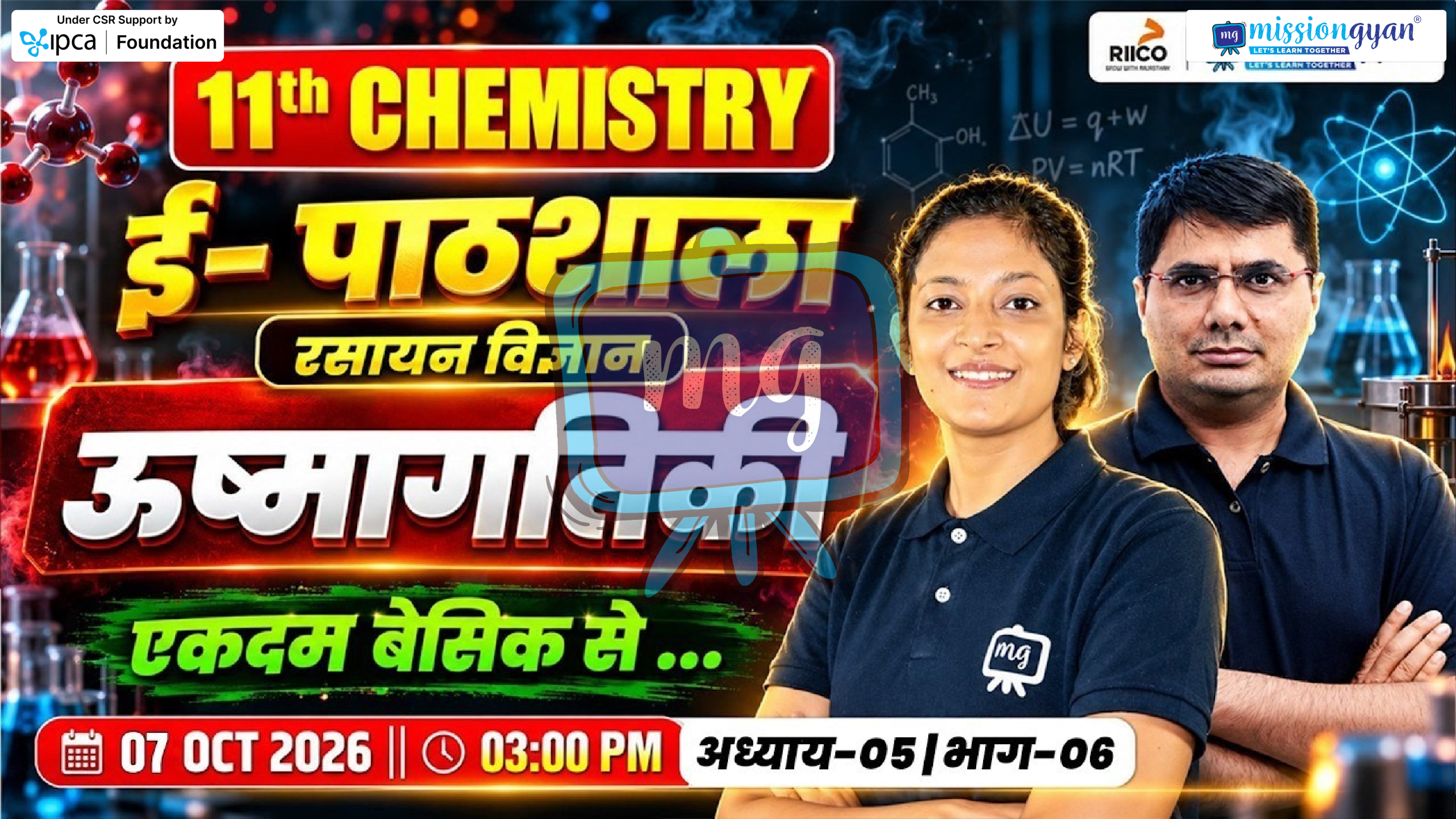

Under CSR Support by
ipca | Foundation
RIICO
missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER
11th CHEMISTRY
ई- पाठशाला
रसायन विज्ञान
ऊष्मागतिकी
एकदम बेसिक से ...
07 OCT 2026 || 03:00 PM
अध्याय-05 | भाग-06
CH3
OH
ΔU = q+W
PV = nRT

Under CSR Support by ipca | Foundation

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER

आज क्या पढ़ेंगे ?

