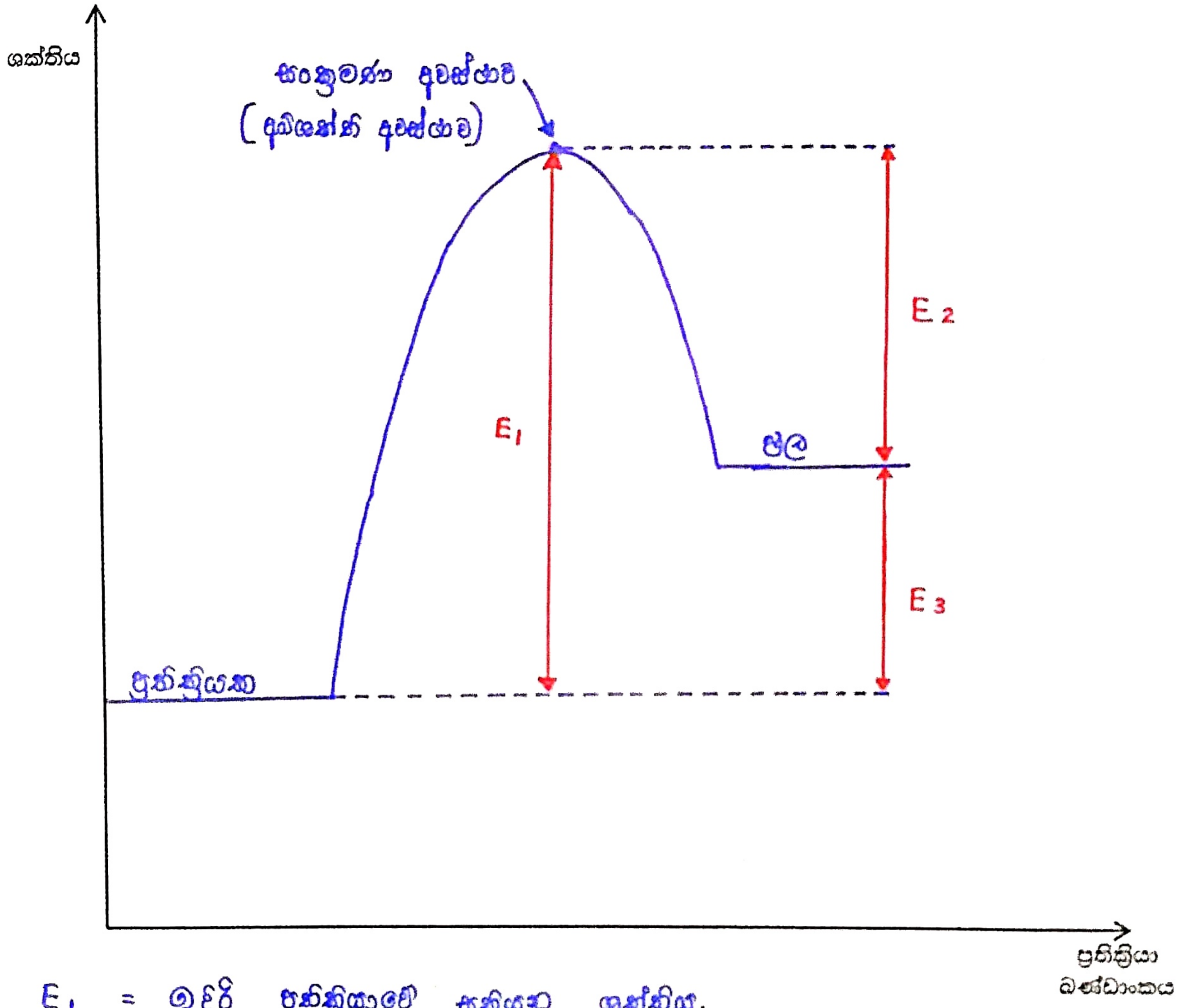
➢ තාප අවශෝෂක ප්‍රතික්‍රියා

* යම් ප්‍රතික්‍රියාවක් සිදු වීමේ දී බාහිර පරිසරයෙන් ශක්තිය උරා ගන්නා ප්‍රතික්‍රියා තාප අවශෝෂක ප්‍රතික්‍රියා වශයෙන් හඳුන්වයි. මෙවා සිදුවීමේ දී බාහිර පරිසරය සිසිල් වේ.



E_1 = ඉදිරි ප්‍රතික්‍රියාවේ සක්‍රියන ශක්තිය.

E_2 = පසු / ආපසු ප්‍රතික්‍රියාවේ සක්‍රියන ශක්තිය.

E_3 = ප්‍රතික්‍රියාවේ එන්තැල්පි වෙනස (ΔH)

