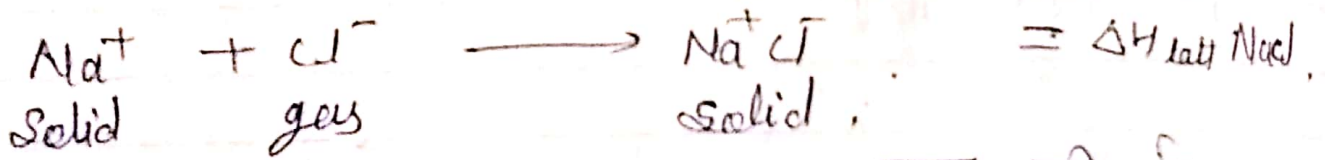
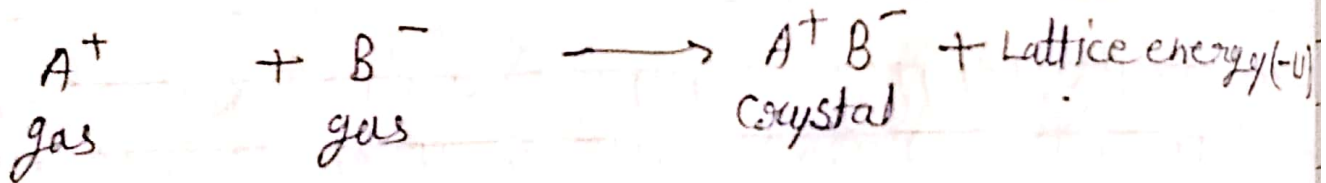


## Lattice energy and Born Haber cycle

Lattice energy :- 1 मोल ठोस आयनिक क्रिस्टल में से उसके अवयवी आयनों को गैसीय रूप में प्रयुक्त करने के लिए जितनी ऊर्जा की आवश्यकता होती है वह जाबक ऊर्जा कहलाती है। अथवा

\* 1 मोल गैसीय आयनों से 1 मोल आयनिक यौगिक ठोस अवस्था में बनने में जो ऊर्जा निकलती है उसे जाबक ऊर्जा  $\Delta H_{Latt}$  कहते हैं।



$\Delta H =$  उष्मा परिवर्तन

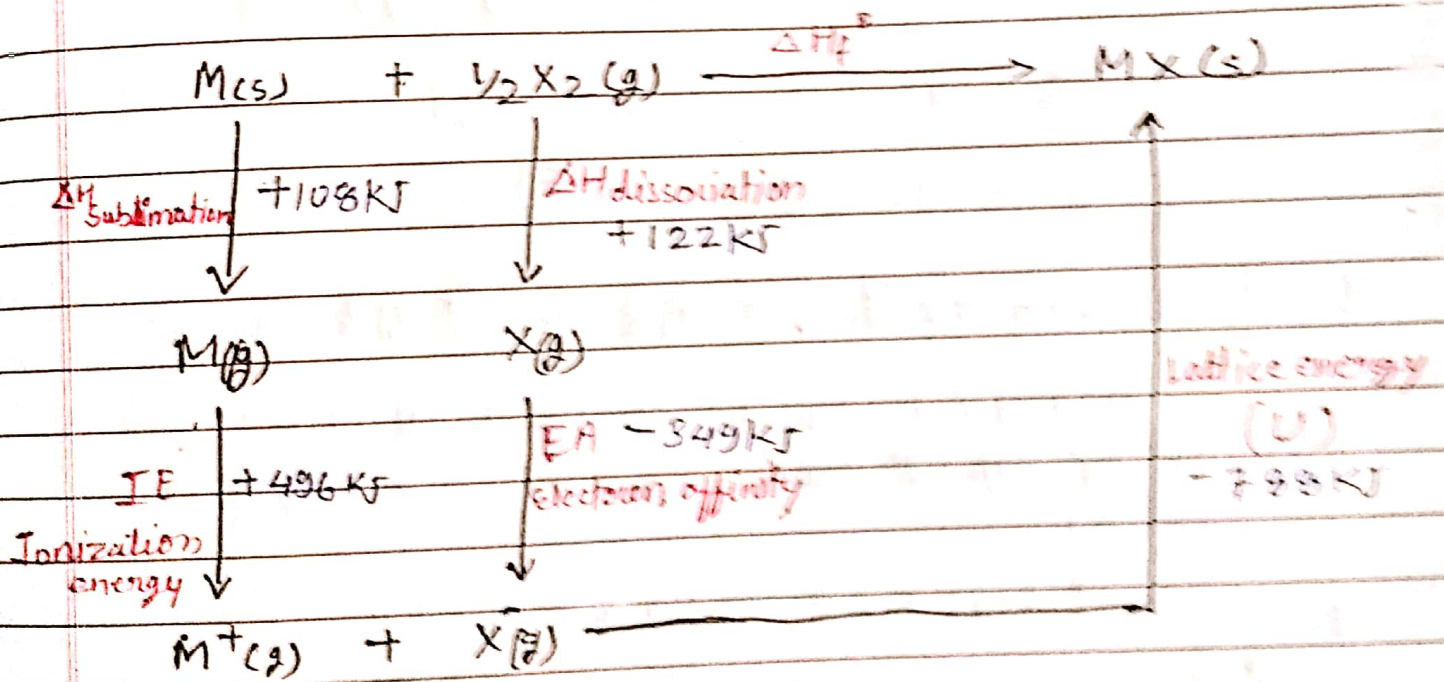
यह निम्न कारणों पर निर्भर करती है।

- I) आयनों का ~~आकार~~ साइज
- II) आयनों पर आवेश
- III) क्रिस्टल की ज्यामितीय अर्थात् आयनों का संकुचन
- IV) आवन्ध में सहसंयोजी गुण
- V) आयनों का इलेक्ट्रॉनिक विन्दास

