www.Padasalai.Net
www.TrbTnps.com

+1 - வேதியியல் - அலகு-7 : வெப்ப இயக்கவியல் [திருநெறி அ.மே.நி.பள்ளி கீழ்க்கு வளவேடு - தி.மலை]

அமைப்பின் வகைகள் :

1) திறந்த 2) மூடிய 3) தனித்த அமைப்பு

$n \rightleftharpoons E \rightleftharpoons$ $\quad n \not\rightleftharpoons E \rightleftharpoons$ $\quad n \not\rightleftharpoons s \not\rightleftharpoons E$

பருமன்சார்	பருமன்சாரா
கன அளவு, நிறை, மோல், ஆற்றல், என்டோல்பி, என்ட்ரோபி, கட்டிலா ஆற்றல், வெப்ப ஏற்புத்திறன்	மோலார் க.அ, அடர்த்தி, மோலார் நிறை, மோலாரிட்டி, மோல் பின்னம், மோலார் வெப்ப ஏற்புத்திறன்

செயல்முறை வகைகள் :-

1) மீள் செயல்முறை : ஆரம்பம் $\rightleftharpoons$ இறுதி
2) மீளா செயல்முறை : ஆரம்பம் $\longrightarrow$ இறுதி
வெப்பம் மாறாச் செயல் : அமைப்பு $\xleftrightarrow{q=0}$ சூழல்
வெப்பநிலை மாறாச் செயல் : அமைப்பு $\xleftrightarrow[T = \text{மாறிலி}]{\text{ஆற்றல்}}$ சூழல்
அழுத்தம் மாறாச் செயல் : ஆரம்பம் $\xrightarrow{dp=0}$ இறுதி
கன அளவு மாறாச் செயல் : ஆரம்பம் $\xrightarrow[dv=0]{}$ இறுதி

சுற்று செயல்முறை/நிபந்தனை :
$du=0,\ dH=0,\ dp=0,\ dv=0,\ dT=0$

நிலைச்சார்பு	வழிச்சார்பு
வெப்ப இயக்கவியல் பண்பு. எ.கா ⇒ P, V, T, U, H, G	இயக்கவியல் பண்பு எ.கா ⇒ w, q

அக ஆற்றல் (U) : அமைப்பின் கூறுகளின் மொத்த ஆற்றல்

அக ஆற்றலின் பண்பு : 1) பருமன்சார் 2) நிலைச்சார்பு 3) $\Delta U = U_f - U_i$ 4) $\Delta U_c = 0$ 5) $\Delta U = -ve\ (U_f < U_i)$, $\Delta U = +ve\ (U_f > U_i)$

வெப்பம்(q) : அமைப்பு, சூழலை பிரிக்கும் எல்லை வழியே கடத்தப்படும் ஆற்றல். அலகு = ஜூல், கலோரி, $+q$ = ஏற்கப்படுவது, $-q$ = உமிழ்வது

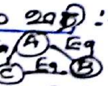
ஒரு கலோரி : ஒரு g நீரினை 1°C உயர்த்த தேவைப்படும் ஆற்றல் ஒரு கலோரி ஆகும்

வேலை(w) : $-w = F.x$, அலகு $= J$

ஒரு ஜூல் : $J = Nm$ (நியூட்டன் × மீட்டர்)

வெப்ப இயக்கவியலின் முதல் விதி :-

கூற்று : ஆற்றலை ஆக்கவோ, அழிக்கவோ முடியாது. ஒரு வகை ஆற்றலை மற்றொரு வகை ஆற்றலாக மாற்றலாம்



$\Delta U = q + w$

முதல் விதியின் கூற்று : 1) இழக்கும் ஆற்றல் உருவாகும் ஆற்றலுக்குச் சமம். 2) மொத்த ஆற்றல் மாறிலி 3) மூடிய அமைப்பின் U - பரிமாற்றப்படும் q, w க்கு சமம்.

