www.MathsApi.com

ශක්ති විද්‍යාව

පද්ධතිය

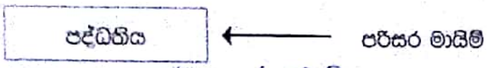
❖ විශ්වයෙන් අධ්‍යයනය සඳහා තෝරාගත් කොටස පද්ධතිය ලෙස හැඳින්වේ.

පරිසරය

❖ අධ්‍යයනය සඳහා විශ්වයෙන් තෝරාගත් කොටස හැරුණු කොට ඉතිරි සියල්ල පරිසරය නම් වේ.
එනම් පද්ධතිය හැර ඉතිරි සියල්ල පරිසරය ලෙස හඳුන්වයි

මායිම

❖ පද්ධතිය හා පරිසරය වෙන් කෙරෙන සීමාව මායිම ලෙස හැඳින්වේ.



පද්ධති

❖ මායිම් හරහා ශක්තිය හා පදාර්ථය හුවමාරු වන පද්ධති විවෘත පද්ධති නම් වේ.

❖ මායිම් හරහා ශක්තිය පමණක් හුවමාරු වන පද්ධති සංවෘත පද්ධති වේ.

❖ මායිම් හරහා ශක්තියත්, පදාර්ථයත් යන දෙක ම හුවමාරු නොවන පද්ධති ඒකලිත පද්ධති නම් වේ.

විත්ති ගුණ

❖ පදාර්ථ ප්‍රමාණය මත රඳා පවතින ගුණ විත්ති ගුණ නම් වේ.

නිදසුන් : ස්කන්ධය , පරිමාව , තාප ධාරිතාව

සටනා ගුණ

❖ පදාර්ථ ප්‍රමාණය මත රඳා නොපවතින ගුණ සටනා ගුණ නම් වේ.

නිදසුන් : උෂ්ණත්වය , පීඩනය , ඝනත්වය , ද්‍රස්ස්‍රාවිතාව , මවුලික පරිමාව , මවුලික තාපධාරිතාව

අවස්ථා ශ්‍රිත

❖ පද්ධතියක උෂ්ණත්වය, පීඩනය, එහි අඩංගු ද්‍රව්‍ය, ඒවායේ ප්‍රමාණ ආදිය පිළිබඳ විස්තරය "පද්ධතියක අවස්ථාව" ලෙස හඳින්වේ. යම් පද්ධතියක් සඳහා මෙම තොරතුරු සුවිශේෂී වේ.

❖ පද්ධතියක් පවතින අවස්ථාවට සුවිශේෂී අගයක් සහිත ගුණ "අවස්ථා ශ්‍රිත" යනුවෙන් හැඳිනවේ. මෙම ගුණ පද්ධතියේ ඉතිහාසය මත රඳා නොපවතියි.

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

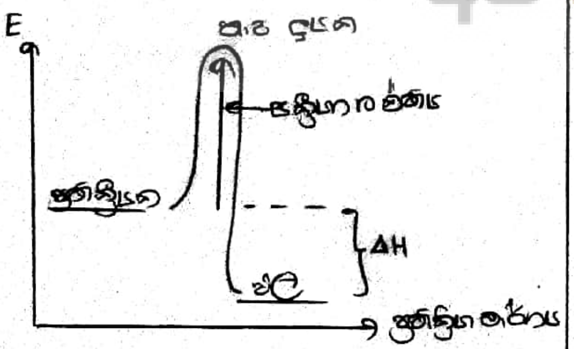
රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවලදී ඇතිවන ශක්ති විපර්යාසය

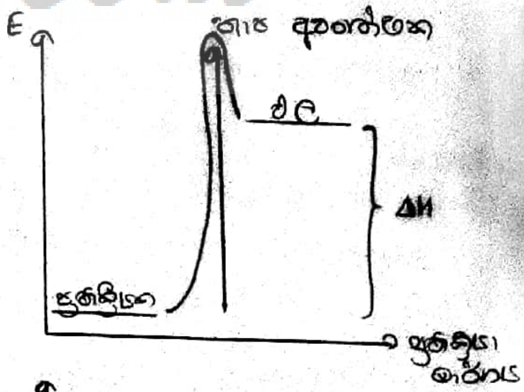
එන්තැල්පි වෙනස [ΔH]

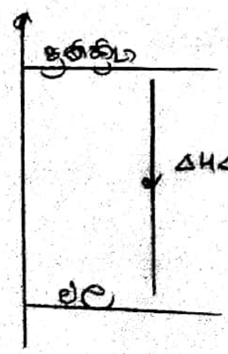
- යම් පද්ධතියක පවතින නිරපේක්ෂ එන්තැල්පිය වැදගත් නොවේ. සලකනු ලබනනේ යම් විපර්යාසයක් සිදුවන විට එම විපර්යාසයේ දී සිදුවන ඵල හා ප්‍රතික්‍රියක අතර ඇති එන්තැල්පි වෙනසයි.
- නියත පීඩනයේදී ප්‍රතික්‍රියාවක් සිදු කල විට පද්ධතියක් උරාගන්නා හෝ පිටකරන තාප ශක්ති ප්‍රමාණය එන්තැල්පි වෙනස ලෙස මිනුම් කළ හැකිය.

