Under CSR Support by ipca | Foundation

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER

ई-पाठशाला कार्यक्रम

Class 11th

CHEMISTRY

ऊष्मागतिकी

02

RAPID REVISION



Under CSR Support by
ipca | Foundation

ऊष्मागतिकी

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

Q.1 आंतरिक ऊर्जा एवं एन्थैल्पी में संबंध स्थापित कीजिए।



Under CSR Support by
ipca | Foundation

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

एन्थैल्पी

स्थिर आयतन पर

$$\Delta U = q + W$$

$$\Delta U = q - p\Delta V$$

$$\boxed{\Delta U = q_V}$$

V = Constant

$\Delta V = 0$

$W = -P\Delta V$

$W = 0$

Under CSR Support by
ipca | Foundation

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

स्थिर दाब पर

$$\Delta U = q_p + W$$

$$\Delta U = q_p - p\Delta V$$

$$\Delta H = q_p = \Delta U + p\Delta V$$

$$\Delta H = q_p = H_2 - H_1$$

q_p = स्थिर दाब पर अवशोषित ऊष्मा है।

Under CSR Support by ipca | Foundation

missiongyan® LET'S LEARN TOGETHER

अब हम एक और ऊष्मागतिकी फलन को परिभाषित कर सकते हैं, जिसे एन्थैल्पी (ग्रीक शब्द 'एन्थैल्पियन', जिसका अर्थ 'गरम करना' या 'अंतर्निहित ऊष्मा' होता है) कहते हैं।

$$H = U + PV$$

$$\Delta H = \Delta U + P\Delta V$$

$PV = nRT$

$P\Delta V = \Delta n_g RT$

↓

आदर्श

या $\Delta H = \Delta U + \Delta n_g RT$

Under CSR Support by
ipca | Foundation

ऊष्मागतिकी

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

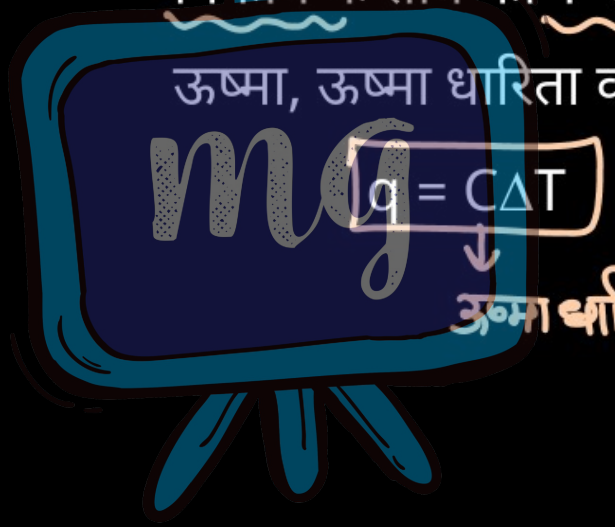
Q.2 ऊष्मा धारिता, विशिष्ट ऊष्मा तथा मोलर ऊष्मा धारिता को उदाहरण सहित समझाइए।

Under CSR Support by
ipca | Foundation

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

ऊष्माधारिता (Heat Capacity)

निकाय के ताप को 1°c/1K बढ़ाने के लिये आवश्यक ऊष्मा, ऊष्मा धारिता कहलाती है



$$C = \frac{q}{\Delta T}$$

Under CSR Support by
ipca | Foundation

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

मोलर ऊष्माधारिता (Cm)

1 mol निकाय के ताप को 1°C / 1 K बढ़ाने के लिये आवश्यक ऊष्मा, मोलर ऊष्माधारिता



$$q_m = n C_m \Delta T$$

C_m → मोलर ऊष्माधारिता

n → No. of Moles

Under CSR Support by
ipca | Foundation

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

विशिष्ट ऊष्माधारिता (C)