# \* Born Haber cycle and energetics of NaCl

जालक ऊर्जा की गणना करने के लिए बॉर्न हैबर चक्र दिया गया जो हैस के उष्मा संयोजन नियम पर आधारित है।

इस नियम के अनुसार किसी भी रासायनिक परिवर्तन में चाहे वह एक पद में हुआ हो या अनेक पदों में उष्मा परिवर्तन समान होता है। बॉर्न-हैबर चक्र किसी आयनिक यौगिक के बनने की ऊर्जा, तत्वों के आयतन विभव, इलेक्ट्रॉन बन्धुता, वाष्पन तथा वियोजन ऊर्जा एवं जालक ऊर्जा में सम्बन्ध बताने वाला एक उष्मागतिक चक्र है।



$$\Delta H_f^\circ = \Delta H_{\text{sub}} + IE + \Delta H_{\text{diss}} + EA + U$$

Fig - \* Born haber cycle \*

M = Metal ion (Na)

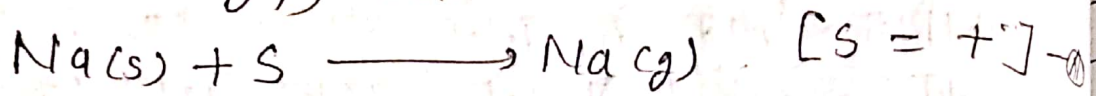
X = halide ion (Cl)

चित्रक के अनुसार :

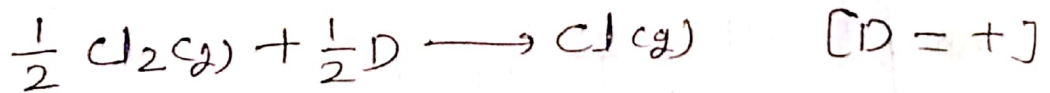
$$\Delta H_f^\circ = 108 + 496 + 122 - 349 - 788 = -411 \text{ kJ/m}$$

NaCl (s) के समतन के विभिन्न पद निम्न प्रकार हैं .

1. Metallic Sodium का गैसीय Sodium atom में परिवर्तन  
इस पद में Na के द्वारा ऊर्जा ग्रहण की जाती है।  
प्रति मोल Na द्वारा ग्रहण की गयी ऊर्जा उद्वर्धन ऊर्जा  
(Sublimation energy) कहते हैं।

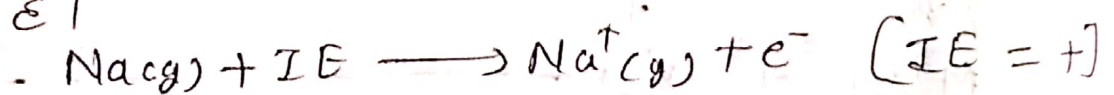


2. क्लोरीन अणु का chlorine परमाणुओं में विघटन  
प्रति मोल क्लोरीन के विघटन के लिए आवश्यक ऊर्जा  
वियोजन ऊर्जा Dissociation energy (D) कहते हैं।

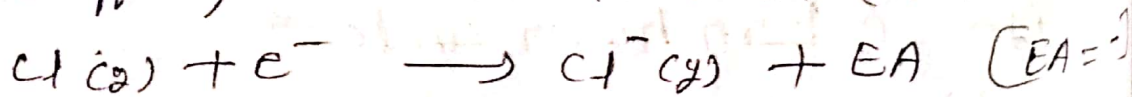


3. गैसीय Na का गैसीय कैथोड में परिवर्तन -

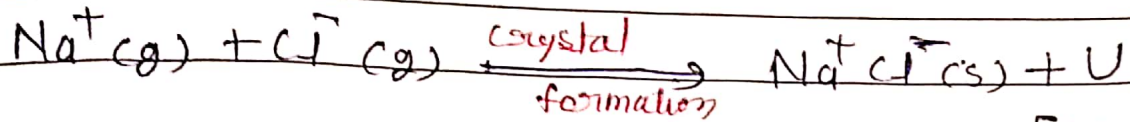
इलेक्ट्रॉन निकालने के लिये आवश्यक ऊर्जा  
सोडियम की आयन ऊर्जा Ionisation Energy (IE)  
कहलाती है।



4. गैसीय chlorine का गैसीय कैथोड में परिवर्तन  
electron ग्रहण पर ऊर्जा उत्सर्जित होती है EA  
electron affinity कहलाती है। इसका मान (-) होता है

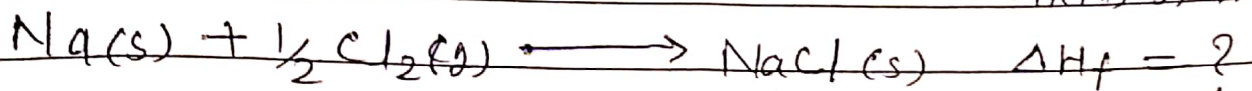


5. विपरीत आवेशित आयनों का परस्पर संयोग करके ठोस क्रिस्टल का निर्माण -



[U = -]

जालक ऊर्जा



$\Delta H_f =$  सोडम NaCl के संभवन की ऊर्जा

हैस के नियम के अनुसार संभवन ऊष्मा को निम्न समीकरण द्वारा व्यक्त किया जा सकता है।

$$\Delta H_f = S + (\frac{1}{2})D + IE + EA + U$$

Application of Born Haber cycle:-

1. विभिन्न ऊर्जा मानों की गणना करने में।
2. यौगिकों का स्थायित्व ज्ञात करने में।
3. जालक ऊर्जा की गणना में।