන්තැල්පිය ගණනය කරන්න.

45. කඳවුරු වල වෙසෙන අයගේ භාවිතය සඳහා රසායනික සමාගම් විසින් ද්‍රව බියුටේන් (C_4H_{10}) වලින් පිරවූ භාජන නිපදවනු ලැබේ. බියුටේන් දහනයට අදාල එන්තැල්පි විපර්යාසය $-3000\ kJmol^{-1}$ වේ.

i) බියුටේන්හි සම්පූර්ණ දහනයට අදාල තුලිත රසායනික සමීකරණය ලියන්න.

ii) සාමාන්‍ය උෂ්ණත්වය පීඩන තත්ව යටතේදී වායු 1 mol ක් ගන්නා පරිමාව 24 dm^3 වේ. කඳවුරු වාසියෙක් භාජනයක අඩංගු ද්‍රව බියුටේන් මගින් ලබා ගත හැකි බියුටේන් වායු පරිමාව $1.2dm^3$ බව තක්සේරු කර ඇත. භාජනයක අඩංගු ද්‍රව බියුටේන් ස්කන්ධය තක්සේරු කරන්න. (C=12 : H =1)

iii) භාජනයක බියුටේන් දහනය කලවිට ලැබෙන තාපයෙන් 80% ක් ජලය මගින් අවශෝෂණය කරයි. මෙම බියුටේන් දහනය කිරීම මගින් 20°C සිට තාපාංකයට ගෙන ඒමට හැකි ජලය ස්කන්ධය ගණනය කරන්න.

(ජලයේ විශිෂ්ට තාපධාරිතාවය $4.2\ Jg^{-1}K^{-1}$)

iv) සීමිත වායු සැපයුමක් තුළ දහනය කලවිට බියුටේන් වලින් කාබන් සහ ජලය ලැබේ. මේ ප්‍රතික්‍රියාවට අදාල එන්තැල්පි විපර්යාසය $-1400\ kJmol^{-1}$ වේ. මෙම ප්‍රතික්‍රියාවට අදාළ තුලිත සමීකරණය ලියන්න.

ix) දී ඇති තොරතුරු භාවිතයෙන් තොරතුරු භාවිතයෙන් CO_2 හි උත්පාදන එන්තැල්පිය ගණනය කරන්න.

46. i) හයිඩ්‍රජන්වල පරමාණුකරණ එන්තැල්පිය $= 473\ kJmol^{-1}$
හයිඩ්‍රජන්වල පරමාණුකරණ එන්තැල්පිය $= 218\ kJmol^{-1}$
බන්ධන විඝටන එන්තැල්පිය (N – N) $= 163\ kJmol^{-1}$
බන්ධන විඝටන එන්තැල්පිය (N – H) $= 388\ kJmol^{-1}$
$N_2(g) + 2H_2(g) \longrightarrow NH_2NH_2(g)$ ප්‍රතික්‍රියාවට අදාළ එන්තැල්පි විපර්යාසය ගණනය කරන්න.

47. a) ethane (C_2H_6) වායුව $240cm^3$ ක් පාලනයෙන් යුතුව දහනය කළ විට ජලය $100cm^3$ ක උෂ්ණත්වය 33.5^0C කින් ඉහළ නැංවිය. ජලයේ විශිෂ්ට තාපධාරිතාව $4.18\ Jg^{-1}K^{-1}$ වේ. කාමර උෂ්ණත්වයේ දී වායු මවුලයක පරිමාව $24.0dm^3$ යයි සලකන්න.
i) දහනය කරන ලද C_2H_6 මවුල ප්‍රමාණය ගණනය කරන්න.
ii) පරීක්ෂණයේ දී තාප විපර්යාසය ගණනය කරන්න.
iii) පරීක්ෂණය අනුව C_2H_6 වල දහන එන්තැල්පිය ගණනය කරන්න.
i) $\Delta H_f^0(CO_2) = -394\ kJmol^{-1}$
$\Delta H_f^0(H_2O) = -286\ kJmol^{-1}$
$\Delta H_f^0(C_2H_6) = -85\ kJmol^{-1}$
(iii) හි සහ (iv) හි අගයන් වෙනස් වීමට හේතු දක්වන්න.

48. කාමර උෂ්ණත්වයේ දී මිනිත්තුවකට 20 වරක් ආශ්වාස කරන ක්‍රීඩකයෙක් එක් වරද දී 1 atm වාතය $200cm^3$ ක් ලබා ගනී. පරිමාව අනුව වාතයේ අඩංගු O_2 ප්‍රතිශතය 20% කි. භාවිතා කරන O_2 සියල්ල ග්ලූකෝස් ($C_6H_{12}O_6$), $CO_{2(g)}$ හා H_2O බවට ඔක්සිකරණය කිරීමට පමණක් වැය වේ යැයි සලකා මේවා ගණනය කරන්න.
i) පැයක දී දහනය වල ග්ලූකෝස් ස්කන්ධය
ii) පැයක දී පිටවන තාප ප්‍රමාණය (කාමර උෂ්ණත්වය 27^0C යැයි ද ග්ලූකෝස්වල දහන එන්තැල්පිය $-2822.5kJmol^{-1}$ යැයි ද සලකන්න.

49. ප්‍රොපේන්, $C_3H_{8(g)}$ යනු ගෘහ කටයුතු සඳහා භාවිත වන ඉන්ධනයකි.
i) ප්‍රෝපේන්වල දහන එන්තැල්පියට අදාළ ප්‍රතික සඳහා තුලිත සමීකරණය ලියන්න.
ii) වාතයේ පරිමාව අනුව 21% ක් ඔක්සිජන් ඇතැයි සලකා ප්‍රෝපේන් 10g ක් මුළුමනින්ම දහනය කිරීම සඳහා 30^0C දී හා 1×10^5Pa හිදී අවශ්‍ය වන වාතය පරිමාව සොයන්න. (සා.ප.ස් C = 12, O=16, H = 1.0)
iii) $\Delta_c\Delta^0(C_3H_8,g)$, $\Delta_fH^0(H_2O,1)$ සහ $\Delta_fH^0\ (CO_{2(g)})$ පිළිවෙලින් $-2200kJmol^{-1}$, $-285.3kJmol^{-1}$ සහ $-393.5kJmol^{-1}$ නම් ප්‍රොපේන්වල සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පිය සොයන්න.
iv) ප්‍රොපේන් 30.0g ක් දහනයේ දී පිටවන තාපය ජලය 8.00kg කට සැපයුවේ නම් ජලයේ සිදුවන උෂ්ණත්ව නැගුම කවරේ ද ? (ජලයේ විශිෂ්ට තාප ධාරිතාවය $= 4180J\ kg^{-1}K^{-1}$ වේ.)

50. ප්‍රෝපේන් වායුවේ දහනයට අදාළ ප්‍රතික්‍රියාව මෙසේ ය.
$C_3H_{8(g)} + 5O_{2(g)} \rightarrow 3CO_{2(g)} + 4H_2O_{(l)}\ \ :\Delta H^0 = -2220\ kJmol^{-1}$
ජලය $1\ dm^3$ ක උෂ්ණත්වය 20^0C සිට 100^0 දක්වා ඉහළ නැංවීමට 350kJ තාපයක් අවශ්‍ය වේ.
i) මෙම තාප ප්‍රමාණය ලබාගැනීම සඳහා දැවිය යුතු ප්‍රෝපේන් ස්කන්ධය කවරේද ?
ii) 20^0C හා 101.3KPa දී ඉහත වායු ස්කන්ධයේ පරිමාව කවරේද ?
iii) කාබන් සහ හයිඩ්‍රජන් භාවිතයෙන් ප්‍රොපේන් වායුව සංශ්ලේෂණය කළ හැකි ය.

$3C_{(s)} + 4H_2(g) \rightarrow C_3H_{8(g)}$

පහත දී ඇති දත්තයන් උපයෝගි කරගෙන ඉහත ප්‍රතික්‍රියාවේ සම්මත එන්තැල්පි විපර්යාසය සොයන්න.

$C_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)}$; $\Delta H^{\theta} = -394\ kJmol^{-1}$

$H_{2(g)} + \frac{1}{2} O_{2(g)} \rightarrow H_2O_{(l)}$; $\Delta H^{\theta} = -285\ kJmol^{-1}$

iv) කාබන් සහ හයිඩ්‍රජන් වලින් ප්‍රොපේන් සංශ්ලේෂණය, තාපදායක ක්‍රියාවක් ද ? තාප අවශෝෂක ක්‍රියාවක් ද ? ඔබේ පිළිතුර පහදන්න.

51. පහත සඳහන් බන්ධන විඝටන ශක්තිය සලකන්න.

ΔH_D { C=O } $= +743\ kJ\ mol^{-1}$

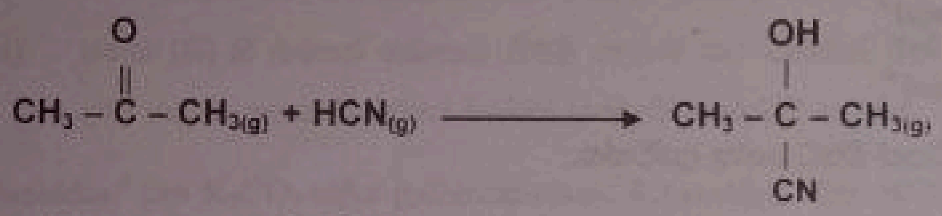
ΔH_D { C-H } $= +413\ kJ\ mol^{-1}$

ΔH_D { C-O } $= +360\ kJ\ mol^{-1}$

ΔH_D { C-C } $= +348\ kJ\ mol^{-1}$

ΔH_D { O=H } $= +463\ kJ\ mol^{-1}$

ඉහත තොරතුරු පමණක් භාවිතයෙන් පහත ප්‍රතික්‍රියාවේ එන්තැල්පි විපර්යාසය ගණනය කරන්න.



52. ඊතේන් (C_2H_6) වායුව 0.030g ක් සම්පූර්ණයෙන් දහනය වූ විට 1.538kJ තාපයක් මුදා හරින ලදී. ප්‍රෝපේන් (C_3H_8) වායුව 0.044g ක් සම්පූර්ණයෙන් දහනය වූ විට 2.199 kJ තාපයක් මුදා හරින ලදී. දැන් පහත දී ඇති දත්ත සලකන්න.

$O_{2(g)} \rightarrow 2O_{(g)}$; $\Delta H = +498\ kJ\ mol^{-1}$

$O_{2(g)} \rightarrow C_{(g)} + 2O_{(g)}$; $\Delta H = +1607\ kJ\ mol^{-1}$

$H_2O_{(g)} \rightarrow 2H_{(g)} + O_{(g)}$; $\Delta H = +971\ kJ\ mol^{-1}$

(i) ඊතේන් වායුවේ දහනයට අදාළ තුලිත සමීකරණය ලියන්න.

(ii) ප්‍රොපේන් වායුවේ දහනයට අදාළ තුලිත සමීකරණය ලියන්න.

(iii) ΔH_D { C-C } = x$kJ\ mol^{-1}$ ද ΔH_D { C-H } = y$kJ\ mol^{-1}$ ද ලෙස ගෙන x සහ y ඇතුලත් සරල සමීකරණ දෙකක් ගොඩ නගන්න.

(iv) එම සමීකරණ විසඳීමෙන් හෝ අන් ක්‍රමයකින් හෝ x සහ y හි අගයන් ගණනය කරන්න.

53. පෙට්‍රල් (Petrol) වල අඩංගු ප්‍රධාන සංඝටකය ඔක්ටේන් (C_8H_{18})වේ. C_3H_{18} හි සම්මත දහන තාපය 5200kJ mol^{1} වේ. (C = 12 ; H = 1)

(i) සම්මත දහනයට අදාළ තුලිත සමීකරණය ලියන්න.

(ii) සම්මත දහන තාපය යනුවෙන් අදහස් වන්නේ කුමක්දැයි පැහැදිලි කරන්න.

(iii) C_8H_{18} හි 1Kg ස්කන්ධයක් දහනය කරවූ විට සිදුවන තාප විපර්යාසය ගණනය කරන්න.

(iv) C_8H_{18} හි 1Kg ක් දහනය වන විට පිටවන CO_2 වායු ස්කන්ධය සහ H_2O ස්කන්ධය ගණනය කරන්න

54. $CaCO_3$ 2.4g ක් ජලය $500cm^3$ ක් තුළ ද්‍රාවණය කරන විට සිදුවන උෂ්ණත්ව වැඩිවීම 7K විය.

(ජලයේ ඝනත්වය = $1g\ cm^3$; ජලයේ වි.තා.ධා = $4200\ Jkg^{-1}K^{-1}$ (Ca = 23 ;C =12 ; O = 16)

i. $CaCO_3$ මවුල ගණන සොයන්න.

ii. සිදු වූ තාප විපර්යාසය ගණනය කරන්න.

iii. $CaCO_3$ හි ද්‍රාවණ එන්තැල්පිය ගණනය කරන්න.

55. මෙතේන් සහ ක්ලෝරීන් අතර පාරජම්බුල ආලෝකය ඇති විට සිදුවන ප්‍රතික්‍රියාවේ පළමු පියවර පහත දැක්වේ.

$$Cl_2 \longrightarrow 2Cl^{\bullet}$$

ඉන්පසු පහත පියවර දෙකෙන් එකක් සිදුවේ.

i. පියවර

$CH_4 + Cl^{\bullet} \longrightarrow {}^{\bullet}CH_3 + HCl$ I

ii. පියවර

$CH_4 + Cl^{\bullet} \longrightarrow {}^{\bullet}CH_3Cl + H^{\bullet}$ II

බන්ධන ශක්ති අගයන් කිපයක් පහත වගුවේ දැක්වේ.

බන්ධනය	විඝටන ශක්තිය $kJ\ mol^{-1}$
Cl-Cl	243
C-H	435
H-Cl	432
C-Cl	346

i. පළමු පියවරට අදාළ එන්තැල්පි විපර්යාසය ගණනය කරන්න.

ii. ඉහත බන්ධන ශක්ති අගයන් උපයෝගී කර ගනිමින් දෙවන පියවරේදී සිදුවීමට වඩාත්ම ඉඩ ඇත්තේ ඉහත I සහ II පියවර වලින් කවර එකදැයි තෝරන්න.

56. පැසවීම (fermentation) නම් ක්‍රියාවලිය මගින් ග්ලූකෝස් ($C_6H_{12}O_6$) මධ්‍යසාර (C_2H_5OH) සහ CO_2 බවට අසම්පූර්ණව ඔක්සිකරණය කිරීමෙන් යීස්ට් සෛල තම ශක්ති අවශ්‍යතාවයන් සපුරා ගනී. මෙම ක්‍රියාවලිය පහත දැක්වෙන සේ නිරූපණය කළ හැකිය.

$$C_6H_{12}O_6\,(aq) \rightleftharpoons 2C_2H_5OH(aq) + 2CO_2\,(g)$$

ග්ලූකෝස් (s) සහ මද්‍යසාර (l) යන මේවායේ 25^0C දී සම්මත දහන එන්තැල්පි පිළිවෙලින් -2808 $KJ\ mol^{-1}$ සහ -1368 $KJ\ mol^{-1}$ වේ.

(i) ග්ලූකෝස් (s) සහ මද්‍යසාර (l) යන මේවා ජලයෙහි දිය වීමේ දී සිදුවන එන්තැල්පි විපර්යාසය නොසලකා හැරිය හැකි බව උපකල්පනය කරමින් 25^0C දී ග්ලූකෝස් 2.5 mol ක් යීස්ට් මගින් පැස වූ විට මුදා හැරෙන ශක්ති ප්‍රමාණය ගණනය කරන්න.

(ii) ග්ලූකෝස් යම් ප්‍රමාණයක් පැසවීමේ දී මුදා හැරෙන ශක්තිය සහ එම ග්ලූකෝස් ප්‍රමාණයම මිනිසා තුළ ශ්වසනයවීම (respriaation) මගින් මුදා හැරෙන ශක්තිය යන මේ වා අතර අනුපාතය කුමක් ද?

සටහන : ශ්වසනයේ දී ග්ලූකෝස් සම්පූර්ණයෙන්ම ඔක්සිකරණය වේ.

57. පහත තාප රසායනික දත්ත ඇසුරින් අසා ඇති ප්‍රශ්න වලට පිළිතුරු ලියන්න.

$\Delta H^{\theta}_{D[N-H]} = 390 kJmol^{-1}$ $\quad$ $\Delta H^{\theta}_{D[O-H]} = 463 kJmol^{-1}$

$\Delta H^{\theta}_{D[N-N]} = 163 kJmol^{-1}$ $\quad$ $\Delta H^{\theta}_{D[F-F]} = 158 kJmol^{-1}$

$\Delta H^{\theta}_{D[N\equiv N]} = 945 kJmol^{-1}$ $\quad$ $\Delta H^{\theta}_{D[H-F]} = 565 kJmol^{-1}$

$\Delta H^{\theta}_{D[O=O]} = 497 kJmol^{-1}$

ද්‍රවයක් වශයෙන් පහසුවෙන් ගබඩා කළහැකි නිසාත් බොහෝ තාපදායක නිසාත් ද්‍රව N_2H_4 හා O_2 මිශ්‍රණය ඉන්ධනයක් වශයෙන් භාවිතා කරයි.

$N_2H_{4(g)} + O_{2(g)} \rightarrow N_{2(g)} + 2H_2O_{(g)}$ ----------------------------(A)

ද්‍රව N_2H_4 හා F_2 මිශ්‍රණය ඉන්ධනයක් වශයෙන් වාසිදායක බවට ඇතැම් පිරිසක් අදහස් දක්වා ඇත.

$N_2H_{4(g)} + 2F_{2(g)} \rightarrow N_{2(g)} + 4HF_{(g)}$ ----------------------------(B)

i) A,B යන ප්‍රතික්‍රියාවල එන්තැල්පි විපර්යසයන් ගණනය කරන්න.

ii) වැඩි වශයෙන් තාපදායක වන්නේ කවර ප්‍රතික්‍රියාවද ?

iii) ඉන්ධනයක් වශයෙන් වඩාත්ම යෝග්‍ය වන්නේ කුමන මිශ්‍රණයද ?

iv) ඉහත ගණනය කරන ලද එන්තැල්පි විපර්යාසය පමණක් භාවිතා කර $O_{2(g)} + 4HF_{(g)} \rightarrow 2H_2O_{(g)} + 2F_{2(g)}$ යන ප්‍රතික්‍රියාවේ එන්තැල්පි විපර්යාසය ගණනය කරන්න. සැ.යු බන්ධන විඝටන එන්තැල්පිය භාවිතා කල නොහැක.

58. i) හෙස් නියමය ලියන්න.
බන්ධන විඝටන එන්තැල්පිය අර්ථ දක්වන්න.

ii) බන්ධන විඝටන එන්තැල්පි සලකන්න.

$C\equiv C = +837 kJmol^{-1}$

$C-H = +412 kJmol^{-1}$

$C-Br = +276 kJmol^{-1}$

$H\equiv Br = +366 kJmol^{-1}$

$C-C = +348 kJmol^{-1}$

$$H-C\equiv C-H_{(g)} + H-\underset{\displaystyle H}{\overset{\displaystyle H}{C}}-Br_{(g)} \longrightarrow H-C\equiv C-\underset{\displaystyle H}{\overset{\displaystyle H}{C}}-H_{(g)} + HBr_{(g)}$$

මේවා භාවිතයෙන් යන ප්‍රතික්‍රියාවේ එන්තැල්පි විපර්යාසය සොයන්න.

iii) $C_2H_{2(l)}$ 0.26g ක් විද්‍යුත් පුළිඟු ආශ්‍රයෙන් ගිනි දල්වා එවිට පිටවන තාපය ජලය $600cm^3$ ක් තුලට අවශෝෂණය කරන ලදී. එහිදී උෂ්ණත්වය 5^0C වලින් වෙනස් විය. තවද $CH_3Br_{(l)}$ 0.95g විද්‍යුත් පුළිඟු ආශ්‍රයෙන් ගිනි දල්වන ලද අතර එම තාපය ජලය $500cm^3$ තුලට අවශෝෂණය කල විට එහි උෂ්ණත්වය 5^0C වලින් වෙනස් විය. තවද $C_3H_{4(l)}$ 0.4g ක් විද්‍යුත් පුළිඟු වලින් ගිනි දල්වා එහිදී පිටවූ තාපය ජලය $675cm^3$ වලට අවශෝෂණකල විට එහි උෂ්ණත්වය 10^0C වලින් වැඩිවන (Br=80)

I. මෙය පදනම් කරගෙන ඉහත ප්‍රතික්‍රියාවේ එන්තැල්පි වෙනස සොයන්න.

II. මෙය හෙස් නියමයෙන් අපගමනය වන්නේ ඇයි ?

(ජලයේ වි.තා.ධා $4000Jkg^{-1}K^{-1}$, ජලයේ ඝනත්වය $1000Kgm^{-3}$/ $CH_3Br_{(g)} + O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + H_2O_{(g)} + HBr_{(g)}$)

vii) 25.0^{0}C උෂ්ණත්වයේදී හා 1.0atm පීඩනයේ දී MX(s) හි ජලයෙ ද්‍රාවණය වීම සඳහා ගිබ්ස් ශක්ති වෙනස (ΔG), -26.0kJmol^{-1} බව ගණනය කරන ලදී. ඉහත ගණනය කරන ලද එන්තැල්පි වෙනස භාවිතයෙන් 25.0^{0}C හි දී MX(s) හි ජලයේ ද්‍රාවණය සඳහා එන්ට්‍රොපි වෙනස ((ΔS) ගණනය කරන්න.

viii) උෂ්ණත්වය වැඩිවීමත් සමග MX(s) හි ද්‍රාව්‍යතාවය වැඩි හෝ අඩු වේ යැයි ඔබ බලාපොරොත්තු වන්නේ ද ? ඔබගේ පිළිතුර සඳහා හේතු දක්වන්න.