என்தால்பி(H) : $H = U + PV$, $\Delta H = \Delta U + P\Delta V$

என்தால்பி(H), அக ஆற்றல்(U) தொடர்பு :

$\Delta H = \Delta U + P\Delta V$	q_p - மாறா அழுத்த வெப்பம்
$\Delta U = q + w$	$PV = nRT$
$w = -P\Delta V$	$P\Delta V = \Delta n_g RT$
$\Delta H = q_p - P\Delta V + P\Delta V$	$\Delta H = \Delta U + \Delta n_g RT$

திட்ட உருவாதல் வெப்பம் : ஒரு மோல் சேர்மம் 298 K, 1 bar நிலையில் உருவாகும் ΔH

எரிதல் வெப்பம் : (ΔH_c), ஒரு மோல் சேர்மம் அதிக காற்றுடன் எரித்து கிடைக்கும் ΔH
எ.கா ⇒ மீத்தேன் $\Delta H_c = -87.78\ KJmol^{-1}$ $\quad C = -394.5$

தன் வெப்ப ஏற்புத்திறன் : 1 Kg பொருளின் வெப்பநிலையை 1 K உயர்த்த அப்பொருளால் உறிஞ்சப்பட்ட வெப்பம்.

மோலார் வெப்ப ஏற்புத்திறன் : (C_m) ஒரு மோல் சேர்மத்தின் வெப்பநிலையை 1 K உயர்த்த அப்பொருளால் உறிஞ்சப்பட்ட வெப்ப அளவு. அலகு ⇒ $JK^{-1}mol^{-1}$

மாறாத V, P-யில் மோலார் வெப்ப ஏற்புத்திறன்

$$C_v = \left(\frac{\partial U}{\partial T}\right)_V, \quad C_p = \left(\frac{\partial H}{\partial T}\right)_P$$

$C_p - C_v$ இடையேயான தொடர்பு :-

$H = U + PV$ $\qquad \underbrace{\partial H/\partial T}_{C_p} = \underbrace{\frac{\partial U}{\partial T}}_{C_v} + nR\frac{\partial T}{\partial T}$
$PV = nRT$
$H = U + nRT$ $\qquad C_p - C_v = nR$

பாம் கலோரி மீட்டரின் பயன்கள் :-

1) எரிதல் வினையில் வெப்பத்தை அளவிட
2) உணவு பொருளின் கலோரி மதிப்பை அளவிட
3) தொழிற்சாலையில் பயன்படுகிறது.

கலோரி மதிப்பு : 1g பொருளை எரிக்கும் போது வெளிப்படும் ஆற்றல், $J\,Kg^{-1}$ $(cal\,g^{-1})$

கரைதல் வெப்பம் : ஒரு மோல் சேர்மத்தை குறிப்பிட்ட அளவு கரைப்பானில் கரைக்கும் போது உண்டாகும் வெப்பம்

நடுநிலையாக்க வெப்பம் : 1g சமான நிறையுடைய அமிலத்தை 1g காரத்தால் நடுநிலையாக்கப்படும் போது வெளிப்படும் வெப்பம்.
எ.கா : $H^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)} \xrightarrow{\Delta H = -57.32} H_2O_{(l)}$ வெப்பம்.

மோலார் உருகுதல் வெப்பம் : ஒரு மோல் திண்ம பொருள் உருகுநிலையில் திரவ நிலைக்கு மாற்ற உண்டாகும் ΔH
எ.கா : $H_2O_{(s)} \xrightarrow{273K} H_2O_{(l)}$ $\Delta H_f = +5.98\ KJ$

மோலார் ஆவியாதல் வெப்பம் : ஒரு மோல் நீர்மம் அதன் கொதிநிலையில் ஆவியாகி கிடைக்கும் ΔH. எ.கா : $H_2O_{(l)} \xrightarrow{373K} H_2O_{(v)}$ $\Delta H_v = +40.6\ KJ$

மோலார் பதங்கமாதல் வெப்பம் : ஒரு மோல் திண்ம பொருளை அதன் பதங்கமாதல் வெப்பநிலையில் நேரடியாக வாயுவாக மாறி கிடைக்கும் ΔH.
எ.கா : $I_{2(s)} \longrightarrow I_{2(v)}$ $\Delta H_{sub} = +62.42\ KJ$