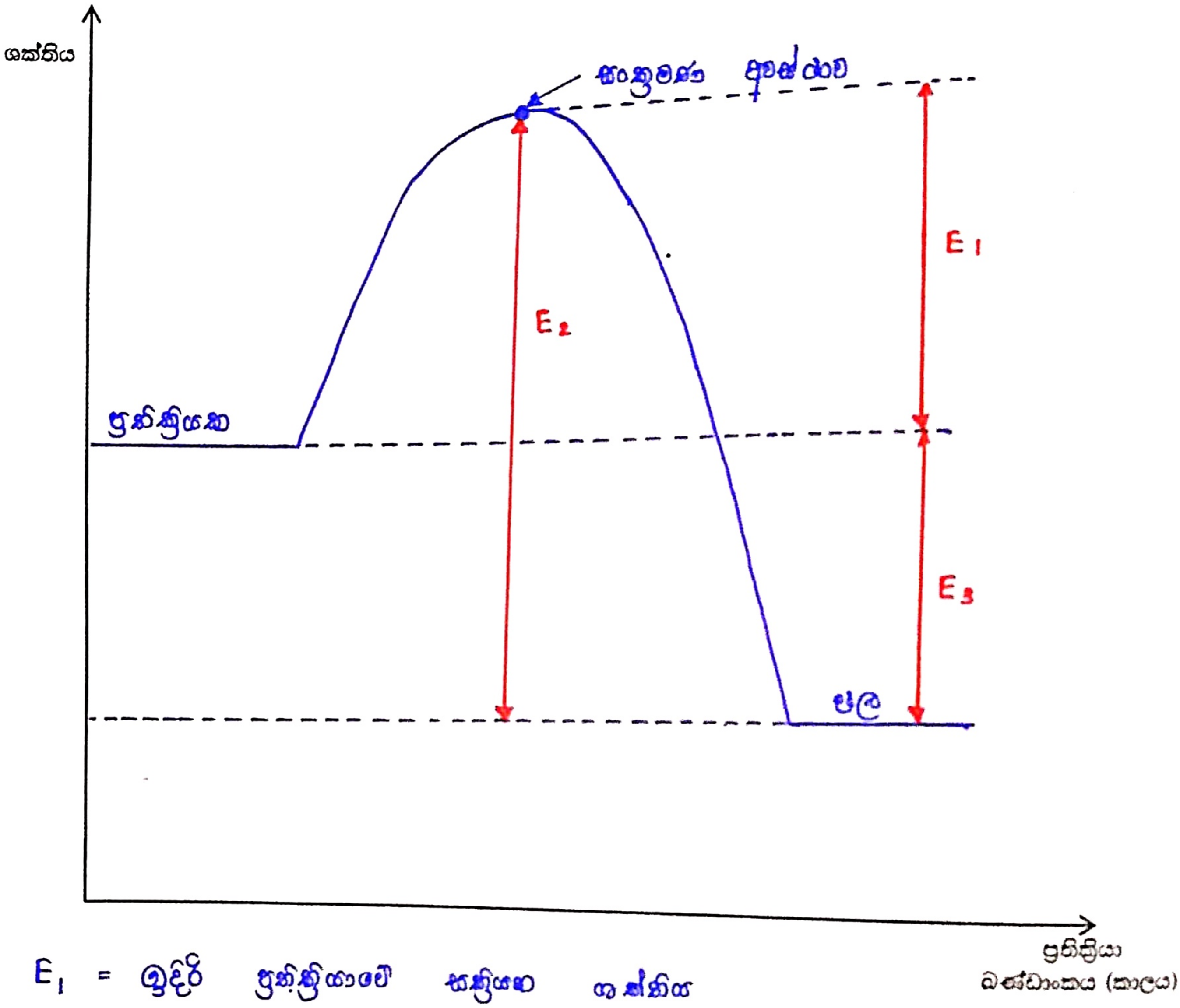
* නියත පීඩන තත්ව යටතේ දී යම් ප්‍රතික්‍රියාවක් සිදු වන විට අදාළ පද්ධතිය මගින් බාහිරයෙන් උරා ගන්නා හෝ බාහිර පරිසරයට නිකුත් කරනු ලබන ශක්ති ප්‍රමාණය එන්තැල්පි වෙනස (ΔH) වශයෙන් හඳුන්වයි.

ΔH = ඵල වල ශක්තිය − ප්‍රතික්‍රියක වල ශක්තිය

* තාප දායක ප්‍රතික්‍රියාවක දී ප්‍රතික්‍රියක වලට වඩා ඵල වල ශක්තිය වැඩි අගයක් හෙයින් ΔH ධන අගයක් වේ.

➢ තාප දායක ප්‍රතික්‍රියා

* යම් ප්‍රතික්‍රියාවක් සිදුවීමේ දී බාහිර පරිසරයට ශක්තිය මුදා හරින්නේ නම් එය තාප දායක ප්‍රතික්‍රියාවක් වේ. මෙලෙස බාහිරයට පිටවන ශක්තියෙන් බාහිර පරිසරයේ උෂ්ණත්වය ඉහළ යයි.



E_1 = ඉදිරි ප්‍රතික්‍රියාවේ සක්‍රියන ශක්තිය

E_2 = පසු ප්‍රතික්‍රියාවේ සක්‍රියන ශක්තිය

E_3 = ප්‍රතික්‍රියාවේ එන්තැල්පි වෙනස (ΔH)

ΔH = ඵල වල ශක්තිය − ප්‍රතික්‍රියක වල ශක්තිය

* තාප දායක ප්‍රතික්‍රියාවක දී ප්‍රතික්‍රියක වල ශක්තියට වඩා ඵල වල ශක්තිය අඩු අගයක් බැවින් ΔH සෘණ අගයක් වේ.

තාප අවශෝෂක ප්‍රතික්‍රියා සඳහා උදාහරණ

1) බන්ධන කැඩීම් (විඝටනය) සිදුවන ප්‍රතික්‍රියා.

උදා:- * H_2 , N_2 වැනි වායු වල බන්ධන විඝටනය.

* ජලය විඝටනය මගින් H^+ හා OH^- ඇතිවීම.

* දුබල අම්ලයක් H^+ ලබා දෙමින් විඝටනය වීම.

2) අයනික සංයෝගයක ඇති අයන එකිනෙකින් ඈත් කිරීම.

උදා:- * NaCl යන අයනික දැලිස බිඳහෙලීම.

* $PbCl_2$ යන අවක්ෂේපය රත් කිරීමෙන් එහි අයන ඈත් වී අදාළ අවක්ෂේපය ද්‍රාව්‍ය වීම.

3) පරමාණු වලින් ඉලෙක්ට්‍රෝන ඉවත් කිරීම. (අයනීකරණ ශක්ති)

4) II , VIII යන කාණ්ඩ වල මූල ද්‍රව්‍ය සහ N විසින් ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් ලබා ගැනීම. (එවායේ පළමු ඉලෙක්ට්‍රෝන බන්ධුතාවය)

5) සෘණ අයනයක් විසින් තව දුරටත් ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් ලබා ගැනීම. (මූල ද්‍රව්‍ය වල දෙවන හෝ තෙවන ඉලෙක්ට්‍රෝන බන්ධුතාවය)

තාප දායක ප්‍රතික්‍රියා සඳහා උදාහරණ

1) අලුතෙන් බන්ධන සෑදීම සිදුවන ප්‍රතික්‍රියා.

උදා:- * H^+ හා OH^- එකතු වීමෙන් H_2O සෑදීම.

2) ධන හා සෘණ අයන එකතු වීමෙන් අයනික දැලිස් සෑදීම.

උදා:- * Na^+ හා Cl^- එක් වීමෙන් NaCl යන අයනික දැලිස ඇතිවීම.

* ජලීය මාධ්‍යයේදී Ba^{2+} හා SO_4^{2-} යන අයන එකතු වීමෙන් $BaSO_4$ යන අවක්ෂේපය ඇති වීම.

3) වායු ජලයේ දිය වීම. (මෙහි දී වායු අණු සමග ජල අණු එක්ව නව අන්තර් අණුක බල ඇති වේ)

4) අයන සජලනය වීම. (මෙහි දී ධන හෝ සෘණ අයන සමග ජල අණු එක්ව අයන - ද්විධ්‍රැව අන්තර් ක්‍රියා ඇති වේ)

5) I , III, IV , VI , VII යන කාණ්ඩ වල මූල ද්‍රව්‍ය සහ P විසින් ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් ලබා ගැනීම. (එවායේ පළමු ඉලෙක්ට්‍රෝන බන්ධුතාවය)

සැ.යු. :- විද්‍යුත් සෘණතාවය වැඩි මූලද්‍රව්‍යයක් විසින් ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් ලබා ගැනීමේදී වැඩි තාපයක් පිට වේ. (හැමවිටම නොවේ.)

