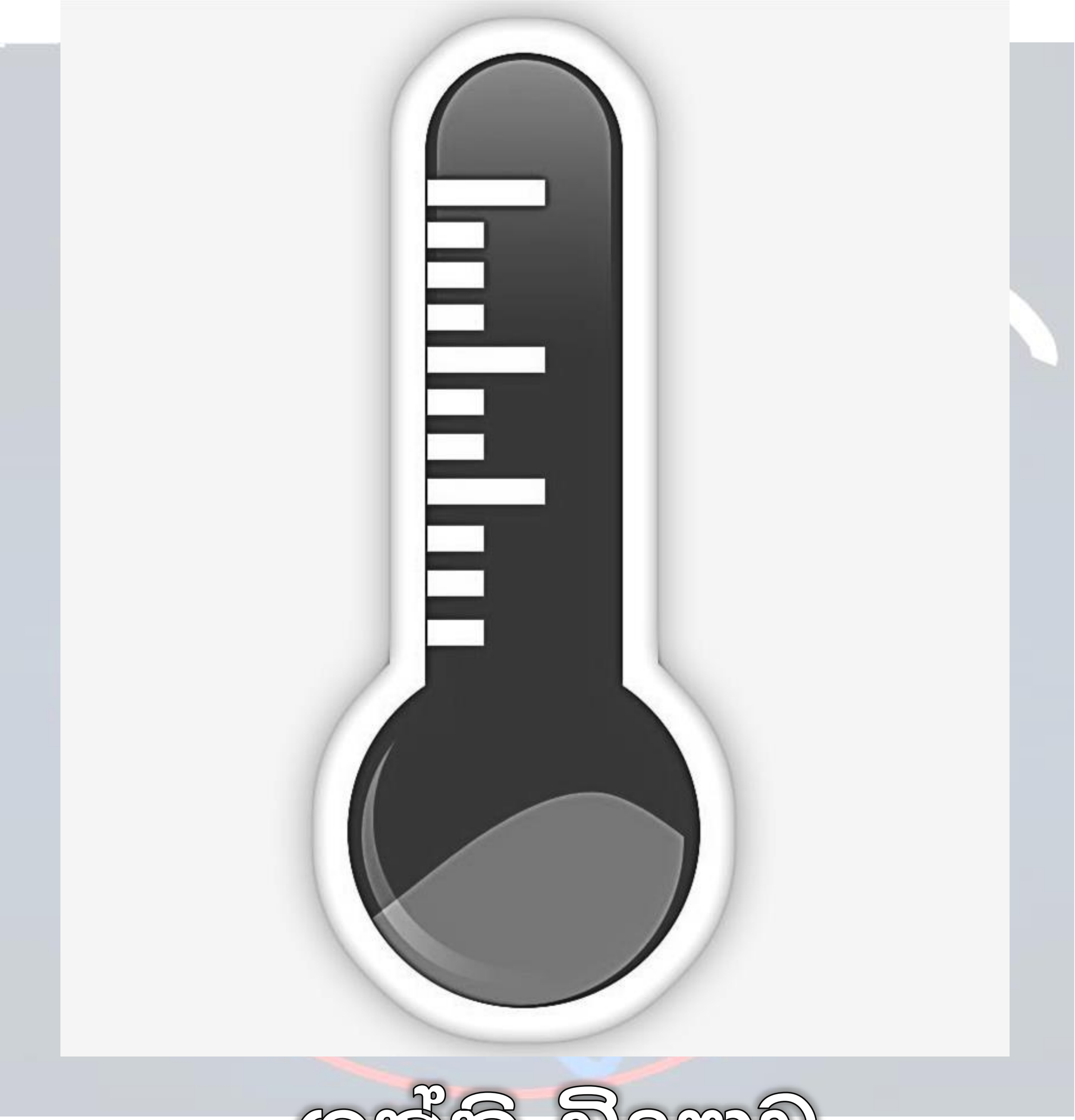
Advanced Level

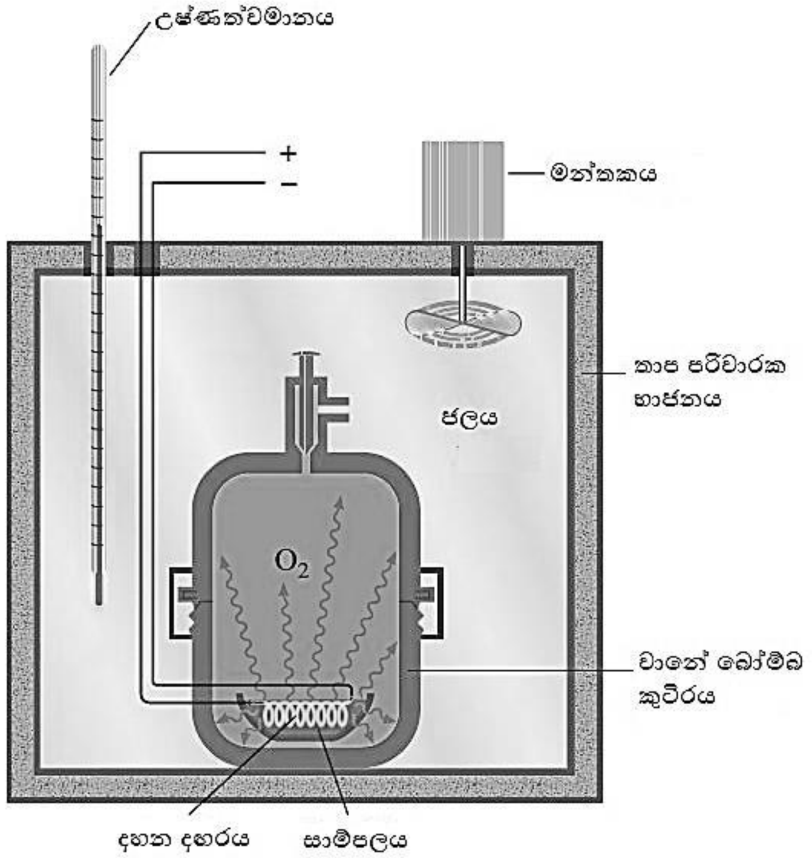
CHEMISTRY



ශක්ති විද්‍යාව

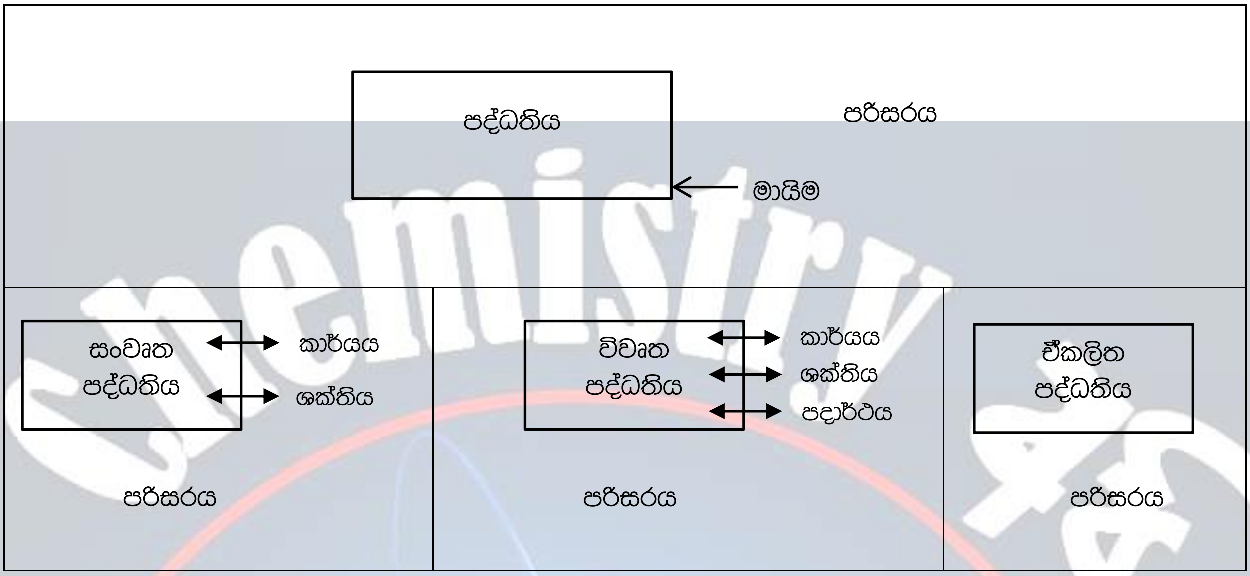
Sasintha madushan(BSc sp) 0712470326

බෝම්බ කැලරි මීටරය


උෂ්ණත්වමානය
+
−
මන්තකය
තාප පරිවාරක භාජනය
ජලය
O_2
වානේ බෝම්බ කුටීරය
දහන දඟරය
සාම්පලය

