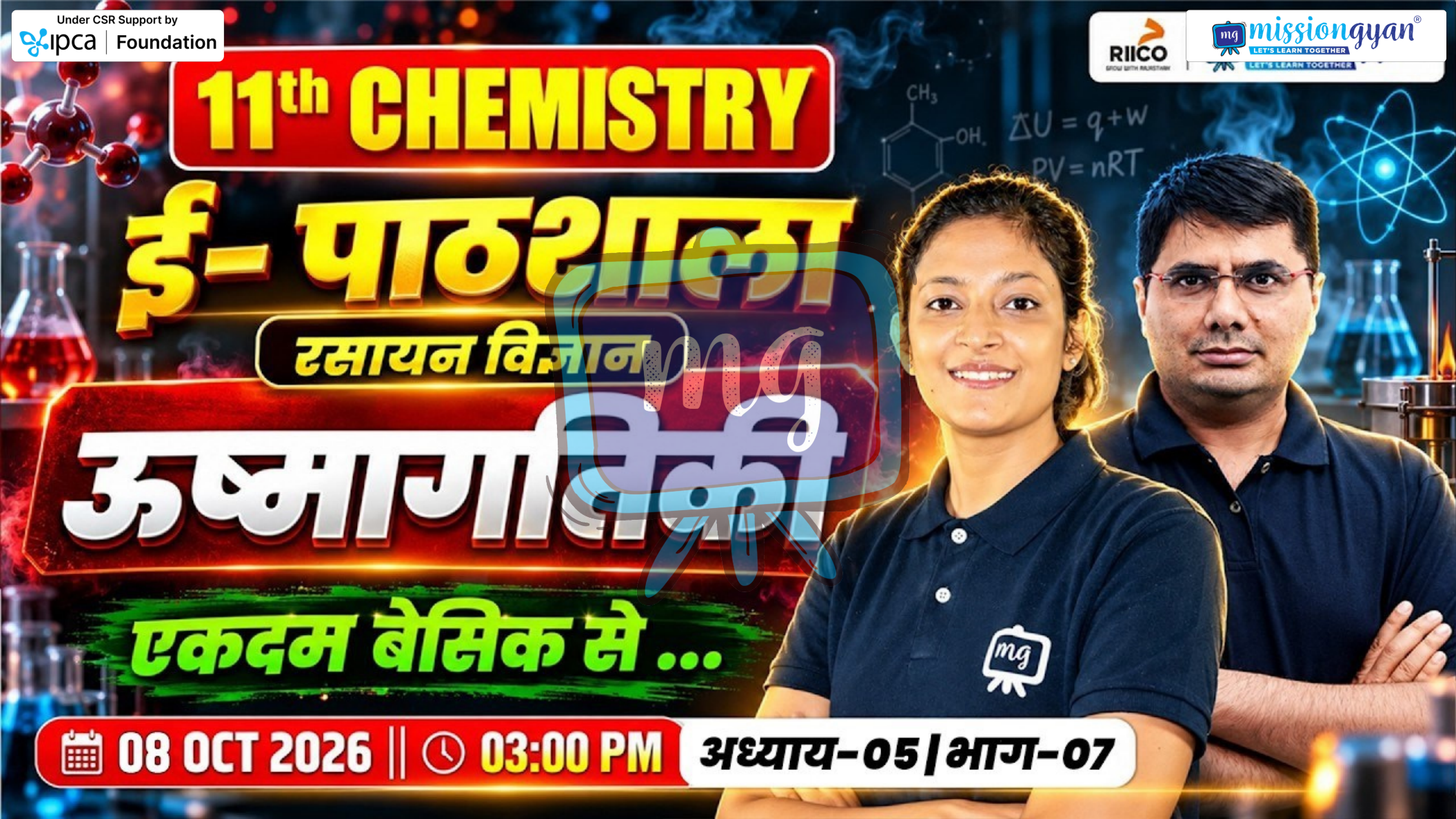

Under CSR Support by
ipca | Foundation
RIICO
missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER
11th CHEMISTRY
ई-पाठशाला
रसायन विज्ञान
ऊष्मागतिकी
एकदम बेसिक से ...
08 OCT 2026 || 03:00 PM
अध्याय-05 | भाग-07

Under CSR Support by
ipca | Foundation

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

आज क्या पढेंगे ?