03) පහත සඳහන් ප්‍රකාශන වල සත්‍ය සහ අසත්‍ය බව දක්වන්න.

i) අම්ලයක උදාසීනකරණ එන්තැල්පිය තාපදායක විය හැක.

ii) අම්ලයක උදාසීනකරන එන්තැල්පිය තාපඅවශෝෂක විය හැක.

iii) ක්‍රියාකරනු ලබන අම්ලය සහ භෂ්මය යන 02 කම දුබල වේනම් උදාසීනකරණ එන්තැල්පිය සැලකිය යුතු වශයෙන් අඩු වේ.

iv) CH_3COOH අම්ලයේ උදාසීනකරණ එන්තැල්පිය - 57 kJ වලට වඩා අඩුවේ.

v) අම්ලයක විඝටන එන්තැල්පියක් තාප අවශෝෂකය

vi) අම්ලයක උදාසීනකරණ එන්තැල්පිය -57kJmol^{-1} ට වඩා වැඩිනම් එහි අවක්ෂේපණ එන්තැල්පිය සිදු විය යුතුමයි.

vii) CH_3COOH වල උදාසීනකරණ එන්තැල්පියේ අඩුවන ප්‍රමාණය දුබල අම්ලයේ විඝටන එන්තැල්පිය ලෙසට සැලකේ.

viii) දුබල අම්ලයක උදාසීනකරණ එන්තැල්පිය සෑම විටකම -57kJ ට වඩා අඩු වේ.

ix) දුබල අම්ලවල උදාසීනකරණ එන්තැල්පිය -57 kJ වඩා වැඩි විය හැක.

x) කිසියම් ඒකආම්ලික ප්‍රබල භෂ්මයක් සමග ක්‍රියාකරන අම්ලයක උදාසීන කරන එන්තැල්පියේ අගය දෙගුණයක් වේනම් ගනු ලැබූ අම්ලය ද්විභාෂ්මික ප්‍රභේදයක් විය යුතුය.

xi) උදාසීනකරණ එන්තැල්පිය සැලකිය යුතු වශයෙන් ඉහල නම් එහිදී අවක්ෂේපන එන්තැල්පියක් ද සිදු විය හැක.

59. a) 'සම්මත දහන එන්තැල්පිය' යන්න අර්ථ දක්වන්න.

b) වායු සිලිංඩරයක් තුළ අඩංගු වන බියුටේන් (C_4H_{10}) වායුවේ සම්මත දහන එන්තැල්පිය සොයාගැනීම සඳහා කරන ලද පරීක්ෂණයක් මෙසේ ය. විශාල බීකරයකට ජලය ප්‍රමාණයක් ගෙන මෙම වායු සිලින්ඩරය සහ දාහකයක් උපයෝගී කරගෙන එම ජලය රත් කරන ලදී. කිසියම් කාලයකට පසු ජලයේ උෂ්ණත්වය මැනීමෙන් උෂ්ණත්වයේ සිදු වූ වැඩිවීම සොයා ගනී. පරීක්ෂණයට පෙර හා පසුව සිලිංඩරයේ ස්කන්ධය මැනීමෙන් භාවිත කළ වායු ස්කන්ධයක් සොයා ගන්නා ලදී. ලත් පාඨාංක මෙසේය.

(ජලයේ විශිෂ්ට තාප ධාරිතාවය = $4200 J Kg^{-1}K^{-1}$)

භාවිත කළ බියුටේන් ස්කන්ධය = 3.4g

රත්කරන ලද ජලයේ ස්කන්ධය = 500g

උෂ්ණත්වයේ සිදු වූ වැඩිවීම = 44^0C

i) බියුටේන්වල දහනය සඳහා තුලිත සමීකරණය

ii) මෙවැනි පරීක්ෂණයක දී නිවැරදි ප්‍රතිඵල ලබාගැනීම සඳහා ඔබ විසින් ගන්නා පූර්වෝපායන් සඳහන් කරන්න.

iii) ඉහත දත්ත භාවිතා කර බියුටේන්වල දහන එන්තැල්පිය සොයන්න.

iv) C_4H_{10} සම්මත දහන එන්තැල්පිය $-2877 kJmol^{-1}$ වේ. මෙම අගයත් ඉහත iii සඳහා ඔබ ලබාගත් අගයත් අතර පවතින වෙනස සඳහා හේතු පහදන්න.

c) i) C-H, C – C, O=O, C = O, O – H යන බන්ධනවල සම්මත බන්ධන එන්තැල්පි පිළිවෙලින් $410 kJmol^{-1}$, $350 kJmol^{-1}$, $498 kJmol^{-1}$, $805 kJmol^{-1}$ සහ $460 kJmol^{-1}$ වේ. තවද $H_2O_{(l)} \rightarrow H_2O_{(g)}$ යන ක්‍රියාවලිය සඳහා සම්මත එන්තැල්පි විපර්යාසය $42 kJmol^{-1}$ වේ. මෙම දත්තයන් භාවිතා කර බියුටේන්හි සම්මත දහන එන්තැල්පිය සඳහා අගයක් සොයන්න.

ii) ඉහත c) i) හි දී ලත් අගයත් b) iv) හි දී සඳහන් කළ අගයත් අතර වෙනසක් පැවතීමට හේතුවක් යෝජනා කරන්න.

60. පහත සඳහන් එන්තැල්පි විපර්යාසය සලකන්න.

$\Delta H^0_c \{ H_{2(g)} \}$ = $-285.9 kJ mol^{-1}$

$\Delta H^0_c \{ C_{(s)} \}$ = $-393.5 kJ mol^{-1}$

$\Delta H^0_c \{ C_6H_{12}O_{6(s)} \}$ = $-2808.2 kJ mol^{-1}$

මේ තොරතුරු භාවිතයෙන් glucose හි සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පිය ගණනය කරන්න.

61. පහත සඳහන් එන්තැල්පි විපර්යාසය සලකන්න.

$\Delta H^0_f \{ H_2O_{(l)} \}$ = $-285.9 kJ mol^{-1}$

$\Delta H^0_f \{ CO_{2(g)} \}$ = $-393.5 kJ mol^{-1}$

$\Delta H^0_f \{ CH_3COOH_{(l)} \}$ = $-487.6 kJ mol^{-1}$

මේ තොරතුරු භාවිතයෙන් $CH_3COOH_{(l)}$ හි සම්මත දහන තාපය ගණනය කරන්න

62. පහත සඳහන් එන්තැල්පි විපර්යාසය සලකන්න.

$H_{2(g)}$ හි සම්මත දහන තාප එන්තැල්පිය = $-286 kJ mol^{-1}$

C (මිනිරන්) හි සම්මත දහන තාප එන්තැල්පිය = $-393 kJ mol^{-1}$

$CH_3OH_{(l)}$ හි සම්මත දහන තාප එන්තැල්පිය = $-726 kJ mol^{-1}$

මේ දත්ත උපයෝගී කරගනිමින් $CH_3OH_{(l)}$ සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පිය ගණනය කරන්න.

63. පහත සඳහන් එන්තැල්පි දත්ත උපයෝගී කරගනිමින්, ප්‍රොපේන් වායුව සඳහා සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පිය ගණනය කරන්න.

ප්‍රොපේන් වායුවේ (C_3H_8) සම්මත දහන එන්තැල්පිය $= -2220\ kJ\ mol^{-1}$

$CO_{2(g)}$ සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පිය $= -393\ kJ\ mol^{-1}$

$H_2O_{(l)}$ සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පිය $= -286\ kJ\ mol^{-1}$

64. පහත සඳහන් සම්මත එන්තැල්පි විපර්යාසය සලකන්න.

$\Delta_f H^{\ominus}\{H_2O_{(l)}\} = -286\ kJ\ mol^{-1}$

$\Delta_f H^{\ominus}\{CO_{2(g)}\} = -393\ kJ\ mol^{-1}$

ii) $C_6H_{6(l)}$ වල සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පිය $-84\ kJ\ mol^{-1}$ වේ නම්, $C_6H_{6(l)}$ වල සම්මත දහන තාප එන්තැල්පිය ගණනය කරන්න.

ii) $C_6H_{12}O_{6(s)}$ සම්මත දහන තාප එන්තැල්පිය $-2808\ kJ\ mol^{-1}$ වේ නම්, $C_6H_{12}O_{6(s)}$ සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පිය ගණනය කරන්න.

65. පහත සඳහන් එන්තැල්පි විපර්යාස සලකන්න.

$\Delta H_D^{\theta}\{N\text{-}H\} = +389\ kJ\ mol^{-1}$

$\Delta H_D^{\theta}\{N\text{-}N\} = +159\ kJ\ mol^{-1}$

$\Delta H_D^{\theta}\{O=O\} = +498\ kJ\ mol^{-1}$

$\Delta H_D^{\theta}\{N\equiv N\} = +946\ kJ\ mol^{-1}$

$\Delta H_D^{\theta}\{O\text{-}H\} = +464\ kJ\ mol^{-1}$

ඉහත දත්ත උපයෝගී කරගනිමින්,

$N_2H_{4(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow N_{2(g)} + 2H_2O_{(g)}$ යන ප්‍රතික්‍රියාවේ එන්තැල්පි විපර්යාසය ගණනය කරන්න.

66. $C-C = 348\ KJ\ mol^{-1}$ $C=C = 612\ KJ\ mol^{-1}$

$C\equiv C = 837\ KJ\ mol^{-1}$ $C-H = 412\ KJ\ mol^{-1}$

බෙන්සීන්වලට ස්ථිර තනි බන්ධන සහ ස්ථිර ද්විත්ව බන්ධන ඇති ව්‍යුහයක් පවතින්නේ යැයි සලකා පහත සඳහන් ප්‍රතික්‍රියාවේ සම්මත එන්තැල්පි විපර්යාසය ගණනය කරන්න.

$3C_2H_2(g) \longrightarrow C_6H_6(g)$

67. පහත සඳහන් තාප රසායනික දත්ත සලකන්න.

$\Delta H_D^{\theta}\{C\text{-}C\} = 346\ kJ\ mol^{-1}$ $\Delta H_D^{\theta}\{C\text{-}H\} = +413\ kJ\ mol^{-1}$

$\Delta H_D^{\theta}\{O=O\} = +498\ kJ\ mol^{-1}$ $\Delta H_D^{\theta}\{C=O\} = +732\ kJ\ mol^{-1}$

$\Delta H_D^{\theta}\{O\text{-}H\} = +464\ kJ\ mol^{-1}$

ඉහත දත්ත උචිත පරිදි උපයෝගී කර ගනිමින්

(i) $C_2H_{6(g)}$ සම්මත දහන තාපය ගණනය කරන්න.

(ii) $C_3H_{8(g)}$ සම්මත දහන තාපය ගණනය කරන්න.

(iii) $H\text{-}C\equiv C\text{-}H_{(g)}$ සම්මත දහන තාපය $-1299\ kJ\ mol^{-1}$ වේ නම් $\Delta H_D^{\theta}(C\equiv C)$ ගණනය කරන්න.

68. C_3H_8 වායුවෙන් 0.044g ක් ඔක්සිජන් තුළ සම්පූර්ණයෙන් ම දහනය කරන විට පිටවන තාපයෙන් ජලය $100cm^3$ උෂ්ණත්වය 27.8K කින් වැඩි විය.
(ජලයේ ඝනත්වය $1g\ cm^3$ වන අතර ජලයේ වි.තා.ධා $4200\ J\ Kg^{-1}K^{-1}$ වේ. C = 12 ; H = 1)
C_3H_8 වායුවේ 0.044g ක් දහනය පිටවන තාප ප්‍රමාණය ගණනය කරන්න.
(i) දහනය වූ C_3H_8 මවුල ගණන සොයන්න.
(ii) C_3H_8 හි දහන එන්තැල්පිය ගණනය කරන්න.
(iii) C_3H_8 දහනයට අදාළ තුලිත සමීකරණය ලියන්න.

69. පහත සඳහන් තාප රසායනික සමීකරණ ඔබට දී ඇත.

$2H_2(g) + O_2(g) \longrightarrow 2H_2O(l)$; $\Delta H^\theta = -576\ KJ$

$4\ NH_3(g) + 3\ O_2\ (g) \longrightarrow 2\ N_2\ (g) + 6H_2O(l)$; $\Delta H^\theta = -1520\ KJ$

$4NH_3\ (g) + 5\ O_2\ (g) \longrightarrow 4\ NO\ (g) + 6\ H_2O(l)$; $\Delta H^\theta = -1180\ KJ$

ඉහත තාප රසායනික දත්ත අනුසාරයෙන් පහත ඒවා සොයන්න.
(i) $\Delta H^\theta_f\ [H_2O(l)]$ (ii) $\Delta H^\theta_f\ [NH_3(g)]$ (iii) $\Delta H^\theta_f\ [NO(g)]$

70. (a) (i) $Al_2O_{3(s)}$ හි සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පිය සඳහා අර්ථ දක්වන්න.
(ii) $Al_2O_{3(s)}$ හි උත්පාදනයට අදාළ තුලිත සමීකරණය ලියන්න.
(b) පහත දී ඇති දත්ත උපයෝගී කරගනිමින්,

$$Al_2O_{3(s)} + 3CO_{(g)} \longrightarrow 2Al_{(s)} + 3CO_{2(g)}$$

යන ප්‍රතික්‍රියාවේ එන්තැල්පි විපර්යාසය ගණනය කරන්න.

$\Delta H_f^\theta\ \{Al_2O_{3(g)}\} = -1675.7\ kJ\ mol^{-1}$

$\Delta H_f^\theta\ \{CO_{(g)}\} = -110.5\ kJ\ mol^{-1}$

$\Delta H_f^\theta\ \{CO_{2(g)}\} = -393.5\ kJ\ mol^{-1}$

71. පහත සම්මත එන්තැල්පි ඔබට සපයා ඇත.

මිනිරන් වල ඌර්ධ්ව පාතන එන්තැල්පිය $= +718\ KJ\ mol^{-1}$
හයිඩ්‍රජන් වල පරමාණුකරණ එන්තැල්පිය $= +218\ KJ\ mol^{-1}$
C - H(g) හි සම්මත බන්ධන විඝටන එන්තැල්පිය $= +413\ KJ\ mol^{-1}$
C - C(g) හි සම්මත බන්ධන විඝටන එන්තැල්පිය $= +346\ KJ\ mol^{-1}$
C = C(g) හි සම්මත බන්ධන විඝටන එන්තැල්පිය $= +615\ KJ\ mol^{-1}$

(i) ඉහත දක්වා ඇති තාපමය දත්ත සඳහා තාප රසායනික සමීකරණ ලියන්න.
(ii) අයිසොප්‍රීන්වල සම්මත උත්පාදනය සඳහා වන රසායනික සමීකරණය ලියන්න.
(iii) අයිසොප්‍රීන්වල සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පිය ඉහත දත්ත අනුසාරයෙන් ගණනය කරන්න.

72. a) 'දහනයේ සම්මත එන්තැල්පි විපර්යාසය' යන පදයෙන් අදහස් කරන්නේ කුමක් දැයි පහදන්න.
b) එතනෝල්, C_2H_5OH හි පූර්ණ දහනය තුලිත සමීකරණයක් මඟින් නිරූපණය කරන්න.
c) ජලය භාජනයක් යටදී එතනෝල් 1g ක් දහනය කරන ලදී. එහිදී පිටවන තාපය මඟින් 70% ක කාර්යක්ෂමතාවයකින් යුතුව ජලය 100g ක උෂ්ණත්වය 15°C සිට 85°C දක්වා වැඩි කරයි.

මෙම පරීක්ෂණය සම්මත තත්ත්ව යටතේ දී සිදුකළේ නම් එතනෝල් හි සම්මත දහන එන්තැල්පිය සොයන්න.(ජලයේ විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව 4180J $kg^{-1}K^{-1}$ සා.ප.ස. C = 12, O = 16, H = 1)

d) ඉහත දී ඔබ ලබාගත් ප්‍රතිඵල ද පහත දත්ත ද උපයෝගී කරගෙන එතනෝල්හි සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පිය සොයන්න.

C(s,ග්‍රැෆයිට්) හි සම්මත දහන එන්තැල්පිය = -393.5kJmol^{-1}

හයිඩ්‍රජන් හි සම්මත දහන එන්තැල්පිය = -285.8 kJ mol^{-1}

e) පහත දැක්වෙන සම්මත බන්ධන එන්තැල්පීන් උපයෝගී කරගෙන එතනෝල්හි දහනය තාපදායක ක්‍රියාවක් වන්නේ මන්දැයි පහදන්න.

බන්ධනය	C – O	O – H	C – C	C – C	C – H
මධ්‍යනය බන්ධන එන්තැල්පිය/kJ mol^{-1}	740	460	350	360	410

73. පහත සඳහන් දත්ත සපයා ඇත.

තාප ප්‍රභවය (heat source)	සාපේක්ෂ අණුක ස්කන්ධය	සම්මත තාපාංකය /°C	සම්මත මවුලික දහන $\Delta H^\ominus$/kJmol^{-1}
$C_3H_8(g)$	44	-42	-2,200
$C_8H_{18}(l)$	114	+126	-5,130

i) සම්මත තත්ත්ව යටතේ දී ප්‍රොපේන් සහ ඔක්ටේන් 1.0 kg බැගින් වෙන වෙන ම සම්පූර්ණ දහනයට භාජනය කරන ලදී. ඒ එකිනෙකක් සඳහා පහත සඳහන් දෑ ගණනය කරන්න.

i) විමෝචනය වන තාප ශක්තිය

ii) සෑදෙන වායුමය CO_2 හි ස්කන්ධය

ii) ඉහත (i) හි ඔබ ලබාගත් ප්‍රතිඵල උපයෝගී කරමින්, තාප ප්‍රභවයක් වශයෙන් වඩා සුදුසු වන්නේ දෙන ලද සංයෝග දෙක අතරෙන් කවර එකදැයි හේතු දෙකක් දක්වමින්, අපෝහනය කරන්න.

74. පහත දැක්වෙන 25°C දී සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පී (ΔH^0_f) දත්ත උපයෝගී කරගෙන සුදුසු ගණනය කිරීමක් මගින් $SF_{4(g)}$ සහ $SF_{6(g)}$ යන සංයෝග අතරෙන් වඩාත් ප්‍රබල S – F බන්ධනය ඇත්තේ කුමන සංයෝගයේද යන්න නිර්ණය කරන්න.

	$SF_{4(g)}$	$SF_{6(g)}$	$S_{(g)}$	$F_{(g)}$
ΔH^0_f / kJ mol^{-1}	-775	-1210	279	79

a. 25°C දී $C_{(s)}$, $CO_{2(g)}$ සහ $H_2O_{(g)}$ යන මේවායේ සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පී පිළිවෙළින් 0kJ mol^{-1}, 110kJ mol^{-1}, -395 kJ mol^{-1} සහ -242kJ mol^{-1} වේ. පහත සඳහන් ප්‍රතික්‍රියා සඳහා 25°C දී සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පී විපර්යාස ගණනය කරන්න.

i. $C_{(s)} + H_2O_{(g)} \longrightarrow CO_{(g)} + H_{2(g)}$

ii. $C_{(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)}$

ජල වායුව ප්‍රතික්‍රියාවේදී (ඉහත ප්‍රතික්‍රියාව) රත් කරන ලද ගල් අඟුරු ලෙස පවතින කාබන් මතින් හුමාලය යැවීමෙන් $CO_{(g)}$ සහ H_{2g} වල සම මවුල මිශ්‍රණයක් වන ජල වායුව ලැබේ. සැලකිය යුතු වේගයකින් ජල වායුව ලබා ගැනීම සඳහා ගල් අඟුරු වල උෂ්ණත්වය 400°C g ට ආසන්නව තබා ගත යුතු වේ.