1 gm. निकाय के ताप को 1°C/1K बढ़ाने के लिये आवश्यक ऊष्मा विशिष्ट ऊष्माधारिता



Under CSR Support by
ipca | Foundation

ऊष्मागतिकी

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

Q.3 आदर्श गैस के लिए मेयर का समीकरण स्थापित कीजिए।



Under CSR Support by
ipca | Foundation

ऊष्मागतिकी

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

Q.4 C_p तथा C_v को विस्तार से समझाइए और इनके बीच संबंध स्थापित कीजिए।



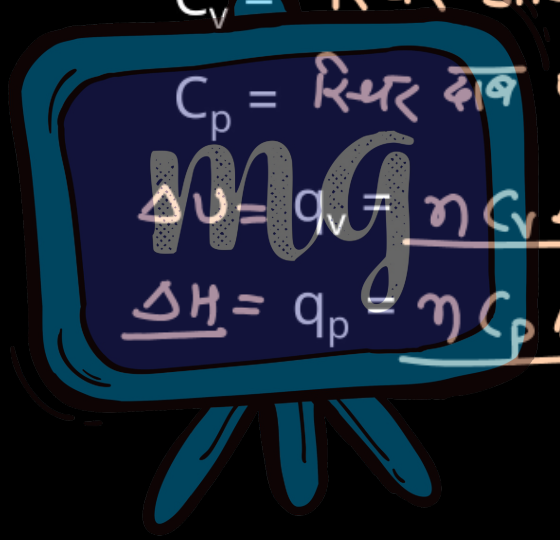
Under CSR Support by
ipca | Foundation

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

एक आदर्श गैस के लिये Cp और Cv में सम्बन्ध

C_v = स्थिर आयतन पर ऊष्माधारिता

C_p = स्थिर दाब पर ऊष्माधारिता



$\Delta U = q_v = n C_v \Delta T$ —— (i)

$\Delta H = q_p = n C_p \Delta T$ —— (ii)

Under CSR Support by
ipca | Foundation

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

$$\Delta H = \Delta U + P\Delta V$$

$$n C_p \Delta T = n C_v \Delta T + P\Delta V$$

$n = 1$ mol

$$C_p \Delta T = C_v \Delta T + P\Delta V$$

$$PV = RT$$

$$P\Delta V = R\Delta T$$

$$C_p \Delta T = C_v \Delta T + R\Delta T$$

$$C_p \Delta T - C_v \Delta T = R\Delta T$$

$$\Delta T((C_p - C_v) = R\Delta T$$

$n = 1$ Mayers eqⁿ ⟶ $C_p - C_v = R$

Under CSR Support by
ipca | Foundation

ऊष्मागतिकी

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

Q.5 स्वतः प्रवर्तिता और गिब्स ऊर्जा के बीच संबंध समझाइए।



Under CSR Support by
ipca | Foundation

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

गिब्ज़ ऊर्जा एवं स्वतःप्रवर्तिता

इस प्रयोजन हेतु हम एक नए ऊष्मागतिकी फलन गिब्ज़ ऊर्जा या गिब्ज़ फलन G को इस प्रकार परिभाषित करते हैं– $G = H - TS$