1 अभिक्रिया के लिए एन्थैल्पी परिवर्तन, ΔH_r अभिक्रिया एन्थैल्पी

Under CSR Support by ipca Foundation

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER

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

$$w = -P\Delta V$$

$$W_{irr} = -\sum P\Delta V$$

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

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

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

$q = C\Delta T$ | $q_m = nC_m\Delta T$ | $q_s = mC\Delta T$

$C_p - C_v = R$] $n = 1$

Under CSR Support by ipca | Foundation

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER

$$q = T\Delta S$$

ΔS → Entropy

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

Under CSR Support by Ipca Foundation

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER

$\Delta G = \Delta H - T\Delta S$ | $\Delta G = -ve$ → स्वतःप्रवर्तित

$\Delta_r H^\ominus$	$\Delta_r S^\ominus$	$\Delta_r G^\ominus$	वर्णन
−ve	+ve	$\Delta H - T\Delta S$ −ve −ve = −ve	सभी ताप के लिये $\Delta G = -ve$ | Spon.
+ve	−ve	$\Delta H - T\Delta S$ +ve −(−ve) $\Delta G = +ve$	All temp $\Delta G = +ve$ | Non spon.
−ve	−ve	$\Delta H - T\Delta S$ −ve −(−ve) −ve +ve $\Delta H < T\Delta S$ $\Delta G = +ve$	High T Non Spon.
−ve	−ve	$\Delta H > T\Delta S$ $\Delta G = -ve$	Low T Spon.
+ve	+ve	$\Delta H - T\Delta S$ +ve −(+ve) +ve −ve $\Delta H < T\Delta S$ $\Delta G = -ve$	High T Spon.
+ve	+ve	$\Delta H > T\Delta S$ $\Delta G = +ve$	Low T Non Spon.

Under CSR Support by ipca | Foundation

missiongyan® LET'S LEARN TOGETHER

अभिक्रिया के लिए एन्थैल्पी परिवर्तन, $\Delta_r H$ अभिक्रिया एन्थैल्पी

❖ रासायनिक अभिक्रिया में अभिक्रियक उत्पाद में बदलते हैं। इस प्रक्रिया को इस प्रकार दर्शाते हैं–

[अभिक्रियक → उत्पाद]

Reactant → product

अभिक्रिया के दौरान एन्थैल्पी-परिवर्तन अभिक्रिया-एन्थैल्पी कहलाता है।

Under CSR Support by
Ipca | Foundation

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

- रासायनिक अभिक्रिया में एन्थैल्पी-परिवर्तन $\Delta_r H$ चिह्न से दर्शाया जाता है।

- $\Delta_r H$ = (उत्पादों की एन्थैल्पियों का योग) – (अभिक्रियकों की एन्थैल्पियों का योग)

$$A + B \longrightarrow C + D$$

$$\Delta_r H = (H_C + H_D) - (H_A + H_B)$$

$$A + 2B \longrightarrow 3C + 4D$$

$$\Delta_r H = [3 \times H_C + 4.H_D] - (H_A + 2H_B)$$

Under CSR Support by
ipca | Foundation

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

(क) अभिक्रिया की मानक एन्थल्पी

- किसी रासायनिक अभिक्रिया की मानक एन्थैल्पी वह एन्थैल्पी परिवर्तन है, जब अभिक्रिया में भाग लेनेवाले सभी पदार्थ अपनी मानक अवस्थाओं में हों।