ජල වායු කාර්මිකව නිෂ්පාදනයේදී රත් කරන ලද ගල් අඟුරු මාරුවෙන් මාරුවට හුමාලය සහ වාතය සමඟ පිරියම් කරනු ලැබේ. ඔබ ඉහත දී කළ ගණනය කිරීම් සහ රසායනික චලනය පිළිබඳව ඔබේ දැනුම භාවිතා කරමින් කාර්මික ක්‍රියාවලියේදී මෙසේ කරනුයේ ඇයි දැයි පහදා දෙන්න.

75. $C_2H_5OH_{(l)} + CH_3CO_2H_{(l)} \rightleftharpoons CH_3CO_2H_{5(l)} + H_2O_{(l)}$ යන ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා සම්මත එන්තැල්පි වෙනස නිමානය කරන්න.

සම්මත බන්ධන එන්තැල්පීන් ($kJ\ mol^{-1}$)

C –H ; 414 C – O ; 724 C – O ; 360

C – C ; 347 O =H ; 464

ii. ඉහත ඔබ ලබාගත් නිමිත (estimate) අගය මෙම ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා ලබාගත් පරීක්ෂණාත්මක අගයට ($6kJ\ mol^{-1}$) වඩා වෙනස් වන්නේ මන්දැයි පහදන්න.

76. i) $NH_3(g)$ සහ $O_2(g)$ එකිනෙක සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කර $NO(g)$ සහ $H_2O(g)$ ලබා දේ. මෙම ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා තුලිත රසායනික සමීකරණය ලියන්න.

ii) පහත දත්ත භාවිතයෙන් ඉහත (i) දී ඔබ ලියූ ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා සම්මත එන්තැල්පිය විපර්යාසය, ΔH^{θ} ගණනය කරන්න.

$NH_3(g)$ හි සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පිය $\Delta H^{\theta}f\,(NO_3g)$ = -46 $kJmol^{-1}$

$NO(g)$ හි සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පිය $\Delta H^{\theta}f\,(NOg)$ = 90 $kJmol^{-1}$

$H_2O(g)$ හි සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පිය $\Delta H^{\theta}f\,(H_2Og)$ = -242 $kJmol^{-1}$

iii) ඉහත දී ඇති දත්ත සහ ඔබ ගණනය කරන ලද අගය භාවිත කර i සහ ii යන ප්‍රතික්‍රියා දෙකෙන් කුමක් $NO(g)$ නිපදවීම සඳහා වඩා සුදුසු වීමට ඉඩ ඇති දැයි කෙටියෙන් පැහැදිලි කරන්න.

i) $N_2(g)$ සහ $O_2(g)$ අතර ප්‍රතික්‍රියාව

ii) $NH_3(g)$ සහ $O_2(g)$ අතර ප්‍රතික්‍රියාව

77. a) කාමර උෂ්ණත්වයේදී, 3.00 $moldm^{-3}$ HCl ද්‍රාවණ 25.0cm^3 කට $Na_2CO_3(s)$ 0.025mol එකතු කළ විට, ද්‍රාවණයේ උෂ්ණත්වය 8.0°C න් වැඩි වූ බව නිරීක්ෂණය කෙරිණි. අවසාන ද්‍රාවණයේ විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව 5000J $kg^{-1}K^{-1}$ ද එහි ඝනත්වය 1000kgm^{-3} ද වේ.

i) ඉහත සඳහන් ප්‍රතික්‍රියාවේ දී මුක්ත වන තාපය ගණනය කරන්න.
මෙහි දී මුක්ත වන මුළු තාපය ම ද්‍රාවණයේ උෂ්ණත්වය වැඩි කිරීම සඳහා පමණක් යෙදෙන බව ද කිසිම තාප හානියක් හෝ ද්‍රාවණයේ පරිමා වෙනසක් හෝ සිදු නොවන බව උපකල්පනය කරන්න.

ii) HCl මවුලයක් ප්‍රතික්‍රියා කළ විට උදාසීනීකරණ එන්තැල්පිය, ගණනය කරන්න.
මෙම ගණනය කිරීමේ දී ඔබ භාවිත කරන වෙනත් උපකල්පනයක් සඳහන් කරන්න.

iii) ඉහත සඳහන් ප්‍රතික්‍රියාව සිදු කළ තත්ත්ව යටතේ දීම,

$$NaHCO_{3(s)} + HCl_{(aq)} \rightarrow NaCl_{(aq)} + CO_{2(g)} + H_2O_{(l)}$$

යන ප්‍රතික්‍රියාව සිදු කළ විට, එන්තැල්පියේ වෙනස, $\Delta H - 25.5\ kJmol^{-1}$ වේ.
එම තත්ත්ව යටතේදීම,

$$2\,NaHCO_3(s) \rightarrow Na_2CO_3(s) + H_2O(l) + CO_2(g)$$

යන ප්‍රතික්‍රියාව සිදුකළ විට, ඇතිවන එන්තැල්පි විපර්යාසය ගණනය කරන්න.

78. ද්‍රවීකරණය කරන ලද පෙට්‍රෝලියම් වායුව (LP Gas) ආහාර පිසීමේ දී ඉන්ධනයක් ලෙස බහුල වශයෙන් ශ්‍රී ලංකාවේ භාවිත වේ. එය අධි පීඩනය යටතේ ඇති ද්‍රවීකරණය කරන ලද ප්‍රොපේන් හා බියුටේන්වල මිශ්‍රණයකි. පහත දත්ත සපයා ඇත.

ද්‍රව්‍යය	සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පිය ΔH_f^0, 25^0C හිදී ($kJmol^{-1}$)
$H_2O_{(l)}$	-286
$CO_{2(g)}$	-394
$C_3H_{8(g)}$	-104
$C_4H_{10(g)}$	-126

i) 25^0C හිදී ප්‍රොපේන් හා බියුටේන් වායුවල සම්මත දහන එන්තැල්පි අගයන් ගණනය කරන්න.

ii) ජලය 400g ක උෂ්ණත්වය 25^0C සිට 85^0C දක්වා වැඩි කිරීම සඳහා අවශ්‍ය තාප ප්‍රමාණය ගණනය කරන්න. (ජලයේ තාප ධාරිතාවය $4.2\ Jg^{-1 0}C^{-1}$ වේ.)

iii) පූර්ණ දහනය විමක් සිදු වන බව උපකල්පනය කරමින් ඉහත (ii) ක්‍රියාවලිය සිදු කිරීමට

V) ප්‍රොපේන් ඉන්ධනයක් ලෙස භාවිත කලේ නම්,

VI) බියුටේන් ඉන්ධනයක් ලෙස භාවිත කලේ නම්,

පිටවන CO_2 ස්කන්ධයන් වෙන වෙනම ගණනය කරන්න.

iv) ඉහත (iii) හි ඔබගේ ගණනය කිරීම් පදනම් කර ගනිමින් මින් කුමන ඉන්ධනය වඩා පරිසර හිතකාමී දැයි හඳුනා ගෙන එය එසේ වන්නේ මන්දැයි පැහැදිලි කරන්න.

79. $2NaHCO_3(s) \rightarrow Na_2CO_3(s) + H_2O(l) + CO_2(g)$ ප්‍රතික්‍රියාවේ සම්මත එන්තැල්පි විපර්යාසය (ΔH^0) නිර්ණය කිරීම සඳහා පියවර දෙකකින් (I හා II) සමන්විත පහත සඳහන් පරීක්ෂණය කාමර උෂ්ණත්වයේ දී සිදුකරන ලදී.

පියවර I : බීකරයක ඇති $1.0\ mol\ dm^{-3}$ HCl අම්ල ද්‍රාවණ $100.00cm^3$ ට $NaHCO_3(s)$ 0.08 mol එකතු කරන ලදී. උෂ්ණත්වයෙහි උපරිම පහත වැටීම 5.0^0C බව සොයා ගන්නා ලදී.

[සිදු වන ප්‍රතික්‍රියාව : $NaHCO_3(s) + HCl(aq) \rightarrow Na^+(aq) + Cl^-(aq) + H_2O(l) + CO_2(g)$]

පියවර II : බීකරයක ඇති $1.0\ mol\ dm^{-3}$ HCl අම්ල ද්‍රාවණ $100.00cm^3$ ට $Na_2CO_3(s)$ 0.04 mol එකතු කරන ලදී. උෂ්ණත්වයෙහි උපරිම ඉහළ යාම 3.5^0C බව සොයා ගන්නා ලදී.

[සිදු වන ප්‍රතික්‍රියාව : $Na_2CO_3(s) + 2HCl(aq) \rightarrow 2Na^+(aq) + 2Cl^-(aq) + H_2O(l) + CO_2(g)$]

HCl අම්ල ද්‍රාවණයෙහි නියත පීඩනයේ දී විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව හා ඝනත්වය පිළිවෙලින් $4.0\ J\ g^{-1}\ K^{-1}$ හා $1.0\ gcm^{-3}$ වේ. ඉහත පියවර දෙකෙහි දී ඝනයන් එකතු කළ පසු ද්‍රාවණයන්හි පරිමා සහ ඝනත්ව වෙනස නොසැලකිය හැකි බව උපකල්පනය කරන්න.

i) ඉහත I හා II පියවරවල දී ඇති ප්‍රතික්‍රියාවන්හි එන්තැල්පි විපර්යාසයන් ($kJ\ mol^{-1}$ වලින්) ගණනය කරන්න.

බහුවර්ණ ගැටළු

80. යම් ප්‍රතික්‍රියාවක $\Delta G = -10.0$ KJ , $\Delta H = -20.0$ KJ හා $\Delta S = -1.82 \times 10^{3}$ JK^{-1} වේ. මෙම ප්‍රතික්‍රියාව සිදුවෙන උෂ්ණත්වය

1. 6.04 K
2. 6.04×10^{-5} K
3. 5.49×10^{-3} K
4. 5.49 K
5. 8.55 K

81. 110^{0}C දී ද්‍රව ජලය වාෂ්පවීම සම්බන්ධයෙන් පහත සඳහන් කුමන ප්‍රතිචාරය නිවැරදි වේද?

1. $\Delta G > 0$, $\Delta H < 0$, $\Delta S > 0$
2. $\Delta G < 0$, $\Delta H > 0$, $\Delta S < 0$
3. $\Delta G > 0$, $\Delta H > 0$, $\Delta S > 0$
4. $\Delta G < 0$, $\Delta H < 0$, $\Delta S > 0$
5. $\Delta G < 0$, $\Delta H > 0$, $\Delta S > 0$

82. 298 K දී එක්තරා ප්‍රතික්‍රියාවක ප්‍රතික්‍රියාවේ දී එන්ට්‍රොපි විපර්යාසය සෘණ වේ. ΔG^{0} අගය සෘණ වේ. මේ ප්‍රකාශන වලින් සත්‍ය වන්නේ කවරක්ද?

a. ප්‍රතික්‍රියාව තාපදායක වේ
b. 298 K දී ප්‍රතික්‍රියාව ස්වයංසිද්ධ වේ
c. 298 K දී ප්‍රතික්‍රියාවේ සීඝ්‍රතාව ඉහළ අගයක් වේ.

1. a පමණි
2. b පමණි
3. a හා b පමණි
4. b හා c පමණි
5. a , b, c සියල්ලම

83. $4Ag(s) + O_2(g) \rightarrow 2Ag_2O(s)$ යන ප්‍රතික්‍රියාව තාපදායක වේ. මේ ප්‍රතික්‍රියාව හා සම්බන්ධ සත්‍ය වන්නේ,

1. එය සියළු උෂ්ණත්ව වල දී ස්වයංසිද්ධ වේ
2. එය පහත් උෂ්ණත්ව වලදී පමණක් ස්වයංසිද්ධ වේ
3. එය ඉහළ උෂ්ණත්ව වලදී පමණක් ස්වයංසිද්ධ වේ
4. එය සියළු උෂ්ණත්ව වලදී ස්වයංසිද්ධ නොවේ
5. ΔG හි අගය නොදැන පිළිතුරක් දිය නොහැක

84. 25^{0}C දී $SBr_4(g) \rightarrow S(g) + 2Br_2(g)$ යන ප්‍රතික්‍රියාවේ සම්මත එන්තැල්පි විපර්යාසය +115 KJ mol^{-1} ද සම්මත එන්ට්‍රොපි විපර්යාසය +125 JK^{-1} mol^{-1} ද වේ. 25^{0}C දී ඉහත ප්‍රතික්‍රියාවේ සම්මත ගිබ්ස් ශක්ති විපර්යාසය ΔG^{θ} KJ mol^{-1} වලින්,

1. +152
2. -56.7
3. +77.8
4. +37.1
5. -86.2

85. අම්ල හතරක් පහත දැක්වේ.

a. HF
b. CH_3COOH
c. H_2SO_4
d. HNO_3

ඉහත අම්ල NaOH මගින් උදාසීන වීමේදී සිදුවන සම්මත එන්තැල්පි විපර්යාසයේ සංඛ්‍යාත්මක වැඩිවීම නිවැරදිව දැක්වෙන්නේ,

1. a < b < c < d
2. c < d < a < b
3. b < a < d < c
4. c < a < b < d
5. B < d < a < c

86. පහත කුමන ප්‍රකාශය අසත්‍ය වේද ?

1. භෂ්ම උදාසීන කළ යුත්තේ ප්‍රබල අම්ල මගිනි.
2. අම්ල උදාසීන කළ යුත්තේ ප්‍රබල අම්ල මගිනි
3. CH_3COOH දුබල අම්ලයක් නිසා එය NaOH සමඟ සිදුකරන ප්‍රතික්‍රියාවේ ස්ටොයිකියෝමිතිය 1:1 නොවේ.
4. HF(aq) ජලීය ද්‍රාවණයේදී සම්පූර්ණයෙන්ම අයනීකරණ වී ඇත
5. H_3PO_3 දුබල ද්වි භාෂ්මික අම්ලයකි

87. පහත සඳහන් ජලීය ද්‍රාවණ $25.0 cm^3$ බැගින් මිශ්‍ර කළ විට පිටවන තාප ප්‍රමාණය පහත දී ඇත

මිශ්‍ර කළ ද්‍රාවණ	පිට වූ තාපය
$0.1 moldm^{-3}$ HCl සහ $moldm^{-3}$ NaOH	ΔH_1
$0.1 moldm^{-3}$ HCl සහ $0.1 moldm^{-3}$ NH_4OH	ΔH_2
$0.1 moldm^{-3}$ CH_3COOH සහ $0.1 moldm^{-3}$ NH_4OH	ΔH_3
$0.1 moldm^{-3}$ H_2SO_4 සහ $0.05 moldm^{-3}$ $Ba(OH)_2$	ΔH_4

පහත සඳහන් කුමක් නිවැරදිද?

1. $\Delta H_1 > \Delta H_2 > \Delta H_3 > \Delta H_4$
2. $\Delta H_4 > \Delta H_3 > \Delta H_2 > \Delta H_1$
3. $\Delta H_1 > \Delta H_4 > \Delta H_3 > \Delta H_2$
4. $\Delta H_1 > \Delta H_4 > \Delta H_2 > \Delta H_3$
5. $\Delta H_4 > \Delta H_1 > \Delta H_2 > \Delta H_3$

88. අම්ලයක සම්මත උදාසීනකරණ එන්තැල්පි තාප සමීකරණයක් සමග අනුරූප නොවන්නේ පහත සඳහන් කුමක්ද?

a) $HCl (aq) NaOH (aq) \rightarrow NaCl(aq) + H_2O(l)$
b) $HNO_3(aq) + KOH (aq) \rightarrow KNO_3(aq) + H_2O (l)$
c) $CH_3COOH (aq) + NH_4OH(aq) \rightarrow CH_3COONH_4 (aq) + H_2O (l)$
d) $H_2SO_4 (aq) + 2KOH(aq) \rightarrow NaF(aq) + H_2 (l)$

	පළමු ප්‍රකාශය	දෙවැනි ප්‍රකාශය
89	CH_3COOH හා Cl_3CCOOH යන අම්ලවල සම්මත උදාසීනකරණ එන්තැල්පි සමාන වේ	CH_3COOH මෙන්ම Cl_3CCOOH ද ඒක භාෂ්මික අම්ල වේ
90	$Ba(OH)_2$ ප්‍රබල ද්විආම්ලික භෂ්මය HNO_3 වලින් උදාසීන කරනවාට වඩා වැඩි තාපයක් H_2SO_4 වලින් උදාසීන කිරීමේදී මුක්ත වේ.	$BaSO_4(s)$ අවක්ෂේප වීම තාපදායක ප්‍රතික්‍රියාවකි
91	සමහර ලවණ සීතල ජලයෙහි අද්‍රාව්‍ය වන නමුත් රත් කළ විට ජලයෙහි දිය වේ	ද්‍රාවණය වීමේ එන්තැල්පිය උෂ්ණත්වය වැඩි වන විට වැඩි වේ
92	දැලිස් එන්තැල්පිය සැම විටම තාප දායක වේ	විරුද්ධ ආරෝපිත අයන ආකර්ෂණයේදී ශක්තිය මුක්ත වේ

පසුගිය විභාග ප්‍රශ්න

93. දෙන ලද උෂ්ණත්වයක දී සිදුවන, වායුමය මෙතේන්වල පියවර ආකාර විඝටනය සඳහා සම්මත එන්තැල්පි අගයයන් ΔH^0_D පහත දක්වා ඇත. (2000 A/L)

$CH_4(g) \rightarrow CH_3(g) + H(g)$ $\quad \Delta H^0_{D_1} = +426 kJmol^{-1}$

$CH_3(g) \rightarrow CH_2(g) + H(g)$ $\quad \Delta H^0_{D_2} = +436 kJmol^{-1}$

$CH_2(g) \rightarrow CH(g) + H(g)$ $\quad \Delta H^0_{D_3} = +455 kJmol^{-1}$

$CH(g) \rightarrow C(g) + H(g)$ $\quad \Delta H^0_{D_4} = +347 kJmol^{-1}$

$CH_4(g)$ වල C- H බන්ධනය සඳහා මධ්‍යන්‍ය සම්මත බන්ධන විඝටන එන්තැල්පිය $kJmol^{-1}$ ඒකකවලින් ගත් අගය වනුයේ,

1. +416 2. +208 3. +862 4. +426 5. -416

94.	ඕනෑම ද්‍රව්‍යයක සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පිය ΔH_f^0 එකම උෂ්ණත්වයේදී ද්‍රව්‍යයේ සම්මත එන්තැල්පි ලෙස සලකනු ලැබේ.	සම්මත තත්ත්ව යටතෙහි සියළුම මූලද්‍රව්‍යවල එන්තැල්පිය. අගයන් ශුන්‍යය යි එන්තැල්පිය ලෙස සලකනු ලැබේ. (2000 A/L)

95. උච්චතම දැලිස් ශක්තියක් තිබේදැයි බලාපොරොත්තු විය හැක්කේ පහත සංයෝග අතරින් කුමකටද? (2001 A/L)

1. MgO 2. Na_2O 3. NaF 4. $MgCl_2$ 5. CaO

(2002 A/L)

96. පහත සඳහන් තාප රසායනික දත්ත $KJmol^{-1}$ වලින් ද ඇත.

AgI (s) හි දැලිස් එන්තැල්පිය = - 876

Ag + (g) හි සම්මත සජලන එන්තැල්පිය = - 646

I (g) සම්මත සජලන එන්තැල්පිය = - 293

$AgI(s) + aq \rightarrow AgI(aq)$

යන සමීකරණයෙන් නිරූපණය වන Ag(I) (s) ජලයෙහි ද්‍රාවණය සඳහා සම්මත එන්තැල්පිය $KJ\ mol^{-1}$ එකක වලින්

1. +238 2. +119 3. -119 4. -1633 5. +1633 වේ.