සිද්ධාන්ත පුනරීක්ෂණය

1. පද්ධතිය, පරිසරය, මායිම, සංවෘත පද්ධතිය, විවෘත පද්ධතිය හා ඒකලිත පද්ධතිය අර්ථ දක්වන්න.



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

ඝටනා ගුණ - පදාර්ථ ප්‍රමාණය මත රඳා නො පවතින ගුණ ඝටනා ගුණ නම් වේ.

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

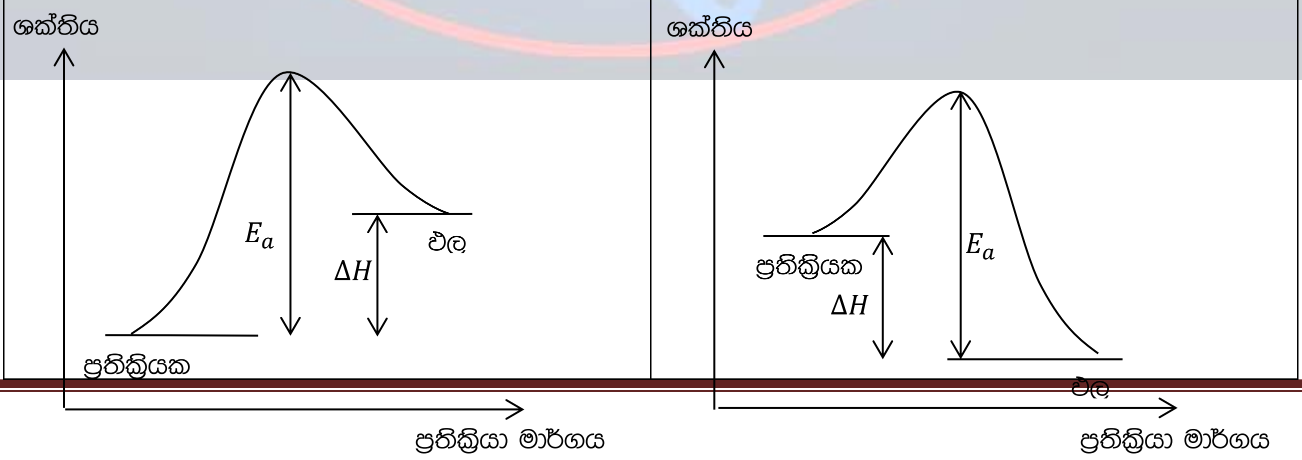
අවස්ථා ශ්‍රිත - පද්ධතියක් පවතින අවස්ථාවට සුවිශේෂී අගයක් සහිත ගුණ අවස්ථා ශ්‍රිත යනුවෙන් හැඳින්වේ.

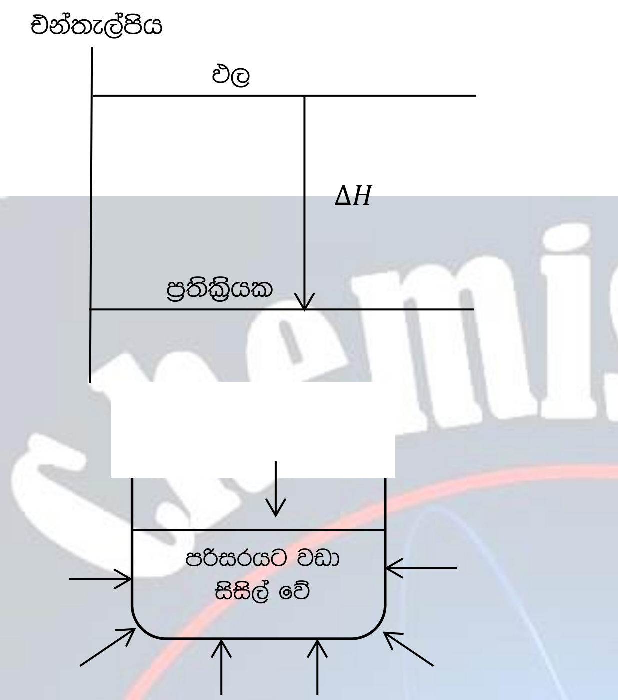
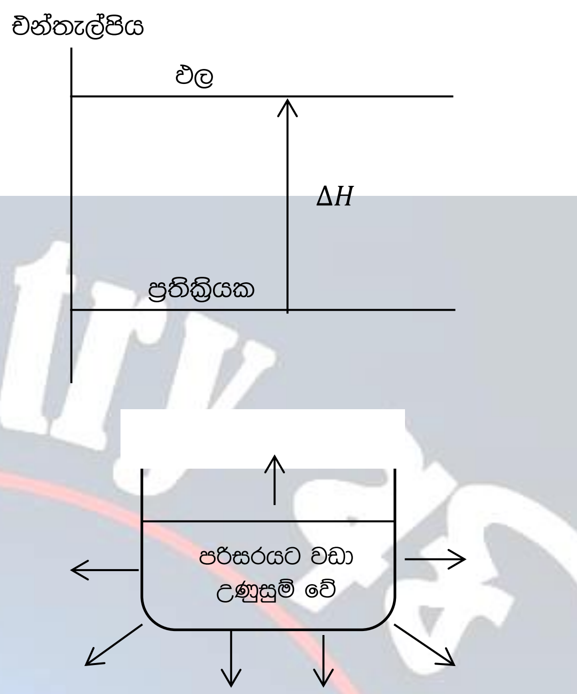
2. එන්තැල්පිය සහ එන්තැල්පි විපර්යාස හඳුන්වන්න.

එන්තැල්පි විපර්යාසය, $\Delta H = \Delta H_{\text{ඵල}} - \Delta H_{\text{ප්‍රතික්‍රියක}}$

සම්මත එන්තැල්පි විපර්යාසය, $\Delta H^{\theta} = \Delta H^{\theta}{}_{\text{ඵල}} - \Delta H^{\theta}{}_{\text{ප්‍රතික්‍රියක}}$

$\Delta H_{\text{ඵල}} > \Delta H_{\text{ප්‍රතික්‍රියක}} \Rightarrow \Delta H > 0\,(+)$ තාප අවශෝෂක ප්‍රතික්‍රියාවකි.	$\Delta H_{\text{ඵල}} < \Delta H_{\text{ප්‍රතික්‍රියක}} \Rightarrow \Delta H < 0\,(-)$ තාප දායක ප්‍රතික්‍රියාවකි.



 පද්ධතිය තුලට තාපය උරා ගැනිම නිසා පරිසරය සිසිල් වේ.	 පද්ධතියෙන් තාපය නිදහස් වීම නිසා පරිසරය රත්වේ.