❖ සම්මත එන්තැල්පි විපර්යාසය.

* සම්මත පීඩනයේ දී (1atm) සහ යම් නිශ්චිත උෂ්ණත්වයක දී නිරූපණ කරනු ලබන එන්තැල්පි විපර්යාසය සම්මත එන්තැල්පි විපර්යාසය ලෙසයෙන් හඳුන්වයි. (ΔH° හෝ $\Delta H^{\ominus}$)

සැ.යු. :- අදාළ උෂ්ණත්වය විශේෂිතව සඳහන් නොවන්නේ නම් සාමාන්‍යයෙන් සම්මත උෂ්ණත්වය ලෙස 25 °C යොදා ගනී. මෙම සම්මත පීඩනය හා සම්මත උෂ්ණත්වය වෙනුවට සම්මත තත්ව යටතේ දී / සම්මත අවස්ථාවේ දී යන පදය භාවිතා කළ හැක.

* යම් ප්‍රතික්‍රියාවක් ඕනෑම පීඩනයක් හෝ උෂ්ණත්වයක් යටතේ දී සිදු කළ ද එය සම්මත පීඩනයට හා සම්මත උෂ්ණත්වයට අදාළව සංශෝධනයකට ලක් කිරීමෙන් අනතුරුව ΔH° ලෙස අර්ථ දක්වයි. එබැවින් සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පිය, සම්මත දහන එන්තැල්පිය ..... යනාදී ඕනෑම එන්තැල්පි අර්ථ දැක්වීමක් වුවත් සම්මත තත්ව යටතේ දී එනම් 1 atm පීඩනයේ දී හා යම් නිශ්චිත උෂ්ණත්වයක දී ලෙස ආරම්භ කළ යුතුය.

❖ මූලද්‍රව්‍යයක සම්මත අවස්ථාව.

* 1atm පීඩනයේ දී හා 25 °C උෂ්ණත්වයේ දී (සම්මත පීඩනයේ දී හා සම්මත උෂ්ණත්වය) තිබියදී මූල ද්‍රව්‍යයක් ස්වභාවිකව පවතින වඩාත්ම ස්ථායී ස්වරූපය එම මූල ද්‍රව්‍යයේ සම්මත අවස්ථාව ලෙසයෙන් හඳුන්වයි.

උදා :-

$N_{2(g)}$	$Al_{(s)}$
$Br_{2(l)}$	$Hg_{(l)}$
$He_{(g)}$	$C_{(graphite)}$ / $C_{(gr)}$ / $C_{(grp)}$

සම්මත අවස්ථාවේ ඇති තිබෙන මූලද්‍රව්‍යක / සම්මත උෂ්ණත්වයේ දී හා පීඩනයේ දී වඩාත්ම ස්ථායී අවස්ථාවේ ඇති තිබෙන මූල ද්‍රව්‍යක එන්තැල්පිය ශුන්‍ය ලෙස ගනී. එබැවින් ඒවායේ සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පිය ද ශුන්‍ය වේ.

★ **යම් උෂ්ණත්වයකදී කිසියම් ප්‍රතික්‍රියාවක් සිදුවිය හැකි ද නොහැකි ද යන බව ගණනය කිරීමක් මගින් සෙවීම.**

* මේ සඳහා පහත දත්ත අවශ්‍යය වේ.

(1) නිරපේක්ෂ උෂ්ණත්වය (T)

(2) ප්‍රතික්‍රියාවේ එන්තැල්පි වෙනස (ΔH)

(3) ප්‍රතික්‍රියාවේ එන්ට්‍රොපි වෙනස (ΔS)

* ඉහත දත්ත පහත ප්‍රකාශනයට ආදේශ කිරීමෙන් අදාළ ගණනය කිරීම සිදු කළ උෂ්ණත්වයේ දී එම ප්‍රතික්‍රියාව සිදු වන්නේ ද සිදු නොවන්නේ ද යන බව කිව හැක.

$$\Delta G = \Delta H - \Delta S \times T$$

- ΔG — ගිබ්ස් ශක්ති වෙනස (ගිබ්ස් යෝජ්‍ය ශක්තිය) ($kJ\ mol^{-1}$)
- ΔH — එන්තැල්පි වෙනස ($kJ\ mol^{-1}$)
- ΔS — එන්ට්‍රොපි වෙනස ($kJ\ mol^{-1}\ K^{-1}$)
- T — නිරපේක්ෂ උෂ්ණත්වය (K)

* ඉහත දී ΔG සඳහා ලැබෙන පිළිතුර,

1) ධන අගයක් වන්නේ නම් ⟶ අදාළ උෂ්ණත්වයේ දී ප්‍රතික්‍රියාව සිදු නොවේ. (ස්වයං - සිද්ධ නැත)

2) සෘණ අගයක් වන්නේ නම් ⟶ අදාළ උෂ්ණත්වයේ දී ප්‍රතික්‍රියාව සිදු වේ. (ස්වයං - සිද්ධ වේ)

3) ශූන්‍ය වන්නේ නම් ⟶ අදාළ උෂ්ණත්වයේ දී සමතුලිත ප්‍රතික්‍රියාවකි.

* එන්ට්‍රොපිය යනු යම් පද්ධතියක අහඹුතාවය / අවිනිශ්චිතතාවය / ගමන් කිරීමේ හැකියාව පිළිබඳ මිනුමකි. සාමාන්‍යයෙන් ඝන < ද්‍රව < වායු යන අනුපිළිවෙලින් පදාර්ථයන්ගේ එන්ට්‍රොපිය වැඩි වේ. (හැමවිටම නොවේ)

උදා :- $Al_{(s)}$ වලට වඩා $O_{2\,(g)}$ වල එන්ට්‍රොපිය ඉහළ වේ.
$H_2O_{(l)}$ වලට වඩා $H_2O_{(g)}$ වල එන්ට්‍රොපිය ඉහළ වේ.

ΔS = ඵල වල එන්ට්‍රොපිය − ප්‍රතික්‍රියක වල එන්ට්‍රොපිය

සැ.යු. :- සම්මත අවස්ථාවේ ඇති මූල ද්‍රව්‍ය වල එන්තැල්පිය ශූන්‍ය වුවත් ඒවා සියල්ලටම එන්ට්‍රොපි අගයන් පවතී.