97. 25^0C දී වායුමය ඇසිටිලින් හා ද්‍රව බෙන්සීන්හි සම්මත දහන එන්තැල්පීන් ($KJ\ mol^{-1}$) පිළිවෙලින් x හා y වේ.
$3C_2H_2(g) \rightleftharpoons C_6H_6(l)$ ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා සම්මත එන්තැල්පි වෙනස ($KJ\ mol^{-1}$)

i. 3(y - x) ii. 3y - x iii. 3x - y iv. y = 3x v. x- 3y (2002 A/L)

98. $HCl(g) \rightarrow H(g) + Cl(g)$ යන ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා එන්තැල්පි වෙනස ΔH, 431 $KJ\ mol^{-1}$ වේ මෙම එන්තැල්පි වෙනස HCl(g) හි

i. ගුකරණ එන්තැල්පිය වේ ii. බන්ධන එන්තැල්පිට වේ iii. වාෂ්පීකරණ එන්තැල්පිය වේ

iv. උර්ධවපාතන එන්තැල්පිය වේ v. උත්පාදන එන්තැල්පියෙහි සෘණ (-) අගය වේ. (2003 A/L)

99. පහත සඳහන් කුමන ක්‍රියාවලිය තාපාවශෝෂක වේද ?

a. $Na(g) \rightarrow Na^+(g) + e$ b. $Cl(g) + e \rightarrow Cl^-(g)$

c. $Na^+(g) + Cl^-(g) \rightarrow Na^+Cl^-(s)$ d. $Cl_2(g) \rightarrow 2Cl(g)$ (2003 A/L)

100. $C \equiv C$ සහ $C = C$ යන බන්ධන වල සාමාන්‍ය බන්ධන ශක්ති පිළිවෙලින් 835 $KJ\ mol^{-1}$ සහ 610 $KJ\ mol^{-1}$ වේ.
$C - C$ බන්ධනයේ සාමාන්‍ය බන්ධන ශක්තිය ($KJ\ mol^{-1}$ වලින්) සඳහා වඩාත් සාධාරණ අගය වන්නේ,

i. 835 - 610 ii. 835/3 iii. 610 / 2 iv. 610 – (835 - 610)

v. (835 + 610) / 5 (2004 A/L)

101. $C \equiv N$ සහ $C - N$ බන්ධනවල සාමාන්‍ය බන්ධන ශක්තීන් පිළිවෙලින් 837 සහ 347 $KJ\ mol^{-1}$ වේ. $C = N$ බන්ධනයෙහි සාමාන්‍ය ශක්තය සඳහා වඩාත් සාධාරණ අගය ($KJmol^{-1}$) වන්නේ.

i. 837 – 347 ii. $(837 + 347) \times \frac{2}{3}$ iii. $837 \times \frac{2}{3}$ iv. $347 + \left(\frac{837-347}{2}\right)$ v. 347×2 (2006 A/L)

102.	සියලුම මූල ද්‍රව්‍ය වල සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පිය ශුන්‍ය ලෙස ගනු ලැබේ	මූලද්‍රව්‍ය රසායනිකව සංයෝජිත අවස්ථාවක නැති නිසා ඒවායේ උත්පාදන එන්තැල්පිය ශුන්‍ය වේ (2006 A/L)

103. ශක්ති සාධක පහක් සහ ක්‍රියාවලි පහක් යුගල වශයෙන් පහතදී ඇත. දී ඇති ක්‍රියාවලිය මගින් අදාළ ශක්ති සාධක නිවැරදි ලෙස විස්තර නොවන්නේ පහත දැක්වෙන කුමන යුගලයෙහිද? (2007 A/L)

	ශක්ති සධක	ක්‍රියාවලි
1	298K දී $CH_3OH(l)$ හි සම්මත දහන එන්තැල්පිය	$2CH_3(OH)(l)+3O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g) + 4H_2O(g)$
2	KCl (s) හි දැලිස් ශක්තිය	$K^+(g) + Cl^-(g) \rightarrow KCl(s)$
3	හයිඩ්‍රජන් වල ඉලෙක්ට්‍රොනික බන්ධුතාවය,	$H(g) + e \rightarrow H^-(g)$
4	Mg හි දෙවන අයනීකරණ එන්තැල්පිය	$Mg^+(g) \rightarrow Mg^{2+}(g) + e$
5	$NH_4^+(g)$ හි සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පිය	$NH_3(g) + H^+(g) \rightarrow NH_4^+(g)$

104. $2C_2H_6(g) + 7O_2(g) \rightarrow 4CO_2(g) + 6H_2O(l)$; $\Delta H_f^0 = -3120$ KJ

$2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(l)$; $\Delta H_f^0 = -572$ KJ

$C(S) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$; $\Delta H_f^0 = -394$ KJ

ඉහත දී ඇති දත්ත භාවිතයෙන් , $2C(S) + 3H_2(g) \rightarrow C_2H_6(g)$ යන ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා ගණනය කළ සම්මත එන්තැල්පි විපර්යාසය ΔH^θ වනුයේ,

i. + 25 KJ ii. - 58 KJ iii. + 86 KJ iv. - 86 KJ v. - 52 KJ (2008 A/L)

105. පහත සඳහන් ජලීය ද්‍රාවණ $25.0cm^3$ බැගින් මිශ්‍ර කළ විට පිටවන තාප ප්‍රමාණය පහත දී ඇත

මිශ්‍ර කළ ද්‍රාවණ	පිට වූ තාපය
0.1 $moldm^{-3}$ HCl සහ $moldm^{-3}$ NaOH	ΔH_1
0.1 $moldm^{-3}$ HCl සහ 0.1 $moldm^{-3}$ NH_4OH	ΔH_2
0.1 $moldm^{-3}$ CH_3COOH සහ 0.1 $moldm^{-3}$ NH_4OH	ΔH_3
0.1 $moldm^{-3}$ H_2SO_4 සහ 0.05 $moldm^{-3}$ $Ba(OH)_2$	ΔH_4

පහත සඳහන් කුමක් නිවැරදිද?

1. $\Delta H_1 > \Delta H_2 > \Delta H_3 > \Delta H_4$ 2. $\Delta H_4 > \Delta H_3 > \Delta H_2 > \Delta H_1$ 3. $\Delta H_1 > \Delta H_4 > \Delta H_3 > \Delta H_2$

4. $\Delta H_1 > \Delta H_4 > \Delta H_2 > \Delta H_3$

106. 1.00 $moldm^{-3}$ HCl ද්‍රාවණ $50cm^3$ ක නියැදියක් 0.5 $moldm^{-3}$ NaOH ද්‍රාවණ 100.0 cm^3 ක නියැදියක් සමග තාප පරිවාරක ප්ලාස්කුවක මිශ්‍ර කරන ලදී. එවිට ද්‍රාවණ මිශ්‍රණයේ උෂ්ණත්වය 25.0^0C සිට 29.5^0C දක්වා ඉහළ නැගුණි. ද්‍රාවණයේ විශිෂ්ට තාපය 4.2 $J^0C^{-1} g^{-1}$ නම් ප්ලාස්කුවේ තාප ධාරිතාව නොසලකා හැරිය හැකි නම් මෙම උෂ්ණත්වයේදී HCl සහ NaOH අතර උදාසීනකරණ එන්තැල්පිය KJ mol^{-1} වලින්

i. 1.1 ii. 57000 iii. 57 iv. 570 v. 2.8 (2009 A/L)

107. පහත දී ඇති ප්‍රතික්‍රියා ආශ්‍රිත එන්තැල්පි වෙනස්වීම සලකන්න.

$H_{2(g)} + O_{(g)} \rightarrow H_2O_{(g)}$; $\Delta H_1 = -a$ KJ mol^{-1}

$H_{2(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \rightarrow H_2O_{(g)}$; $\Delta H_2 = -b$ KJ mol^{-1}

$2H_{(g)} + O_{(g)} \rightarrow H_2O_{(g)}$; $\Delta H_3 = -c$ KJ mol^{-1}

04. පහත දැක්වෙන ප්‍රතික්‍රියා සලකන්න. තාපගතික දත්ත සපයා ඇත්තේ සම්මත අවස්ථා සඳහා නොවේ.

	ΔH / KJmol^{-1}	ΔS / JK^{-1} mol^{-1}
$C_{(s)} + H_2O_{(g)} \rightarrow CO_{(g)} + H_{2(g)}$	130	140
$CO_{2(g)} + H_{2(g)} \rightarrow CO_{(g)} + H_2O_{(g)}$	40	50

i. $2CO_{(g)} \rightarrow C_{(s)} + CO_{(g)}$ ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා ΔH සහ ΔS ගණනය කරන්න. ΔS හි ලකුණ සිදුවන ප්‍රතික්‍රියාව හා එකඟ වේ දැයි හේතු සහිතව සඳහන් කරන්න.

ii. ඉහත i කොටසෙහි සඳහන් ප්‍රතික්‍රියාව 27^0C හිදී ස්වයංසිද්ධ වේ දැයි සුදුසු ගණනය කිරීමක් භාවිතයෙන් පුරෝකථනය කරන්න.

b. 25^0C උෂ්ණත්වයේ දී පහත ප්‍රතික්‍රියාව සලකන්න.

$$AB_{(s)} \rightarrow C_{(s)} + D_{(g)}$$

25^0C දී ΔH_f^0 හා S^0 සඳහා පහත දත්ත දී ඇත.

	ΔH_f^0 KJmol^{-1}	S^0 /JK^{-1} mol^{-1}
$AB_{(s)}$	-1208	100
$C_{(s)}$	- 600	50
$D_{(g)}$	- 500	170

i. 25^0C දී මෙම ප්‍රතික්‍රියාව ස්වයං සිද්ධව නොවන බව පෙන්වන්න.

ii. උෂ්ණත්වය T^0C ට වඩා වැඩි වූ විට මෙම ප්‍රතික්‍රියාව ස්වයං සිද්ධ වේ. උෂ්ණත්වය T^0C ට වඩා අඩු වූ විට මෙම ප්‍රතික්‍රියාව ස්වයං සිද්ධ නොවේ. T ගණනය කරන්න.

iii. ඉහත ii හි ගණනයේදී ඔබ භාවිතා කළ උපකල්පන සඳහන් කරන්න.

05. 25^0C පහත ප්‍රතික්‍රියාව සලකන්න.

$$NH_4NO_3(s) \xrightarrow[2]{H^+O} NH_4+(aq) + NH^-_3(aq)$$

සංයෝගය	ΔH_f^0	ΔS_f^0
$NH_4NO_3(s)$	-365.56	151 .6
$NH_4^+(aq)$	-132.51	113.4
$NO^-_3(aq)$	-250.0	164.4

i. ඉහත දත්ත ඇසුරෙන් ΔH^0, ΔS^0, ΔG^0, අගයන් සොයන්න

ii. ප්‍රතික්‍රියාව ස්වයං සිද්ධව සිදුවේද? නොවේද? යන්න සොයන්න

iii. 450^0C ඉහත ප්‍රතික්‍රියාව ස්වයංසිද්ධව සිදුවන්නේ දැයි පහදන්න.

එන්තැල්පි වෙනස්වීම් වල සංඛ්‍යාත්මක අගය අඩුවීමේ අනුපිළිවෙල වනුයේ,

i. $c > a > b$ ii. $b > a > c$ iii. $c > b > a$ iv. $b > c > a$ v. $a > b > c$ (2010 A/L)

108.	ඕනෑම සංයෝගයක සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පිය,එම සංයෝගයේ සම්මත දහන එන්තැල්පියට සමාන වේ	වඩාත්ම ස්ථායි අවස්ථාවේදී ඇති ඕනෑම මූලද්‍රව්‍යයක සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පිය ශූන්‍ය වේ (2010 A/L)

109. $CaO_{(s)}$ හි සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පියට අනුරූප වන්නේ පහත දැක්වෙන කුමන රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවේ එන්තැල්පි වෙනසද? (2011 A/L)

i. $Ca^{2+}(g) + O^{2-}(g) \rightarrow CaO(s)$ ii. $Ca(g) + \frac{1}{2} O_2(g) \rightarrow CaO(s)$

iii. $Ca(s) + O(g) \rightarrow CaO(s)$ iv. $2Ca(s) + O_2(g) \rightarrow 2CaO(s)$ v. $Ca(s) + \frac{1}{2} O_2(g) \rightarrow CaO(s)$

110. C(s), S(s) සහ $CS_2(l)$ යන ඒවායේ සම්මත දහන තාප පිළිවෙලින් $-394\ KJmol^{-1}$, $-296\ KJ\ mol^{-1}$ සහ $-1072\ KJ\ mol^{-1}$ වේ. $CS_2(l)$ හි සම්මත උත්පාදන තාපය වනුයේ,

i. $-86\ KJ\ mol^{-1}$ ii. $86\ KJ\ mol^{-1}$ iii. $382\ KJ\ mol^{-1}$

iv. $-1762\ KJ\ mol^{-1}$ v. $1762\ KJ\ mol^{-1}$ (2012 A/L)

111. $N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$

ඉහත ප්‍රතික්‍රියාව 298 K හිදී තාපගතිකව ස්වයං සිද්ධව වන නමුත් එය ඉහළ උෂ්ණත්ව වලදී එසේ නොවේ 298 K හිදී ප්‍රතික්‍රියාව සම්බන්ධයෙන් පහත කුමක් සත්‍ය වේද?

i. $\Delta G, \Delta H$ හා ΔS සියල්ලම ධන වේ. ii. $\Delta G, \Delta H$ හා ΔS සියල්ලම සෘණ වේ

iii. ΔG සහ ΔH සෘණ හා ΔS ධන වේ. iv. ΔG සහ ΔS සෘණ හා ΔH ධන වේ

iv. ΔG සහ ΔH ධන හා ΔS සෘණ වේ (2013 A/L)

112. T උෂ්ණත්වයේදී පහත දී ඇති ප්‍රතික්‍රියා සඳහා ΔH සහ ΔG දත්ත සපයා ඇත (2013 A/L)

i. $2CH_{4(g)} \rightarrow C_2H_{4(g)} + 2H_{2(g)}$ $\Delta H = 201.88\ KJ\ mol^{-1}$

ii. $2CH_{4(g)} + O_{2(g)} \rightarrow C_2H_{4(g)} + 2H_2O_{(g)}$ $\Delta G = 169.62\ KJ\ mol^{-1}$

iii. $2CH_{4(g)} + 2C_{(s)} \rightarrow 2C_2H_{4(g)}$ $\Delta G = 237.74\ KJ\ mol^{-1}$

T උෂ්ණත්වයේදී මින් කුමන වගන්තිය / වගන්ති සත්‍ය වේද?

a) CH_4 මගින් C_2H_4 නිපදවීම සඳහා I , II හා III යන ප්‍රතික්‍රියා තුනම යොදා ගත හැක

b) 1 වන ප්‍රතික්‍රියාවට සෘණ එන්ට්‍රොපි වෙනසක් ඇත

c) CH_4 මගින් C_2H_4 නිපදවීම සඳහා යොදාගත හැකි එකම ප්‍රතික්‍රියාව II වන ප්‍රතික්‍රියාව වේ

d) III වන ප්‍රතික්‍රියාවට ධන එන්ට්‍රොපි වෙනසක් ඇත

113.	කාමර උෂ්ණත්වයේදී $CaCO_{3(s)}$, $CO_{2(g)}$ හා $CaO_{(s)}$ බවට වියෝජනය නොවන මුත් උෂ්ණත්වය වැඩි කිරීමෙන් එය වියෝජනය කළ හැක	ප්‍රතික්‍රියාවක ගිබ්ස් ශක්ති වෙනස උෂ්ණත්වය වැඩි කිරීමෙන් සැමවිටම සෘණ අගයක් කළ හැක (2013 A/L)

(2014 A/L)

114. ඒකලිත පද්ධතියක් පිළිබඳව පහත සඳහන් කුමන වගන්තිය නිවැරදි වේද?

i. පද්ධතියේ මායිම පදාර්ථ හුවමාරු සඳහා ඉඩ දෙයි .

ii. පද්ධතියේ මායිම පදාර්ථ හුවමාරුව සඳහා ඉඩ නොදෙන නමුත් තාප හුවමාරුව සඳහා ඉඩ දෙයි

iii. පද්ධතියේ මායිම පදාර්ථ හුවමාරුව සඳහා ඉඩ නොදෙන නමුත් කාර්යය හුවමාරුව සඳහා ඉඩ නොදෙයි

iv. පද්ධතියේ මායිම පදාර්ථ, තාපය හා කාර්යය හුවමාරුව සඳහා ඉඩ නොදෙයි

v. පද්ධතියේ මායිම පදාර්ථ, තාපය හා කාර්යය හුවමාරුව සඳහා ඉඩ දෙයි.

115. C(s) හි සම්මත දහන එන්තැල්පිය -393 .5 $KJmol^{-1}$ වේ. CO(g) හා $H_2O(g)$ හි සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පි අගයයන් පිළිවෙලින් - 110.5 KJ mol^{-1} හා - 241 .8 KJ mol^{-1} වේ.
$CO_2(g) + H_2(g) \rightarrow CO(g) + H_2O(g)$ ප්‍රතික්‍රියාවෙහි සම්මත එන්තැල්පි වෙනස වනුයේ

i. 524.8 KJ mol^{-1} ii. - 262 .5 KJ mol^{-1} iii. 41.2 KJ mol^{-1}

iv. -42.1 KJ mol^{-1} v. 262.5 KJ mol^{-1}

(2014 A/L)

116. T උෂ්ණත්වයේ දී සිදුවන ස්වයංසිද්ධ ප්‍රතික්‍රියාවක් පිළිබඳ ව පහත සඳහන් කුමන වගන්තිය / වගන්ති සෑම විට ම සත්‍ය වේද ? (2014 A/L)

a) ප්‍රතික්‍රියාවට ධන එන්ට්‍රොපි වෙනසක් තිබිය යුතුය.

b) ප්‍රතික්‍රියාවට සෘණ එන්ට්‍රොපි වෙනසක් තිබිය යුතුය.

c) ප්‍රතික්‍රියාවෙහි එන්ට්‍රෝපි වෙනස සෘණ නම් එන්තැල්පි වෙනස සෘණ විය යුතුය.

d) ප්‍රතික්‍රියාවෙහි එන්ට්‍රෝපි වෙනස ධන නම් එන්තැල්පි වෙනස සෘණ විය යුතුය.

117. 27^0C දී සංශුද්ධ A ද්‍රවය, එහි වාෂ්පය සමග සමතුලිතව පවතින සංවෘත පද්ධතියක් සලකන්න. එම උෂ්ණත්වයේදී A ද්‍රවයේ වාෂ්පීකරණයේ එන්තැල්පිය 20.00$kJmol^{-1}$ වේ. 27^0C දී A හි වාෂ්පීකරණයේ එන්ට්‍රොපිය J K^{-1} mol^{-1} වලින් වනුයේ.

1) 0.01   2) 0.07   3) 5.66   4) 14.30   5) 66.67   (2015 A/L)

118. CH_4, වැඩිපුර O_2 සමග ප්‍රතික්‍රියා කර CO_2 හා ජලය සෑදීම තාපදායක ක්‍රියාවලියකි. සෑදෙන ජලය ද්‍රව අවස්ථාවේ පවතින තත්ත්වයන් යටතේ CH_4 මවුල 1 ක් O_2 සමග පතික්‍රියා කළ විට එන්තැල්පි වෙනස 890.4 kJ mol^{-1} වේ. මෙම ප්‍රතික්‍රියාවේ සෑදෙන ජලය, වාෂ්ප අවස්ථාවේ පවතින තත්ත්ව යටතේ සිදු කළවිට එන්තැල්පි වෙනස 802.4 kJ mol^{-1} වේ. $H_2O(l) \longrightarrow H_2O(g)$ ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා එන්තැල්පි වෙනස (kJ mol^{-1} වලින්) වනුයේ.

1) - 88   2) - 44   3) 22   4) 44   5) 8   (2015 A/L)

119	සංවෘත පද්ධතියක් තුළ ඇති ජල වාෂ්ප ඝනීභවනය වන විට අවට පරිසරයෙහි එන්ට්‍රෝපිය පහළ යයි.	පද්ධතියකින් පිට කරන තාපය මගින් අවට පරිසරයේ ඇති අංශුවල චලනය වැඩි කරයි. (2015 A/L)

120. පහත ප්‍රතික්‍රියාව මගින් එතිලීන් , $C_2H_4(g)$ හි දහනය දැක්වෙයි. (A/L 2016)

$C_2H_4(g) + 3O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g) + 2H_2O(g)$ $\Delta H = -1323$ kJ mol^{-1}

මෙම දහනයේ දී වායුමය අවස්ථාවේ පවතින ජලය, $H_2O(g)$ වෙනුවට ද්‍රව අවස්ථාවේ පවතින ජලය, $H_2O(l)$ සෑදේ නම්, ΔH හි අගය (kJ mol^{-1} වලින්) කුමක් වේද ?