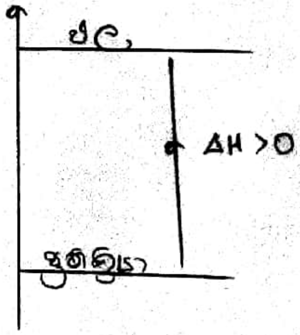
$$\Delta H = H_{ඵල} - H_{ප්‍රතික්‍රියක}$$

තාප දායක	තාප අවශෝෂක
ΔH = ඵලවල ශක්තිය - ප්‍රතික්‍රියකවල ශක්තිය	ΔH = ඵලවල ශක්තිය - ප්‍රතික්‍රියකවල ශක්තිය
ඵලවල ශක්තිය < ප්‍රතික්‍රියකවල ශක්තිය	ඵලවල ශක්තිය > ප්‍රතික්‍රියකවල ශක්තිය
ΔH < 0	ΔH > 0









තාප දායක ප්‍රතික්‍රියා වලදී (ප්‍රතික්‍රියක) ඵලවල ශක්තිය අඩු නිසා එහි ස්ථායිතාවය වැඩිය. එබැවින් එම ප්‍රතික්‍රියා ස්වයංසිද්ධව සිදුවීමේ නැඹුරුතාවයක් ඇත.

තාප අවශෝෂක ප්‍රතික්‍රියා වලදී ඵලවල ශක්තිය වැඩි නිසා එහි ස්ථායිතාවය අඩුවන අතර ප්‍රතික්‍රියාව සිදුවීම සඳහා බාහිරින් ශක්තිය ලබා දිය යුතු බැවින් එවැනි ස්වයංසිද්ධව සිදුවීමේ නැඹුරුතාවය අඩු වේ.

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

සම්මත එන්තැල්පි වෙනස [ΔH^0]

යම් ප්‍රතික්‍රියාවක දී ප්‍රතික්‍රියක හා ඵල සම්මත අවස්ථාවල සලකන විට එහි එන්තැල්පි වෙනස

$$\Delta H^0 = \Delta H^0 \text{ ඵල} - \Delta H^0 \text{ ප්‍රතික්‍රියක}$$

සම්මත තත්ත්ව

උෂ්ණත්වය	25°C (298.15K)
පීඩනය	$1.0132\times10^5 Nm^{-2}$ (1.00atm)
ද්‍රව්‍ය ප්‍රමාණය	1.00mol

සම්මත තත්වයන් යටතේ එන්තැල්පිය හැඳින්වූ විට එය සම්මත එන්තැල්පිය හෝ H^0 ලෙස හඳුන්වයි.

සම්මත තත්වයන් හැර වෙන ඕනෑම තත්වයන් දෙන ලද තත්වයන් හෙවත් විශිෂ්ඨ තත්වයන් ලෙස හඳුන්වයි.

සම්මත අවස්ථා

☑ **මූලද්‍රව්‍ය සැලකූ විට**

යම් මූලද්‍රව්‍යයක සම්මත උෂ්ණත්වයේ දී (25°C) හා සම්මත පීඩනයේදී ($1.0132\times10^5 Nm^{-2}$) ස්වභාවයේ වැඩිපුරම පවතින ආකාරය සම්මත අවස්ථාව ලෙස සලකයි. සම්මත අවස්ථාවේ පවතින මූලද්‍රව්‍ය වල එන්තැල්පිය ශූන්‍ය ලෙස සලකයි.

(1) කාබන්වල දියමන්ති මිනිරන් (ග්‍රැෆයිට්) අතරින් සම්මත ආකාරය වන්නේ ග්‍රැෆයිට් ය.

(2) ඔක්සිජන්වල $O_{2(g)}$ හා $O_{3(g)}$ අතරින් $O_{2(g)}$ ය.

(3) රොම්බසීය ඒකානති ස්ඵිකාර්ය සල්ෆර් අතරින් රොම්බසීය සල්ෆර් සම්මත ආකාරය වේ.

☑ **සංයෝග සැලකූ විට**

(25°C හා $1.0132\times10^5 Nm^{-2}$ දී බහුලව පවතින ආකාරය)

සම්මත අවස්ථාවේ පවතින මූලද්‍රව්‍යයක එන්තැල්පිය ශූන්‍ය වුවද සම්මත සංයෝගයකට එන්තැල්පිය සඳහා අගයක් ඇත.

(1) $H_2O_{(g)}$ හා $H_2O_{(l)}$ අතරින් සම්මත අවස්ථාව වන්නේ $H_2O_{(l)}$ ය.

(2) කාබන්වල ඔක්සයිඩ් අතරින් සම්මත අවස්ථාව CO නොව CO_2 ය.

(3) S වල ඔක්සයිඩ් අතරින් SO_3 නොව SO_2 සම්මත අවස්ථාව වෙයි.

Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

තාප රසායනයේ නියම

ලැවොසියර් - ලප්ලාස් නියමය

අපට වැදගත් වන පරිදි මෙසේ අදහස් කළ හැකිය.

- රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවකදී පිටවන තාප ප්‍රමාණය, ප්‍රතික්‍රියාව විරුද්ධ අතට සිදුවන විට අවශෝෂණය /අවක්ෂේපණය වන තාප ප්‍රමාණයට සමාන වේ.
- සමීකරණයක දිශාව මාරුකල විට එන්තැල්පි අගය වෙනස් නොවන අතර ලකුණ පමණක් මාරු වේ.