1) පහත දක්වා ඇති දත්ත වලට අදාල ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා වඩාත්ම ගැලපෙන ප්‍රකාශය පහත ඒවා අතරින් තෝරා ලියන්න.

(කිසිදු උෂ්ණත්වයකදී සිදු නොවේ , ඕනෑම උෂ්ණත්වයකදී ස්වයංසිද්ධ වේ , පහළ උෂ්ණත්ව වලදී පමණක් ස්වයංසිද්ධ වේ , ඉහළ උෂ්ණත්ව වලදී පමණක් ස්වයංසිද්ධ වේ.)

I. $\Delta H^{\circ} = 725\ kJ\ mol^{-1}$, $\Delta S = 1.2\ kJ\ mol^{-1}\ K^{-1}$

II. $\Delta H^{\circ} = -526\ kJ\ mol^{-1}$, $\Delta S = 0.75\ kJ\ mol^{-1}\ K^{-1}$

III. $\Delta H^{\circ} = -192\ kJ\ mol^{-1}$, $\Delta S = -5.6\ kJ\ mol^{-1}\ K^{-1}$

IV. $\Delta H^{\circ} = 1225\ kJ\ mol^{-1}$, $\Delta S = -3.1\ kJ\ mol^{-1}\ K^{-1}$

V. $\Delta H^{\circ} = 0$, $\Delta S = -0.2\ kJ\ mol^{-1}\ K^{-1}$

VI. $\Delta H^{\circ} = 0$, $\Delta S = 0.8\ kJ\ mol^{-1}\ K^{-1}$

2) එක්තරා ප්‍රතික්‍රියාවක් පහත දක්වා ඇත.

$$A \longrightarrow B \qquad \Delta H = 200\ kJ\ mol^{-1} \quad , \quad \Delta S = 2.5 \times 10^{2}\ J\ mol^{-1}\ K^{-1}$$

I. මෙහිදී A යනු ද්‍රවයක් වන්නේ නම් B හි භෞතික අවස්ථාව කුමක් ද?

II. ඉහත ප්‍රතික්‍රියාව 27 °C හිදී ස්වයං සිද්ධ වේදැයි ගණනය කිරීමක් මගින් පෙන්වන්න.

....

III. මෙම ප්‍රතික්‍රියාව ස්වයං සිද්ධ වීමට පටන් ගන්නේ උෂ්ණත්වය කුමන අගයට වඩා වැඩි වූ විට ද?

3) පහත දක්වා ඇති ප්‍රතික්‍රියාවේ ඉදිරි ප්‍රතික්‍රියාවේ සක්‍රියන ශක්තිය 100 kJ ද පසු ප්‍රතික්‍රියාවේ සක්‍රියන ශක්තිය 150 kJ ද වේ.

$$A_{(g)} + 2B_{(g)} \longrightarrow C_{(g)} \qquad \Delta S = -300\ J\ mol^{-1}\ K^{-1}$$

* ඉහත ප්‍රතික්‍රියාව ස්වයං සිද්ධ වීමට පටන් ගන්නේ උෂ්ණත්වය කුමන අගයකට වඩා අඩු වූ විට ද?

★ සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පිය. [ΔH^{o}_{f}]

සම්මත තත්ව යටතේ දී (1 atm හා 25 °C) සම්මත අවස්ථාවේ ඇති මූලද්‍රව්‍ය වලින් ආරම්භකොට කිසියම් සංයෝගයක 1 mol ප්‍රමාණයක් සෑදීමේ දී සිදු වන එන්තැල්පි විපර්යාසය මෙසේ හඳුන්වයි.

උදා :- $C_4H_9Br_{(l)}$ හි සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පිය.

$$4C_{(gr)} + \frac{9}{2}H_{2(g)} + \frac{1}{2}Br_{2(l)} \longrightarrow C_4H_9Br_{(l)}$$

* එකාත්ම ස්ථායී මූලද්‍රව්‍ය ස්වරූපය / සම්මත අවස්ථාවේ මූලද්‍රව්‍ය වලින් ආරම්භ කළ යුතුය.

* අදාළ සංයෝගය 1 mol සෑදිය යුතුය.

> සම්මත අවස්ථාවේ ඇති මූලද්‍රව්‍ය වල ශක්තිය ශූන්‍ය ලෙස ගොදා ගන්නා බැවින් මෙහි දී $C_4H_9Br_{(l)}$ හි සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පිය $C_4H_9Br_{(l)}$ මවුලයක් සතු ශක්තියට සමාන වේ.
> (ΔH = ඵල වල ශක්තිය − ප්‍රතික්‍රියක වල ශක්තිය නිසා)

✓ උත්පාදන එන්තැල්පි අගයන් පමණක් ලබාදී ඇති විට ගැටළු විසඳීම.

මෙහි දී පහත ප්‍රකාශනය භාවිතයෙන් පිළිතුර ලබා ගත හැක.

ΔH = ඵල වල ශක්තිය − ප්‍රතික්‍රියක වල ශක්තිය

= ඵල වල උත්පාදන එන්තැල්පි එකතුව − ප්‍රතික්‍රියක වල උත්පාදන එන්තැල්පි එකතුව

$$\Delta H^{o} = \sum \Delta H^{o}_{f}\,(\text{Products}) - \sum \Delta H^{o}_{f}\,(\text{Reactants})$$

* තවත් බන්ධන විඝටන එන්තැල්පිය, දැලිස් එන්තැල්පිය .... ආදී දත්ත අඩංගු ගැටලු මෙම ප්‍රකාශනය යෙදීමෙන් විසඳිය නොහැක.

1) හයිඩ්‍රසීන් (N_2H_4) යනු රොකට් ඉන්ධනයක් ලෙස සුලභව යොදාගන්නා සංයෝගයකි. හයිඩ්‍රසීන් නිපදවීමට අදාල ප්‍රතික්‍රියාව පහත දක්වා ඇත.

$$2NH_{3(g)} + H_2O_{2(l)} \longrightarrow N_2H_{4(l)} + 2H_2O_{(l)} \quad , \quad \Delta H^\circ = -241\ kJ\ mol^{-1}$$

I. ඇමෝනියා සහ නයිට්‍රජන් යන වායු ලබා දෙමින් $N_2H_{4(l)}$ වියෝජනය වීම සඳහා තුලිත රසායනික සමීකරණය දක්වන්න.

[redacted]

II. පහත තාප රසායනික දත්තයන් ද උපයෝගී කර ගනිමින් I හි ඔබ ලියූ ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා එන්තැල්පි විපර්යාසය ගණනය කරන්න.