($H_2O(g) \rightarrow H_2O(l)$ සඳහා ΔH අගය වනුයේ -44kJ mol^{-1} ය)

1) -1235   2) -1279   3) -1323   4) -1367   5) -1411

121. ඝන ඇමෝනියම් ක්ලෝරයිඩ්, $NH_4Cl(s)$, 25^0C දී ජලයේ දිය කළ විට ද්‍රාවණයේ උෂ්ණත්වය අඩු වේ. පහත සඳහන් කුමක් මෙම ක්‍රියාවලියෙහි ΔH^0 හා ΔS^0 සඳහා සත්‍ය වේද ? (A/L 2016)

	ΔH^0	ΔS^0
1)	ධන	ධන
2)	ධන	සෘණ
3)	ධන	ශූන්‍ය
4)	සෘණ	ධන
5)	සෘණ	සෘණ

122	සියලු ම ස්වයංසිද්ධ ප්‍රතික්‍රියා තාපදායක වේ.	ඕනෑම ප්‍රතික්‍රියාවකට $\Delta G = \Delta H + T\Delta S$ වේ. (A/L 2016)

123. C(s), $O_2(g)$ සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කර $CO_2(g)$ 0.40 mol සාදන විට 40 kJ තාප ප්‍රමාණයක් පිට වේ. පහත සඳහන් කුමන වගන්තිය/වගන්ති මෙම පද්ධතිය සඳහා සත්‍ය වේ ද ? (C =12 , O=16) (A/L 2016)

a) $CO_2(g)$ මවුලයක් C(s) සහ $O_2(g)$ වලට විඝටනය කිරීම සඳහා 100 kJ තාප ප්‍රමාණයක් අවශ්‍ය වේ.

b) $CO_2(g)$ 11 g ක් සෑදීම සඳහා 25 kJ තාප ප්‍රමාණයක් අවශ්‍ය වේ.

c) ඵලයන්හි එන්තැල්පි අගයයන්ගේ එකතුව ප්‍රතික්‍රියකවල එන්තැල්පි අගයන්ගේ එකතුවට වඩා අඩු වේ.

d) ඵලයන් හි එන්තැල්පි අගයයන්ගේ එකතුව ප්‍රතික්‍රියකවල එන්තැල්පි අගයන්ගේ එකතුවට වඩා වැඩි වේ.

124. ප්‍රතික්‍රියාවක 298K හා 100KPa පීඩනයේ දී ස්වයංසිද්ධ වන අතර එය ඉහළ උෂ්ණත්වයේ දී හා එම පීඩනයේ දී ස්වයංසිද්ධ නොවේ. මෙම ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා 298 K හි දී හා 100KPa පීඩනයේ දී පහත සඳහන් කුමක් සත්‍ය වේද

	ΔG	ΔH	ΔS
1)	ධන	ධන	ධන
2)	සෘණ	සෘණ	සෘණ
3)	සෘණ	සෘණ	ධන
4)	සෘණ	ධන	සෘණ
5)	ධන	ධන	සෘණ

(2017 A/L)

125. 298 K හි දී $N_2(g) + 3F_2(g) \rightarrow 2NF_3(g)$ ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා ΔH^0 =-263 $kJmol^{-1}$ වේ. N≡N හා N – F බන්ධන විඝටන එන්තැල්පි අගයන් පිළිවෙළින් 946 $kJ\ mol^{-1}$ හා 272 $kJ\ mol^{-1}$ වේ. F – F බන්ධනයේ බන්ධන විඝටන එන්තැල්පි අගය ($kJ\ mol^{-1}$ වලින්) වනුයේ, (A/L 2017)

1. - 423 2. -393 3. - 141 4. 141 5. 423

126	සංවෘත භාජනයක් තුළ ඇති ජල වාෂ්ප ඝනීභවනය වන විට අවට පරිසරයෙහි එන්ට්‍රොපිය වැඩි වේ.	සංවෘත පද්ධතියක් මඟින් අවශෝෂණය කළ තාපය අවට පරිසරයෙහි තාපමය චලනය වැඩි කරයි. (2017 A/L)

127. $CH_4(g) \rightarrow CH_3(g) + H(g)$ ප්‍රතික්‍රියාව සලකන්න.
ඉහත ප්‍රතික්‍රියාවේ සම්මත එන්තැල්පි වෙනස වනුයේ,

1. මීතේන්හි පළමු C – H බන්ධනයෙහි විඝටනය සඳහා සම්මත එන්තැල්පි වෙනසයි.
2. මීතේන්හි සම්මත පරමාණුකරණ එන්තැල්පි වෙනසයි.
3. මීතේන්හි සම්මත පළමු අයනීකරණ එන්තැල්පි වෙනසයි.
4. මීතේන්හි සම්මත බන්ධන විඝටන එන්තැල්පි වෙනසයි.
5. මීතේන්හි මුක්තබණ්ඩක සෑදීමේ සම්මත එන්තැල්පි වෙනසයි.

(2018 A/L)

128. එකිනෙකට වෙනස් උෂ්ණත්ව දෙකක දී $MO(s) \rightarrow M(s) + \frac{1}{2} O_2(g)$ ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා සම්මත ගිබ්ස් ශක්ති වෙනස පහත දී ඇත. (A/L 2018)

T/K	ΔG^0/kJ mol^{-1}
1000	-100.2
2000	-148.6

ප්‍රතික්‍රියාවෙහි සම්මත එන්ට්‍රොපි වෙනස වනුයේ,

1. 248.8 J K^{-1} mol
2. -248.8 J K^{-1} mol^{-1}
3. -48.4 J K^{-1} mol^{-1}
4. 348.4 J K^{-1} mol^{-1}
5. 48.4 J K^{-1} mol^{-1}

129	ඒකලිත පද්ධතියක් තුළ ස්වයංසිද්ධව සිදු වන ප්‍රතික්‍රියාවක් සඳහා සැමවිටම සෘණ ගිබ්ස් ශක්ති වෙනසක් ඇත.	ඒකලිත පද්ධතියක් තුළ සිදු වන ක්‍රියාවලියක් පිටත සිට වෙනස් කළ නොහැක. (A/L 2018)

130. ද්‍රවයක වාෂ්පීකරණයේ එන්තැල්පි වෙනස හා වාෂ්පීකරණයේ එන්ට්‍රොපි වෙනස පිළිවෙලින් 45.00kJmol^{-1} හා 90.0JK^{-1}mol^{-1} වේ. ද්‍රවයෙහි තාපාංකය වනුයේ,

1. 45.0^{0}C 2. 62.7^{0}C 3. 100.0^{0}C 4. 135.0^{0}C 5. 227.0^{0}C (2019 A/L)

131. NaCl(s) උත්පාදනයට අදාළ බෝන්-හේබර් චක්‍රයෙහි අඩංගු නොවන්නේ පහත සඳහන් කුමන ප්‍රතික්‍රියා පියවර ද?

1. $Na^+(aq) + Cl^-(aq) \rightarrow NaCl(aq)$
2. $Na(s) \rightarrow Na(g)$
3. $Cl_2(g) \rightarrow 2Cl(g)$
4. $Cl(g) + e \rightarrow Cl^-(g)$
5. $Na^+(g) + Cl^-(g) \rightarrow NaCl(s)$

(2019 A/L)

132. එකිනෙක හා ප්‍රතික්‍රියා නොකරන පරිපූර්ණ වායුන් දෙකක් කපාටයක් මගින් වෙන් කර දෘඪ බඳුනක් තුළ තබා ඇත. මෙම පද්ධතිය නියත උෂ්ණත්වයක හා පීඩනයක පවත්වා ගනී. කපාටය විවෘත කළ පසු පද්ධතියෙහි ගිබ්ස් ශක්තිය, එන්තැල්පිය හා එන්ට්‍රෝපියෙහි වෙනස්වීම පිළිවෙලින් පහත කුමක් මගින් නිවැරදි විස්තර වේද ?

1. අඩුවේ, අඩුවේ, අඩුවේ.
2. අඩුවේ, අඩුවේ, වැඩිවේ.
3. අඩුවේ, වෙනස් නොවේ, වැඩිවේ.
4. අඩුවේ, වැඩිවේ, වැඩිවේ.
5. වැඩිවේ, වැඩිවේ, වැඩිවේ.

(2019 A/L)

133. තාපඅවශෝෂක ප්‍රතික්‍රියාවක් නියත උෂ්ණත්වයේ දී හා පීඩනයේ දී ස්වයංසිද්ධව සිදු වේ නම් එවිට,

a. පද්ධතියෙහි එන්තැල්පිය අඩු වේ.
b. පද්ධතියෙහි එන්ට්‍රොපිය වැඩි වේ.
c. පද්ධතියේ එන්තැල්පිය වැඩි වේ.
d. පද්ධතියෙහි එන්ට්‍රෝපිය වෙනස් නොවේ. (2019 A/L)

134	ස්වයංසිද්ධ ප්‍රතික්‍රියාවක් සඳහා තත්ත්වයන් කුමක් වුවත් සැමවිටම සෘණ ගිබ්ස් ශක්ති වෙනසක් ඇත.	ප්‍රතික්‍රියාවක් සිදුවන දිශාව පුරෝකථනය කිරීම සඳහා ගිබ්ස් ශක්ති වෙනස භාවිත කළ හැකි වන්නේ නියත උෂ්ණත්ව හා නියත පීඩන තත්ත්ව යටතේ දී පමණි.

135. 298K දී $H_2(g)$,C(s) සහ $CH_3OH(l)$ හි සම්මත දහන එන්තැල්පීන් පිළිවෙලින් -286 $kJmol^{-1}$, -393 $kJmol^{-1}$ සහ -726 $kJmol^{-1}$ වේ. $CH_3OH(l)$ හි වාෂ්පීකරණයේ එන්තැල්පිය +37 $kJmol^{-1}$ වේ. 298K දී වායුමය CH_3OH මවුල එකක උත්පාදන එන්තැල්පිය ($kJmol^{-1}$) වන්නේ,

1. -276 2. -239 3. -202 4. +84 5. +202 (2020 A/L)

136. ප්‍රතික්‍රියාවක් කාමර උෂ්ණත්වයේදී හා 1 atm පීඩනයේ දී ස්වයංසිද්ධ නොවන අතර එම පීඩනයේ දී හා ඉහළ උෂ්ණත්වයේදී ස්වයංසිද්ධ බවට පත්වේ. කාමර උෂ්ණත්වයේදී මෙම ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා පහත සඳහන් කුමක් නිවැරදි වේද ?

(ΔH සහ ΔS, උෂ්ණත්වය සහ පීඩනය සමඟ වෙනස් නොවේයැයි උපකල්පනය කරන්න.)

	ΔG	ΔH	ΔS
1)	ධන	ධන	ධන
2)	ධන	සෘණ	සෘණ
3)	ධන	සෘණ	ධන
4)	සෘණ	ධන	සෘණ
5)	සෘණ	සෘණ	සෘණ

(2020 A/L)

137. ඉහළ උෂ්ණත්වවලදී $CH_3OH(l)$ 1 mol ක් පරිදි වියෝජනය වේ. (2020 A/L)

$$CH_3OH(l) \rightarrow CO(g) + 2H_2(g); \Delta H = +128 KJ$$

පහත සඳහන් කුමක් ඉහත ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා අසත්‍ය වේ ද ? (H=1, C=12, O=16)

1) $CH_3OH(g)$ 1 mol වියෝජනය වනවිට අවශෝෂණය වන තාපය 128KJ ට වඩා අඩුවේ.
2) $CO(g) + 2H_2(g)$ හි එන්තැල්පිය $CH_3OH(l)$ හි එන්තැල්පියට වඩා වැඩි වේ.
3) CO(g) 1 mol සෑදෙන විට 128kJ ක තාපයක් පිට වේ.
4) ප්‍රතික්‍රියක මවුලයක් වියෝජනයේදී 128kJ ක තාපයක් අවශෝෂණය වේ.
5) එලු 32 g සෑදෙන විට 128 kJ ක තාපයක් අවශෝෂණය වේ.

විසඳූ ගැටළු

ප්‍රශ්නය

138. කැලරි මීටරයක ස්කන්ධය 200g ක් වන අතර එහි වි.තා.ධා $0.42Jk^{-1}g^{-1}$ වේ. එකම උෂ්ණත්වයක පවතින $1.25moldm^{-3}$ වන HCl ද්‍රාවණ $50cm^3$ ක් සහ $1.25moldm^{-3}$ වන KOH ද්‍රාවණ $50cm^3$ ක් උෂ්ණත්වය එකම වූ ඉහත කැලරි මීටරයේ ප්‍රතික්‍රියා කරවන ලදී. කැලරි මීටරයේ සහ ද්‍රාවණයේ උෂ්ණත්වයේ 7^0C කින් ඉහළ ගගිය ලදී. සම්මත උදාසීනීකරණ එන්තැල්පිය ගණනය කරන්න. (ජලයේ ඝනත්වය $1.0gcm^{-3}$ ද ජලයේ වි.තා.ධා $4.2Jg^{-1}k^{-1}$ වේ.)

පිළිතුර

138. කැලරි මීටරය අවශෝෂිත ΔQ_1 ද ද්‍රාවණය අවශෝෂිත තාපය ΔQ_2 ද ද්‍රාවණයේ ඝනත්වය ජලයේ ඝනත්වයට සමාන යැයි ද සලකා

ද්‍රාවණයට $\Delta Q_1 = dVC\Delta\theta$

$= 1 gcm^{-3} \times 100cm^3 \times 42Jg^{-1}K^{-1} \times 7K \Rightarrow 2940 J$

භාජනයට $= \Delta Q_2 = mC\Delta\theta$

$\Delta Q_2 = 200g \times 0.42 JK^{-1}g^{-1} \times 7K \Rightarrow 588 J$

පිට වූ මුළු තාපය $= (2940 + 588)J \Rightarrow 3528 J \Rightarrow 3.528KJ$

HCl මවුල $= 1.25 \times 50/100 \Rightarrow 0.0625$ mol

$HCl + KOH \rightarrow KCl + H_2O$

මෙහිදී සියලුම HCl හා KOH ප්‍රතික්‍රියා වේ. එම අම්ලය හා භෂ්මය යන දෙකම ප්‍රබල නිසා පිටවන තාපය සියල්ල එළියට ලැබේ. එනම් මෙහිදී සිදුවන ප්‍රතික්‍රියාව $H^+ + OH^- \rightarrow H_2O$ පමණි.

ප්‍රතික්‍රියා කරන H^+ මවුල $= OH^-$ මවුල $= 0.0625$ mol

$\therefore$ සම්මත උදාසීනකරණ එන්තැල්පිය $= \frac{-3.528 \times 1KJmol^{-1}}{0.0625} \Rightarrow \underline{-56.448 kJmol^{-1}}$

ප්‍රශ්නය

139) අ) අම්ලයක සම්මත උදාසීනීකරණ එන්තැල්පිය යන්න අර්ථ දක්වන්න.

ආ) $1.0 moldm^{-3}$ HCl ද්‍රාවණයක $50cm^3$ ක් $1.00 moldm^{-3}$ NaOH ද්‍රාවණයක $50cm^3$ මගින් උදාසීන කිරීමේදී උෂ්ණත්වය 6.82^0C කින් ඉහළ ගියේය.

i) මේ පරීක්ෂණයේදී සිදු වූ තාප විපර්යාසය ගණනය කරන්න.

ii) HCl වල සම්මත උදාසීනකරණ එන්තැල්පිය සොයන්න.
(ද්‍රාවණවල විශිෂ්ඨ තාප ධාරිතා $4.2 J kg^{-1}K^{-1}$ යැයි සලකන්න.)

iii) NaOH මගින් CH_3COOH උදාසීන කිරීමට අදාල සම්මත උදාසීනීකරණ එන්තැල්පිය $-55.2 kJmol^{-1}$ වේ. ඉහත (ආ) i හි දී ඔබ ලබාගත් අගයත්, මෙම අගයත් අතර පවතින වෙනස්කම් සඳහා හේතු පහදන්න.

පිළිතුර

139. අ) සම්මත තත්ත්ව යටතේ අම්ලයක මවුලයක් ප්‍රබල භෂ්මයක් මගින් සම්පූර්ණයෙන් අනුමාපනයේදී සිදුවන එන්තැල්පි විපර්යාසය

ආ) i. $\Delta H = dVC\Delta\theta$ මගින්,

$\Delta Q = 1\ gcm^{-3} \times 100cm^3 \times 4.2\ Jg^{-1}K^{-1} \times 6.82\ K$

පිට වූ තාපය $= 2864.4\ J \Rightarrow 2.8644\ KJ$

ii. $HCl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O$

ඇති HCl මවුල $= (1.0 / 1000) \times 50 \Rightarrow 0.05$ mol

ඇති NaOH මවුල $= (1.0 / 1000) \times 50 \Rightarrow 0.05$ mol

HCl 0.05 mol ප්‍රතික්‍රියාවේ දී තාපය $= 2.8644 kJ$

HCl වල සම්මත උදාසීනකරණ එන්තැල්පිය $= (2.8644 / 0.05 \times 1)\ kJ\ mol^{-1}$

$= \underline{-57.288\ kJmol^{-1}}$

iii. CH_3COOH දුබල අම්ලයක් බැවින් පිටවන තාපයෙන් කොටසක් එහි විඝටනය නොවූ අම්ලය විඝටනයට වැය වේ.

ප්‍රශ්නය

140) පහත සඳහන් දත්ත භාවිතා කර C_3H_8 වල උත්පාදන එන්තැල්පිය නිර්ණය කරන්න.

$C_3H_8(g) + 5O_2(g) \rightarrow 3CO_2(g) + 4H_2O(l)$ ______(1) $\quad \Delta H^0 = -2219.9\ kJmol^{-1}$

$C(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$ ______(2) $\quad \Delta H^0 = -393.5\ kJmol^{-1}$

$\frac{1}{2} O_2(g) + H_2(g) \rightarrow H_2O(l)$ ______(3) $\quad \Delta H^0 = -285.8\ kJmol^{-1}$

පිළිතුර

140. මෙහිදී නිර්ණයකල යුත්තේ,

$3C(s) + 4H_2 \rightarrow C_3H_8$ වල එන්තැල්පියයි.

ඒ සඳහා (2) සහ (3) සමීකරණ 02 හි ප්‍රතික්‍රියක ඇති නිසා (2) x 3 ද (3) සමීකරණය X 4 ගුණ කළ යුතුය. එමෙන්ම C_3H_8 ප්‍රතිඵල පැත්තේ ඇති නිසා (1) සමීකරණයේ පැත්ත මාරුකල යුතුය.

(1) හි පැත්ත මාරු කිරීම.

$4H_2O_{(l)} + 3CO_2(g) \xrightarrow{+2219.9kJmol^{-1}} C_3H_8(g) + 5O_2(g)$ ______(4)

(2) x 3 $3C(s) + 3O_2(g) \xrightarrow{-393.5\times3} 3CO_2(g)$ _______(5)

(3) x 4 $2O_2(g) + 4H_2(g) \xrightarrow{-285.8\times4} 4H_2O(l)$ _______(6)

(4) + (5) + (6)

$$3C(s) + 4H_2(g) \xrightarrow{\Delta H} C_3H_8(g)$$

$$\Delta H = 2219.9 - 393.5 \times 2 - 285.4 \times 4$$

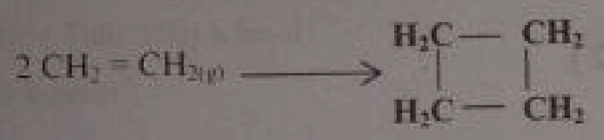
$$= -103.8\ kJmol^{-1}$$

ප්‍රශ්නය

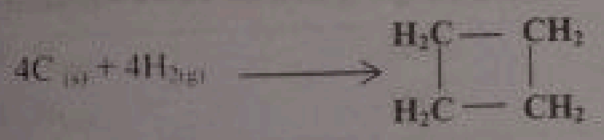
141) a) අ. සම්මත බන්ධන එන්තැල්පිය පහදා දෙන්න.

ආ. C = C, C – C, C – H , H – H යන බන්ධන වල සම්මත මධ්‍යන්‍ය බන්ධන එන්තැල්පිය පිළිවෙලින් 612 kJ mol^{-1}, 348 $kJmol^{-1}$, 412 kJ mol^{-1} හා 436 kJ mol^{-1} වේ. $C_{(s)} \rightarrow C_{(g)}$ $\Delta H = 715 kJmol^{-1}$

i. සම්මත මධ්‍යන්‍ය බන්ධන එන්තැල්පීන් උපයෝගී කර ගනිමින් පහත ප්‍රතික්‍රියාවට අනුව එතීන්, සයික්ලොබියුටේන් බවට ද්වි අවයවීකරණය වීමේ සම්මත එන්තැල්පිය සොයන්න.



ii. සයික්ලොබියුටේන්වලදී C – C බන්ධනයක සම්මත මධ්‍යන්‍ය බන්ධන එන්තැල්පිය 320 kJ mol^{-1} වේ නම් පහත ප්‍රතික්‍රියාවේ සම්මත එන්තැල්පි විපර්යාසය සොයන්න.



iii. ඉහත (ii) හි ලත් පිළිතුරු සැලකිල්ලට ගනිමින් සයික්ලොබියුටේන් පිළියෙල කිරීම සඳහා එම ප්‍රතික්‍රියාව යොදා ගැනීම සම්බන්ධයෙන් ඔබේ අදහස් දක්වන්න.

d) අ) නයිට්‍රජන් පරමාණු 2 ක් සම්බන්ධ වී නයිට්‍රජන් අණුවක් සෑදීමේ ක්‍රියාව මෙසේ දැක්විය හැකිය.