හෙස්ගේ තාපසමාකලන නියමය

ස්ථිර උෂ්: හා පීඩනයේ සිදුවන රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවක තාප විපර්යාසය (එන්තැල්පි විපර්යාසය / තාප විපර්යාසය) ආරම්භක අවස්ථාව හා අවසාන අවස්ථාව මත පමණක් රඳා පවතී. මාර්ගයෙන් ස්වායත්ත වේ.

$$6O_{2(g)} + 6C_{(s)} + 6H_{2(g)} + 3O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta H^\circ_{f(C_6H_{12}O_6)}} C_6H_{12}O_6 + 6O_{2(g)}$$

$$6C_{(s)} \xrightarrow{\Delta H^\circ_{c(C)} \times 6} 6CO_{2(g)}, \quad 6H_{2(g)} \xrightarrow{\Delta H^\circ_{c(H_2)} \times 6} 6H_2O_{(l)}, \quad C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{\Delta H^\circ_{c(C_6H_{12}O_6)}} 6CO_{2(g)} + 6H_2O_{(l)}$$

<u>හෙස් නියමයට</u>

$$\Delta H^\circ_{f(C_6H_{12}O_6)} + \Delta H^\circ_{c(C_6H_{12}O_6)} = \Delta H^\circ_{c(C)} \times 6 + \Delta H^\circ_{c(H_2)} \times 6$$

විවිධ එන්තැල්පි පද

(1) සම්මත ප්‍රතික්‍රියා එන්තැල්පිය (ΔH^θ) **Standard enthalpy of reaction**

සම්මත තත්ත්ව යටතේදී (ප්‍රතික්‍රියක සහ ඵල යන දෙවර්ගයම 298K හි හා $1.0132\times10^5\ Nm^{-2}$ ඇතිවිට) දෙන ලද ප්‍රතික්‍රියාවක් තුලිත සමීකරණයෙන් පෙන්වන මවුල ප්‍රමාණය අනුව ප්‍රතික්‍රියා වීමේදී සිදුවන එන්තැල්පි විපර්යාසයයි.

ප්‍රතික්‍රියාවේ ස්වභාවය අනුව එන්තැල්පි විපර්යාසය විවිධ නම් වලින් හඳුන්වා දෙයි.

(2) උත්පාදනයේ සම්මත එන්තැල්පි විපර්යාසය (ΔH^θ_f) **Standard enthalpy of formation**

සම්මත උෂ්: හා පීඩනයේ පවතින සංයෝග මවුලයක් එහි සම්මත අවස්ථාවේ පවතින එහි සංඝටක මූලද්‍රව්‍යවලින් උත්පාදනය වීමේදී සිදුවන තාප විපර්යාසය සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පිය වේ.

☑ සම්මත යන පදය එකතු කළවිට ප්‍රතික්‍රියක හා ඵල දෙවර්ගයම සම්මත තත්ත්ව වල තිබිය යුතුය.

☑ නමුත් ප්‍රතික්‍රියාව සිදුවන අතරතුර සම්මත තත්ත්ව තිබීම අවශ්‍ය නැත.

සම්මත තත්ත්ව යටතේ පවතින සම්මත මූලද්‍රව්‍යවල එන්තැල්පිය ශුන්‍ය වන නිසා සංයෝගයක සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පිය ලෙස ( ) ගන්නේ එම උත්පාදනය වන සංයෝගයේ එන්තැල්පිය වේ.

$$6C_{(s)} + 6H_{2(g)} + 3O_{2(g)} \longrightarrow C_6H_{12}O_6$$

$$\Delta H^\theta_f = H^\theta_{ඵල} - H^\theta_{ප්‍රති:}$$

$$= H^\circ_{(C_6H_{12}O_6)} - (H^\circ_C \times 6 + H^\circ_{H_2} \times 6 + H^\circ_{O_2} \times 3)$$

$$= H^\circ_{(C_6H_{12}O_6)} - 0$$

$$= H^\circ_{(C_6H_{12}O_6)}$$

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

❖ **පහත දී ඇති ප්‍රතික්‍රියා ලියා දක්වන්න.**

(i) $CO_{2(g)}$ හි සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පිය

$C_{(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow CO_2$

(ii) $H_2O_{(l)}$ හි සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පිය

$H_{2(g)} + \frac{1}{2} O_{2(g)} \longrightarrow H_2O_{(l)}$

(iii) සුක්‍රෝස් හි ($C_{12}H_{22}O_{11(s)}$) හි සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පිය

$12C_{(s)} + 11H_{2(g)} + \frac{11}{2}O_{2(g)} \longrightarrow C_{12}H_{22}O_{11}$

(iv) TNT හි ($C_7H_5N_3O_{6(s)}$) සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පිය

$7C_{(s)} + \frac{5}{2}H_{2(g)} + \frac{3}{2}N_{2(g)} + 3O_{2(g)} \longrightarrow C_7H_5N_3O_{6(s)}$

(vi) $CH_{4(g)}$ හි සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පිය

$C_{(s)} + 2H_{2(g)} \longrightarrow CH_{4(g)}$

(vii) $C_3H_{8(g)}$ හි සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පිය

$3C_{(s)} + 4H_{2(g)} \longrightarrow C_3H_{8(g)}$

☑ **සංයෝගයක සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පිය ඉතා ඉහළ (-) අගයක් ගනී නම්, සංයෝගය ස්ථායී වන අතර, ප්‍රතික්‍රියාව සිදුවීම පහසු වේ.**

☑ **එය ඉතා ඉහළ (+) අගයක් ගනී නම් සංයෝගය අස්ථායී වන අතර, ප්‍රතික්‍රියාව සිදුවීම අපහසු වේ.**

(3) සම්මත දහන එන්තැල්පිය (ΔH^θ_c) Standard enthalpy of combustion

සම්මත උෂ්ණ හා පීඩනයේදී සංයෝග හෝ මූලද්‍රව්‍ය මවුලයක් වා. O_2 සමඟ සම්පූර්ණයෙන් දහනය වීමේදී සිදුවන තාප විපර්යාසය සම්මත දහන එන්තැල්පිය වේ.