- * $NH_{3(g)}$ වල සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පිය = $-46\ kJ\ mol^{-1}$
- * $H_2O_{2(l)}$ වල සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පිය = $-188\ kJ\ mol^{-1}$
- * $H_2O_{(l)}$ වල සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පිය = $-286\ kJ\ mol^{-1}$

[redacted]

III. ඉහත II හි පිළිතුර ද යොදා ගනිමින් හයිඩ්‍රසීන් 128 kg වියෝජනය මඟින් ලබාගත හැකි තාප ප්‍රමාණය kJ වලින් ගණනය කරන්න. (N = 14 , H = 1)

[redacted]

IV. හයිඩ්‍රසීන් වියෝජනය වීමේ ක්‍රියාවලියට අදාලව පද්ධතියේ එන්ට්‍රොපිය වැඩි වේද? අඩු වේද? ඔබගේ පිළිතුර කෙටියෙන් පහදන්න.

[redacted]

V. හයිඩ්‍රජන් වියෝජනය සඳහා වන එන්තැල්පි විපර්යාසය සහ එන්ට්‍රොපි විපර්යාසය සැලකිල්ලට ගනිමින් එම ප්‍රතික්‍රියාව ඕනෑම උෂ්ණත්වයකදී ස්වයංසිද්ධ වන බව පෙන්වන්න.

★ සම්මත දහන එන්තැල්පිය. [ΔH^{o}_{c}]

සම්මත තත්ව යටතේ දී යම් මූල ද්‍රව්‍යයක හෝ සංයෝගයක මවුලයක් වැඩිපුර ප්‍රමාණයක් O_2 තුළ පූර්ණ දහනයකට ලක් කිරීමේ දී සිදු වන එන්තැල්පි විපර්යාසය මෙසේ හඳුන්වයි.

උදා:- C (ග්‍රැ) වල සම්මත දහන එන්තැල්පිය

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

* C (ග්‍රැ) වල සම්මත දහන එන්තැල්පියත් $CO_{2(g)}$ වල සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පියත් සමාන වේ.

$C_2H_{6(g)}$ වල සම්මත දහන එන්තැල්පිය

$$C_2H_{6(g)} + \frac{7}{2}O_{2(g)} \longrightarrow 2CO_{2(g)} + 3H_2O_{(l)}$$

1) $C_5H_{12}O\,(l)$ යන කාබනික සංයෝගයේ දහන එන්තැල්පි සමීකරණය ලියා දක්වන්න.

2) $C_xH_yO_z\,(l)$ යන කාබනික සංයෝගයේ දහන එන්තැල්පි සමීකරණය ලියා දක්වන්න.

3) $C_3H_{8\,(g)}$ යන හයිඩ්‍රොකාබනයේ දහන එන්තැල්පි සමීකරණය ලියා පහත දත්ත උපයෝගී කරගනිමින් එම ක්‍රියාවලියේ සම්මත එන්තැල්පි වෙනස සොයන්න.

CO_2 වල සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පිය [ΔH^{o}_{f}] = - 350 kJ mol^{-1}

$H_2O_{(l)}$ වල සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පිය [ΔH^{o}_{f}] = - 250 kJ mol^{-1}

$C_3H_{8\,(g)}$ වල සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පිය [ΔH^{o}_{f}] = - 200 kJ mol^{-1}

★ සම්මත බන්ධන විඝටන එන්තැල්පිය. [ΔH^{o}_{D}]

සම්මත තත්ව යටතේ දී වායුමය ප්‍රභේදයක බන්ධන මවුලයක් විඝටනය හොට වායුමය පරමාණු බවට පත්කිරීමේ දී සිදුවන එන්තැල්පි විපර්යාසය මෙසේ හඳුන්වයි.

උදා :- N_2 (g) වල සම්මත බන්ධන විඝටන එන්තැල්පිය.

$$N_2 (g) \longrightarrow 2N (g)$$

* N_2 (g) වල සම්මත බන්ධන විඝටන එන්තැල්පිය N (g) හි සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පියේ දෙගුණයකට සමාන වේ.

* යම් වර්ගයක බන්ධන එකකට වඩා වැඩි ප්‍රමාණයක් පවතින විට දී මධ්‍යනය බන්ධන විඝටන එන්තැල්පිය යන පදය භාවිතා වේ.

උදා :- NH_3 (g) වල දී N – H බන්ධන 3ක් ඇති නිසා එක් N – H බන්ධනයක් විඝටනයට අදාළ ශක්ති ප්‍රමාණය N – H බන්ධනයක මධ්‍යනය විඝටන එන්තැල්පිය ලෙස හඳුන්වයි.

★ සම්මත ඌර්ධවපාතන එන්තැල්පිය. [ΔH^{o}_{S}]

සම්මත තත්ව යටතේ දී ඝන අවස්ථාවේ ඇති මූල ද්‍රව්‍යක හෝ සංයෝගයක මවුලයක් සම්පූර්ණයෙන් ම වායුමය අවස්ථාවට පත් කිරීමේ දී සිදුවන එන්තැල්පි විපර්යාසය මෙසේ හඳුන්වයි.

උදා :- $Na (s) \longrightarrow Na (g)$

* Na (s) හි සම්මත ඌර්ධවපාතන එන්තැල්පියත්, Na (g) හි සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පියත්, Na (s) හි සම්මත ණුකරණ එන්තැල්පියත් එකිනෙකට සමාන වේ.

★ සම්මත අයනීකරණ එන්තැල්පිය. [ΔH^{o}_{I}]

සම්මත තත්ව යටතේ දී වායු අවස්ථාවේ ඇති පරමාණු මවුලයකින් ඉලෙක්ට්‍රෝන මවුලයක් ඉවත් කොට වායුමය ඒක ධන අයන මවුලයක් සෑදීමේ දී සිදුවන එන්තැල්පි විපර්යාසය සම්මත පළමු අයනීකරණ එන්තැල්පිය ලෙස හඳුන්වයි.

උදා :- මැග්නීසියම් වල සම්මත පළමු අයනීකරණ එන්තැල්පිය.

$$Mg_{(g)} \longrightarrow Mg^{+}_{(g)} + e$$

සම්මත තත්ව යටතේ දී වායුමය අවස්ථාවේ ඇති ඒක ධන අයන මවුලයකින් ඉලෙක්ට්‍රෝන මවුලයක් ඉවත් කොට වායුමය ද්විත්ව ධන අයන මවුලයක් සෑදීමේ දී සිදුවන එන්තැල්පි විපර්යාසය සම්මත දෙවන අයනීකරණ එන්තැල්පිය ලෙස හඳුන්වයි.

උදා :- මැග්නීසියම් වල සම්මත දෙවන අයනීකරණ එන්තැල්පිය.