विभिन्न प्रकार की अभिक्रियाओं के लिए एन्थैल्पी



Under CSR Support by
ipca | Foundation

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

विभिन्न प्रकार की अभिक्रियाओं के लिए एन्थैल्पी



Under CSR Support by
ipca | Foundation

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

(क) मानक दहन एन्थैल्पी $\Delta_c H^{\ominus}$

- किसी पदार्थ की प्रति मोल वह एन्थैल्पी परिवर्तन है, जो इसके दहन के फलस्वरूप होता है, जब समस्त अभिक्रियक एवं उत्पाद एक विशिष्ट ताप पर अपनी मानक अवस्थाओं में होते हैं।

Under CSR Support by
ipca | Foundation

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER



$$C_4H_{10} + \frac{13}{2}O_2 \longrightarrow 4CO_2 + 5H_2O$$

$\Delta_c H^\ominus$

8[C] 5[O]

$$C_6H_{12}O_6 + \frac{12}{2}O_2 \longrightarrow 6CO_2 + 6H_2O$$

12[O] 6[O]

$\Delta_c H^\ominus$

Under CSR Support by
ipca | Foundation

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

$$C_4H_{10}(g) + \frac{13}{2}O_2(g) \rightarrow 4CO_2(g) + 5H_2O(l):$$

Butane.

$$\Delta_c H^{\ominus} = -2658.0 \text{ kJ mol}^{-1}$$

$$C_6H_{12}O_6(g) + 6O_2(g) \rightarrow 6CO_2(g) + 6H_2O(l);$$

$$\Delta_c H^{\ominus} = -2802.0 \text{ kJ mol}^{-1}$$

Under CSR Support by
ipca | Foundation

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

atomisation Enthapy

(ख) कणन एन्थैल्पी $\Delta_a H^\ominus$ $\Delta_a H^\ominus$

गैसीय अवस्था में किसी भी पदार्थ के एक मोल में उपस्थित आबंधों को पूर्णतः तोड़कर परमाणुओं में बदलने पर होने वाला एन्थैल्पी-परिवर्तन है।

$Na(s) \rightarrow Na(g)$; $\Delta_a H^\ominus$ = 108.4 kJ mol^{-1}

$H_2(g) \rightarrow 2H(g)$; $\Delta_a H^\ominus$ = 435.0kJ mol^{-1}

$CH_4(g) \rightarrow C(g) + 4H(g)$; $\Delta_a H^\ominus$ = 1665 kJ mol^{-1}

Under CSR Support by
ipca | Foundation

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

V.V.I

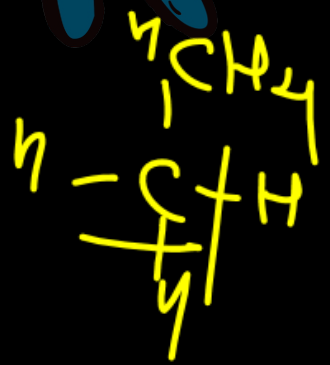
Bond Enthapy ΔH_b

(ग) आबंध एन्थैल्पी $\Delta_{bond}\ H^{\ominus}$

सामान्य अभिक्रियाओं में रासायनिक आबंध टूटते एवं बनते हैं। आबंध टूटने के लिए ऊर्जा की आवश्यकता होती है और आबंध बनने में ऊर्जा निर्मुक्त होती है।

(i) आबंध वियोजन एन्थैल्पी

(ii) माध्य आबंध एन्थैल्पी



Under CSR Support by
ipca | Foundation

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

आबंध वियोजन एन्थैल्पी उस प्रक्रिया में होने वाला एन्थैल्पी-परिवर्तन है, जिसमें किसी गैसीय सहसंयोजक यौगिक के एक मोल आबंध टूटकर गैसीय उत्पाद बनें।

$Cl_2(g) \rightarrow 2Cl(g)$; $\Delta_{Cl-Cl}H^{\ominus}$ =242 kJ mol^{-1}

$O_2(g) \rightarrow 2O(g)$; $\Delta_{O-O}H^{\ominus}$ = 428 kJ mol^{-1}

Under CSR Support by
ipca | Foundation

missiongyan® LET'S LEARN TOGETHER

$CH_4(g) \rightarrow CH_3(g) + H(g)$; $\Delta_{bond}H^{\ominus} = +427\ kJ\ mol^{-1}$

$CH_3(g) \rightarrow CH_2(g) + H(g)$; $\Delta_{bond}H^{\ominus} = +439 kJ\ mol^{-1}$