උෂ්ණත්ව විපර්යාසය මිනුම් කරගත් විට එන්තැල්පි විපර්යාසය පහත සමීකරණයෙන් සෙවිය හැක.

$$\Delta H = mc(\Delta\vartheta)$$

එන්තැල්පි විපර්යාසය → ΔH ; J

ස්කන්ධය → m ; kg

විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව → c ; $Jkg^{-1}K^{-1}$

උෂ්ණත්ව විපර්යාසය → $\Delta\vartheta$; K

3. පහත සම්මත එන්තැල්පි විපර්යාස අර්ථ දක්වන්න.
   a. සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පිය ΔH_f^θ (Standard enthalpy of formation)

   b. සම්මත දහන එන්තැල්පිය ΔH_c^θ (Standard enthalpy of combustion)

   c. සම්මත බන්ධන විඝටන එන්තැල්පිය ΔH_D^θ (Standard enthalpy of diffusion)

බන්ධන බිඳීමේදී තාපය අවශෝෂණය කරයි $\Delta H > 0\ (+)$
බන්ධන සෑදීමේදී තාපය විමෝචනය කරයි $\Delta H < 0\ (-)$

බන්ධන විඝටන එන්තැල්පීන් දී ඇති අවස්ථා වල එන්තැල්පි විපර්යාසය පහත සමීකරණයෙන් සෙවිය හැක.

$$\Delta H = \sum \Delta H_{D\,(\text{කැඩෙන බන්ධන})} - \sum \Delta H_{D\,(\text{සෑදෙන බන්ධන})}$$

   d. සම්මත උදාසීනකරණ එන්තැල්පිය ΔH_{neu}^θ (Standard enthalpy of neutralization)

$$H^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)} \longrightarrow H_2O_{(l)} + 57.3\ kJmol^{-1}$$

ප්‍රහල අම්ලයක්, ප්‍රහල භෂ්මයක් මගින් උදාසීනීකරණ එන්තැල්පිය $57.3\ kJmol^{-1}$ වන නියතයකි.

දුබල අම්ල භෂ්ම උදාසීන වන විට විඝටනය වීම සඳහා එන්තැල්පියක් අවශෝෂනය කර ගන්නා බැවින් සමස්ථ ක්‍රියාවලියේදී මුදාලන එන්තැල්පිය $57.3\ kJmol^{-1}$ ට වඩා අඩුය.

e. සම්මත ජලීකරණ එන්තැල්පිය ΔH^θ_{hyd} (Standard enthalpy of hydration)

Ion	ΔH^θ_{hyd} $/kJmol^{-1}$		Ion	ΔH^θ_{hyd} $/kJmol^{-1}$
H^+	-1075		F^-	-457
Li^+	-499		Cl^-	-3815
Na^+	-390		Br^-	-351
K^+	-305		I^-	-307
Mg^{2+}	-1891			
Ca^{2+}	-1562			
Al^{3+}	-4613			

f. සම්මත ද්‍රාවණ එන්තැල්පිය $\Delta H^\theta_{dissolution}$ (Standard enthalpy of dissolution)

g. සම්මත ඌර්ධවපාතන එන්තැල්පිය ΔH^θ_{sub} (Standard enthalpy of sublimation)

h. සම්මත වාෂ්පීකරණ එන්තැල්පිය ΔH^θ_{vap} (Standard enthalpy of vaporization)

වාෂ්පීකරණ එන්තැල්පිය කෙරෙහි,
අන්තර් අණුක බල ප්‍රහලතා
සාපේක්ෂ අණුක ස්කන්ධය
ස්පර්ශීය පෘෂ්ඨ ප්‍රමාණය යන කරුණු බලපායි.

i. සම්මත විලයන එන්තැල්පිය ΔH^θ_{fus} (Standard enthalpy of fusion)

j. සම්මත තූකරණ එන්තැල්පිය (සම්මත පරමාණුකරණ එන්තැල්පිය) ΔH^θ_{atom} (Standard enthalpy of atomization)

k. සම්මත අයනීකරණ එන්තැල්පිය $\Delta H^\theta_{I_n}$ (Standard enthalpy of ionization)

l. ඉලෙක්ට්‍රෝන ලබා ගැනීමේ සම්මත එන්තැල්පිය $\Delta H^\theta_{EA_n}$ (Standard enthalpy of electron attachment)

m. අයනික සංයෝගයක සම්මත දැලිස් එන්තැල්පිය ΔH^θ_L (Standard lattice enthalpy)

අයනික සංයෝගයක දැලිස් එන්තැල්පිය, අයනයන්ගේ ආරෝපන හා ඒවායේ අරයන් මත රඳා පවතී.

දැලිස් එන්තැල්පිය $\propto$ ආරෝපනය

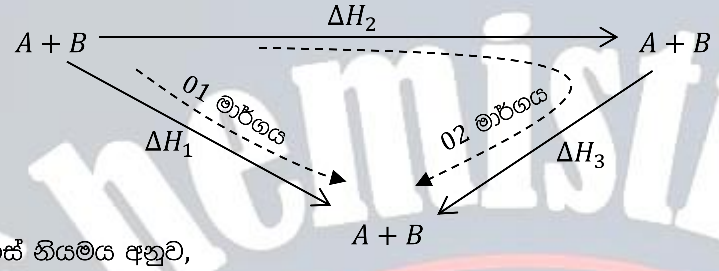
දැලිස් එන්තැල්පිය $\propto$ 1/අරය

අයනික දැලිස් හා සම්බන්ධ අයන සඳහා,

$$\Delta H^\theta_{dissolution} = -\Delta H^\theta_L + \Delta H^\theta_{hyd}$$

4. හෙස් නියමය ලියන්න.

ප්‍රතික්‍රියක හා ඵලවල අදාළ තත්ත්ව යටතේ, රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවක දී සිදු වන එන්තැල්පි විපර්යාසය, ප්‍රතික්‍රියාව කුමන මාර්ගය ඔස්සේ සිදු කළ ද, නියත අගයක් ගනියි. (ප්‍රතික්‍රියාවේ මාර්ගයෙන් ස්වායත්ත වේ.)