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

★ සම්මත ඉලෙක්ට්‍රෝන බන්ධුතා එන්තැල්පිය. [ΔH^{o}_{EA}]

සම්මත තත්ව යටතේ දී වායුමය පරමාණු මවුලයක් විසින් ඉලෙක්ට්‍රෝන මවුලයක් ලබා ගනිමින් ඒක සෘණ ඇනායන මවුලයක් සෑදීමේ දී සිදු වන එන්තැල්පි විපර්යාසය සම්මත පළමු ඉලෙක්ට්‍රෝන බන්ධුතා එන්තැල්පිය ලෙස හඳුන්වයි.

උදා :- ඔක්සිජන් වල සම්මත පළමු ඉලෙක්ට්‍රෝනය ලබා ගැනීමේ / බන්ධුතා එන්තැල්පිය

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

* II , VIII යන කාණ්ඩ වල මූලද්‍රව්‍ය ද V කාණ්ඩයේ N ද ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් ලබා ගැනීම (පළමු ඉලෙක්ට්‍රෝන බන්ධුතාවය) තාප අවශෝෂක වන අතර මෙම මූලද්‍රව්‍ය වල පවතින ස්ථායී ඉලෙක්ට්‍රෝන පිරීම හේතුවෙන් පිටතින් ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් ලබාගැනීමට අකමැත්තක් දැක්වීම මෙයට හේතු වේ.

* I , III , IV , VI , VII යන කාණ්ඩ වල මූල ද්‍රව්‍ය ද V වන කාණ්ඩයේ P ද ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් ලබා ගැනීම තාප දායක වන අතර මෙවැනි මූලද්‍රව්‍ය වල දී ඇති විද්‍යුත් සෘණතාවය වැඩිවන තරමට වඩාත් කැමැත්තෙන් ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් ලබා ගන්නා නිසා එහි දී වැඩි තාප ප්‍රමාණයක් පිට වේ. (හැමවිටම නොවේ)

අපගමන :-

1) හැලජන පරමාණු ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් ලබා ගැනීමේ දී පිටවන ශක්ති ප්‍රමාණය $I < Br < F < Cl$ පරිදි විචලනය වේ. Cl වලට වඩා F වල විද්‍යුත් සෘණතාව වැඩි වුව ද Cl වලට වඩා F ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් ලබා ගැනීමේ දී පිටවන ශක්ති ප්‍රමාණය තරමක් අඩු ය.

2) S වලට වඩා O වල විද්‍යුත් සෘණතාව වැඩි වුවද S වලට වඩා O විසින් ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් ලබා ගැනීමේ දී පිටවන ශක්ති ප්‍රමාණය තරමක් අඩු ය.

* සම්මත තත්ව යටතේ දී වායුමය අවස්ථාවේ ඇති ඒක සෘණ ඇනායන මූලයන් විසින් ඉලෙක්ට්‍රෝන මූලයන් ලබා ගනිමින් ද්විත්ව සෘණ ඇනායන මූලයන් සෑදීමේදී සිදුවන එන්තැල්පි විපර්යාසය සම්මත දෙවන ඉලෙක්ට්‍රෝන බන්ධුතා එන්තැල්පිය ලෙස හඳුන්වයි.

උදා :- ඔක්සිජන් වල දෙවන ඉලෙක්ට්‍රෝනය ලබා ගැනීමේ / බන්ධුතා එන්තැල්පිය.

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

සෘණ ආරෝපිත අයනයක් මඟින් පිටතින් පැමිණෙන ඉලෙක්ට්‍රෝනය කෙරෙහි විකර්ෂණයක් දක්වන බැවින් දෙවන / තෙවන ඉලෙක්ට්‍රෝන බන්ධුතාවයන් සියල්ලම තාප අවශෝෂක වේ.

අමතර :- * N වල පළමු, දෙවන, තෙවන යන සියලුම ඉලෙක්ට්‍රෝන බන්ධුතාවයන් තාප අවශෝෂක බැවින් $N_{(g)} + 3e \longrightarrow N^{3-}_{(g)}$ යන ක්‍රියාවලිය සිදු වීමේ දී විශාල තාපයක් උරා ගනී.

* O වල පළමු ඉලෙක්ට්‍රෝන බන්ධුතාවය තාපදායක වුවත් දෙවන ඉලෙක්ට්‍රෝන බන්ධුතාවය ඊට වඩා විශාල තාප අවශෝෂක අගයක් බැවින් $O_{(g)} + 2e \longrightarrow O^{2-}_{(g)}$ යන ක්‍රියාවලිය සිදු වීමේ දී ද තාපය උරා ගනී. (N වල දීට වඩා අඩු අගයකි)

* ඉලෙක්ට්‍රෝන බන්ධුතා එන්තැල්පීන් ඉහත අර්ථ දක්වන ලද ආකාරයට ප්‍රතිවිරුද්ධ ආකාරයට ද අර්ථ දැක්විය හැක.

උදා :- ඔක්සිජන් වල පළමු ඉලෙක්ට්‍රෝන බන්ධුතාවය පහත දෙයාකාරයෙන්ම නිරූපණය කළ හැක.

$$O_{(g)} + e \xrightarrow{\Delta H^\circ = -141\ kJ\ mol^{-1}} O^-_{(g)}$$ හෝ

$$O^-_{(g)} \xrightarrow{\Delta H^\circ = +141\ kJ\ mol^{-1}} O_{(g)} + e$$

★ සම්මත දැලිස් එන්තැල්පිය. [ΔH^{o}_{LE}]

සම්මත තත්ව යටතේ දී වායුමය අවස්ථාවේ ඇති ධන හා සෘණ අයන වලින් අරඹා ඝන අවස්ථාවේ ඇති අයනික දැලිස මවුලයක් සෑදීමේ දී සිදුවන එන්තැල්පි විපර්යාසය මෙසේ හඳුන්වයි.

උදා :- $MgCl_{2(s)}$ හි සම්මත දැලිස් එන්තැල්පිය

$$Mg^{2+}_{(g)} + 2Cl^{-}_{(g)} \longrightarrow MgCl_{2(s)}$$

* අයන වල ආරෝපණය විශාල වන තරමට හා අරය කුඩා වන තරමට අයනික දැලිසක අඩංගු අයන එකිනෙකට තදින් බැඳී පවතී. එවිට එම දැලිස බිඳ හෙලීම සඳහා විශාල තාපයක් උරා ගන්නා අතර අදාළ දැලිස සෑදීමේ දී විශාල තාපයක් පිට වේ.