❖ **පහත දී ඇති ප්‍රතික්‍රියා ලියා දක්වන්න.**

(i) $C_{(s)}$ හි සම්මත දහන එන්තැල්පිය,

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

(ii) $S_{(s)}$ හි සම්මත දහන එන්තැල්පිය,

$S_{(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow SO_{2(g)}$

(iii) $H_{2(g)}$ හි සම්මත දහන එන්තැල්පිය,

$H_{2(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \longrightarrow H_2O_{(l)}$

(iv) ග්ලූකෝස් හි ($C_6H_{12}O_{6(s)}$) සම්මත දහන එන්තැල්පිය,

$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \longrightarrow 6CO_{2(g)} + 6H_2O_{(l)}$

(v) සුක්‍රෝස් හි ($C_6H_{12}O_{6(g)}$) සම්මත දහන එන්තැල්පිය,

$C_{12}H_{22}O_{11(s)} + 12O_{2(g)} \longrightarrow 12CO_{2(g)} + 11H_2O_{(l)}$

(vi) $CH_{4(g)}$ හි සම්මත දහන එන්තැල්පිය,

$CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} + 2H_2O_{(l)}$

(vii) $C_2H_{4(g)}$ සම්මත දහන එන්තැල්පිය,

$C_2H_{4(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2CO_{2(g)} + 2H_2O_{(l)}$

(viii) $C_3H_{8(g)}$ සම්මත දහන එන්තැල්පිය,

$C_3H_{8(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 3CO_{2(g)} + 4H_2O_{(l)}$

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

මූලද්‍රව්‍යයක සම්මත දහන තාපය හා සම්මත උත්පාදන තාපය අතර සම්බන්ධය

යම් මූලද්‍රව්‍යයක දහන තාපයත්, එම දහනයෙන් ලැබෙන සංයෝගයේ සම්මත උත්පාදනයත් එක සමාන වේ.

උදා: කාබන් ග්‍රැෆයිට් හි සම්මත දහන තාපය හා CO_2 හි සම්මත උත්පාදන තාපය සමාන වේ.

$\Delta H^\theta_f (CO_{2(g)}) = \Delta H^\theta_c$ (C ග්‍රැෆයිට්)

$\Delta H^\theta_f (H_2O_{(l)}) = \Delta H^\theta_c (H_{2(g)})$

$\Delta H^\theta_f (SO_{2(g)}) = \Delta H^\theta_c$ (S රොම්බසීය)

(4) සංක්‍රමණයේ ගුප්ත තාපය

යම් මූලද්‍රව්‍යයකට බහුරූපී ආකාර කීපයක් ඇත්නම් එක බහුරූපී ආකාරයක්, එම මූලද්‍රව්‍යයේ වෙනත් බහුරූපී ආකාරයක මවුලයක් බවට පත්වීමේදී සිදුවන එන්තැල්පි වෙනසයි.

C (ග්‍රැෆයිට්) ⟶ C (දියමන්ති)

මෙහිදී බහුරූපී ආකාරවල පැවතුන බන්ධන ස්වරූපය වෙනස්වීම සිදුවේ.

(5) සම්මත ඌර්ධ්වපාතන එන්තැල්පිය (ΔH^θ_s) Standard enthalpy of sublimation

සම්මත තත්ව යටතේදී ඝන අවස්ථාවේ පවතින මූලද්‍රව්‍ය හෝ ඝන සංයෝගයක මවුලයක් වායුමය අවස්ථාවට පත් කිරීමට දිය යුතු අවම ශක්ති ප්‍රමාණය ඌර්ධ්වපාතන එන්තැල්පිය නම් වේ.

මෙය තාප අවශෝෂක ක්‍රියාවකි.

$Na_{(s)} \longrightarrow Na_{(g)}$

$C_{(s)} \longrightarrow C_{(g)}$

$I_{2(s)} \longrightarrow I_{2(g)}$

(6) සම්මත පරමාණුකරණ එන්තැල්පිය (ΔH^θ_{atm}) Standard enthalpy of atomization

සම්මත තත්ව යටතේදී මූලද්‍රව්‍යයක් වායුමය අවස්ථාවේ ඇති පරමාණු මවුලයක් බවට පත්කිරීමේදී සිදුවන එන්තැල්පි විපර්යාසයයි.

(7) සම්මත පළමුවන අයනීකරණ එන්තැල්පිය ($\Delta H^\theta_{i_1}$) Standard first ionisation enthalpy

සම්මත තත්ව යටතේදී වායුමය අවස්ථාවේ පවතින මූලද්‍රව්‍යයක පරමාණු මවුලයකින් එහි න්‍යෂ්ටියට ලිහිල්වම බැඳී ඇති ඉලෙක්ට්‍රෝන මවුලයක් ඉවත් කර, (පරමාණුවට සාපේක්ෂව අනන්තය කරා ගෙන ගොස්) වායුමය ඒක ධන ආරෝපිත අයන මවුලයක් සෑදීමට ලබා දිය යුතු අවම ශක්ති ප්‍රමාණයයි.