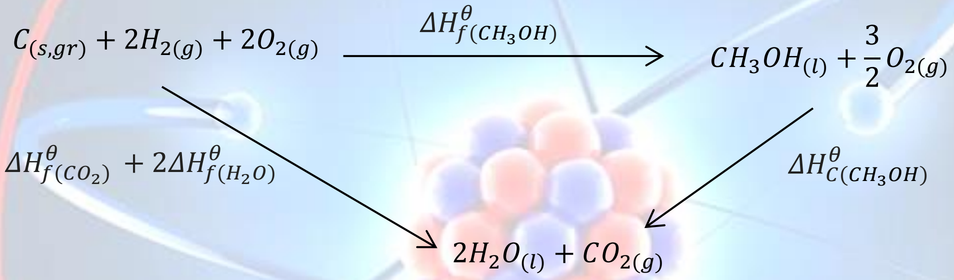


හෙස් නියමය අනුව,

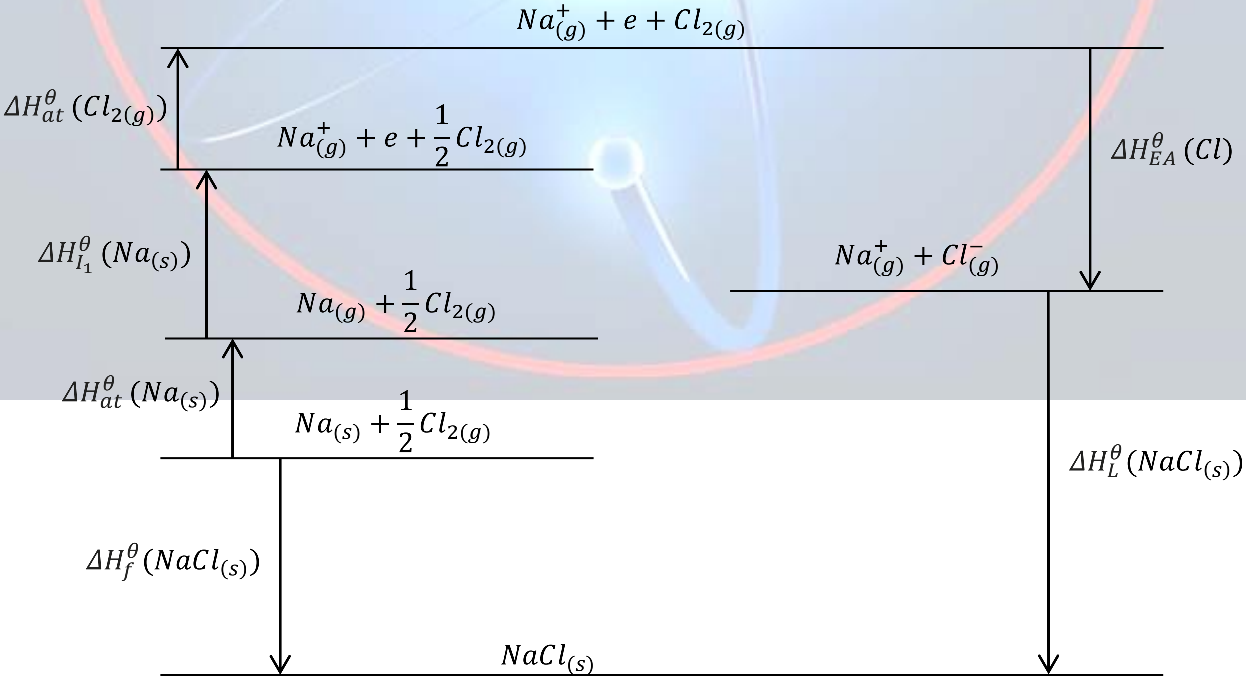
$$\Delta H_1 = \Delta H_2 + \Delta H_3$$

5. තාප-රසායනික චක්‍ර, බෝන්-හාබර් චක්‍ර හා එන්තැල්පි රූපසටහන් විස්තර කරන්න.

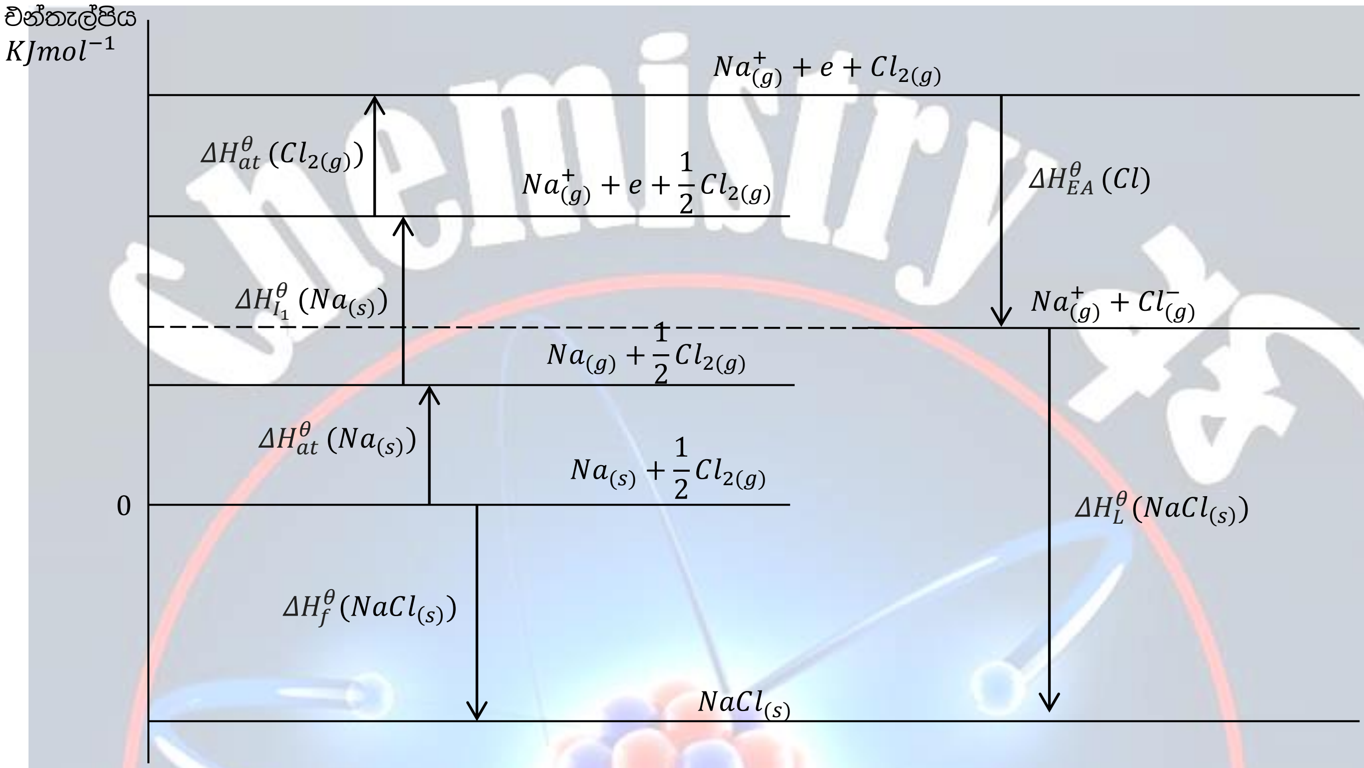
$CH_3OH_{(l)}$ හි සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පිය ගණනයට භාවිතා කල හැකි තාප-රසායනික චක්‍රය



$NaCl$ හි බෝන්-හාබර් චක්‍රය



$NaCl$ හි එන්තැල්පි සටහන



6. එන්ට්‍රොපිය හා ගිබ්ස් ශක්තිය යන පද විස්තර කරන්න.

1.

a. $94^{\circ}C$ හි පවතින ජලය $100g$ ක් $17.5^{\circ}C$ හි පවතින කැලරිමීටරයකට එක් කල විට අවසාන උෂ්ණත්වය $85.5^{\circ}C$ විය.

b. සාන්ද්‍රණය $0.4\,moldm^{-3}$ වන $NaoH$ $250cm^{3}$ ක් හා $0.4\,moldm^{-3}$ වන $HCl\,250cm^{3}$ ක් ඉහත කැලරිමීටරයට එක් කල විට ආරම්භක උෂ්ණත්වය $17.5^{\circ}C$ සිට $21.1^{\circ}C$ දක්වා වැඩි විය.

අම්ලයේ උදාසීනකරණ එන්තැල්පිය සොයන්න.

2. කේතලයක $20^{o}C$ හි පවතින ජලය $2.0kg$ ක් ඇත. මෙම ජලය ප්‍රමාණය $100^{o}C$ දක්වා රත් කිරීමට අවශ්‍ය මීතේන් (CH_4) වායුවේ ස්කන්ධය ගණනය කරන්න.

ජලයේ විශිෂ්ඨ තාප ධාරිතාව $4200\,Jkg^{-1}k^{-1}$

මීතේන් හි සම්මත දහන එන්තැල්පිය $\Delta H^{o}C_{(CH_4)} = -890\,KJmol^{-1}$

3. පහත ප්‍රතික්‍රියාවල එන්තැල්පියේ ලකුණ ලියන්න.

a. ඔක්ටේන් හි දහනය.

b. ජලයේ ඝනීභවනය.

c. ජලයේ හිමායනය.

d. ජලය විද්‍යුත් විච්ඡේදනය කිරීම.

e. $Cl_{2(g)}$ වායුව තුල Na දහනය කිරීම.