$2N_{(g)} \rightarrow N_{2(g)}$

පහත වගුවේ දැක්වෙන මධ්‍යන්‍ය බන්ධන එන්තැල්පීන් භාවිතා කර ඉහත ප්‍රතික්‍රියාවේ සම්මත එන්තැල්පි විපර්යාසය සොයන්න.

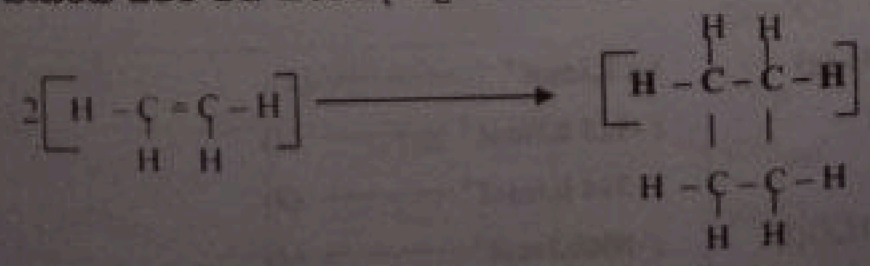
බන්ධනය	සම්මත මධ්‍යන්‍ය බන්ධන එන්තැල්පිය (KJ mol^{-1})
N - N	160
N = N	420
N ≡ N	950

පිළිතුරු

141) අ. සම්මත තත්ත්ව යටතේ දී වායුමය අවස්ථාවේ පවතින ප්‍රභේදයක බන්ධන මවුලයක් බිඳ වායුමය සංඝටක බවට පත් කිරීමේදී සිදුවන එන්තැල්පි විපර්යාසය වේ.

ආ)

I)



$\Delta H = \sum$ (කැඩෙන බන්ධන) $- \sum$ (සෑදෙන බන්ධන)

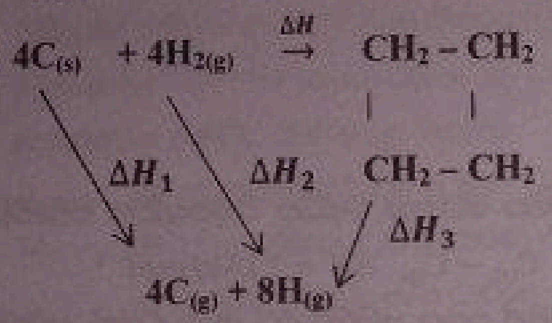
$= 2\,(C = C) - 4\,(C - C)$

$= 2 \times 612\ kJmol^{-1}\ - 4 \times 348\ kJmol^{-1}$

$= 1224 - 1392$

$= -168\ kJmol^{-1}$

II)



හෙස් නියමයෙන්,

$\Delta H_1 + \Delta H_2 = \Delta H + \Delta H_3$

$4 \times 715 + 4 \times 436 = \Delta H + (4 \times 320 + 8 \times 412)$

$4604 = \Delta H + 4576$

$+284\ kJmol^{-1} = \Delta H$

III) ඉහත II ප්‍රතික්‍රියාවේ එන්තැල්පි විපර්යාසය ධන අගයකි. ප්‍රතික්‍රියාව තාපඅවශෝෂක වේ. එම නිසා එම ප්‍රතික්‍රියාව සිදුකිරීම දුෂ්කර වේ.

d) ඇ) $2N_{(g)} \rightarrow N_2$

සම්මත මධ්‍යනය බන්ධන එන්තැල්පිය $= \dfrac{\Delta H^{\theta}_{D(N-N)} + \Delta H^{\theta}_{D(N=N)} + \Delta H^{\theta}_{D(N\equiv N)}}{3}$

$= \dfrac{950kJmol^{-1} + 420kJmol^{-1} + 16kJmol^{-1}}{3}$

$= 510kJmol^{-1}$

ප්‍රශ්නය

142) a) i) හිරු එළිය ද A නම් උත්ප්‍රේරකයක් ද තිබෙන විට $CH_4(g)$ හා CO_2 ප්‍රතික්‍රියා කර $CO(g)$ හා $H_2(g)$ නිපදවා ගත හැකි ය. මෙම ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා සම්මත එන්තැල්පිය $x\ KJmol^{-1}$ වේ. මිනිරන්, ජලවාෂ්ප සමඟ ප්‍රතික්‍රියාවෙන් ද ඉහත ඵල නිපදවේ. එම ප්‍රතික්‍රියාවට අදාළ සම්මත එන්තැල්පිය $-125\ kJmol^{-1}$ වේ.

$CO_2(g)$ හි සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පිය $-394\ kJmol^{-1}$ වේ.

$CH_4(g)$ හි සම්මත දහන එන්තැල්පිය $-800\ kJmol^{-1}$ වේ.

i) ඉහත එන්තැල්පිවලට අදාළ රසායනික ප්‍රතික්‍රියා සඳහා තුලිත රසායනික සමීකරණ ලියන්න.

ii) x හි අගය සොයන්න.

පිළිතුර

142) a) i)

I) $CH_4(g) + CO_2(g) \rightarrow 2CO(g) + 2H_2(g)$; $x\ kJmol^{-1}$ ——— (1)

$C(s) + H_2O(g) \rightarrow CO(g) + H_2(g)$; $-125\ kJmol^{-1}$ ——— (2)

$C(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$; $-394\ kJmol^{-1}$ ——— (3)

$CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(l)$; $-800kJmol^{-1}$ ——— (4)

II) $(2) \times 2 \Rightarrow 2C(s) + 2H_2O(g) \xrightarrow[\Delta H = -250\ kJmol^{-1}]{\Delta H = 2\times(-125) kJmol^{-1}} 2CO(g) + 2H_2(g)$

$\therefore 2CO(g) + 2H_2(g) \xrightarrow[\Delta H = +250\ kJmol^{-1}]{} 2C(s) + 2H_2O(l)$ ——— (5)

$(1) + (5) \Rightarrow CH_4(g) + CO_2(g) \xrightarrow{(250 + x)\ kJmol^{-1}} 2C(s) + 2H_2O(g)$

$2O_2(g) + CH_4(g) + CO_2(g) \xrightarrow{(250 + x)\ kJmol^{-1}} 2C(s) + 2H_2O(g) + 2O_2(g)$

$2O_2(g) + CH_4(g) + CO_2(g) \xrightarrow{-800\ kJmol^{-1}} 2CO_2(g) + 2H_2O(l)$

$2C(s) + 2H_2O(g) + 2O_2(g) \xrightarrow{2(-394)\ kJmol^{-1}} 2CO_2(g) + 2H_2O(l)$

හෙස් නියමයෙන්,

$250\ kJmol^{-1} + x + 2(-394)\ kJmol^{-1} = -800\ kJmol^{-1}$

$X = (-800 + 788 - 250)\ kJmol^{-1}$

$X = -262\ kJmol^{-1}$

ප්‍රශ්නය

143) a) i) $C_3H_{8(g)}$ සහ $C_2H_{6(g)}$ යන හයිඩ්‍රොකාබන සම්බන්ධ එන්තැල්පි අගයයන් කිපයක් පහත දක්වා ඇත.

ප්‍රභේදය	සම්මත දහන එන්තැල්පිය
$C_3H_{8(g)}$	-2200
$C_2H_{6(g)}$	-1560

බන්ධනය	සම්මත බන්ධන විඝටන එන්තැල්පි $kJmol^{-1}$
C – C	346
C – H	415
O – H	430

$H_2O_{(l)} \rightarrow H_2O_{(g)}$ හි = $+42\ kJmol^{-1}$ නම්, O = O හා C = O යන බන්ධනවල සම්මත බන්ධන විඝටන එන්තැල්පි අගයයන් ගණනය කරන්න.

ii) පහත සමීකරණය අනුව Fe_2O_3 C මගින් ඔක්සිහරණය කිරීම තාපගතිකව වඩාත් පහසුවෙන් සිදුවන උෂ්ණත්වය නිර්ණය කරන්න.

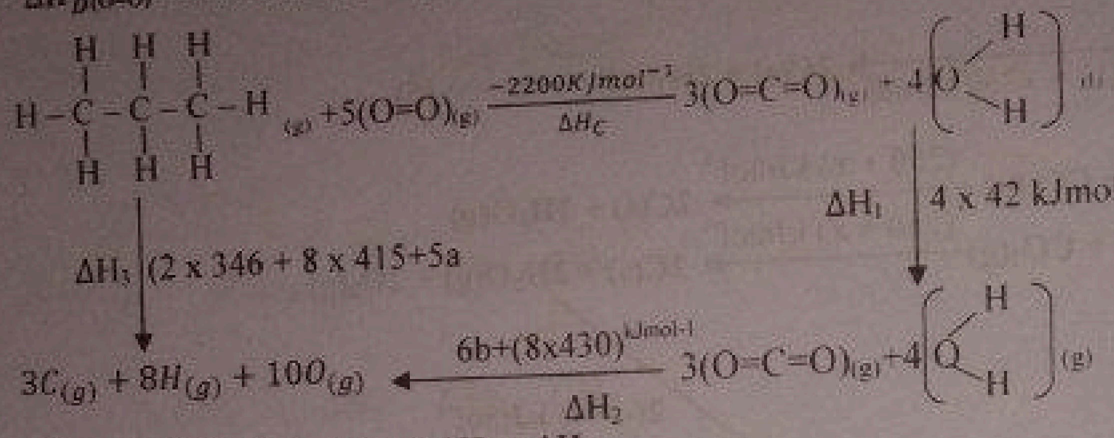
$2Fe_2O_{3(s)} + 3C_{(s)} \rightarrow 4Fe_{(s)} + 3CO_{2(g)} \quad \Delta H = (+)$

තාප අවශෝෂක ප්‍රතික්‍රියාවක ΔG^0 හි + අගය, – අගයට පරිවර්තනය වන අවස්ථාවේදී උෂ්ණත්වය, එනම් එම ප්‍රතික්‍රියාව ස්වයංසිද්ධව සිදුවන සීමාකාරී උෂ්ණත්වය T නම්, $T = \frac{\Delta H^0}{\Delta S^0}$ බව සලකන්න.

ප්‍රභේදය	$\Delta H_f^0\ kJmol^{-1}$
$CO_{2(g)}$	-394
$Fe_2O_{3(s)}$	-824

ප්‍රභේදය	$\Delta S^0\ kJ^{-1}\ mol^{-1}$
$Fe_{(s)}$	27.3
$CO_{2(g)}$	214
$Fe_2O_{3(s)}$	87.4
$C_{(s)}$	5.7

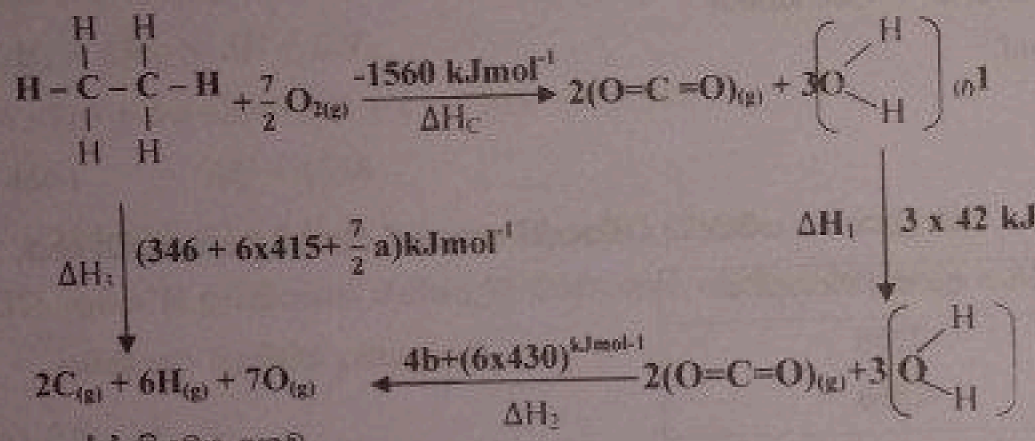
143) b) $\Delta H^{\theta}_{D(O=O)}$ = a kJmol^{-1} ද, $\Delta H^{\theta}_{D(C=O)}$ = b kJmol^{-1} ලෙස සලකමු.



හෙස් නියමය අනුව $\Delta H_3 = \Delta H_c + \Delta H_1 + \Delta H_2$

$\therefore$ 2 x 346 + 8 x 415 + 5a = - 2200 + 4 x 42 + 6b + 8 x 430

$\therefore$ 6b – 5a = 2604 ——— (1)



හෙස් නියමය අනුව

$\Delta H_3 = \Delta H_c + \Delta H_1 + \Delta H_2$

346 + 6 x 415 + $\frac{7}{2}$a = -1560 + 3x42+4b +6x430

8b -7a = 3380——— (2)

(1) හා (2) විසඳීමෙන්

a = 276 $\qquad \Delta H^{\theta}_{D\,(O=O)}$ = 276 kJmol^{-1}

b = 664 $\qquad \Delta H^{\theta}_{D\,(C=O)}$ = 664 kJmol^{-1}

c) $2Fe_2O_{3(s)} + 3C_{(s)} \longrightarrow 4\,Fe_{(g)} + 3CO_{2(g)}$ $\Delta H(+)$

$\Delta H^{\theta}_{rea} = 3\,\Delta H^{\theta}_f CO_{2(g)} - 2\Delta H^{\theta}_f Fe_2O_{3(s)}$

= 3(-394) -2(-824)

= +466 kJmol^{-1}

$\Delta S^{\theta}_{rea} = (4S^{\theta}\,Fe_{(s)} + 3S^{\theta}{}_{CO2(g)}) - (2S^{\theta}Fe_2O_{3(s)} + 3S^{\theta}e)$

= (109.2+ 642)-(174.8+17.1)

= +559.3 Jmol^{-1} K^{-1}

$T = \frac{\Delta H^{\theta}}{\Delta S} = \frac{466\times10^3 Jmol^{-1}}{559.3 Jmol^{-1}}$

= 833K

= 560^{0}C

06. පහත දත්ත සලකන්න (25°C)

සංයෝගය	ΔH_f^{θ} kJmol^{-1}	ΔS_f^{θ} Jmol^{-1}K^{-1}
N_2 (g)	0	191.61
H_2(g)	0	130.61
NH_3	-46.11	192 . 45

$N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$ ප්‍රතික්‍රියාව සලකන්න.

i. ඉහත දත්ත ඇසුරෙන් ΔH^{θ} , ΔS^{θ}, ΔG^{θ} අගයන් සොයන්න.

ii. ප්‍රතික්‍රියාව ස්වයං සිද්ධව සිදුවේද? නොවේද? යන්න සොයන්න.

iii. ප්‍රතික්‍රියාව ස්වයං සිද්ධව සිද්ධවේද ?

07. $H^+_{(aq)}$ $OH^-_{(aq)} \rightarrow H_2O_{(l)}$ යන ප්‍රතික්‍රියාවේ මවුලික එන්තැල්පි විපර්යාසය පරීක්ෂණාගාරයේදී නිර්ණය කිරීම සඳහා ඔබට අම්ලය සහ භෂ්මය වශයෙන් පිළිවෙලින් 0.1 mol dm^{-3} , H_2SO_4 සහ 0.1 mol dm^{-3} , $Ba(OH)_2$ සපයා ඇත. සාමාන්‍ය විද්‍යාගාර රසායනික ද්‍රව්‍ය වීදුරු භාණ්ඩ සහ උපකරණ ඔබට සපයා ඇති නමුත් වෙනත් අම්ල සහ භෂ්ම ඔබට සපයා නැත. මේ තත්ත්ව යටතේදී උක්ත එන්තැල්පි විපර්යාසය ඔබ පරීක්ෂණාත්මකව නිර්ණය කරන්නේ කෙසේදැයි පැහැදිලිව විස්තර කරන්න.

සැ.යු : $Ba(OH)_2$ සහ H_2SO_4' ද්‍රාවණ මිශ්‍ර කල විට අවක්ෂේපණ ක්‍රියාවලියක් සිදු වේ. මේ අවක්ෂේප වීම සඳහා ශෝධන ක්‍රමයක් ඔබ විසින් සකස් කළ යුතු වේ.

08 ...ප රසායනික දත්ත කිහිපයක් මෙසේය.

ද්‍රව්‍යය	CS_2(g)	H_2(g)	CH_4(g)	H_2S(g)
$\Delta H^{\theta}/KJ\ mol^{-1}$	88	0	-75	-20
$S\ J mol^{-1}K^{-1}$	151	1306	+86	122

$CS_2(g) + 4H_2 \rightleftharpoons CH_4(g) + 2H_2S(g)$ යන ප්‍රතික්‍රියාව සලකන්න.

i. 25°C දී මේ ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා ΔH^{θ} , ΔS^{θ} හා ΔG^{θ} ගණනය කරන්න.

ii. ΔH^{θ} හා ΔS^{θ} උෂ්ණත්වයෙන් ස්වායත්ත නම් 650°C දී ΔG^{θ} සොයන්න.

iii. 25°C දී හා 650° C දී මේ ප්‍රතික්‍රියාවේ ස්වයංසිද්ධතාව සාකච්ඡා කරන්න.

09 ජලීය ද්‍රාවණවල දී අම්ල, කිහිපයක් සඳහා NaOH සමඟ 25°C දී ලබාගත් සම්මත මවුලීය උදාසීන එන්තැල්පිය (ΔH^{θ}) පහත දැක්වෙයි (2001 A/L)

අම්ලය	ΔH^{θ} / KJ mol^{-1}
HCl	- 57
HNO_3	- 57
C_6H_5COOH	- 51

ප්‍රශ්නය

144. a) 'මෙතේන්වල C- H බන්ධනයේ සම්මත එන්තැල්පිය' යන්නෙන් අදහස් කරන්නේ කුමක් දැයි පහදා එය තුලිත සමීකරණයක් ඇසුරෙන් දක්වන්න.

b) පොහොර නිෂ්පාදනයට අවශ්‍ය වන ඇමෝනියා නිපදවා ගැනීම සඳහා හයිඩ්‍රජන් වායුව මහා පරිමාණයෙන් භාවිතා කරයි. හයිඩ්‍රජන් නිපදවා ගැනීමේ එක් ක්‍රමයක් වන්නේ රත්කරන ලද නිකල් උත්ප්‍රේරකයක් මගින් මෙතේන් සහ හුමාලය යැවීමය.

$CH_{4(g)} + H_2O_{(g)} \rightarrow CO_{(g)} + 3H_{2(g)}$; $\Delta H^{\theta} = 206 kJmol^{-1}$

i) C-H, O-H, H – H යන බන්ධනවල සම්මත මධ්‍යන්‍ය බන්ධන එන්තැල්පි පිළිවෙලින් $410 kJmol^{-1}$, $460 kJmol^{-1}$ සහ $436 kJmol^{-1}$ වේ නම් $CO_{(g)}$ හි සම්මත බන්ධන එන්තැල්පිය සොයන්න.

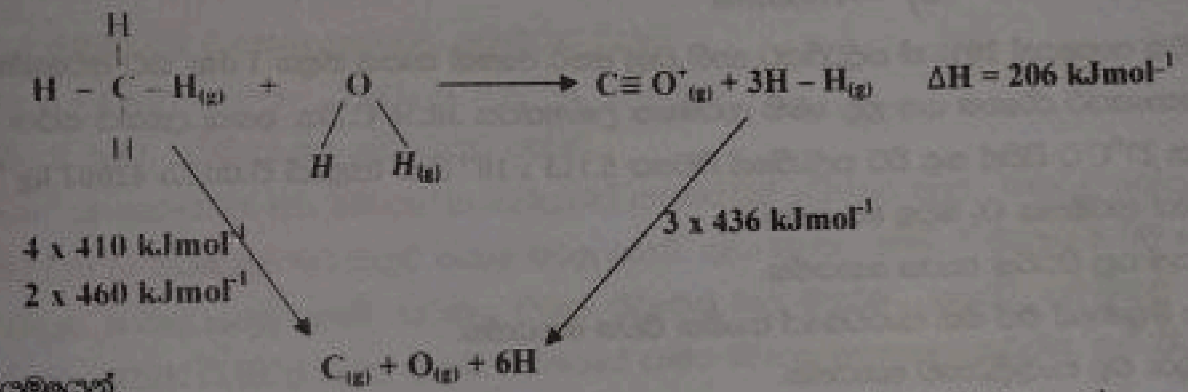
ii) ඉහත දී ඔබ ලබාගත් අගය C – O හෝ C = O හි බන්ධන එන්තැල්පියට වඩා වෙනස් වන්නේ මන්දැයි පහදන්න.