$Na_{(g)} \longrightarrow Na^+ + e$

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

දෙවන අයනීකරණ ශක්තිය ($\Delta H^0_{I_2}$) Standard second ionisation enthalpy

සම්මත උෂ්: හා පීඩනයේදී වායුමය අවස්ථාවේ පවතින ඒක ධන ආයන මවුලයකින් එක ඉලෙක්ට්‍රෝනය බැගින් ඉවත් කර වායුමය ද්විධන ආයන මවුලයක් සෑදීමට අවශ්‍ය අවම ශක්තිය

$Na^+_{(g)} \longrightarrow Na^{2+}_{(g)} + e$

(8) සම්මත පළමුවන ඉලෙක්ට්‍රෝන බන්ධුතාව (ඉලෙක්ට්‍රෝනිකරණ එන්තැල්පිය) ($\Delta H^0_{EA_1}$)

Standard electron affnity

සම්මත තත්ව යටතේදී වායුමය අවස්ථාවේ පවතින පරමාණු මවුලයකට ඉලෙක්ට්‍රෝන මවුලයක් එකතු කර වායුමය ඒක ඍණ ආරෝපිත ඇනායන මවුලයක් සෑදීමේදී සිදුවන එන්තැල්පි විපර්යාසයයි.

$Cl_{(g)} + e \longrightarrow Cl^-_{(g)}$

මෙම EA ද ප්‍රථම, දෙවන, ... ලෙස සැලකිය හැකිය.

මූලද්‍රව්‍ය සඳහා ප්‍රමාණාත්මක පළමු e'n බන්ධුතාවය තාප දායක වන නමුත් s^2 වින්‍යාස සහිත (II කාණ්ඩය) හා sp^6 වින්‍යාස සහිත (18 වන කාණ්ඩයේ) මූලද්‍රව්‍යවල පළමු e'n බන්ධුතාවයන් හා N හි පළමු e'n බන්ධුතාවයන් තාප අවශෝෂක වේ.

e'n ලබාගැනීමේ හැකියාව අනුව F වඩා ප්‍රබල වුවද F යනු කුඩා [illegible] ඉහළය. ∴ [illegible] බැවින් එහි e'n ඝනත්වය [illegible] ∴ e'n ලබාදීමේදී එම විකර්ෂණය [illegible] ශක්තිය [illegible] වේ. [illegible] e'n ලබාදීම සඳහා ශක්තිය [illegible] වේ. [illegible] ∴ F හි e'n බන්ධුතාවය (-) අගය අඩු වේ. [illegible] නමුත් Cl හි e'n ඝනත්වය [illegible] අඩුවේ. ∴ එය [illegible] e'n වෙත [illegible] ශක්තිය [illegible] ඉහළ යයි.

∴ Cl හි e'n බන්ධුතාවය වඩා ඉහළ (-) අගයක් ගනී.

(9) සම්මත දැලිස් එන්තැල්පිය (ජාල ශක්තිය) (ΔH^0_{LE}) Standard Lattice Enthalpy

සම්මත තත්ව යටතේදී අපරිමිත දුර ප්‍රමාණයකින් වෙන්වී ඇති ප්‍රතිවිරුද්ධ ආරෝපිත වායුමය අයන වලින් ඝන අයනික ස්ඵටික සංයෝග මවුල 1 ක් සෑදීමේදී මුක්ත වන ශක්තිය මෙසේ හැඳින්වේ.

නැතහොත් , ඝන ස්ඵටික ලෙස පවතින අයනික සංයෝග 1mol ක් එය සෑදී ඇති සංඝටකමය අයන වලට සම්පූර්ණයෙන් වෙන් කිරීමට :අපරිමිත දුරකට වෙන් කිරීමට' දියයුතු අවම ශක්ති ප්‍රමාණයයි.

$Na^+_{(g)} + Cl^-_{(g)} \rightarrow Na^+Cl^-_{(s)}$ ΔH^0_{LE} $= -780\ kJ\ mol^{-1}$

$NaCl_{(s)} \rightarrow Na^+_{(g)} + Cl^-_{(g)}$ ΔH^0_{LE} $= +780\ kJ\ mol^{-1}$

[illegible] දැලිසක් තුළ [illegible] ඉහළ [illegible] දැලිස [illegible] වේ. ඒ අනුව දැලිස [illegible] තාප අවශෝෂක [illegible]

Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

(10) බන්ධන ශක්තිය

ප්‍රතික්‍රියාවක් මූලික වශයෙන් සලකන විට රසායනික බන්ධන සමූහයක් කැඩී තවත් බන්ධන සමූහයක් නැවත සෑදීමක් සිදුවේ.

බන්ධන කැඩීමේදී ඒ සඳහා ශක්තිය වැයවන අතර, එය තාප අවශෝෂක ක්‍රියාවකි. එහි ΔH (+) අගයකි. (ප්‍රතික්‍රියා මාධ්‍ය සිසිල් විය යුතුය)

බන්ධන කැඩීම ලෙස ΔH^0_D

දෙන ලද තත්ව යටතේ ඇති වායුමය ප්‍රභේදයක සහසංයුජ බන්ධන 1mol කඩා එහි වායුමය පරමාණු බවට පත් කිරීමට දියයුතු අවම ශක්ති ප්‍රමාණයයි. (මෙහිදී බන්ධන 6.022×10^{23} ක් කැඩේ) බන්ධන කැඩීමට ශක්තිය දිය යුතු නිසා බන්ධන විඝටන ශක්තියේ එන්තැල්පිය ධන (+) අගයකි.

$H_{(g)} - H_{(g)} \rightarrow H + H \qquad \Delta H^0_{D(H-H)} = +432 kJmol^{-1}$

බන්ධන කැඩීමේ ප්‍රතිවිරුද්ධ ක්‍රියාවලිය වන බන්ධන සෑදීමේදී ශක්තිය පිටවීමක් සිදුවේ. DH(-)අගයකි. (ප්‍රතික්‍රියා මාධ්‍ය රත්වීමක් සිදුවේ)

බන්ධන සෑදීම ලෙස ΔH^0_D

වායුමය අවස්ථාවේ පවතින අදාල සංඝටක පරමාණු වලින් ආරම්භක කරමින් සහසංයුජ බන්ධන 1mol ක් සෑදීමේදී පිටවන ශක්ති ප්‍රමාණයයි. බන්ධන සෑදීමේදී ශක්තිය මුදාහරින නිසා ΔH(-) අගයකි. එනම් තාප දායක ප්‍රතික්‍රියාවකි.