4. පහත එන්තැල්පි විපර්යාස සපයා ඇත.

බන්ධනය	සම්මත බන්ධන විඝටන එන්තැල්පිය $kJmol^{-1}$
$C-C$	348
$C-H$	416

බන්ධනය	සම්මත බන්ධන විඝටන එන්තැල්පිය $kJmol^{-1}$
$C_{(s)}$	718
$\frac{1}{2}H_{2(g)}$	218

මෙම දත්ත භාවිතා කර එතේන් (C_2H_6) හි සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පිය සොයන්න.

5. දී ඇති මධ්‍යනය බන්ධන විඝටන එන්තැල්පිය භාවිතා කර පහත ප්‍රතික්‍රියාවේ එන්තැල්පි විපර්යාසය සොයන්න.

බන්ධනය	ΔH_D^0 $(kJmol^{-1})$
$C=C$	743
$C-H$	412

$C-O$	360
$C-C$	348
$O-H$	463

$$(CH_3)_2C=O_{(g)} + HCN_{(g)} \longrightarrow (CH_3)_2C(OH)-CN$$

ප්‍රතික්‍රියාව

6. $298K$ හි දී සම්මත දහන එන්තැල්පිය සපයා ඇත. සියළුම දත්ත වල ඒකකය $kJmol^{-1}$ වේ.

$C_{(s,graphit)}$	-394
$H_{2(g)}$	-286
$CH_3COOH_{(l)}$	-876
$CH_{4(g)}$	-891
$C_2H_{6(g)}$	-1561
$CH_3COOC_2H_{5(l)}$	-2246
$C_2H_{4(g)}$	-1393
$C_2H_{4(g)}$	-1393
$C_2H_5OH_{(l)}$	-1400
$C_6H_{12(l)}$	-3924
$C_2H_5OH_{(g)}$	-1444

පහත දැක්වෙන සංයෝග සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පිය ගණනය කරන්න.

(a) $ethane, C_2H_{6(g)}$

(b) $ethane, C_2H_{4(g)}$

(c) $ethanoic\ acid, CH_3COOH_{(l)}$

(d) $ethanol, C_2H_5OH_{(l)}$

(e) $ethanol, C_2H_5OH_{(g)}$

d හා e අගයන් හි වෙනස පහදන්න.

ඉහත දත්ත හා ගණනය කිරීමේ දී උපයෝගී කරගෙන $ethyl\ ethanoate_{(l)}$ හා $H_2O_{(l)}$ සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පි අගයන් සොයන්න.

ඒ නයින් පහත ප්‍රතික්‍රියාවේ එන්තැල්පිය සොයන්න.

$$CH_3COOH_{(l)} + C_2H_5OH_{(l)} \rightarrow CH_3COOC_2H_{5(l)} + H_2O_{(l)}$$

7. පහත ප්‍රභේද වල සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පිය නිරූපණය කිරීම සඳහා වන තාප රසායනික සමීකරණ ලියන්න.

(i) Na_2CO_3 (ii) $C_2H_5OH_{(l)}$ (iii) $I_{(g)}$

(iv) $NaCl_{(s)}$ (vi) $HCl_{(g)}$ (viii) $I^{-}_{(aq)}$

(v) $Na^{+}_{(aq)}$ (vii) $C_6H_{6(l)}$

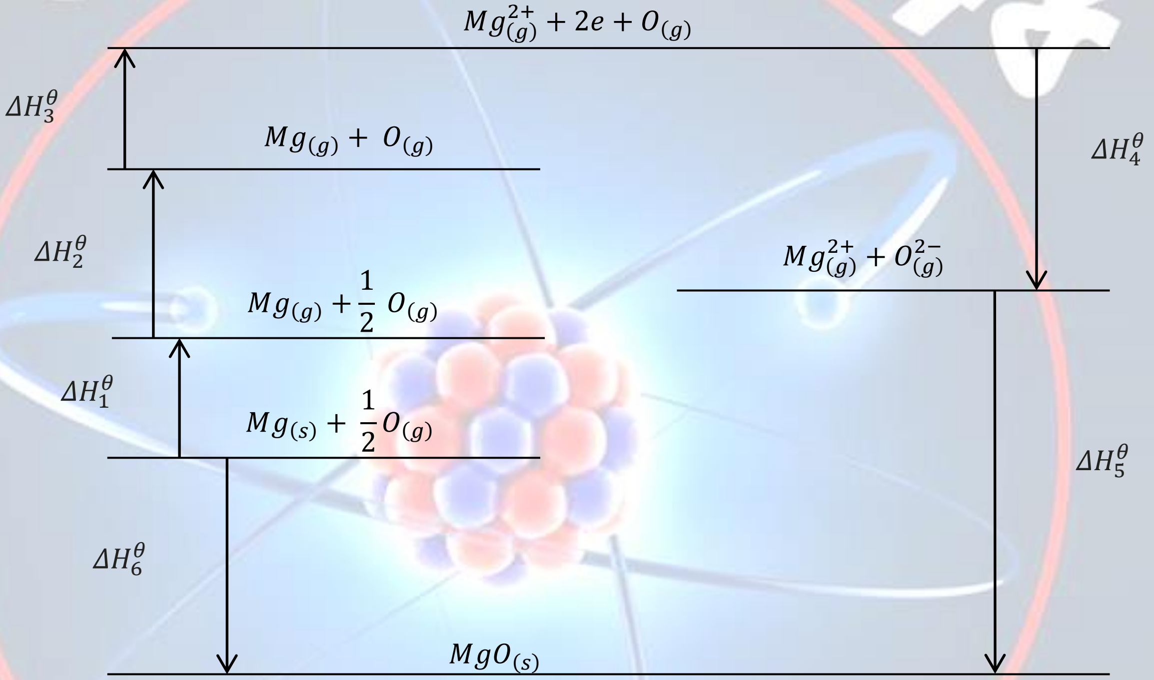
8. ජලීය $Ba(OH)_2$ ද්‍රාවණයක් හා ජලීය NH_4NO_3 ද්‍රාවණයක් එකිනෙක හා මිශ්‍ර කළ විට සිදුවන පහත ප්‍රතික්‍රියාවේ එන්තැල්පි විපර්යාසය මෙහි අවසාන පිටුවේ ඇති දත්ත අනුසාරයෙන් සොයන්න.

$$Ba(OH)_{2(aq)} + 2NH_4NO^{-}_{3(aq)} \rightarrow Ba(NO)_{3(g)} + 2NH_{3(g)} + 6H_2O_{(l)}$$

සම්පූර්ණ අයනික ප්‍රතික්‍රියාව පහත දැක්වේ.

$$Ba^{2+}_{(aq)} + 2OH^{-}_{(aq)} + 2NH^{+}_{4(aq)} + 2NO^{-}_{3(aq)} \rightarrow Ba^{2+}_{(aq)} + 2NO^{-}_{3(aq)} + 2NH_{3(g)} + 2H_2O_{(l)}$$

9. $\Delta H_1^{\emptyset}$ සිට $\Delta H_6^{\emptyset}$ දක්වා සංකේත වලින් දක්වා ඇති එන්තැල්පි විපර්යාස නම් කරන්න.



පහත එන්තැල්පි අගයයන් ලබා දී ඇත. එන්තැල්පියේ අගය පමණක් ලබා දී ඇති බැවින් එන්තැල්පියේ ලකුණ ද යොදා $\Delta H_6^{\emptyset}$ සොයන්න.