ΔH^{θ} (C – O) = $360 kJmol^{-1}$ සහ ΔH^{θ}C – O) = $740 kJmol^{-1}$

පිළිතුර

144) a) සම්මත තත්ත්වය යටතේ CH_4 අණුවේ C – H බන්ධන මවුලයක් බිඳ වායුමය අවස්ථාවේ ඇති පරමාණු බවට පත්වීමේ දී සිදුවන එන්තැල්පි වෙනස $CH_{4(g)} \rightarrow CH_{3(g)} + H_{(g)}$

b) i)



හෙස් නියමයෙන්,

$206 kJmol^{-1} + x + 3 \times 436 kJmol^{-1} = 4 \times 410 kJmol^{-1} + 2 \times 460 kJmol^{-1}$ $x = 1046 kJmol^{-1}$

III. මෙහි C හා O අතර ත්‍රිත්ව බන්ධනයක් පැවතීම.

ප්‍රශ්නය

145. a) එතනෝල් C_2H_5OH හි පූර්ණ දහනය තුලිත සමීකරණයක් මගින් නිරූපණය කරන්න.

b) ජලය භාජනයක් යට දී එතනෝල් 1g ක් දහනය කරන ලදී. එහි දී පිටවන තාපය මගින් 70% ක කාර්යක්ෂමතාවයකින් යුතුව ජලය 100g ක උෂ්ණත්වය 25^0C සිට 95^0C දක්වා ඉහළ නංවයි. මෙම පරීක්ෂණය සම්මත තත්ත්ව යටතේ දී සිදු කළේ නම් එතනෝල්හි සම්මත දහන එන්තැල්පිය සොයන්න. (ජලයේ විශිෂ්ට තාප ධාරිතාවය $4180 J kg^{-1}k^{-1}$)

c) ඉහත දී ඔබ ලබාගත් ප්‍රතිඵල ද පහත දත්ත ද උපයෝගී කරගෙන එතනෝල්වල සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පිය සොයන්න.

$C_{(s-ග්‍රැෆයිට්)}$ හි සම්මත දහන එන්තැල්පිය = $-393.5 kJmol^{-1}$

හයිඩ්‍රජන් සම්මත දහන එන්තැල්පිය = $-285.8 kJmol^{-1}$

පිළිතුර

145. a) $C_2H_5OH_{(l)} + 3O_{2(g)} \rightarrow 2CO_{2(g)} + 3H_2O_{(l)}$

b) උෂ්ණත්වය වැඩිවීම $(\Delta Q) = (95-25) = 70K$

$\Delta Q = dvc\Delta\theta$ මගින්

සිදුවන තාප විපර්යාසය = $100 \times 10^{-3} kg \times 4180 Jmol^{-1}K^{-1} \times 70K$

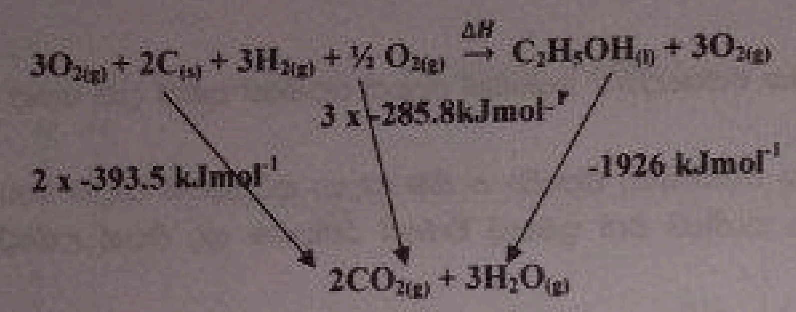
$= 92260 J \rightarrow 29.26 kJ$

දහනය කර C_2H_5OH මවුල = $(1g/46gmol^{-1})$ $\rightarrow 0.0217 mol$

C_2H_5OH හි දහන එන්තැල්පිය = $(29.26/0.0217) kJmol^{-1}$ $\rightarrow -1926 kJmol^{-1}$

Kelum Senanayake / B.Sc.(Hon's)USJ

c)



හෙස් නියමයෙන්,

ΔH + -1926kJmol^{-1} = 2 x -393.5 kJmol^{-1} + 3 x -285.8 kJmol^{-1}

ΔH = -281.6 kJmol^{-1}

ප්‍රශ්නය

146) අපද්‍රව්‍ය සහිත ගල් අඟුරු සාම්පලයක් සංයුතිය සෙවීම සඳහා පහත දැක්වෙන ක්‍රමය අනුගමනය කරන ලදී. මින් 15g ක් ගෙන 1 dm^3 ක් ඇති දෘඩ බඳුනකට දමා එය වැඩිපුර O_2 එක්කළ විට 27^{0}C දී පීඩනය 5.0 x 10^{6}Pa විය. මෙය විද්‍යුත් පලිඟු ආඝාතයෙන් ගිනි දැල්වන ලදී. එවිට පද්ධතිය පහත පරිදි දහනය විය.

$C + O_2 \rightarrow CO_2$ Δ_f^θ = -394kJmol^{-1}

$C + ½ O_2 \rightarrow CO$ Δ_f^θ = -110kJmol^{-1}

මෙහිදී පිටවන තාපයෙන් 20% ක් පද්ධතියට හානි වුණු අතර අනෙක් තාපය ජලය 1 dm^3 කට අවශෝෂණය කළවිට එය එහි තාපාංකයට රැගෙන යන ලදී. මෙහි ආරම්භක උෂ්ණත්වය 30.36^{0}C විය. ඉහත දහනය කරන ලද දෘඩ බඳුන නැවත 27^{0}C ට සිසිල් කළ විට පද්ධතියේ පීඩනය 5.113 x 10^{-6} විය. (ජලයේ වි.තා.ධා 4200J kg^{-1}K^{-1})

i) පද්ධතියේ ආරම්භක O_2 මවුල සොයන්න.
ii) දහනයෙන් පසු පිටවන තාපය සොයන්න.
iii) අවසාන මිශ්‍රණයේ එක් එක් සංරචකයේ ආංශික පීඩන සොයන්න.
iv) ගල් අඟුරු වල සංශුද්ධතාව සොයන්න.
v) ඔබ කරන උපකල්පන 4 ක් ලියන්න.

පිළිතුර

146. i. O_2 පමණක් එක් කළ පද්ධතියට PV = nRT මගින්

$n = \frac{5\times10^6Nm^{-2}\times10^{-3}m^3}{8.314mmol^{-1}k^{-1}\times300K} \rightarrow$ n = 2.0 mol

iii. සෑදෙන CO_2 මවුල x mol ද CO මවුල Y mol ද නම්,

CO_2 සෑදීම නිසා පිටවන තාපය = 394 × kJ

CO සෑදීම නිසා පිටවන තාපය = 110 YKJ

394 x+ 110 y = 365.61 ____(1)

දහනයෙන් පසු පද්ධතියට PV = nRT මගින් ,

$\frac{n=5.113\times10^6Nm^{-2}\times10^{-3}m^3}{8.314Nmmol^{-1}k^{-1}\times300K} \rightarrow$ n = 2.05 mol

$C + O_2 \rightarrow CO_2$

$C + ½O_2 \rightarrow CO$

CO_2 සඳහා වැයවන O_2 මවුල = CO_2 මවුල = X

CO සඳහා වැයවන O_2 මවුල = CO මවුල / 2 = Y/2

∴ ඉතිරි O_2 මවුල = (2 − x − y / 2) mol

∴ ඉතිරි මුළු වායු මවුල = 2 − x − y / 2 + x+y

= 2 + y / 2

(2 + y/2) = 2.05 → y = 0.1

ii. ජලය ΔQ = mC$\Delta\theta$ මගින්

$\Delta Q = 100 - 30.36 \rightarrow 69.64$ C

ජලය ස්කන්ධය = 1 gcm^{-3} × 10^3 cm^3 → 10^3 g

ΔQ = 1 kg × 4200Jkg^{-1} k^{-1} × 69.64 k

= 292488J → 292.488KJ

පිට වූ තාපය = 292.488 × 100 / 80 → 365.61kJ

I) න් $x = 0.9$ mol

ඉතිරි O_2 මවුල $= 2 - 0.9 - 0.1/2 \rightarrow 1.05$ mol

CO_2 මවුල භාගය $= (0.9/2.05) \rightarrow 0.439$

CO මවුල භාගය $= 0.1/2.05 \rightarrow 0.049$

O_2 මවුල භාගය $= 1.05/2.05 \rightarrow 0.512$

ආංශික පීඩනය = මුලු පීඩනය × මවුල භාගය නිසා

$PCO_2 = 5.113 \times 10^6 \times 0.439 \rightarrow 2.24 \times 10^6 Pa$

$PCO = 5.113 \times 0.049 \rightarrow 2.51 \times 10^5 Pa$

$PO_2 = 5.113 \times 0.512 \rightarrow 2.62 \times 10^6 Pa$

vi) CO_2 තුළ ඇති Cka මවුල $= CO_2 \rightarrow 0.9$ mol

CO තුළ ඇති C න් මවුල = CO මවුල = 0.1 mol

මුලු C න් මවුල $= 0.9 + 0.1 \rightarrow 1.0$ mol

මුලු C න් ස්කන්ධය $= 1 \times 12 \rightarrow 12$ g

C(W/W) % $= 12/15 \times 100\% \rightarrow 80\%$

v) රත් කරන විට ප්‍රසාරණය නොගෙනිය හැකි තරම් කුඩා වීම.
වායු පරිපූර්ණ වීම.
ගල් අඟුරු තුළ තිබූ සියලුම C න් දහනය වීම.
ගල් අඟුරු දහනයේ දී වෙනත් වායු පද්ධතියට බාහිරින් නොපැමිණීම.

ප්‍රශ්නය

147)a) සාමර් උෂ්ණත්වයේ දී පහත දැක්වෙන ප්‍රතික්‍රියාව සිදුවේ.

$$2NO(g) + O_2(g) \longrightarrow 2NO_2(g) \longrightarrow N_2O_4(s)$$

262K- දී N_2O_4 ඝනීභවනය ඝන අවස්ථාවට පත්වේ.

$250cm^3$ ක ගෝලාවක් සහ $100cm^3$ ක ගෝලාවක් කරාමයකින් වෙන්කර ඇත. 300K දී ලොකු බඳුනට පීඩනය $1.053 \times 10^5 pa$ වනතෙක් NO වායුව ඇතුල් කරනු ලැබේ. කුඩා බඳුනට 300K දී පීඩනය $0.789 \times 10^5 Pa$ වනතෙක් O_2 වායුව ඇතුල් කරනු ලැබේ. කරාමය විවෘත කිරීමෙන් වායු මිශ්‍රවීමට සලස්වා ප්‍රතික්‍රියාව සම්පූර්ණ වූ පසු ගෝලාවන් 220K ට සිසිල් කරනු ලැබේ. ඝනීභවනයේ වාෂ්ප පීඩනය නොසලකා හරින්න. පද්ධතිය පරිපූර්ණ ලෙස හැසිරේයයි උපකල්පනය කරන්න.

i) ආරම්භක NO මවුල ප්‍රමාණය ගණනය කරන්න.

ii) ආරම්භක O_2 මවුල ප්‍රමාණය ගණනය කරන්න.

iii) 220K දී උපකරණ තුළ අඩංගු වන වායුවේ සංයුතිය ගණනය කරන්න.

iv) 220K දී බඳුන තුළ පීඩනය ගණනය කරන්න.

b) 700 K දී Al_2O_3 උත්ප්‍රේරකය භාවිතා කර බියුටේන් ප්‍රොපීන් සහ මීතේන් බවට බිඳිය හැක.

$$C_4H_{10}(g) \rightarrow C_3H_6(g) + CH_4(g) \quad \Delta H = +71.9\ kJmol^{-1}$$

හයිඩ්‍රොකාබන් $S^0 / JK^{-1} mol^{-1}$

$C_4H_{10}(g)$	+ 310.1
$C_3H_6(g)$	+ 266.9
CH_4	+186.2

i. පද්ධතිය තුළ එන්ට්‍රොපි විපර්යාසය ගණනය කරන්න.

ii. බලාපොරොත්තු වන එන්ට්‍රොපියේ ලකුණ කුමක්ද?

iii. 700 K දී පරිසරයේ එන්ට්‍රොපි විපර්යාසය ගණනය කරන්න.

iv. ඉහත උෂ්ණත්වයේ දී බියුටේන් බිඳෙන බව පැහැදිලි කරන්න.

v. ඉහත ප්‍රතික්‍රියාව සිදුවීම සඳහා තිබිය යුතු අවම උෂ්ණත්වය ගණනය කරන්න.

c) $CH_4(g)$, $C_2H_6(g)$, $C_2H_4(g)$, $C_2H_2(g)$ හි පරමාණුකරණ එන්තැල්පි පිළිවෙලින් 1642, 2788, 2226 සහ 1627 kJ mol^{-1} වේ. සෑම ප්‍රභේදයකම C – H බන්ධන විඝටන එන්තැල්පි සමාන යයි සලකා. C – H, C - C, C = C, C ≡ C බන්ධන විඝටන එන්තැල්පි ගණනය කරන්න.

පිළිතුරු

147) a) i). PV = nRT

$$nNO = \frac{PV}{RT} = \frac{1.053\times10^{5}Nm^{-2}\times0.250\times10^{-3}m^{3}}{8.314NmK^{-1}mol^{-1}\times300K}$$

0.01055mol = 0.0106 mol

ii). $nO_2 = \frac{PV}{RT} = \frac{0.789\times10^{5}Nm^{-2}\times0.10\times10^{-3}m^{3}}{8.314NmK^{-1}mol^{-1}\times300K}$

0.00316 mol = 0.0032 mol

iii). $2NO(g) + O_2(g) \rightarrow 2NO_2 \rightarrow N_2O_4(g)$

	2NO(g)	O_2(g)	$2NO_2$	N_2O_4(g)
ආරම්භය	0.0106	0.0032	-	-
අවසාන	0.0106-2 × 0.0032	-		0.0032

O_2 වායුව ඉතිරි නොවේ. සීමාකාරී සාධකය O_2 වේ.

උපකරණය තුළ $NO_2(g)$ ප්‍රමාණය

= 0.0106 - 2×0.0032 = 0.0042mol

iv). වායුවේ පරිමාව = 250 + 100 = 350cm^3

PV = nRT

$$P = \frac{nRT}{V} = \frac{0.0042mol\times8.314NmK^{-1}mol\times220K}{0.350\times10^{-3}m^{3}} = 2.19\times10^{4}Nm^{-2}$$

b). i). $C_4H_{10}(g) \rightarrow C_3H_6(g) + CH_4(g)$

$\Delta S = \sum S^0$ ප්‍රතිඵල - $\sum S^0$ ප්‍රතික්‍රියක

= [(+266.9 KJmol^{-1} + 186.2 KJmol^{-1}) - 310.4 KJmol^{-1}]

= (453.1 – 310.4) = + 142 JK^{-1} mol^{-1}

ii). ප්‍රතික්‍රියාව සිදුවන විට වායු මවුල සංඛ්‍යාව වැඩි වන බැවින් එන්ට්‍රොපිය වැඩිවේ. එවිට ලකුණ + (ධන) විය යුතුය.

iii). $\Delta S = \frac{\Delta H}{T}$ (පරිසරයෙන් තාපය ඉවත් වේ)

$$= \frac{-71900Jmol^{-1}}{700K} = -102.7JK^{-1}mol^{-1}$$

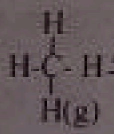
iv). $\Delta S_{Total} = \Delta S_{sys} + \Delta S_{sur}$

= 142.7 – 102.7 = + 40JK^{-1}

එන්ට්‍රොපිය + අගයක් බැවින් ඉහත උෂ්ණත්වයේදී ප්‍රතික්‍රියාව සිදුවිය හැක.

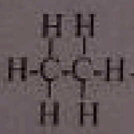
v) $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$ $\quad \Delta G = 0 \therefore T\Delta S = \Delta H$

$$\Delta T = \frac{\Delta H}{\Delta S} = \frac{71900J}{142.7K^{-1}J} = 503.8K$$

c)  $\xrightarrow{4D(C-H)}$ C(g) + 4H(g) . ΔH = +1642kJmol^{-1}

4D(C –H) = 1642KJ

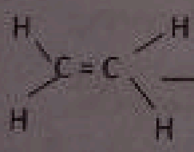
$D(C\text{-}H) = \frac{1642}{4}KJmol^{-1} = 410.5KJmol^{-1}$

 $\rightarrow$ 2C(g) + 6H(g) ΔH = 2788KJmol^{-1}

D(C-C) + 6D(C –H) = 2788KJ

D(C –C) + 6 × 410 . 5 = 2788

= (2788 – 2463 KJmol^{-1} = 325KJmol^{-1})

 $\rightarrow$ 2C(g) + 4H(g) ΔH = 2226 KJmol^{-1}

D(C=C)+4D(C – H) = 2226 KJ

D(C=C)+ 4×4 10.5 = 2226KJ

D (C= C) = 2226KJ – 1642 KJ = 584 KJmol^{-1}

H –C ≡C – H(g) → 2C(g) + 2H(g) ΔH = 1627 KJmol^{-1}

D(C ≡ C) + 2(C -H) = 1627

D(C≡C) = (1627 – 2 × 410.5) KJ = 806 KJmol^{-1}

2022 THEORY

ශක්ති විද්‍යාව

ව්‍යුහගත රචනා ප්‍රශ්න

01. a). $N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$

යන රසායනික ප්‍රතික්‍රියාව සහ පහත දී ඇති තාප රසායනික දත්ත (25^0C දී) සලකන්න.

රසායනික විශේෂය	$N_2(g)$	$H_2(g)$	$NH_3(g)$
සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පිය $KJ\ mol^{-1}$	0.00	0.00	-46.1
සම්මත එන්ට්‍රොපිය $JK-1\ mol^{-1}$	191.5	130.7	192.3

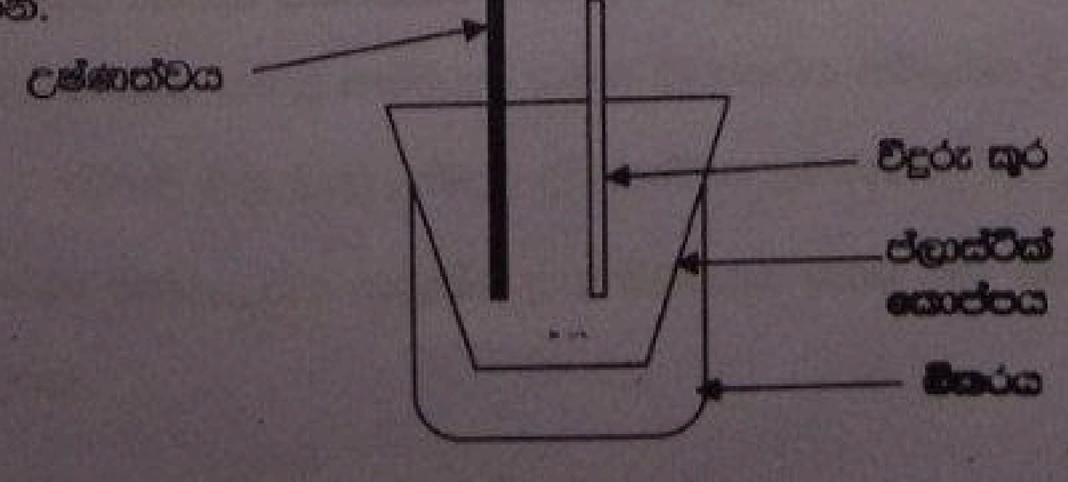
i. 25^0C ඉහත ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා ΔH^0

ii. 25^0C ඉහත ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා ΔS^0 ගණනය කරන්න.

iii. 1 රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවක ΔG එහි ΔH සහ ΔS ට සම්බන්ධ කෙරෙන ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.

b). 25^0C දී ඉහත ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා ΔG^0 ගණනය කරන්න.

02. MX(s) හි ජලීය ද්‍රාවණය හා ආශ්‍රිත තාප විපර්යාසය ගණනය කිරීම සඳහා රූප සටහනේ දක්වා ඇති ඇටවුම භාවිතා කරන ලදි. ආශ්‍රිත ජලය $100cm^3$ කොප්පයකට එක් කරන ලදි. ආශ්‍රිත ජලයේ ආරම්භක උෂ්ණත්වය 25^0C ලෙස මැන ගන්නා ලදි. ඉන් පසු MX(s) හි 0.1mol ජලයට එකතු කර දිගටම කලතන ලදි. ද්‍රාවණයේ උෂ්ණ්වය ක්‍රමයෙන් අඩුවන බව නිරීක්ෂණය කරන ලදි. මෙහිදී ලද අඩුම උෂ්ණත්වය 17^0C ක් විය. භාවිත කළ ජල ප්‍රමාණය MX(s) මුළු මනින්ම ද්‍රවණය කිරමට ප්‍රමාණවත් විය. ජලයේ ඝනත්වය හා විශිෂ්ඨ තාප ධාරිතාව පිළිවෙලින් $1gcm^{-3}$ සහ $4.2Jg^{-1}\ {}^0C^{-1}$ වේ. MX(s) ද්‍රවණය නිසා ජලයේ ඝනත්වය හා විශිෂ්ඨ තාපධාරිතාවය වෙනස් නොවන බව උපකල්පනය කරන්න. (2019 A/L)



i. ඉහත නිරීක්ෂණ සඳහා හේතු දක්වන්න.

ii. පහත සඳහන් ද්‍රව සඳහා $25^{0}C$ දී සම්මත මවුලීය විඝටන එන්තැල්පිය (ΔH^{0}) අපෝහනය කරන්න.

a. ජලය b. ජලයේ ප්‍රොපනොයික් අම්ලය (C_2H_5COOH)

10.a) $C_2H_5OH_{(l)} + CH_3CO_2H_{(l)} \rightleftharpoons CH_3CO_2C_2H_{5(l)} + H_2O_{(l)}$ (2002 A/L)

ඉහත ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා සම්මත එන්තැල්පි වෙනස නිමානය (estimate) කරන්න.