நிலைமாற்ற வெப்பம் : ஒரு பொருளின் ஒரு புறவேற்றுமையிலிருந்து மற்றொரு புறவேற்றுமைக்கு மாறும் போது உண்டாகும் ΔH. எ.கா :
$C_{(\text{வைரம்})} \longrightarrow C_{(\text{கிராஃபைட்})}$ $\Delta H_{trans} = +13.8\ KJ$

ஹெஸ் விதி : மாறாத V, P-யில் ஒரு வினையின் மொத்த நிலையில், மொத்த என்தால்பி மாறிலி ஆகும்

ஹெஸ்ஸின் வெப்பம் மாறா கூட்டல் விதி

$$\Delta H_f = \Delta H_s + \Delta H_{I.E} + \tfrac{1}{2}\Delta H_d + \Delta H_{EA} + U$$

படிகக்கூடு ஆற்றல் $(\Delta H_{lattice})$: ஒரு படிகத்தின் அயனிக்கோவை புள்ளியிலிருந்து முடிவிலா தொலைவுக்கு அயனியை நீக்க தேவைப்படும் ஆற்றல் ஆகும். எ.கா NaCl $= +788$ $(\Delta H_{lattice})$ $KJmol^{-1}$

பார்ன்-ஹேபர் சுற்று மூலம் NaCl-ன் படிகக்கூடு ஆற்றலை கணக்கிடல் :-

$Na_{(s)} + \tfrac{1}{2}Cl_2 \xrightarrow{\Delta H_f} NaCl_{(s)}$
NaCl-ன் $\Delta H_f = -411.3\ KJmol^{-1}$ $\qquad \Delta H_{EA} = -349.0\ KJmol^{-1}$
$\Delta H_s = 108.7\ KJmol^{-1}$ $\qquad$ NaCl $U = ?$
$\Delta H_{IE} = 495.0\ KJmol^{-1}$ $\qquad U = \Delta H_f - (\Delta H_s + \Delta H_{IE} + \tfrac{1}{2}\Delta H_d + \Delta EA)$
$\Delta H_d = 244\ KJmol^{-1}$ $\qquad U = (-411.3) - (376.7)$
NaCl ⇒ $U = -788\ KJmol^{-1}$

$MgBr_2$-ன் படிகக்கூடு ஆற்றலை கணக்கிடல்

$MgBr_2$-ன் $\qquad \Delta H_f = -524\ KJ$
$\Delta H_s = 148\ KJmol^{-1}$ $\qquad U_{MgBr} = -524 - (148 + 193 + 2187 - (662))$
$\Delta H_d = 193\ KJmol^{-1}$
$\Delta H_{IE} = 2187\ KJmol^{-1}$
$E.A = 2\times -331\ KJmol^{-1}$ $\qquad U = -524 - 1897$
$\Delta H_v = 31\ KJmol^{-1}$ $\qquad U = -2421\ KJmol^{-1}$

என்ட்ரோபி(S) : மூலக்கூறின் ஒழுங்கற்ற தன்மையை அளவிடும் பண்பு, $\Delta S = \frac{\Delta q_{rev}}{T}$

வெப்ப இயக்கவியல் இரண்டாம் விதியின் பல்வேறு கூற்றுகள் :-

1) என்ட்ரோபி : தன்னிச்சை செயலால் அதிகரிக்கிறது
2) கெல்வின் பிளாங் : சூடான மூலம் $\xrightarrow[\text{உறிஞ்சுதல்}]{\text{வெப்பம்}}$ குளிர்ந்த மூலம் $w \neq 100\%$.
3) ஒரு இயந்திரத்தின் திறன் $\neq 100\%$.
4) திறன் $= \frac{\text{செய்யப்பட்ட வேலை}}{\text{உறிஞ்சப்பட்ட வெப்பம்}}$, $\eta = \frac{T_h - T_c}{T_h} \times 100$
5) கிளாசியஸ் : குளிர்ந்த மூலம் $\xrightarrow{w=0}\!\!\!\!\!\times$ சூடான மூலம்