$\Delta H_1^{\emptyset} = 153$

$\Delta H_2^{\emptyset} = 248$

$\Delta H_3^{\emptyset} = 2180$

$\Delta H_4^{\emptyset} = 745$

$\Delta H_5^{\emptyset} = 3930$

10. නයිට්‍රික් අම්ලය නිෂ්පාදනය සඳහා විශාල ලෙස ඇමෝනියා යොදා ගනී. නයිට්‍රික් අම්ලය නිෂ්පාදනයේ පළමු පියවර වන්නේ ඇමෝනියා, නයිට්‍රික් ඔක්සයිඩ් බවට උත්ප්‍රේරිතව ඔක්සිකරණය කිරීමයි.

$$4NH_{3(g)} + 5O_{2(g)} \xrightarrow[\Delta]{pt} 4NO_{(g)} + 6H_2O_{(g)}$$

මෙහි අවසාන පිටුවේ ඇති වගුවේ දත්ත අනුසාරයෙන් මෙම ප්‍රතික්‍රියාවේ එන්තැල්පි විපර්යාසය හෙවත් ප්‍රතික්‍රියා තාපය

(i) හේස් නියමය සමීකරණයෙන්,

(ii) තාප රසායනික චක්‍රයක් ඇඳීමෙන්

(iii) වීජීය ගණිත ක්‍රමය අනුසාරයෙන්

(iv) එන්තැල්පි රූප සටහනක් හෙවත් එන්තැල්පි ශක්ති මට්ටම් සටහනක් අඳීමෙන් සොයන්න.

11. $2C_2H_{6(g)} + 7O_{2(g)} \rightarrow 4CO_{2(g)} + 6H_2O_{(l)};\ \Delta H_f^{\theta} = -3120kJ$

$2H_{2(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2H_2O_{(l)}\ ;\Delta H_f^{\theta} = -572kJ$

$C_{(S)} + O_{2(g)} \rightarrow 2CO_{2(g)}\ ;\Delta H_f^{\theta} = -394kJ$

ඉහත දී ඇති දත්ත භාවිතයෙන් $2C_{(S)} + 3H_{2(g)} \rightarrow C_2H_{6(g)}$ යන ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා සම්මත එන්තැල්පපි විපර්යාසය ගණනය කරන්න.

12. මෙහි අවසාන පිටුවෙහි ඇති වගුවේ දත්ත අනුසාරයෙන් කාබන් ඩයිසල්ෆයිඩ් වල සම්මත වාෂ්පීකරණ එන්තැල්පිය සොයන්න.

13. මෙහි අවසාන පිටුවෙහි ඇති වගුවේ දත්ත අනුසාරයෙන් පහත හයිඩ්‍රජනීකරණ ප්‍රතික්‍රියාවේ එන්තැල්පි විපර්යාසය සොයන්න.

$$C_2H_{4(g)} + H_{2(g)} \rightarrow C_2H_{6(g)}$$

14. මෙහි දැක්වෙන අවසාන පිටුවේ දත්ත අනුසාරයෙන් $C_2H_5OH_{(l)}$ හි සම්මත දහන තාපය සොයන්න.

15. පහත දැක්වෙන තාප රසායනික දත්ත භාවිතා කරමින් $Mg(NO_3)_{2(s)}$ හි සම්මත උත්පාදන තාපය සොයන්න.

$8Mg_{(s)} + Mg(NO_3)_{2(s)} \rightarrow Mg_3N_{2(s)} + 6\,MgO_{(s)}\ ;\ \Delta H = -3884\,KJ$

$Mg_3N_{2(s)} \rightarrow 3Mg_{(s)} + N_{2(g)}\ ;\Delta H = +463\,KJ$

$2MgO_{(s)} \rightarrow 2Mg_{(s)} + O_{2(g)}\ ;\Delta H = +1203\,KJ$

16. H_2S විෂ සහිත ,කුණු බිත්තර ගඳැති වායුවකි. H_2S වල උත්පාදන තාප සමීකරණය පහත දැක්වේ.

$H_{2(g)} + \frac{1}{8}S_{8(s,)} \rightarrow H_2S_{(g)}$

පහත දී ඇති තාප රසායනික දත්ත භාවිත කරමින් H_2S වල උත්පාදන සඳහා වන එන්තැල්පි විපර්යාසය සොයන්න.

$H_2S_{(g)} + \frac{3}{2}O_{2(g)} \rightarrow H_2O_{(g)} + SO_{2(g)};\ \Delta H = -519kJ$

$H_{2(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \rightarrow H_2O_{(g)}$; $\Delta H = -242kJ$

$\frac{1}{8}S_{8(s,)} + O_{2(g)} \rightarrow SO_{2(g)}$; $\Delta H = -297kJ$

17. පහත දැක්වෙන තාප රසායනික සමීකරණ සලකන්න.

$2\,Cu_{(s)} + S_{(s)} \rightarrow Cu_2S_{(s)}$; $\Delta H^{\theta} = -80kJ - 1$

$S_{(s)} \rightarrow O_{2(g)} \rightarrow SO_{2(g)}$; $\Delta H^{\theta} = -242kJ - 2$

$Cu_2S_{(s)} + 2O_{2(g)} \rightarrow 2CuO_{2(g)} + SO_{2(g)}$; $\Delta H = -297kJ - 3$

ඉහත දත්ත භාවිතයෙන් $CuO_{(s)}$ වල සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පිය සොයන්න.

18. පහත මූලද්‍රව්‍ය සහ සංයෝග වල සම්මත දහන තාප රසායනික සමීකරණ ලියන්න.

a) $Na_{(s)}$
b) $C_2H_{8(l)}$
c) $CS_{2(g)}$
d) $C_2H_5OH_{(l)}$
e) $CO_{2(g)}$
f) $S_{(s)}$
g) $S_{8(s,)}$
h) $P_{4(s)}$

19. ස්කන්ධය $7.6g$ වන කාබන් ඩයිසල්ෆයිඩ් ප්‍රමාණයක් බෝම්බ කැලරිමීටරයක තබා වැඩිපුර ඔක්සිජන් සමග සංවෘත කර 25 °C හා $1 \times 10^5 Pa$ පීඩනයේ පවත්වා ගන්නා ලදී.මෙහි අඩංගු ඔක්සිජන් ප්‍රමාණය කාබන් ඩයිසල්ෆයිඩ් සම්පූර්ණයෙන්ම දහනය කිරීමට තරම් ප්‍රමාණවත් විය. කාබන් ඩයිසල්ෆයිඩ් ප්‍රමාණය විද්‍යුත් ක්‍රමය මගින් තාපගත කල විට පහත සමීකරණයේ පරිදි දහනය විය.

$$CS_{2(l)} + 3O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + 2SO_{2(g)}$$

මෙම පරීක්ෂණයේ දී ස්කන්ධය $100.0g$ වන බෝම්බ කැලරිමීටරයේ අඩංගු ජල ස්කන්ධය 25°C සිට 55°C දක්වා වන උෂ්ණත්වය වැඩි වීමකට භාජනය විය. ජලයේ විශිෂ්ට තාප ධාරිතාවය $4200Jkg^{-1}°C^{-1}$ නම් පහත ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා එන්තැල්පි විපර්යාසය සොයන්න.

$$\frac{1}{2}CS_{2(l)} + \frac{3}{2}O_{2(g)} \rightarrow \frac{1}{2}CO_{2(g)} + SO_{2(g)}$$

20. පහත සමීකරණයේ පරිදි කාබන් මගින් ඔක්සිකරණයෙන් ෆෙරික් ඔක්සයිඩ් මගින් යකඩ සංස්ලේෂණය කර ගනී.

$$2Fe_2O_{3(s)} + 3C_{(S)} \rightarrow 4Fe_{(S)} + 3CO_{2(g)}$$

පහත දී ඇති දත්ත මගින් මෙම ප්‍රතික්‍රියාවේ ප්‍රතික්‍රියා තාපය සොයන්න.

$$\Delta H_c^{\theta}[Fe_{(s)}] = -411kJmol^{-1}, \Delta H_c^{\theta}[C_{(s)}] = -394kJ$$

21. පහත දී ඇති දහන තාප දත්ත මගින් $C_{(s,\text{මිනිරන්})}$ වලින් $C_{(s,\text{දියමන්ති})}$ සංක්‍රමණ එන්තැල්පිය සොයන්න. තවද මෙම සංයෝග දෙකෙන් වඩා ස්ථායී කුමන සංයෝග ද සහ මෙම සංක්‍රමණ පහසුවෙන් සිදු නොවන්නේ මන් ද යන්න ද පැහැදිලි කරන්න.