සම්මත බන්ධන එන්තැල්පීන් ($kJmol^{-1}$)

C – H : 414   C = O :724   C – C : 347

O – H : 464   C – O : 360

b) ඉහත ඔබ ලබා ගත් නිමිත (estimated) අගය, මෙම ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා ලබා ගත් පරීක්ෂණාත්මක අගයට ($6\ kJmol^{-1}$) වඩා වෙනස් වන්නේ මන්දැයි පහදන්න.

11. (i) උචිත රසායනික ප්‍රතික්‍රියා සඳහා 298K ට අදාළව පහත සඳහන් එක් එක් ප්‍රකාශයට අනුකූල රසායනික සමීකරණ ලියන්න. (2003 A/L)

(I) ක්ලෝරීන් හි සම්මත ඉලෙක්ට්‍රෝන ලබා ගැනීමේ එන්තැල්පිය ΔH^{θ}_{EA} ,350 $KJ\ mol^{-1}$

(II) සෝඩියම් ෆ්ලුවෝරයිඩ් හි සම්මත දැලිස් ශක්තිය ΔH^{θ}_{L} , -620 $KJ\ mol^{-1}$

(III) $H_2O(l)$ හි සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පිය ΔH^{θ}_{f} , -300 $KJ\ mol^{-1}$

(IV) ට්‍රයිනයිට්‍රෝටොලුවීන් (TNT) $C_7H_5N_3O6(s)$, හි සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පිය , ΔH^{θ}_{f} -250 $KJ\ mol^{-1}$

(V) $CH_4(g)$ හි සම්මත දහන එන්තැල්පිය ΔH^{θ}_{C} , -800 $KJ\ mol^{-1}$ වේ.

(ii) TNT සහ $O_4(g)$ අතර සිදුවන

$$2C_7H_5N_3O_6(s) + 8\,O_2(g) \longrightarrow 3\,N_2(g) + 5\,H_2\,(g) + 14\,CO_2(g)$$

යන ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා 298 K දී සම්මත ප්‍රතික්‍රියා එන්තැල්පිය එක TNT මවුලයක් සඳහා -2550 KJ වේ. අවශ්‍ය දත්ත (i) කොටසෙන් ලබා ගනිමින් 298 K දී $CO_2\,(g)$ හි සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පිය ගණනය කරන්න.

(iii) හිරු එළිය ද සුදුසු උත්ප්‍රේරකයක් A ද තිබෙන විට $CH_4\,(g)$, $CO_2\,(g)$ සමඟ

$$CH_4(g) + CO_2\,(g) \longrightarrow 2CO\,(g) + 2H_2\,(g)$$

යන සමීකරණයට අනුව 298 K දී K දී x KJ වන සම්මත එන්තැල්පි විපර්යාසයක් සහිතව ප්‍රතික්‍රියා කරයි.

$$C\,(s) + H_2O(g) \longrightarrow CO(g) + H_2(g)$$

යන ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා සම්මත එන්තැල්පි විපර්යාසය 298K දී , 125 KJ වේ.

ඉහත (i) හා (ii) කොටස් වල දී ඇති / ගණනය කර ඇති තාප රසායනික දත්ත වලින් අවශ්‍ය ඒවා භාවිතා කරමින් x හි අගය ගණනය කරන්න.

(iv) ඉහත (iii) කොටසෙහි දී ඇති උත්ප්‍රේරිත ප්‍රතික්‍රියාවේ ඵල වෙනස් තත්ත්ව යටතෙහි B නම් වෙනස් උත්ප්‍රේරකයක් තිබෙන විට

$$2\,CO(g) + 2\,H_2\,(g) \longrightarrow CH_4(g) + CO_2\,(g)$$

යන සමීකරණය අනුව සිදුකර නැවත වරක් ආරම්භක ද්‍රව්‍ය ලබා ගත හැකිය. මෙම ප්‍රතික්‍රියා අනුපිළිවෙළ භාවිතා කර සූර්ය ශක්තිය තාප ශක්තිය බවට පරිවර්තනය කළ හැකිය.

ශ්‍රී ලංකාවේ විදුලි බලය ජනනය සඳහා තාපය නිපදවීමට ගල් අඟුරු දහන ක්‍රියාවලියකට වඩා මෙවැනි චක්‍රීය ක්‍රියාවලියකින් ලැබිය හැකි වාසි දෙකක් ඉදිරිපත් කරන්න.

(v) ස්ඵෝටකයක් වශයෙන් භාවිතා කරන TNT ,

$$2\ C_7H_5N_3O_6\ (s) \longrightarrow 3N_2(g) + 7\ C\ (s) + 7\ CO\ (g) + 5\ H_2O(l)$$

යන සමීකරණය අනුව ප්‍රස්ඵෝටනය වනුයේ TNT මවුලයක් සඳහා -850 KJ ක සම්මත එන්තැල්පි වෙනසක් සහිතවය. ඉහත (i) කොටසෙහි අඩංගු සමහර දත්ත භාවිතා කර, 298 K දී CO (g) හි සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පිය ගණනය කරන්න.

(2009 A/L)

12. i) $CO_{2(g)}$ හි සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පිය යන්නෙන් අදහස් වන්නේ කුමක්ද ?

ii) මිනිරන් 72.0g සාම්පලයක් සම්මත තත්ත්ව යටතේදී ඔක්සිජන්හි දහනය කළ විට, එල මිශ්‍රණයෙහි ස්කන්ධය අනුව $CO_{(g)}$ 28%, $CO_{2(g)}$66% සහ දහනය නොවූ C(s) හැකි බව සොයා ගන්නා ලදී.

CO(g) හි සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පිය = $-111\ kJmol^{-1}$

$CO_2(g)$ හි සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පිය = $-394\ kJmol^{-1}$

(C = 12, O = 16)

අනුව $CO_{(g)}$ 28%, $CO_{2(g)}$66% සහ දහනය නොවූ C(s) ඇති බව සොයා ගන්නා ලදී.

I. පහත සඳහන් දෑ ගණනය කරන්න.

A. එල මිශ්‍රණයෙහි C(s), CO(g) සහ $CO_2(g)$ අතර මවුල අනුපාතය

B. මුක්ත වූ CO(g) මවුල සංඛ්‍යාව

C. මුක්ත වූ $CO_2(g)$ මවුල සංඛ්‍යාව

D. සම්මත තත්ව යටතේ දී මිනිරන් 1.0mol දහනය වීමේදී මුක්ත වන තාපය

II. ඉහත දී ඇති තාප රසායනික දත්ත භාවිත කරමින්, සම්මත තත්ත්ව යටතේදී CO(g), $CO_2(g)$ බවට පරිවර්තනය වීම තාපාවශෝෂකද, තාපදායකද යන්න අපෝහනය කරන්න.

13. පහත දී ඇති තාප රසායනික දත්ත භාවිතා කරමින් ,25°C දී. (2010 A/L)

$$2Mg(s) + O_2(g) \rightarrow 2MgO(s)$$

ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා එන්තැල්පි විපර්යාසය ගණනය කරන්න. 25°C දී.

$O_2(g)$ හි බන්ධන විඝටන එන්තැල්පිය	= $498\ KJmol^{-1}$
O(g) හි පළමුවන ඉලෙක්ට්‍රෝන බන්ධුතාවය	= $-149\ KJ\ mol^{-1}$
O(g) හි දෙවන ඉලෙක්ට්‍රෝන බන්ධුතාවය	= $798\ KJ\ mol^{-1}$
M(g)(s) හි ඌර්ධවපාතන එන්තැල්පිය	= $148\ KJ\ mol^{-1}$
Mg(g) හි පළමුවන අයනීකරණ ශක්තිය	= $738\ KJ\ mol^{-1}$
Mg(g) හි දෙවන අයනීකරණ එන්තැල්පිය	= $1451\ KJ\ mol^{-1}$
MgO(s) හි දැලිස් ශක්තිය	= $-3791\ KJ\ mol^{-1}$

14. ද්‍රවීකරණය කරන ලද පෙට්‍රෝලියම් වායුව (LP Gas) ආහාර පිසීමේ දී ඉන්ධනයක් ලෙස බහුල වශයෙන් ශ්‍රී ලංකාවේ භාවිත වේ. එය අධි පීඩනය යටතේ ඇති ද්‍රවීකරණය කරන ලද ප්‍රොපේන් හා බියුටේන්වල මිශ්‍රණයකි. (2013 A/L)

පහත දත්ත සපයා ඇත.

ද්‍රව්‍යය	සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පිය ΔH_f^0, 25°C හිදී (kJmol⁻¹)
$H_2O_{(l)}$	-286
$CO_{2(g)}$	-394
$C_3H_{8(g)}$	-104
$C_4H_{10(g)}$	-126

i) 25°C හිදී ප්‍රොපේන් හා බියුටේන් වායුවල සම්මත දහන එන්තැල්පි අගයන් ගණනය කරන්න.

ii) ජලය 400g ක උෂ්ණත්වය 25°C සිට 85°C දක්වා වැඩි කිරීම සඳහා අවශ්‍ය තාප ප්‍රමාණය ගණනය කරන්න. (ජලයේ තාප ධාරිතාවය $4.2\ Jg^{-10}C^{-1}$ වේ.)

iii) පූර්ණ දහනය වීමක් සිදු වන බව උපකල්පනය කරමින් ඉහත (ii) ක්‍රියාවලිය සිදු කිරීමට

I) ප්‍රොපේන් ඉන්ධනයක් ලෙස භාවිත කළේ නම්.

II) බියුටේන් ඉන්ධනයක් ලෙස භාවිත කළේ නම්.

පිටවන CO_2 ස්කන්ධයන් වෙන වෙනම ගණනය කරන්න.

iv) ඉහත (iii) හි ඔබගේ ගණනය කිරීම් පදනම් කර ගනිමින් මින් කුමන ඉන්ධනය වඩා පරිසර හිතකාමී දැයි හඳුනා ගෙන එය එසේ වන්නේ මන්දැයි පැහැදිලි කරන්න.

15. HA දුර්වල අම්ලයේ විඝටනය සඳහා එන්තැල්පි හා එන්ට්‍රොපි දත්ත පහත දී ඇත. (2014 A/L)

	එන්තැල්පි වෙනස KJ mol⁻¹	එන්ට්‍රොපි වෙනස JK⁻¹ mol⁻¹
$Ha(aq) \rightarrow A^-(aq)^+H^+(aq)$	$\Delta H_1 = 1.0$	ΔK^{-1} mol⁻¹
$A^-(g) \rightarrow A^-(aq)$	$\Delta H_2 = -200.0$	$\Delta S_2 = 95.0$
$H^+(g) \rightarrow HA(aq)$	$\Delta H_4 = -150.0$	$\Delta S_4 = -100.0$

i. වායු කලාපයේ දී HA හි විඝටනය සඳහා තුලිත රසායනික සමීකරණය ලියන්න

ii. වායු කලාපයේ දී HA හි විඝටනය සඳහා පහත සඳහන් දෑ ගණනය කරන්න

a. එන්තැල්පි වෙනස b. එන්ට්‍රෝපි වෙනස c. 300 K හිදී ගිබ්ස් ශක්ති වෙනස

iii. 300 K හිදී වායු කලාපයේ HA හි විඝටනයෙහි ස්වයංසිද්ධභාවය පිළබඳව අදහස් දක්වන්න

iv 300 K හි දී ජලීය කලාපයේ HA හි විඝටනය සඳහා ගිබ්ස් ශක්ති වෙනස ගණනය කරන්න.

iv. වායු කලාපයේ දී HA හි විඝටනය සඳහා ගිබ්ස් ශක්ති වෙනස, ජලීය කලාපයේ දී එහි විඝටනය සඳහා ගිබ්ස් ශක්ති වෙනසට සමාන වන්නේ කුමන උෂ්ණත්වයේදීද?

සටහන : ΔH හා ΔS උෂ්ණත්වයේ ස්වාධීන බව උපකල්පනය කරන්න.

16. a) 25°C උෂ්ණත්වයේදී පහත ප්‍රතික්‍රියාව සලකන්න. (2015 A/L)

$AB(s) \longrightarrow C(s) + D(g)$

25°C දී ΔH_f^0 හා S^0 සඳහා පහත දත්ත දී ඇත.

	ΔH_f^0/kJmol⁻¹	S^0/J K⁻¹ mol⁻¹
AB(s)	- 1208	100
C(s)	- 600	50
D(g)	- 500	170

i) 25°C දී මෙම ප්‍රතික්‍රියාව ස්වයංසිද්ධව නොවන බව පෙන්වන්න.

ii) උෂ්ණත්වය T °C ට වඩා වැඩි වූ විට, මෙම ප්‍රතික්‍රියාව ස්වයංසිද්ධ වේ. උෂ්ණත්වය T°C ට වඩා අඩු වූ විට මෙම ප්‍රතික්‍රියාව ස්වයංසිද්ධ නො වේ. T ගණනය කරන්න.

iii) ඉහත (iii) හි ගණනයේදී ඔබ කළ උපකල්පන සඳහන් කරන්න.

iv) සම්මත තත්ත්ව යටතේ දී හා 2000K හිදී $MO_2(g) \rightarrow MO(g) + \frac{1}{2}O_2(g)$ ප්‍රතික්‍රියාව ස්වයංසිද්ධ වේ දැයි සුදුසු ගණනය කිරීමක් මගින් පුරෝකථනය කරන්න. මෙම ප්‍රතික්‍රියාවෙහි සම්මත එන්ට්‍රොපි වෙනස $30.0\ JK^{-1}\ mol^{-1}$ වේ.

17. a) පහත සඳහන් ඒවා අර්ථ දක්වන්න.

i) Al_2O_3 වල සම්මත දැලිස් එන්තැල්පිය

ii) Al_2O_3 වල සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පිය

b) පහත සඳහන් දත්ත Al_2O_3 වල දැලිස් එන්තැල්පිය ගණනය සම්බන්ධවයි.

i) පහත තාප රසායනික දත්ත පැහැදිලි කරමින් තුලිත ප්‍රතික්‍රියා ලියන්න

$\Delta H_f^{\theta}(Al_2O_{3(s)})$ = -1675 kJ mol^{-1} ....

$\Delta H_{I_3}^{\theta}(Al_{(g)})$ = +2745 kJ mol^{-1} ....

$\Delta H_D^{\theta}(O_{2(g)})$ = +498 kJ mol^{-1} ....

$\Delta H_{atom}^{\theta}(Al_{(g)})$ = +324 kJmol^{-1} ....

$\Delta H_{I_1}(Al_{(g)})$ = +578 kJ mol^{-1} ....

$\Delta H_{EA_1}^{\theta}(O_{(g)})$ = -141 kJ mol^{-1} ....

$\Delta H_{I_2}(Al_{(g)})$ = +1817 kJ mol^{-1} ....

$\Delta H_{EA_2}^{\theta}(O_{(g)})$ = +790 kJ mol^{-1} ....

ii) ඉහත දත්ත භාවිතයෙන් Al_2O_3 වල දැලිස් එන්තැල්පිය සොයන්න.

iii) MgO සඳහා ලැබිය හැකි දැලිස් එන්තැල්පිය Al_2O_3 වල දැලිස් එන්තැල්පියට වඩා වැඩි වේද ? අඩු වේද ? ඔබේ පිළිතුරට හේතු දක්වන්න.

18.i) නයිට්‍රජන්වල පරමාණුකරණ එන්තැල්පියය = 473 kJmol^{-3}

හයිඩ්‍රජන්වල පරමාණුකරණ එන්තැල්පියය = 218 kJmol^{-3}

බන්ධන විඝටන එන්තැල්පිය (N – N) = 163 kJmol^{-3}

බන්ධන විඝටන එන්තැල්පිය (N – H) = 388 kJmol^{-3}

$N_2(g) + 2H_2(g) \longrightarrow NH_2NH_2(g)$ ප්‍රතික්‍රියාවට අදාළ එන්තැල්පි විපර්යාසය ගණනය කරන්න.

19.a) ethane (C_2H_6) වායුව 240cm^3 ක් පාලනයෙන් යුතුව දහනය කළ විට ජලය 100cm^3 ක උෂ්ණත්වය 33.5°C කින් ඉහළ නැංවිය. ජලයේ විශිෂ්ට තාපධාරිතාව 4.18 Jg^{-1}K^{-1} වේ. කාමර උෂ්ණත්වයේ දී වායු මවුලයක පරිමාව 24.0dm^3 යයි සලකන්න.

i) දහනය කරන ලද C_2H_6 මවුල ප්‍රමාණය ගණනය කරන්න.

ii) පරීක්ෂණයේ දී තාප විපර්යාසය ගණනය කරන්න.

iii) පරීක්ෂණය අනුව C_2H_6 වල දහන එන්තැල්පිය ගණනය කරන්න.

iv) $\Delta H_f^0(CO_2)$ = -394 kJmol^{-1}

$\Delta H_f^0(H_2O)$ = -286 kJmol^{-1}

$\Delta H_f^0(C_2H_6)$ = -85 kJmol^{-1}

(iii) හි සහ (iv) හි අගයන් වෙනස් වීමට හේතු දක්වන්න.

20. HgO(s) හා HgS(s) වන විවිධ බහුරූපී ආකාරවල සම්මත එන්තැල්පි විපර්යාස හා සම්මත එන්ට්‍රොපි අගයන් පහත දක්වා ඇත.

	ΔH^0 kJ mol^{-1}	S^0 J mol^{-1} k^{-1}
1) HgO(s) (Red)	-90.7	72.0
2) HgO (s) (yellow)	-90.2	73.0
3) HgS(s) (Red)	-58.2	77.8
4) HgS (s) (black)	-54.0	83.3

i) 25°C දී සහ 100°C දී පහත විපර්යාසයෙන් ගිබ්ස් යොජ්‍ය ශක්ති විපර්යාසයේ ගණනයකර එම විපර්යාසය සිදුවීම සඳහා උෂ්ණත්වයේ බලපෑම පහදා දෙන්න.

HgO(s) (Red) → HgO(s) (Yellow)

ඒ අනුව වැඩි උෂ්ණත්ව තත්ව යටතේ දී ස්ථායීව පවතින බහුරූපී ආකාරය කුමක් වේද ?

ii) පහත සඳහන් විපර්යාසය කුමන උෂ්ණත්ව තත්වයක් යටතේ දී සිදුවන්නේ දැයි ගණනය කිරීමක් ඇසුරින් පහදා දෙන්න.

HgS(s) (Red) → HgS(s) (black)

iii) ඉහත I හා II ගණනය කිරීම් වලදී ඔබ සිදුකල උපකල්පන ලියා දක්වන්න.

21. තාප රසායනික චක්‍ර හා වගුවෙහි දී ඇති දත්ත ආධාරයෙන් පහත සඳහන් ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සපයන්න. (2018 A/L)

විශේෂය	සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පිය (ΔH_f^0) (kJ mol^{-1})
M(s)	0.0
M(g)	800.0
O_2(g)	0.0
O(g)	249.2
MO_2(g)	-400.0

v) MO(g) + ½ → MO_2(g) ΔH^0 = - 50.0 kJ mol^{-1} බව දී ඇත්නම් MO(g) හි සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පිය ගණනය කරන්න.

vi) MO(g) හි M – O බන්ධන විඝටන එන්තැල්පිය ගණන කරන්න.

vii) MO_2 (g) හි M–O බන්ධන විඝටන එන්තැල්පිය ගණනය කරන්න.

22. ඉහත (a) හි විස්තර කළ ප්‍රතික්‍රියාව වන $XY_2Z_2(g) \rightarrow XY_2(g) + Z_2(g)$ සඳහා 480K හිදී, XY_2Z_2(g) , XY_2(g) සහ Z_2(g) හි ගිබ්ස් ශක්තීන් (G) පිළිවෙලින් -60kJmol^{-1}, -76kJmol^{-1} සහ -30kJmol^{-1} වේ. (2020 A/L)

i) 480K දී ප්‍රතික්‍රියාවෙහි ΔG (kJmol^{-1} වලින්) ගණනය කරන්න.