गिब्ज़ ऊर्जा, G एक विस्तीर्ण एवं अवस्था गुण है।

निकाय की गिब्ज़ ऊर्जा में परिवर्तन ΔG_{sys} को इस प्रकार लिखा जा सकता है–

$$\Delta G_{sys} = \Delta H_{sys} - T\Delta S_{sys} - S_{sys}\Delta T$$

Under CSR Support by
ipca | Foundation

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

स्थिर ताप पर $\Delta T = 0$

$$\Delta G_{sys} = \Delta H_{sys} - T\Delta S_{sys} -$$

सामान्यतया पादांक (subscript) निकाय को छोड़ते हुए समीकरण को इस प्रकार लिखते हैं–

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

ΔS = एन्ट्रॉपी परिवर्तन

$$\Delta S_{total} = \Delta S_{sys} + \Delta S_{surr}$$

Under CSR Support by
ipca | Foundation

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

$-\Delta G > 0$

$$-(\Delta H_{sys} - T\Delta S_{sys}) > 0$$

समीकरण का उपयोग करने पर उपरोक्त समीकरण इस प्रकार लिखी जा सकती है-

$-\Delta G > 0$

$$\Delta G = \Delta H - T\Delta S < 0$$

ΔG स्थिर दाब एवं ताप पर स्वतःप्रवर्तिता की कसौटी है।

(i) यदि ΔG ऋणात्मक (< 0) है, तब प्रक्रम स्वतः प्रवर्तित होता है।

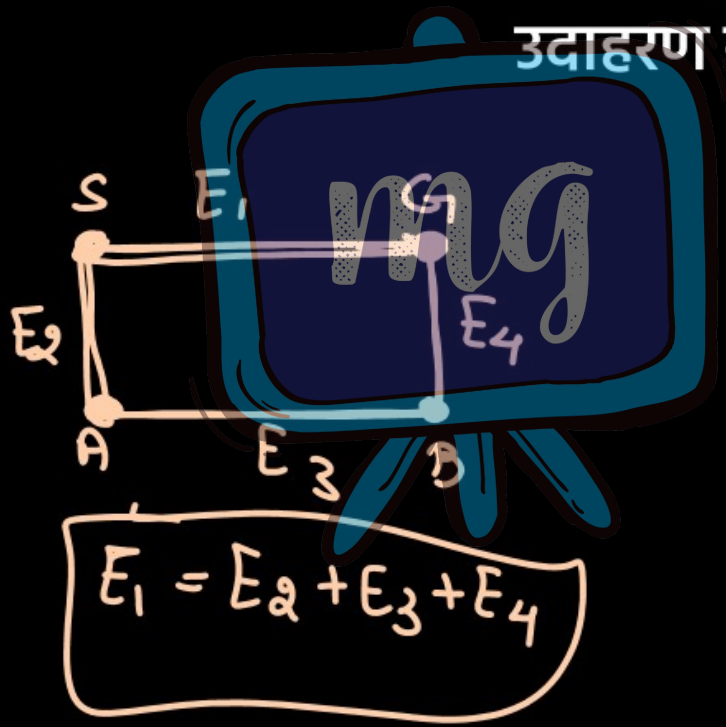
(ii) यदि ΔG धनात्मक (> 0) तब प्रक्रम अस्वतः प्रवर्तित होगा।

Under CSR Support by
ipca | Foundation

ऊष्मागतिकी

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

Q.6 हेस के स्थिर ऊष्मा संकलन नियम को उदाहरण सहित समझाइए।



Under CSR Support by
ipca | Foundation

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

हेस का नियम

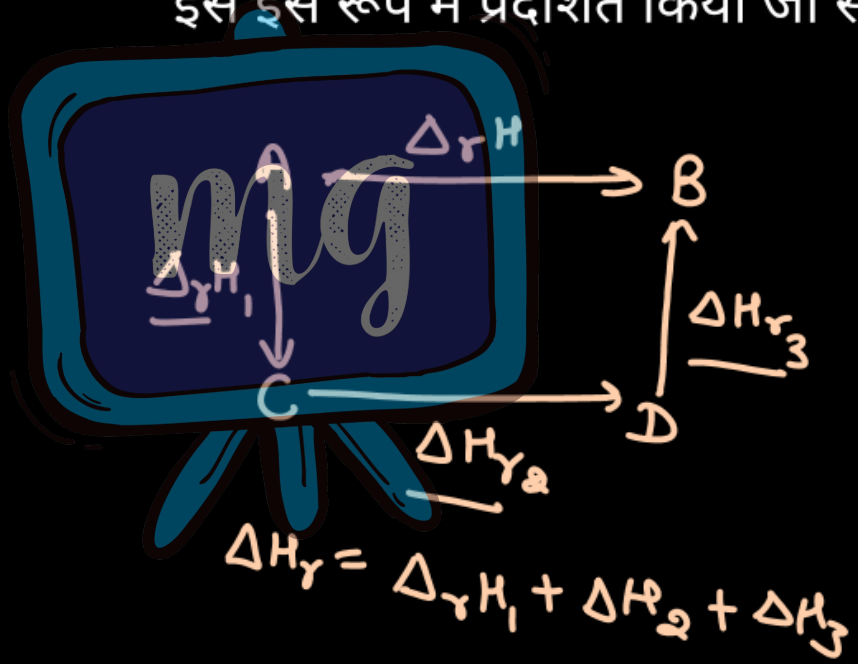
अनेक पदों में होने वाली किसी रासायनिक अभिक्रिया की मानक एन्थैल्पी उन सभी अभिक्रियाओं की समान ताप पर मानक एन्थैल्पियों का योग होती है, जिनमें इस संपूर्ण अभिक्रिया को विभाजित किया जा सकता है।