$H_{(g)} + H_{(g)} \rightarrow H - H \qquad \Delta H^0_{D(H-H)} = 432 kJmol^{-1}$

බන්ධන ශක්ති පරීක්ෂණාත්මකව නිර්ණයට ප්‍රකාශ රසායනික ක්‍රම, වර්ණාවලීක්ෂ ක්‍රම, ඉලෙක්ට්‍රෝන විවර්තන ක්‍රම ආදිය භාවිතා කරගනී. ස්ථායිතාව හා ශක්තිය අතර සම්බන්ධතාව මගින් ස්ථායි අණු වල ශක්තිය අඩු බව තේරුම් ගත යුතුය.

බන්ධන මවුලයක් කැඩීමට නියත පීඩනයේදී උරා ගන්නා ශක්තියද, එම බන්ධන සෑදීම හා සම්බන්ධව පිට කරන ශක්තියද සංඛ්‍යාත්මකව සමාන වේ. බන්ධන ශක්තිය ලෙස දී ඇති එන්තැල්පි අගය (+) නම් එය බන්ධන කැඩීමකි. එන්තැල්පි අගය (-) ලෙස දී ඇත්නම් එය බන්ධන සෑදීමක් හා සම්බන්ධය.

සම්මත බන්ධන විඝටන ශක්තිය ΔH^0_D Standard bond dissociation enthalpy

සං.උ. හී සිදී වෙනා වායු අණු මවුලයක බන්ධන කඩා දමා වායුමය පරමාණු බවට පත් කිරීමට (වශයෙන්) දියයුතු ශක්තිය සම්මත බන්ධන විඝටන ශක්තිය වේ

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

සම්මත මධ්‍යන්‍ය බන්ධන විඝටන එන්තැල්පිය **Mean molar bond dissociation enthalpy**

වායුමය ප්‍රභේදයක අණුවක එක වර්ගයක බන්ධන n ඇත්නම්, ඒ ප්‍රභේදයේ මවුලයක ඇති ඒ වර්ගයේ බන්ධන කැඩීමට සම්මත තත්ත්වයේදී අවශ්‍ය සම්මත අවම ශක්තියෙන් n කොටසක්, සලකා බලන බන්ධනයේ මධ්‍යන්‍ය බන්ධන ශක්තිය ලෙස හඳුන්වයි.

(11) සම්මත සජලන එන්තැල්පිය (ΔH^{θ}_{hyd}) Standard enthalpy of hydration

සම්මත තත්ව යටතේදී වායුමය අයන මවුලයක් වැඩිමනත් ජලය ප්‍රමාණයක් සමඟ ද්‍රාවණ තත්වයට පත්වීමේදී සිදුවන එන්තැල්පි විපර්යාසය.

$Na_{(g)} \rightarrow Na^{-}_{(aq)}$ $\Delta H^{\theta}_{hyd} = -405 kJmol^{-1}$

Maths අපි .com

(12) සම්මත උදාසීනීකරණ එන්තැල්පිය (ΔH^{θ}_{neut})

සම්මත අවස්ථාවේ ඇති ජලීය H^{+} අයන මවුලයක් සම්මත අවස්ථාවේ ඇති ජලීය ද්‍රාවණයක ඇති OH^{-} අයන මවුලයක් සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කර ජලය මවුලයක් සෑදීමේ දී සිදු වන එන්තැල්පි විපර්යාසය යි.

$H^{+}_{(aq)} + OH^{-}_{(aq)} \rightarrow H_2O_{(l)}$ $\Delta H^{\theta}_{neut} = -57 kJmol^{-1}$

(13) සම්මත ජලීකරණ එන්තැල්පිය (ΔH^{θ}_{hyd})

සම්මත අවස්ථාවේ ඇති වායුමය අයන මවුලයක් වැඩිමනත් ජලය ප්‍රමාණයක් සමඟ ද්‍රාවණ තත්වයට පත්වීමේදී සිදු වන එන්තැල්පි විපර්යාසය යි.

$Na^{+}_{(g)} + (aq) \rightarrow Na^{+}_{(aq)}$ $\Delta H^{\theta}_{hyd} = -406 kJmol^{-1}$

(14) සම්මත ද්‍රාවණ එන්තැල්පිය ($\Delta H^{\theta}_{dissolution}$)

සම්මත අවස්ථාවේ ඇති යම් ද්‍රව්‍ය මවුලයක් වැඩිමනත් ද්‍රාවකයක දිය කර ද්‍රාවණයක් සෑදීමේ දී සිදු වන එන්තැල්පි විපර්යාසය යි.

$NaCl_{(s)} + (aq) \rightarrow NaCl_{(aq)}$ $\Delta H^{\theta}_{dissolution} =$ [illegible] $kJmol^{-1}$

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

(15) සම්මත වාෂ්පීකරණ එන්තැල්පිය (ΔH^{θ}_{vap})

සම්මත අවස්ථාවේ පවතින ද්‍රව සංයෝග/මූලද්‍රව්‍ය මවුලයක් වායුමය සංයෝග/මූලද්‍රව්‍ය මවුලයක් බවට පත්කිරීමේ දී සිදු වන එන්තැල්පි විපර්යාසය යි.