$CH_2(g) \rightarrow CH(g) + H(g)$; $\Delta_{bond}H^{\ominus} = +452 kJ\ mol^{-1}$

$CH(g) \rightarrow C(g) + H(g)$; $\Delta_{bond}H^{\ominus} = +347\ kJ\ mol^{-1}$

अत:

$CH_4(g) \rightarrow C(g) + 4H(g)$; $\Delta_aH^{\ominus} = +1665 kJ\ mol^{-1}$

अब हम CH_4 में C–H बंध की औसत आबंध एन्थैल्पी परिभाषित करते हैं-

$CH_4 = ¼\ (\Delta_aH^{\ominus})$ = » $¼(1665 kJ\ mol^{-1}) = 416\ kJ\ mol^{-1}$

Under CSR Support by
ipca | Foundation

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

V.V.I.

$\Delta_r H^\ominus = \sum$ आबंध एन्थैल्पी$_{\text{अभिक्रियक}} - \sum$ आबंध एन्थैल्पी$_{\text{उत्पाद}}$

यह संबंध उस समय विशेष उपयोगी होता है, जब $\Delta_f H^\ominus$ का मान ज्ञात न हो। किसी अभिक्रिया का कुल एन्थैल्पी-परिवर्तन उस अभिक्रिया में अभिक्रियक अणुओं के सभी आबंधों को तोड़ने के लिए आवश्यक ऊर्जा एवं उत्पादों के अणुओं के सभी आबंधों को तोड़ने के लिए आवश्यक ऊर्जा का अंतर होता है। ध्यान रहे कि यह संबंध लगभग सही है। यह उसी समय लागू होगा, जब अभिक्रिया में सभी पदार्थ (अभिक्रियक एवं उत्पाद) गैसीय अवस्था में हों।

Under CSR Support by
ipca | Foundation

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

$$H_{2(g)} + Cl_{2(g)} \longrightarrow 2HCl$$

$H-H$ $\quad \Delta H_b^\circ = x \ \frac{KJ}{mol}$

$Cl-Cl$ $\quad \Delta H_b^\circ = y \ \frac{KJ}{mol}$

$H-Cl$ $\quad \Delta H_b^\circ = z \ \frac{KJ}{mol}$

$$\Delta_{HCl}H^\circ_f = \frac{x+y-2z}{2}$$

Under CSR Support by
ipca | Foundation

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

V.V.I.

(घ) जालक एन्थैल्पी

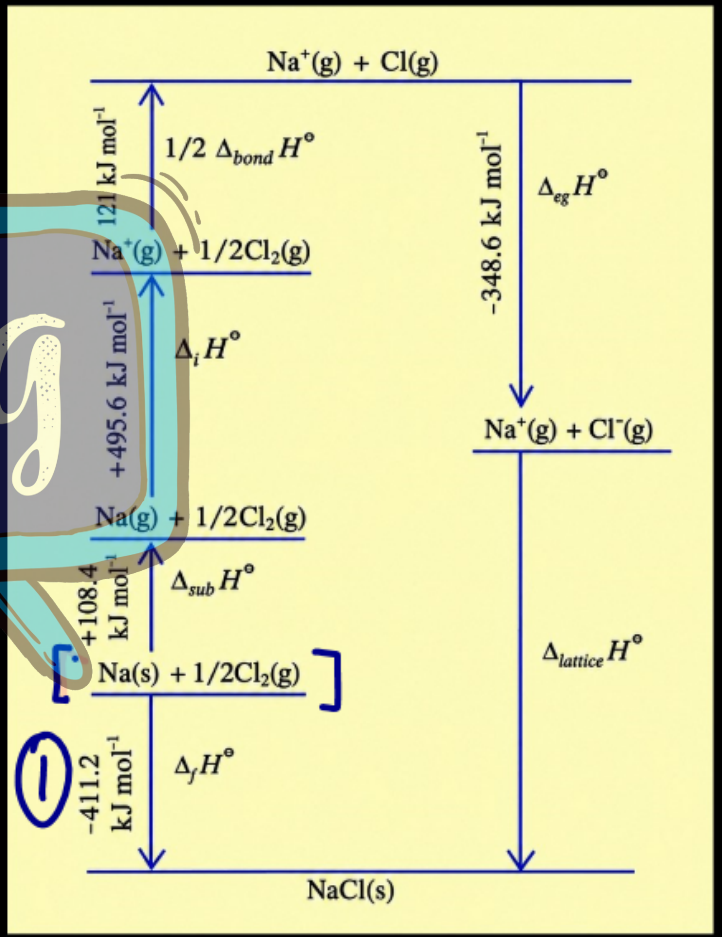
एक आयनिक यौगिक की जालक एन्थैल्पी वह एन्थैल्पी परिवर्तन है, जब एक मोल आयनिक यौगिक गैसीय अवस्था में अपने आयनों में वियोजित होता है।