උදා:- $NaCl_{(s)}$ වලට වඩා $MgO_{(s)}$ වල දැලිස් එන්තැල්පිය සංඛ්‍යාත්මකව විශාල වේ.

★ සම්මත තුකරණ / පරමාණුකරණ එන්තැල්පිය.

සම්මත තත්ව යටතේ දී කිසියම් මූලද්‍රව්‍යයක් එහි වායුමය අවස්ථාවේ ඇති පරමාණු මවුලයක් බවට පත්කිරීමේ දී සිදුවන එන්තැල්පි විපර්යාසය මෙසේ හඳුන්වයි.

උදා :- ක්ලෝරීන් වල සම්මත පරමාණුකරණ / තුකරණ එන්තැල්පිය

$$\frac{1}{2}Cl_{2(g)} \longrightarrow Cl_{(g)}$$

* ක්ලෝරීන් වල සම්මත බන්ධන විඝටන එන්තැල්පිය එහි සම්මත තුකරණ එන්තැල්පිය මෙන් දෙගුණයකට සමාන වේ.

★ සම්මත සජලන / සජලීකරණ එන්තැල්පිය.

සම්මත තත්ව යටතේ දී ධන හෝ සෘණ වායුමය අයන මවුලයක් වැඩිපුර ප්‍රමාණයක් ජලය සමඟ ද්‍රාවණ තත්වයට පත්වීමේ දී සිදුවන එන්තැල්පි විපර්යාසය මෙසේ හඳුන්වයි.

උදා :- $Na^{+}_{(g)}$ වල සම්මත සජලන එන්තැල්පිය

$$Na^{+}_{(g)} \longrightarrow Na^{+}_{(aq)} \text{ හෝ } Na^{+}_{(g)} + (aq) \longrightarrow Na^{+}_{(aq)}$$

* අයනයක අරය කුඩා වීමේ දී සහ ආරෝපණය විශාල වීමේ දී එහි සජලනයේ දී පිටවන තාපය වැඩි වේ.

★ සම්මත ද්‍රාවණ එන්තැල්පිය.

සම්මත තත්ව යටතේ දී යම් ද්‍රාව්‍යයක මවුලයක් වැඩිපුර ප්‍රමාණයක් ද්‍රාවකයක් තුළ දිය කොට ද්‍රාවණයක් සාදා ගැනීමේ දී සිදුවන එන්තැල්පි විපර්යාසය ලෙස හඳුන්වයි.

උදා :- $NaCl_{(s)}$ හි ජලයේ ද්‍රාවණ එන්තැල්පිය

$NaCl$ ය $\longrightarrow$ $NaCl_{(aq)}$ හෝ $NaCl_{(s)} + (aq) \longrightarrow NaCl_{(aq)}$

★ සම්මත වාෂ්පීකරණ එන්තැල්පිය.

සම්මත තත්ව යටතේ දී ද්‍රව අවස්ථාවේ ඇති මූලද්‍රව්‍යයක හෝ සංයෝගයක මවුලයක් වායුමය අවස්ථාවේ ඇති මූලද්‍රව්‍ය / සංයෝගය මවුලයක් බවට පත්කිරීමේ දී සිදුවන එන්තැල්පි විපර්යාසය ලෙස හඳුන්වයි.

උදා :- බ්‍රෝමීන් වල සම්මත වාෂ්පීකරණ එන්තැල්පිය.

$Br_{2(l)} \longrightarrow Br_{2(g)}$

★ සම්මත විලයන එන්තැල්පිය.

සම්මත තත්ව යටතේ දී ඝන අවස්ථාවේ ඇති මූලද්‍රව්‍යයක / සංයෝගයක මවුලයක් ද්‍රව අවස්ථාවේ ඇති අදාළ මූල ද්‍රව්‍යය / සංයෝගය මවුලයක් බවට පත් කිරීමේ දී සිදු වන එන්තැල්පි විපර්යාසය ලෙස හඳුන්වයි.

උදා :- සෝඩියම් වල සම්මත විලයන එන්තැල්පිය.

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

1) පහත එක් එක් ක්‍රියාවලිය විදහා දැක්වීම සඳහා අදාල එන්තැල්පි සමීකරණය ලියා දක්වන්න.

I. $C_5H_{11}Br_{(l)}$ වල සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පිය

II. $C_2H_5OH_{(l)}$ වල සම්මත දහන එන්තැල්පිය ...

III. Mg වල සම්මත ඌර්ධවපාතන එන්තැල්පිය ....

IV. Na වල සම්මත පළමු අයනීකරණ එන්තැල්පිය ....

V. Mg වල සම්මත දෙවන අයනීකරන එන්තැල්පිය

VI. නයිට්‍රජන් වල සම්මත තුකරණ එන්තැල්පිය ....

VII. බ්‍රෝමීන් වල සම්මත බන්ධන විඝටන එන්තැල්පිය ....

VIII. ඔක්සිජන් වල සම්මත පළමු ඉලෙක්ට්‍රෝන බන්ධුතා එන්තැල්පිය ..

IX. නයිට්‍රජන් වල සම්මත තෙවන ඉලෙක්ට්‍රෝන බන්ධුතා එන්තැල්පිය

X. සෝඩියම් වල සම්මත පරමාණුකරණ එන්තැල්පිය ....

XI. ජලයේ සම්මත වාෂ්පිකරණ එන්තැල්පිය ....

XII. ඇලුමිනියම් වල සම්මත විලයන එන්තැල්පිය ....

XIII. $Al_2O_{3(s)}$ වල සම්මත දැලිස් එන්තැල්පිය ....

XIV. $Li^{+}_{(g)}$ වල සම්මත සජලන එන්තැල්පිය ....

XV. ග්ලූකෝස් ($C_6H_{12}O_{6(s)}$) වල සම්මත ද්‍රාවණ එන්තැල්පිය ....

* හෙස් නියමය.

යම් රසායනික විපර්යාසයක දී සිදුවන එන්තැල්පි වෙනස රඳා පවතින්නේ එහි ආරම්භක තත්වයත් අවසාන තත්වයත් මත පමණි. එනම් එන්තැල්පි වෙනස , අදාළ ක්‍රියාවලිය සිදු කළ මාර්ගයෙන් ස්වායත්ත වේ.

(1) පහත දත්ත යොදා ගෙන තාප රසායනික චක්‍රයක් ඇඳීම මඟින් $NH_{3(g)}$ වල සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පිය සොයන්න.

1. N – H බන්ධනයක මධ්‍යන විඝටන එන්තැල්පිය = a
2. $N_{2(g)}$ වල බන්ධන විඝටන එන්තැල්පිය = b
3. $H_{2(g)}$ වල බන්ධන විඝටන එන්තැල්පිය = c

Thermo Chemistry – MCQ Points

* පද්ධතිය :- අප විසින් අධ්‍යයනය සඳහා තෝරා ගන්නා කොටසයි.