Under CSR Support by
ipca | Foundation

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

$\Delta_r H = \Delta_r H_1 + \Delta_r H_2 + \Delta_r H_3 \ldots$

इसे इस रूप में प्रदर्शित किया जा सकता है-

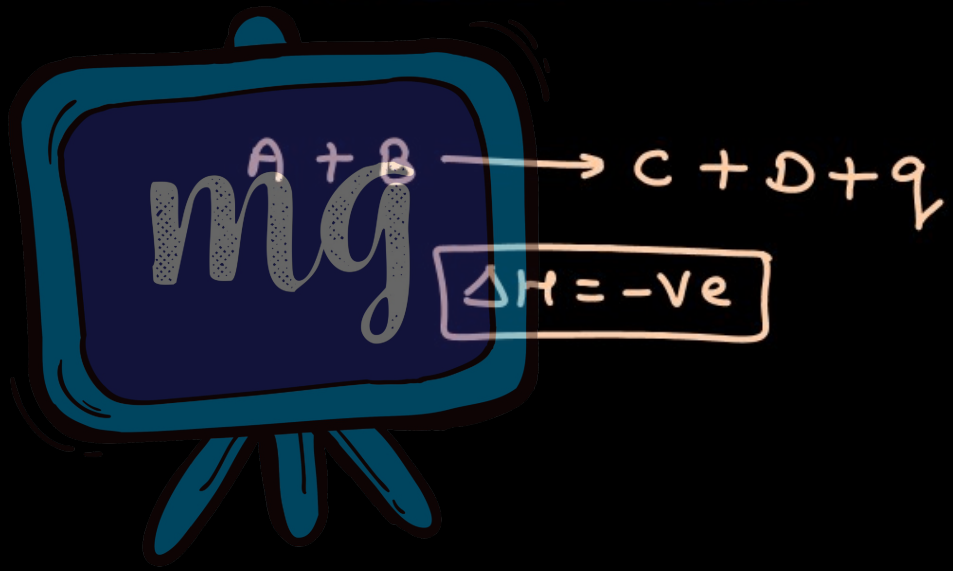


Under CSR Support by
ipca | Foundation

ऊष्मागतिकी

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

Q.7 ऊष्माक्षेपी अभिक्रिया किसे कहते हैं?

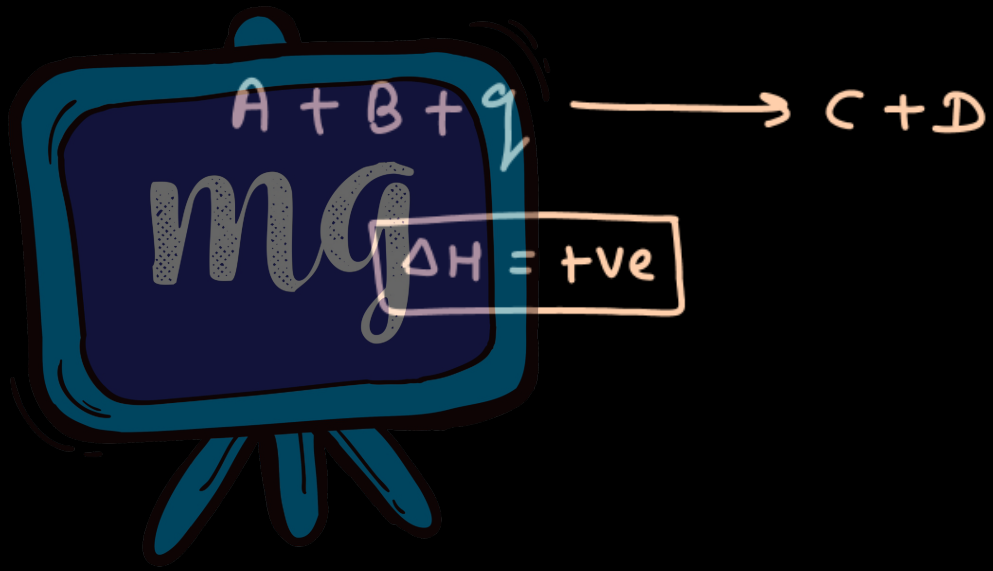


Under CSR Support by
ipca | Foundation

ऊष्मागतिकी

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

Q.8 ऊष्माशोषी अभिक्रिया किसे कहते हैं?



Under CSR Support by
ipca | Foundation

ऊष्मागतिकी

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

V.V.I.