चूँकि जालक एन्थैल्पी को प्रयोगों द्वारा सीधे ज्ञात करना असंभव है, अतः हम एक परोक्ष विधि का उपयोग करते हैं, जहाँ एक एन्थैल्पी आरेख बनाते हैं। उसे बॉर्न-हेबर चक्र (Born-Haber cycle) कहा जाता है।

Under CSR Support by
ipca | Foundation

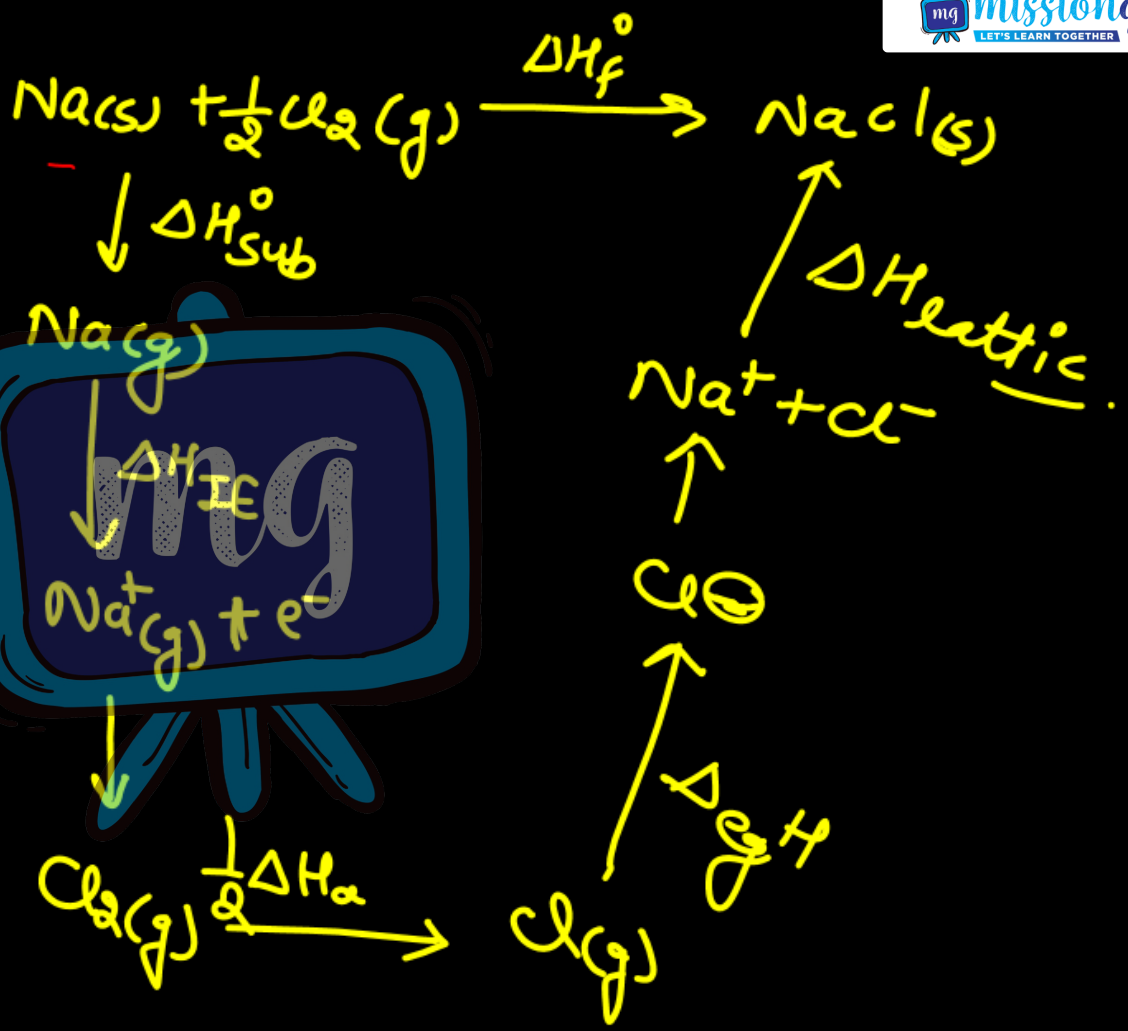
missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