$\Delta H_c^{\theta}\ (C_{(s,\text{මිනිරන්})}) = -393.5 kJmol^{-1}$

$\Delta H_c^{\theta}(C_{(s,\text{දියමන්ති})}) = -395.5 kJmol^{-1}$

22. පහත ප්‍රතික්‍රියාවේ ප්‍රතික්‍රියා තාපය (හයිඩ්‍රජනීකරණ තාපය) දී ඇති දහන තාප ඇසුරෙන් සොයන්න.

$$CH_3CH = CH_{2(g)} + H_{2(g)} \rightarrow CH_3CH_2CH_{3(g)}$$

$$\Delta H_c^\theta[CH_3CH = CH_{2(g)}] = -2030 kJmol^{-1}$$

$$\Delta H_c^\theta[CH_3CH_2CH_{3(g)}] = -2220 kJmol^{-1}$$

$$\Delta H_c^\theta[H_{2(g)}] = -286 kJmol^{-1}$$

23. මොනොසැකරයිඩයක් වන ග්ලූකෝස් ($C_6H_{12}O_6$) බහු අවයවීකරණයෙන් ඩයිසැකරයිඩයක් වන සුක්රෝස් ($C_{12}H_{22}O_{11}$) පහත ප්‍රතික්‍රියාවේ පරිදි සෑදේ.

$$2C_6H_{12}O_{6(S)} \rightarrow C_{12}H_{22}O_{11(S)} + H_2O_{(l)}$$

දී ඇති දහන තාප දත්ත ඇසුරින් මෙම ප්‍රතික්‍රියාවේ එන්තැල්පි විපර්යාසය සොයන්න.

$$\Delta H_c^\theta[C_6H_{12}O_{6(S)}] = -2816\ kJmol^{-1}$$

$$\Delta H_c^\theta[C_{12}H_{22}O_{11}] = -5650\ kJmol^{-1}$$

24. සම්මත තත්ව යටතෙහි දී ප්‍රොපේන් සහ ඔක්ටේන් $1.0kg$ බැගින් වෙන වෙනම සම්පූර්ණ දහනයට භාජනය කරන ලදී. ඒ එකිනෙකක් සඳහා පහත සඳහන් දෑ ගණනය කරන්න.

තාප ප්‍රභවය (heat source)	සාපේක්ස අනුක ස්කන්ධය	සම්මත තාපාංකය ℃	සම්මත මවුලීය දහන එන්තැල්පිය $\Delta H_c^\theta / kJmol^{-1}$
$C_3H_{8(g)}$	44	-42	-2200
$C_3H_{18(g)}$	114	+126	-5130

(i) විමෝචනය වන තාප ශක්තිය

(ii) සෑදෙන වායුමය CO_2 හි ස්කන්ධය

(iii) ඉහත (i) ඔබ ලබා ගත් ප්‍රතිඵල උපයෝගී කර ගනිමින්, හොඳම තාප ප්‍රභවය හේතු දෙකක් දක්වමින්, අපෝහනය කරන්න.

25. පහත තාප රසායනික සමීකරණ ඔබට සපයා ඇත.

$H_{2(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow H_2O_{(l)}$ $\quad \Delta H^\theta = -576\ kJ$

$4\ NH_{3(g)} + 3\ O_{2(g)} \longrightarrow 2\ N_{2(g)} + 6H_2O_{(l)}$ $\quad \Delta H^\theta = -1520\ kJ$

$4\ NH_{3(g)} + 5\ O_{2(g)} \longrightarrow 4\ NO_{(g)} + 6H_2O_{(l)}$ $\quad \Delta H^\theta = -1180\ kJ$

ඉහත දත්ත අනුසාරයෙන් පහත ඒවා සොයන්න.

a. $\Delta H_f^\theta[H_2O_{(l)}]$

b. $\Delta H_f^\theta[NH_{3(g)}]$

c. $\Delta H_f^\theta[NO_{(g)}]$

26. පහත තාප රසායනික දත්ත ඔබට සපයා ඇත.

මිනිරන් වල ඌර්ධවපාතන එන්තැල්පිය	$+718\ kJ\ mol^{-1}$
හයිඩ්‍රජන් වල පරමාණුකරණ එන්තැල්පිය	$+218\ kJ\ mol^{-1}$
$C-H$ සම්මත බන්ධන විඝටන එන්තැල්පිය	$+413\ kJ\ mol^{-1}$
$C-C$ සම්මත බන්ධන විඝටන එන්තැල්පිය	$+346\ kJ\ mol^{-1}$
$C=C$ සම්මත බන්ධන විඝටන එන්තැල්පිය	$+615\ kJ\ mol^{-1}$

I. ඉහත දත්ත සඳහා තාප රසායනික සමීකරන ලියන්න.
II. අයිසොප්‍රීන් වල සම්මත උත්පාදනය සඳහා තාප රසායනික සමීකරනය ලියන්න.
III. අයිසොප්‍රීන් වල සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පිය සොයන්න.

27. පහත තාප රසායනික දත්ත ඔබට සපයා ඇත.

Cu වල පරමාණුකරණ එන්තැල්පිය	$+340\ kJ\ mol^{-1}$
Cu වල පළමු වන අයනීකරණ සම්මත එන්තැල්පිය	$+740\ kJ\ mol^{-1}$
Cu වල දෙවන අයනීකරණ සම්මත එන්තැල්පිය	$+1950\ kJ\ mol^{-1}$
වල සම්මත ජලීකරණ එන්තැල්පිය	$-480\ kJ\ mol^{-1}$
Cu^{2+} වල සම්මත ජලීකරණ එන්තැල්පිය	$-2250\ kJ\ mol^{-1}$

I. ඉහත දත්ත සඳහා තාප රසායනික සමීකරන ලියන්න.
II. Cu^{+} ජලීය මාධ්‍යයේදී Cu^{2+} හා Cu බවට ද්විධාකරනය වේ. ඒ සඳහා රසායනික සමීකරනය ලියන්න.
III. ඉහත එන්තැල්පිය සොයන්න.

28. පහත තාප රසායනික සමීකරන අනුසාරයෙන් $H_2S_{(g)}$ වල සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පිය සොයන්න.

$$H_2S_{(g)} + \frac{3}{2}O_{2(g)} \longrightarrow H_2O_{(l)} + SO_{2(g)} \qquad \Delta H^{\theta} = -519\ kJ$$

$$H_{2(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \longrightarrow H_2O_{(g)} + SO_{2(g)} \qquad \Delta H^{\theta} = -242\ kJ$$

$$\frac{1}{8}S_{8(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow SO_{2(g)} \qquad \Delta H^{\theta} = -297 kJ$$

29. පහත තාප රසායනික දත්ත සංඛ්‍යාත්මක අගයන් පමනක් ඔබට සපයා ඇත.