- किसी पदार्थ की मानक अवस्था किसी निर्दिष्ट ताप पर उसका वह शुद्ध रूप है, जो 298 K 1 bar दाब पर पाया जाता है।

1 Bar (P)
25°C
→ 298 K (T)

Under CSR Support by
Ipca | Foundation

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

(ख) प्रावस्था रूपांतरण में एन्थैल्पी-परिवर्तन

1) गलन एन्थैल्पी

ठोस → द्रव

$H_2O(s) \rightarrow H_2O(l); \Delta_{fus}H^{\ominus} = 6.00 \text{ kJ mol}^{-1}$

बर्फ (पानी)

प्रति मोल ठोस पदार्थ के गलन में होनेवाले एन्थैल्पी परिवर्तन को पदार्थ की गलन एन्थैल्पी या मोलर गलन एन्थैल्पी $\Delta_{fus}H^{\ominus}$ कहा जाता है।

Under CSR Support by ipca Foundation

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER

वाष्पन एन्थैल्पी $\Delta H^{\ominus}_{vap}$ ΔH_{vap}

$H_2O(l) \rightarrow H_2O(g); \Delta_{vap}H^{\ominus} = +40.79 kJ\ mol^{-1}$

किसी द्रव के एक मोल को स्थिर ताप एवं मानक दाब (1 बार) पर वाष्पीकृत करने के लिए आवश्यक ऊष्मा को उसकी वाष्पन एन्थैल्पी या मोलर वाष्पन एन्थैल्पी $\Delta_{vap}H^{\ominus}$ कहते हैं।

Under CSR Support by ipca | Foundation

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

किसी ठोस के एक मोल को स्थिर ताप एवं मानक दाब (1 बार) पर ऊर्ध्वपातन में होने वाली एन्थैल्पी परिवर्तन को उसकी मानक ऊर्ध्वपातन एन्थैल्पी कहते हैं।

ठोस → गैस → $\Delta_{sub}H^{o}$

ΔH^{o}_{sub}

Under CSR Support by ipca | Foundation

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER

formation

(ग) मानक विरचन एन्थैल्पी $\Delta_f H^\ominus$

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 $\Delta_f H^\ominus$ कहा जाता है।

Under CSR Support by
ipca | Foundation

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

$H_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow H_2O(l);$

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

C (ग्रेफाइट, s) $+ 2H_2(g) \rightarrow CH_4(g);$

$\Delta_f H^\ominus = -74.81 \text{ kJ mol}^{-1}$

Under CSR Support by ipca | Foundation

missiongyan® LET'S LEARN TOGETHER

(घ) ऊष्मरासायनिक समीकरण

एक संतुलित रासायनिक समीकरण, जिसमें उसके $\Delta_r H$ का मान भी दिया गया हो, 'ऊष्मरासायनिक समीकरण' कहलाता है- $3A + 2B \longrightarrow 4D + 5C$

1. संतुलित रासायनिक समीकरण में गुणांक अभिक्रियकों एवं उत्पादों के मोलों (अणुओं को नहीं) को निर्देशित करते हैं।

Under CSR Support by Ipca Foundation

missiongyan® LET'S LEARN TOGETHER

2. $\Delta_r H^\ominus$ का गणितीय मान समीकरण द्वारा पदार्थों के मोलों की संख्या के संदर्भ में होता है। मानक एन्थैल्पी परिवर्तन $\Delta_r H^\ominus$ की इकाई $kJ\ mol^{-1}$ होती है।

3. जब किसी रासायनिक समीकरण को उलटा लिखा जाता है, तब $\Delta_r H^\ominus$ के मान का चिह्न भी बदल जाता है।

$$N_2 + 3H_2 \longrightarrow 2NH_3$$

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

$$2NH_3 \longrightarrow N_2 + 3H_2$$

$$\Delta H = +x\ kJ/mol$$

Under CSR Support by Ipca Foundation

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER

#

उदाहरण के लिए :