Q.9 मानक दहन एन्थैल्पी और मानक निर्माण एन्थैल्पी में अंतर लिखिए। विस्तृत



Under CSR Support by
ipca | Foundation

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

मानक दहन एन्थैल्पी $\Delta_c H$

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

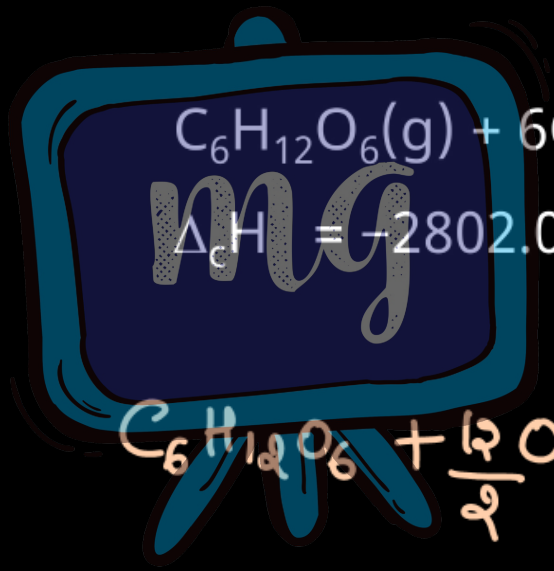
missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

+ —— → +

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

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

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



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

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

Under CSR Support by
ipca | Foundation

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

formation

मानक विरचन एन्थैल्पी $\Delta_r H$

किसी यौगिक के एक मोल को उसके ही तत्त्वों, जो अपने सबसे स्थायी रूपों में लिये गए हों (ऐसे रूप को 'संदर्भ-अवस्था' भी कहते हैं), में से विरचित करने पर होनेवाले मानक एन्थैल्पी परिवर्तन को उसकी मानक मोलर विरचन एन्थैल्पी $\Delta_f H$ कहा जाता है।

Under CSR Support by
ipca | Foundation

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

$2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(l);$

$\Delta_f H = -285.8\ kJ\ mol^{-1}$

$2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$

$\Delta_r H$

$C(\text{ग्रैफाइट}, s) + 2H(g) \rightarrow CH_4(g);$

$\Delta_f H = -74.81\ kJ\ mol^{-}$

Under CSR Support by
ipca | Foundation

ऊष्मागतिकी

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

Q.10 बॉर्न-हैबर चक्र किसे कहते हैं?



Under CSR Support by
ipca | Foundation

ऊष्मागतिकी

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

Q.11 बॉर्न-हैबर चक्र किस नियम पर आधारित है?



Under CSR Support by
ipca | Foundation

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

Q.12 जालक एन्थैल्पी (Lattice Enthalpy) क्या है?