* පරිසරය :- අප විසින් අධ්‍යයනය සඳහා තෝරා ගන්නා කොටස හැර ඉතිරි සියල්ලම වේ.

* මායිම :- පද්ධතිය හා පරිසරය වෙන් කරන පෘෂ්ඨය, මායිම වේ.

* විවෘත පද්ධතිය :- මායිම හරහා ශක්තිය, පදාර්ථය හා කාර්යය හුවමාරු වන පද්ධතිය විවෘත පද්ධතියක් වේ.
* සංවෘත පද්ධතිය :- මායිම හරහා ශක්තිය හා කාර්යය පමණක් හුවමාරු වන පද්ධතිය සංවෘත පද්ධතියක් වේ.
* ඒකලිත පද්ධතිය :- මායිම හරහා පදාර්ථය , ශක්තිය හා කාර්යය හුවමාරු නොවන පද්ධතිය ඒකලිත පද්ධතියක් වේ.

* පදාර්ථ ප්‍රමාණය මත රඳා නොපවතින යම් පද්ධතියකට ලාක්ෂණික වූ ගුණ සටහා ගුණ ලෙස හඳුන්වයි.
  උදා :- ඝණත්වය , මවුලිකතාව , පීඩනය , උෂ්ණත්වය , විශිෂ්ඨ තාප ධාරිතාව , ඉලෙක්ට්‍රෝඩ විභවය ....

* පදාර්ථ ප්‍රමාණය මත රඳා පවතින ගුණ විත්ති ගුණ ලෙස හඳුන්වයි.
  උදා :- ස්කන්ධය , පරිමාව , තාප ධාරිතාව ....

* පද්ධතියක උෂ්ණත්වය , පීඩනය සහ සංයුතිය ආදිය පිළිබඳ විස්තරය පද්ධතියක අවස්ථාව ලෙස හැඳින්වේ.

* පද්ධතියක් පවතින අවස්ථාවට සුවිශේෂී අගයක් සහිත ගුණ අවස්ථා ශ්‍රිත යනුවෙන් හැඳින්වේ.

* අවස්ථා ශ්‍රිතයක සිදුවන වෙනස් වීමේ ප්‍රමාණය එහි ආරම්භක අවස්ථාව හා අවසාන අවස්ථාව මත පමණක් රඳා පවතී. එය අදාල වෙනස සිදුකල මාර්ගයෙන් ස්වායත්ත වේ. ඒ අනුව එන්තැල්පි වෙනස (ΔH) යනු අවස්ථා ශ්‍රිතයකි.

* ජලයේ විඝටනය , බන්ධන විඝටනය ,අයණික දැලිස් විඝටනය , ඉලෙක්ට්‍රෝන ඉවත් කිරීම .... ආදී ක්‍රියාවලි තාප අවශෝෂක ප්‍රතික්‍රියා සඳහා උදාහරණයන් ය. (ΔH = ධන වේ)

* අලුතෙන් බන්ධන සෑදීම, අම්ල - භස්ම ප්‍රතික්‍රියා , වායු ජලයේ දියවීම , අවක්ෂේප සෑදීම , අයණික දැලිස් සෑදීම .... ආදිය තාපදායක ප්‍රතික්‍රියා සඳහා උදාහරණයන් ය. (ΔH = සෘණ වේ)

* තාප දායක ප්‍රතික්‍රියාවකදී ඉදිරි ප්‍රතික්‍රියාවේ සක්‍රියන ශක්තියට වඩා පසු ප්‍රතික්‍රියාවේ සක්‍රියන ශක්තිය වැඩිය.

* තාප අවශෝෂක ප්‍රතික්‍රියාවකදී ඉදිරි ප්‍රතික්‍රියාවේ සක්‍රියන ශක්තියට වඩා පසු ප්‍රතික්‍රියාවේ සක්‍රියන ශක්තිය අඩුය.

* යම් ප්‍රතික්‍රියාවක් තාප දායක වූවත් තාප අවශෝෂක වූවත් එම ප්‍රතික්‍රියාවේ සක්‍රියන ශක්තිය ඉතා ඉහළ නම් එම ප්‍රතික්‍රියාව සිදුවීමේ හැකියාව අඩුය.

* යම් ප්‍රතික්‍රියාවක් සිදුවීමේ හැකියාව $\Delta G = \Delta H - \Delta S T$ යන සමීකරණය යොදාගනිමින් සෙවිය හැකිය.

* ΔG = සෘණ නම් අදාල උෂ්ණත්වයේදී ප්‍රතික්‍රියාව ස්වයං සිද්ධව සිදුවේ.

* ΔG = ධන නම් අදාල උෂ්ණත්වයේදී ප්‍රතික්‍රියාව සිදු නොවේ.

* $\Delta G = 0$ නම් අදාල උෂ්ණත්වයේදී ප්‍රතික්‍රියාව සමතුලිතයක් වේ.

* ඝන < ද්‍රව < වායු යන අනුපිළිවෙලින් යම් පදාර්ථයක එන්ට්‍රොපිය වැඩි වේ. එබැවින් ඝන ⟶ ද්‍රව , ඝන ⟶ වායු , ද්‍රව ⟶ වායු යන ක්‍රියාවලි වලදී එන්ට්‍රොපි වැඩිවීමක් සිදුවේ.

* ස්ථායී ඉලෙක්ට්‍රෝන පිරීම් පවතින **II** , **V** , **VIII** යන කාණ්ඩ වල මූලද්‍රව්‍යයන්ගේ පළමු ඉලෙක්ට්‍රෝන බන්ධුතාවය (ලබා ගැනීම) තාප අවශෝෂක වේ. ඉතිරි මූලද්‍රව්‍ය වල පළමු ඉලෙක්ට්‍රෝන බන්ධුතාවය තාප දායක වේ.

* දෙවන හා තෙවන ඉලෙක්ට්‍රෝන බන්ධුතා සියල්ලක්ම තාප අවශෝෂක වේ.

* අයණ වල ආරෝපණය ඉහළ යන විට සහ අරය අඩුවන විට අයණික සංයෝගයක දැලිස් ශක්තිය වැඩි වේ.

* දුබල අම්ලයක විඝටනය තාප අවශෝෂක බැවින් CH_3COOH වැනි දුබල අම්ලයක උදාසීනීකරණ එන්තැල්පිය ප්‍රබල අම්ලයක උදාසීනීකරණ එන්තැල්පියට වඩා අඩුය.