$Na(s) + \frac{1}{2}Cl_2(g) \xrightarrow{\Delta H_f} NaCl(s)$



Under CSR Support by
ipca | Foundation

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER



Under CSR Support by
ipca | Foundation

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

$$\Delta H_{sub} + \Delta H_{IE} + \Delta_{a}H + \Delta_{eg}H + \Delta H_{\text{lattice energy}} = \Delta_{f}H$$



Under CSR Support by
ipca | Foundation

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

हेस नियम के अनुसार–

$\Delta_{lattice}H^{\ominus}$ = 411.2 + 108.4 + 121 + 496–348.

$\Delta_{lattic}H^{\ominus}$ = +788 kJ /mol

अब हम इस जालक एन्थैल्पी के मान की सहायता से विलयन एन्थैल्पी का परिकलन कर सकते हैं।

$\Delta_{sol}H^{\ominus} = \Delta_{lattic}H^{\ominus} + \Delta_{hyd}H^{\ominus}$

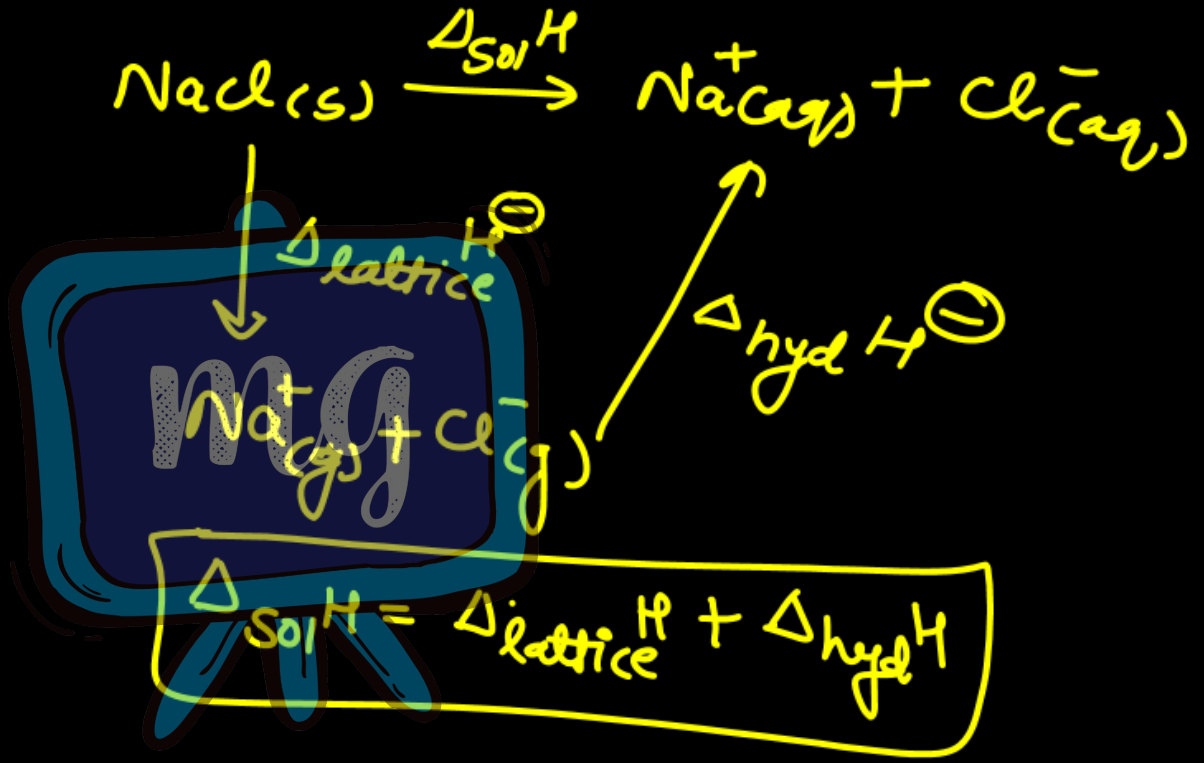
NaCl(s) के एक मोल के लिए जलयोजन एन्थैल्पी

$\Delta_{lattic}H^{\ominus}$ = –784 kJ mol^{-1} (संदर्भ-पुस्तक से)