$\Delta H_s^{\theta}\left[Na_{(s)}\right] = 108\ \mathrm{kJ\ mol^{-1}}$

$\Delta H_{I1}^{\theta}\left[Na_{(g)}\right] = 502\ \mathrm{kJ\ mol^{-1}}$

$\Delta H_D^{\theta}\left[F_{2(g)}\right] = 158\ \mathrm{kJ\ mol^{-1}}$

$\Delta H_{EA1}^{\theta}\left[F_{2(g)}\right] = 332\ \mathrm{kJ\ mol^{-1}}$

$\Delta H_{LE}^{\theta}\left[NaF_{(S)}\right] = 910\ \mathrm{kJ\ mol^{-1}}$

I. ඉහත දත්ත සඳහා තාප රසායනික සමීකරන එන්තැල්පියේ සලකුන සමග ලියන්න.
II. තාප-රසායනික චක්‍ර භාවිතයෙන් $NaF_{(s)}$ වල සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පිය සොයන්න.
III. බෝන්-හාබර් චක්‍රය භාවිතයෙන් $NaF_{(s)}$ වල සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පිය සොයන්න.
IV. එන්තැල්පි රූපසටහන් භාවිතයෙන් $NaF_{(s)}$ වල සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පිය සොයන්න.

30.

I. මේවා අර්ථ දක්වන්න

a) සංයෝගයක සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පිය.

b) සංයෝගයක සම්මත දහන එන්තැල්පිය.

II. පහත තාප රසායනික දත්ත අනුසාරයෙන් වල සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පිය සොයන්න.

මූලද්‍රව්‍යය \ සංයෝගය	ΔH_s^θ / kJ mol^{-1}
$H_{2(g)}$	-285.5
$C_{(gr)}$	-393
$C_6H_{12}O_{6(s)}$	-5670

31. පහත තාප රසායනික සමීකරන අනුසාරයෙන් CH_4 අදාල සම්මත C-H මධ්‍යන්‍ය බන්ධන විඝටන එන්තැල්පිය සොයන්න.

$CH_{4(g)}$ සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පිය $-75\ kJ\ mol^{-1}$

$2\,H_{(g)} \longrightarrow H_{2\,(g)}$ සම්මත එන්තැල්පිය $-432\ kJ\ mol^{-1}$

$C_{(graphite)} \longrightarrow C_{(g)}$ සම්මත එන්තැල්පිය $+715\ kJ\ mol^{-1}$

31. කාමර උෂ්ණත්වයේ දී $3.00\,moldm^{-3}\,HCl$ ද්‍රාවණ $25\,cm^3$ කට $Na_2CO_{3(s)}$ $0.025\,mol$ එකතු කල විට ද්‍රාවණයේ උෂ්ණත්වය 8 ℃ න් වැඩි වු බව නිරින්ෂණය කෙරිනි. අවසාන ද්‍රාවණයේ විශිෂ්ඨ තාප ධාරිතාව $5000J\,kg^{-1}\,K^{-1}$ ද එහි ඝණත්වය $1000\,kgm^{-3}$ ද වේ.

I. ඉහත ප්‍රතික්‍රියාවේදි පිටවන තාපය සොයන්න.

II. HCl මවුලයක් සදහා උදාසීනකරන එන්තැල්පිය සොයන්න.

III. ඉහත සදහන් ප්‍රතික්‍රියාව සිදුකල තත්ව යටතේ

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

යන ප්‍රතික්‍රියාව සිදුකල විට එන්තැල්පි වෙනස $-25.5\,kJ\,mol^{-1}$ වේ. එම තත්ව යටතේ

$$2\,NaHCO_{3\,(s)} \longrightarrow Na_2CO_{3\,(aq)} + CO_{2(g)} + H_2O_{(l)}$$

ප්‍රතික්‍රියාවේ එන්තැල්පිය සොයන්න.

32. රොකට් ඉන්ධනයක් ලෙසින් භාවිතා කර ඇති සංයෝගයක් වන හයිඩ්‍රසීන් ($NH_2 - NH_2$) වල දහනය පහත ආකාර වේ.

$$H_2N - NH_{2(g)} + O_{2\,(g)} \longrightarrow N_{2(g)} + 2 + H_2O_{(g)}$$

වැඩිපුර O_2 තුල දහනයේදී හයිඩ්‍රසීන් $1kg$ ක දහන තාපය $1.83 \times 10^4\ kJ$ මුදා හරිනු ලැබේ. මේ දත්තය හා පහත දක්වා ඇති බන්ධන විඝටන තාප ප්‍රයෝජනයට ගනිමින් N – N බන්ධන විඝටන එන්තැල්පීය සුදුසු එන්තැල්පි සටහනක් මගින් ගණනය කරන්න.

බන්ධන	ΔH_D^θ / kJ mol^{-1}
$N - H$	$+388$

$N \equiv N$	$+944$
$O = O$	$+496$
$O - H$	$+463$

පහත වගුවේ දැක්වෙන්නේ රසයනික ප්‍රභේද කිහිපයක සම්මත් උත්පාදන එන්තැල්පි වේ ($1\ atm, 25°C$)

සූත්‍රය	ΔH_f^0 (kJ/mol)
e^- (g)	0
හයිඩ්‍රජන්	
H^+ (aq)	0
H (g)	218.0
H_2 (g)	0
සෝඩියම්	
Na^+ (g)	609.8
Na^+ (aq)	-239.7
Na (g)	107.8
Na (s)	0
NaCl (s)	-411.1
$NaHCO_3$ (s)	-947.7
Na_2CO_3 (s)	-1130.8
කැල්සියම්	
Ca^{2+} (aq)	-543.0
Ca (g)	0
CaO (s)	-635.1
$CaCO_3$ (s, කැල්සයිට)	-1206.9
කාබන්	
C (g)	715.0
C (මිනිරන්)	0
C (දියමන්ති)	1.9
CO (g)	-110.5
CO_2 (g)	-393.5
HCO_3^- (aq)	-691.1
CH_4 (g)	-74.9
C_2H_4 (g)	52.5
C_2H_6 (g)	-84.7
C_6H_6 (l)	49.0
HCHO (g)	-116
CH_3OH (l)	-238.6
CS_2 (g)	117
CS_2 (l)	87.9

සූත්‍රය	ΔH_f^θ (kJ/mol)
HCN (g)	135
HCN (l)	105
CCl_4 (g)	-96.0
CCl_4 (l)	-139
CH_3CHO (g)	-166
C_2H_5OH (l)	-277.6
සිලිකන්	
Si (s)	0
SiO_2 (s)	-910.9
SiF_4 (g)	-1548
ඊයම්	
Pb (s)	0
PbO (s)	-219
PbS (s)	-98.3
නයිට්‍රජන්	
N (g)	473
N_2 (g)	0
NH_3 (g)	-45.9
NH_4^+ (aq)	-132.8
NO (g)	90.3
NO_2 (g)	33.2
HNO_3 (aq)	-206.6
ඔක්සිජන්	
O (g)	249.2
O_2 (g)	0
O_3 (g)	143
OH^- (aq)	-229.9
H_2O (g)	-241.8
H_2O (l)	-285.8
සල්ෆර්	
S (g)	279
S_2 (g)	129
S_8 (s, රොම්බසිය)	0

සූත්‍රය	ΔH_f^0 (kJ/mol)
S_8 (s, ඒකානති)	2
SO_2 (g)	-296.8
H_2S (g)	-20
ෆ්ලුවොරීන්	
F^- (g)	-255.6
F^- (aq)	-329.1
F_2 (g)	0
HF (g)	-273
ක්ලෝරීන්	
Cl^- (aq)	-167.5
Cl (g)	+121.0
Cl_2 (g)	0
HCl (g)	-92.3
බ්‍රෝමීන්	
Br^- (g)	-218.9
Br^- (aq)	-120.9
Br_2 (l)	0
අයඩීන්	
I^- (g)	-194.7
I^- (aq)	-55.9
I_2 (s)	0
සිල්වර්	
Ag^+ (g)	1026.4
Ag^+ (aq)	105.9
Ag (s)	0
AgF (s)	-203
AgCl (s)	-127.0
AgBr (s)	-99.5
AgI (s)	-62.4