$Br_{2(l)} \rightarrow Br_{2(g)}$ $\Delta H^{\theta}_{vap} = 30.91 kJmol^{-1}$

(16) සම්මත විලයන එන්තැල්පිය (ΔH^{θ}_{fus})

සම්මත අවස්ථාවේ පවතින ඝන සංයෝග/මූලද්‍රව්‍ය මවුලයක්, ද්‍රව සංයෝග/මූලද්‍රව්‍ය මවුලයක් බවට පත්කිරීමේ දී සිදු වන එන්තැල්පි විපර්යාසය යි.

$Al_{(s)} \rightarrow Al_{(l)}$ $\Delta H^{\theta}_{fus} = 10.7 kJmol^{-1}$

(17) තනුක කරන තාපය

දන්නා සාන්ද්‍රණයකින් යුත් ද්‍රාවණයක්, යම් සාන්ද්‍රණයක් දක්වා තනුක කිරීමේදී ඇතිවන එන්තැල්පි වෙනසයි. මෙය ආරම්භක ද්‍රාවණයේ සාන්ද්‍රණය, කුමන සාන්ද්‍රණයකට තනුක කරන්නේ ද යන වග මත රඳා පවතී.

(18) ද්‍රාවණ තාපය / සම්මත ද්‍රාවණ එන්තැල්පිය

යම් ද්‍රාවණයක, යම් පරිමාවක් තුළ දෙන ලද ද්‍රව්‍යයෙන් 1mol දිය කිරීමේදී සිදුවන එන්තැල්පි වෙනසයි.

(19) සම්මත අම්ල-භෂ්ම උදාසීනීකරණ එන්තැල්පි Standard enthalpy of neutralisation

සම්මත තත්ව යටතේදී $H^{+}_{(aq)}$ අයන මවුල 1 ක් සපයන අම්ල ප්‍රමාණයක් හෝ $OH^{-}_{(aq)}$ අයන මවුල 1 ක් සපයන භෂ්ම ප්‍රමාණයක් හෝ තනුක ජලීය ද්‍රාවණයේදී උදාසීන කරන විට සිදුවන එන්තැල්පි විපර්යාසය සම්මත උදාසීනීකරණ එන්තැල්පිය නම් වේ.

ජලීය HCl, HNO_3 වැනි අම්ල ජලීය $NaOH$, KOH වැනි ක්ෂාර සමඟ උදාසීන කිරීමේදී සම්මත උදාසීනීකරණ එන්තැල්පිය $-57.3 kJmol^{-1}$ පමණ නියත අගයකි.

දුබල අම්ලයක විඝටනයේ එන්තැල්පිය

☑ දුබල අම්ලයක් සැලකූ විට එහි සියල්ලම අයන බවට පත්වී නැත. කොටසක් අණු ලෙසම පවතී. දුබල අම්ලයකින් 1mol සම්පූර්ණයෙන්ම අයන බවට පත්වීම සඳහා උරා ගන්නා තාප ප්‍රමාණය දුබල අම්ලයක විඝටනය වීමේ එන්තැල්පිය වේ.

☑ ඒක භාෂ්මික දුබල අම්ලයකින් මවුලයක් උදාසීන වන විට H^{+} අයන මවුල 1ක් OH^{-} මගින් උදාසීන වේ. නමුත් දුබල අම්ලය සම්පූර්ණයෙන් අයන බවට පත්වීමට ශක්තිය උරාගනී.

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

☑ මේ නිසා ප්‍රබල අම්ල / ප්‍රබල භෂ්ම උදාසීනකරණයේදී පිටවන තාපයට වඩා අඩු තාපයක් දුබල අම්ල / ප්‍රබල භෂ්ම උදාසීනීකරණයේදී පිට වේ. මෙම අඩු වූ තාප ප්‍රමාණය දුබල අම්ලය අයනීකරණය සඳහා වැය වී ඇත.

අම්ලයක සම්මත උදාසීනකරණ එන්තැල්පිය

සම්මත තත්ත්ව යටතේදී දෙන ලද අම්ලයක මවුලයක් ප්‍රබල භෂ්මයක් මගින් මුලුමනින්ම උදාසීන කිරීමේදී සිදුවන එන්තැල්පි විපර්යාසයයි.

භෂ්මයක සම්මත උදාසීනකරණ එන්තැල්පිය

සම්මත තත්ත්ව යටතේදී දෙන ලද භෂ්මයක මවුලයක් ප්‍රබල අම්ලයක් මගින් මුලුමනින්ම උදාසීන කිරීමේදී සිදුවන එන්තැල්පි විපර්යාසයයි.

සම්මත ආකාරයේ ප්‍රයෝගික පරීක්ෂණ

01. NaOH සහ HCl උපයෝගී කර ගනිමින් හෙස්ගේ නියමය තහවුරු කිරීම.
මෙහිදී ක්‍රම දෙකකට NaOH සහ HCl ප්‍රතික්‍රියා කරවා උදාසීනකරණ එන්තැල්පි එම අවස්ථා දෙකේදීම එකිනෙකට සමාන වන බව පෙන්විය හැකිය.