$\therefore\Delta_{sol}H^{\ominus}$ =788 kJ mol^{-1} –784 kJ mol^{-1} = + 4 kJ mol^{-1}

Under CSR Support by
ipca | Foundation

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

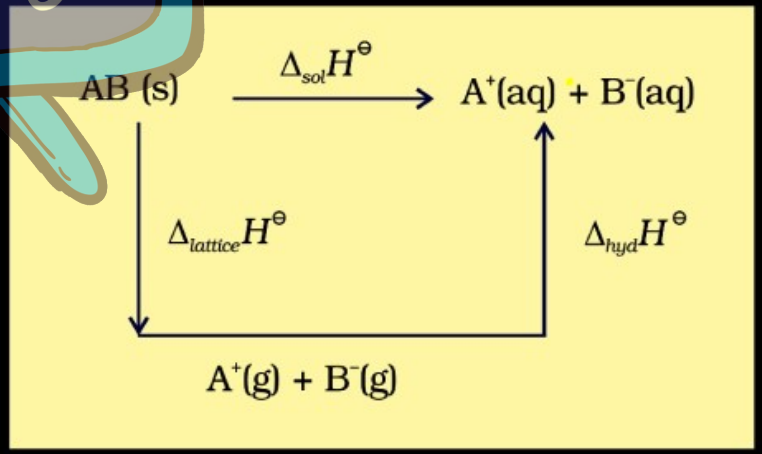


Under CSR Support by
ipca | Foundation

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

(च) विलयन-एन्थैल्पी $\Delta_{sol}H^{\ominus}$

किसी पदार्थ की विलयन-एन्थैल्पी वह एन्थैल्पी-परिवर्तन है, जो इसके एक मोल को विलायक की निर्दिष्ट मात्रा में घोलने पर होता है।



Under CSR Support by
ipca | Foundation

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

(छ) तनुकरण की एन्थैल्पी

$HCl(g) + 10\ aq. \rightarrow HCl.10\ aq.$

$\Delta H = -69.01\ kJ/mol$

आइए हम निम्नलिखित एन्थैल्पी परिवर्तनों के समूह की ओर ध्यान दें।

(S-1) $HCl(g) + 25\ aq. \rightarrow HCl.25\ aq.$

$\Delta H = -72.03\ kJ\ /\ mol$

Under CSR Support by
ipca | Foundation

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

(S–2) $HCl(g) + 40\ aq. \rightarrow HCl.40\ aq.$

$\Delta H = -72.79\ kJ/mol$

(S–3) $HCl(g) + \infty\ H\ aq. \rightarrow HCl.\infty\ aq.$

$\Delta H = -74.85\ kJ/mol$

Under CSR Support by ipca | Foundation

missiongyan® LET'S LEARN TOGETHER

Topic

निकाय और प्रकार

I st Law $\Delta U = q + w$

Work का derivation

$W_{rev} = -2.303\, nRT \log \frac{V_f}{V_i}$

$\Delta H = \Delta U + P\Delta V$ / $\Delta H = \Delta U + \Delta n_g RT$

V.V.Z

$C_p - C_v = R$ devi

ऊष्माधारिता $q = C\Delta T$

$q_m = n C_m \Delta T$

$q_s = m c \Delta T$

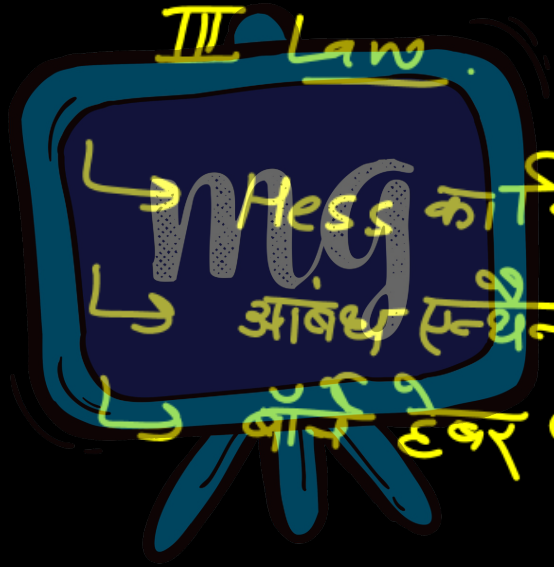
Under CSR Support by
ipca | Foundation

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

Gibbs free Energy

↳ $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$

III Law



↳ Hess का नियम

↳ आबंध एन्थैल्पी

↳ बॉर्न हेबर Cycle