திட்ட என்ட்ரோபி மாற்றம்	—	$\Delta S^\circ = \frac{\Delta q}{T}$
திட்ட உருவாதல் என்ட்ரோபி	—	$\Delta S^\circ_f = \frac{\Delta q}{T}$
என்ட்ரோபி மாற்றம்	—	$\Delta S = \frac{\Delta H_{rev}}{T}$
உருகுதல் என்ட்ரோபி	—	$\Delta S_{fusion} = \frac{\Delta H_{fus}}{T_f}$
ஆவியாதல் என்ட்ரோபி	—	$\Delta S_v = \Delta H_v / T_b$
புறவேற்றுமை என்ட்ரோபி	—	$\Delta S_t = \frac{\Delta H_t}{T_t}$

கிப்ஸ் கட்டிலா ஆற்றல் = $G = H - TS$
கிப்ஸ் கட்டிலா ஆற்றல் மாற்றம் = $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$

கிப்ஸ் கட்டிலா ஆற்றலின் பண்புகள் :-

1) பருமன்சார் பண்பாகும் 2) நிலைச்சார்பு 3) தன்னிச்சை = $\Delta G \Rightarrow -ve$

கிப்ஸ் கட்டிலா ஆற்றல் - வேலை இடையேயுள்ள தொடர்பு :-

$\Delta G = \Delta H - T\Delta S$
$\Delta H = \Delta U + P\Delta V$
$\Delta G = \Delta U + P\Delta V - T\Delta S$
$\Delta U = q + w$
$\Delta S = q/T \Rightarrow \Delta G = w + P\Delta V$
$-\Delta G = -w - P\Delta V$

தன்னிச்சை செயல்முறைக்கான நிபந்தனை :-

i) $\Delta H = -ve$ (எதிர் குறி)
2) $\Delta S = +ve$ (நேர் குறி)
3) $\Delta G = -ve$ (எதிர் குறி)

திட்ட கட்டிலா ஆற்றல் மாற்றத்திற்கும் சமநிலை மாறிலிக்கும் இடையேயுள்ள தொடர்பு :- $A + B \rightleftharpoons C + D$

$\Delta G = \Delta G^\circ + RT \ln Q$
$Q = \frac{[C][D]}{[A][B]}$ சமநிலையற்ற நிலையில் ⇒ உண்மை செறிவு
சமநிலையில் $\Delta G = 0$, Q = சமநிலை
$\Delta G^\circ = -RT \ln K_{eq}$ (2)
$\Delta G^\circ = -2.303\ RT \log K_{eq}$.
"வான்ட் - ஹாஃப் சமன்பாடு"

வெப்ப - இயக்கவியலின் மூன்றாம் விதி :- 0 K-ல் நிறைவான படிகத்தின் என்ட்ரோபி பூஜ்ஜியம்

$\underset{T}{S^\circ} = 0$, $S = k \ln w$
$= k \ln 1 = 0$

பாம் கலோரி மீட்டர் மூலம் ΔU-வை கணக்கிடல் :- $q_1 = k.\Delta T$

$K = m_c C_c$ $\qquad m_c$ - கலோரி மீட்டர் நிறை, C_c - கலோரி மீட்டர் வெப்ப ஏற்புத்திறன்
நீர் $= q_2 = m_w C_w \Delta T$
$\Delta U_c = q_1 + q_2 \Rightarrow (k + m_w C_w)\Delta T$

பாம் கலோரி மீட்டர் மூலம் $q_v = 0$ ΔH - கணக்கிடல் $(q_p = 0)$:-

$\Delta H = \Delta U + \Delta n_{(g)} RT$
$\Delta H^\circ_{c(\text{எரிதல்})} = \Delta C^\circ_{(v)} + \Delta n_g RT$

நல்லியல்பு வாயுவின் ΔU, ΔH :-

$\Delta U = n C_v (T_2 - T_1)$
$\Delta H = n C_p (T_2 - T_1)$

P. KUMARESAN, M.Sc.,B.Ed.,
PG Assistant in Chemistry
TNMM Govt. Higer Secondary School
KILKUVALAIVEDU-604 404. T.V.Malai Dt.
8940235520

http://www.trbtnpsc.com/2018/07/latest-plus-one-11th-standard-tamil-medium-study-materials-download.html

Scanned by CamScanner