$N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g);$

$\Delta_r H^\ominus = -91.8 kJ\ mol^{-1}$

$2NH_3(g) \rightarrow N_2(g) + 3H_2(g);$

$\Delta_r H^\ominus = +91.8 kJ\ mol^{-1}$

NH_3 formation के लिये

$\Delta_f H^\circ = ?$

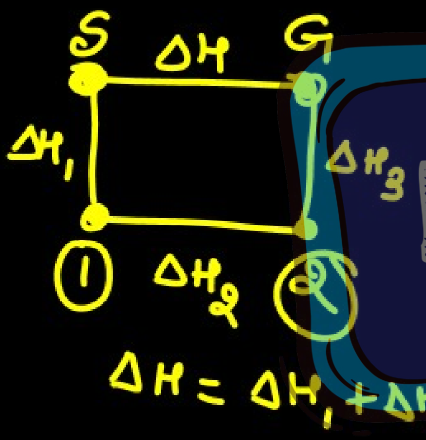
Under CSR Support by
ipca | Foundation

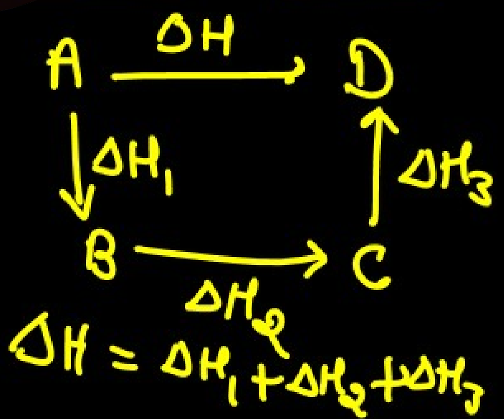
missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

V.V.I.

(च) 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।



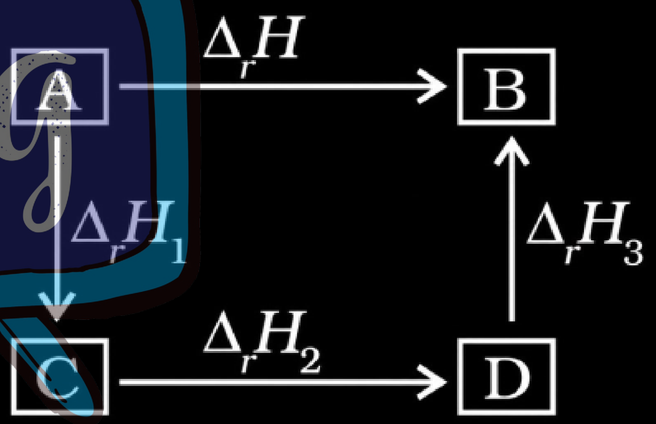


Under CSR Support by ipca | Foundation

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER

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

इसे इस रूप में प्रदर्शित किया जा सकता है-



Under CSR Support by Ipca | Foundation

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

I $\Delta U = q + w$

$w = -P\Delta V$

W_{irr} (अनु) $= -\sum P\Delta V$

V.V.I $\left[W_{rev} = -2.303\, nRT \log \frac{V_f}{V_i} \right]$

VVI $[\Delta H = \Delta U + P\Delta V]$

$[\Delta H = \Delta U + \Delta n_g RT]$

$q = C\Delta T \;|\; q_m = nC_m\Delta T \;|\; q_s = mC_s\Delta T$

Under CSR Support by
ipca | Foundation

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

$[C_p - C_v = R] \rightarrow 1\,mol$

$[C_p - C_v = nR]$

$[q = T\Delta S]$

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

$\Delta G < 0$ ↳ Spon. સ્વતઃપ્રવર્તિત

$\Delta G = 0$ ↳ Equilium

$\Delta G > 0$ ↳ Non spon અસ્વતઃપ્રવર્તિત

$A + B \rightarrow C + D \quad \Delta H = +x\ KJ/mol$

$C + D \rightarrow A + B \quad \Delta H = -x\ KJ/mol$

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

mg