Under CSR Support by
ipca | Foundation

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

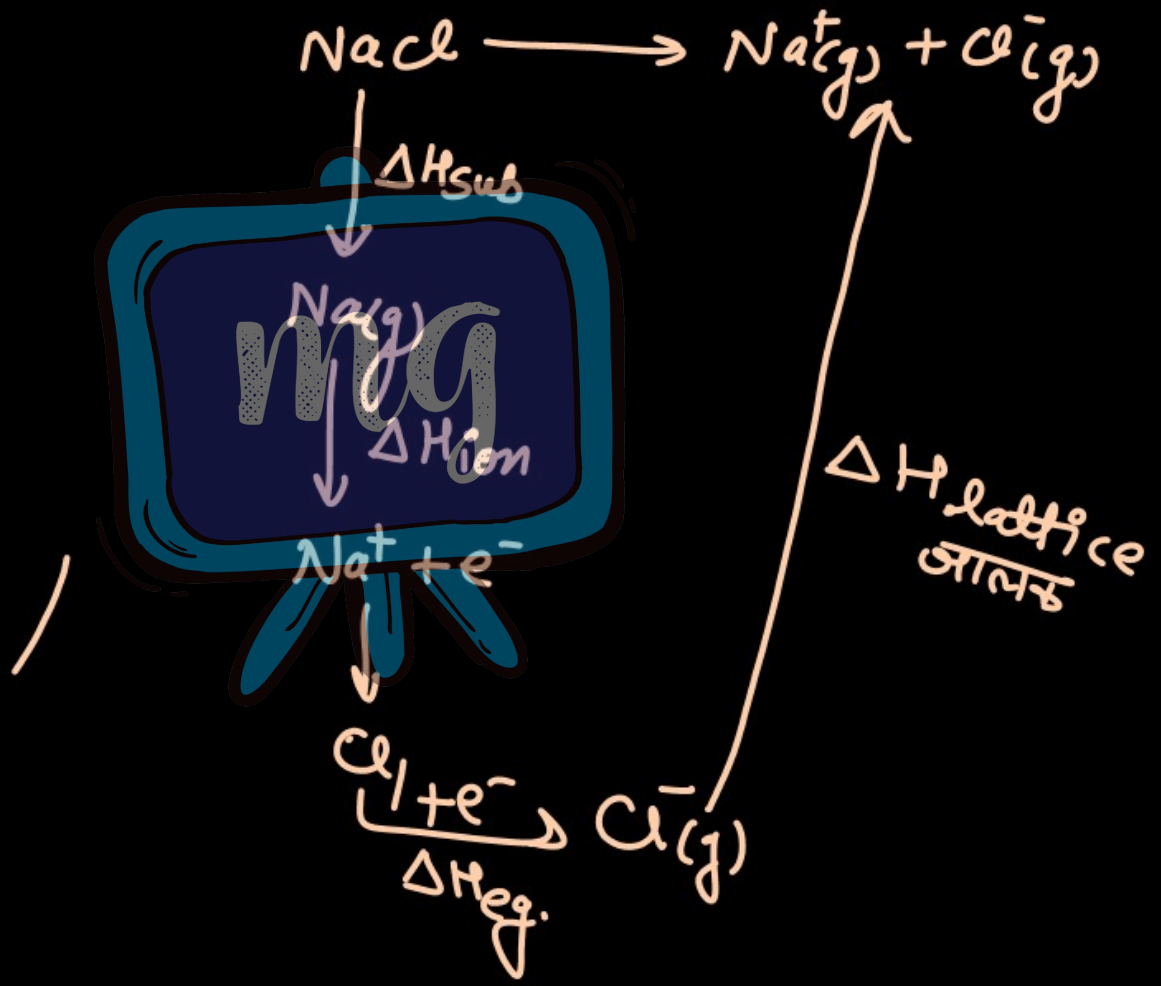
जालक एन्थैल्पी

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



Under CSR Support by ipca | Foundation

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER

हेस नियम के अनुसार–

$\Delta_{lattice}H = 411.2 + 108.4 + 121 + 496 - 348.$

$\Delta_{lattic}H = +788$ kJ

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

$\Delta_{sol}H = \Delta_{lattic}H + \Delta_{hyd}H$ -784

NaCl(s) के एक मोल के लिए जालक एन्थैल्पी

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

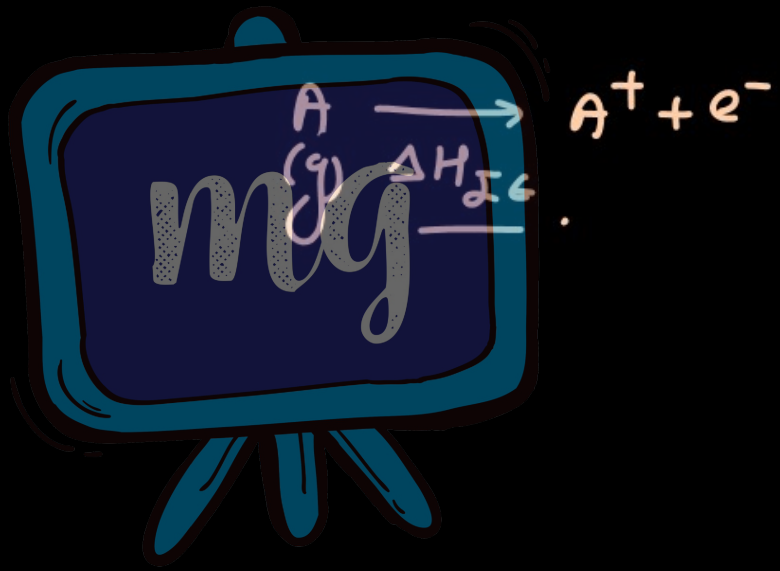
$\Delta_{sol}H = 788$ kJ $mol^{-1} - 784$ kJ $mol^{-1} = +4$ kJ mol^{-1}

Under CSR Support by
ipca | Foundation

ऊष्मागतिकी

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

Q.13 आयनन एन्थैल्पी किसे कहते हैं?



Under CSR Support by
ipca | Foundation

ऊष्मागतिकी

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

Q.14 इलेक्ट्रॉन लब्धि एन्थैल्पी क्या है?



Under CSR Support by
ipca | Foundation

ऊष्मागतिकी

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

Q.15 परमाणुकरण एन्थैल्पी किसे कहते हैं?



Under CSR Support by
ipca | Foundation

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

कणन एन्थैल्पी $\Delta_a H$

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

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

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

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