පියවර 1

1. $1.0 moldm^{-3}$ HCl ද්‍රාවණයකින් $250.0cm^3$ මැන වෙන්කර ගෙන එහි උෂ්ණත්වය මිනුම් කරගන්න (t_0). එයට නිර්ජල NaOH ස්ඵටික 10.0g ක් රසායනික තුලාවෙන් මැන වෙන්කර ගෙන එකතු කර ඇතිවන උපරිම උෂ්ණත්වය මිශ්‍රණය මඳක් මන්ථනය කරමින් මිනුම් කරගන්න (t_1).

$$NaOH_{(s)} + HCl_{(aq)} \rightarrow NaCl_{(aq)} + H_2O_{(l)}$$

එනම් මෙම ප්‍රතික්‍රියාවේදී සෑදෙන H_2O ප්‍රමාණය 0.25mol වේ.
ප්‍රතික්‍රියාවේ දී සිදු වූ උෂ්ණත්ව විපර්යාසය දව මිශ්‍රණයේ සමස්ථ පරිමාව දන්නා නිසා $\Delta H = mc(\Delta t)$ සමීකරණය අනුව එන්තැල්පි විපර්යාසය ගණනය කරගත හැකිය. (ද්‍රාවණයේ ඝණත්වය $1000kgm^{-3}$ ලෙස සලකන්න.)

ද්‍රාවණ ස්කන්ධය $= 1000kgm^{-3} \times 250 \times 10^{-6} m^3$

$= 0.25kg$

පිටවූ තාප ප්‍රමාණය(Q) $= m c \theta$

$= 0.25kg \times 4200 Jkg^{-1}K^{-1} \times (t_1 - t_0)K$

$$\Delta H_1 = \frac{0.25 \times 4200 \times (t_1 - t_0)J}{0.25mol}$$

$= 4200 (t_1 - t_0) Jmol^{-1}$

$= 4.2 (t_1 - t_0) kJ mol^{-1}$

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

පියවර 2

2. තවත් නිර්ජල NaOH ස්ඵටික 10.0g වෙන්කර ගෙන එයට උෂ්ණත්වය මනින ලද ආසුත ජලය $125.0cm^3$ ක් එකතු කර මදක් මන්ථනය කරමින් ඇතිවන උපරිම උෂ්ණත්වය මිනුම් කරගන්න (t_2). එමගින් උෂ්ණත්ව වෙනස ලබා ගන්න ($t_2 - t_0$) . එමගින් $\Delta H = mc\,(\Delta t)$ සමීකරණය අනුව එන්තැල්පි වෙනස තීරණය කරගෙන NaOH මවුල එකක් ජලයේ දියවීමට අදාළ එන්තැල්පි වෙනස ලබාගන්න.

$NaOH_{(s)} + aq \rightarrow NaOH_{(aq)}$

ද්‍රාවණ ස්කන්ධය = 0.125kg

$Q = 0.125kg \times 4200Jkg^{-1}K^{-1} \times (t_2-t_0)\,K$

$$\Delta H_2 = \frac{0.125 \times 4200 \times (t_1-t_0)}{0.25mol}$$

$= 2.1(t_2-t_0)\ kJmol^{-1}$

3. ඉහත සාදාගත් NaOH ද්‍රාවණය කාමර උෂ්ණත්වයට සිසිල් වීමට හැර එයට උෂ්ණත්වය මිනුම් කරන ලද 2.0 mol dm^{-3} HCl $125.0cm^3$ යොදා මදක් මන්ථනය කර ඇතිවන උපරිම උෂ්ණත්වය මිනුම් කරන්න(t_3).

(එමගින් NaOH 1mol උදාසීන වීමට හෙවත් H_2O 1mol ක් සෑදීමට අදාළ එන්තැල්පි වෙනස ලබා ගන්න.)

උෂ්ණත්ව වෙනස = $(t_3 - t_0)$

HCl $125cm^3$ යෙදූවිට මුළු ද්‍රාවණ පරිමාව $250cm^3$ වේ.

ද්‍රාවණ ස්කන්ධය = 0.25kg

$Q = 0.25 \times 4200 \times (t_3 - t_0)J$

$$\Delta H_3 = \frac{0.25 \times 4200 \times (t_3-t_0)}{0.25}$$

$= 4200\,(t_3-t_0)Jmol^{-1}$

$= 4.2\,(t_3-t_0)kJmol^{-1}$

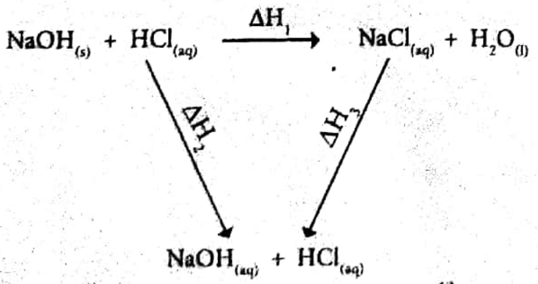
උපකල්පන

(1) අදාල මිශ්‍ර කිරීමේ දී තාපය පරිසරයට හානි නොවූ බව සලකයි. තාප හානිය හැකිතාක් දුරට වැළැක්වීමට කපු පුළුන් ආවරණය කරන ලද කුඩා ප්ලාස්ටික් බඳුන් තුල මිශ්‍ර කිරීම සිදු කරයි.

(2) d = m/v ; m = dv

අදාල ද්‍රව මිශ්‍රණයේ ඝනත්වය විශේෂයෙන් සඳහන් නොකළ විට එය ජලයේ ඝනත්වයටම සමාන වන බව සලකයි. එසේ සලකමින් $\Delta H = mc\,(\Delta t)$ සමීකරණයේ m වෙනුවට අදාළව මිශ්‍රණයේ පරිමාවේ cm^3 වලින් යොදයි

(3) මිශ්‍රණයේ තාප ධාරිතාව විශේෂයෙන් සඳහන් නැතිවිට ජලයේ අගයටම සමාන වන බව සලකයි.



www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner