* अंतरातंत्र लंघन (Inter System Crossing):-

- एकक - त्रिक ($S_1 \rightarrow T_1$) या त्रिक - एकक ($T_1 \rightarrow S_1$) संक्रमण अंतरातंत्र लंघन या ISC कहलाता है।

- अंतरातंत्र लंघन (ISC) चक्रण वर्जित संक्रमण (Spin Forbidden transition) हैं, क्योंकि संक्रमण जो भिन्न बहुकता वाली अवस्थाओं के मध्य होता है, वह संक्रमण वर्जित होता है।

- किसी अणु में ISC किस सीमा तक होगा यह S_1 एवं T_1 के मध्य ऊर्जा अंतराल पर निर्भर करता है।

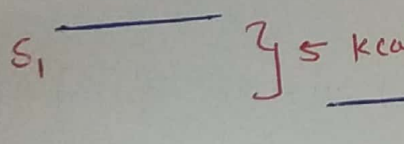
Scanned with CamScanner

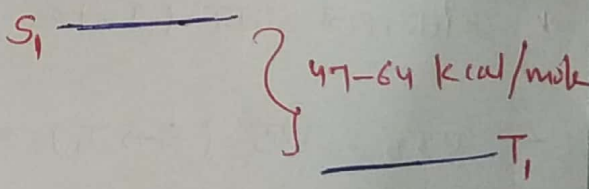
- यदि S_1 एवं T_1 के मध्य ऊर्जा अंतराल कम हो (5 Kcal/mole) तो ISC की संभावना अधिक होती है।

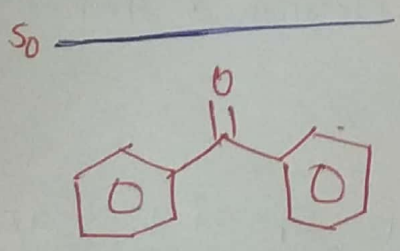
- ऐरोमैटिक किटोन एवं अन्य ऐरोमैटिक यौगिक में S_1 तथा T_1 के मध्य ऊर्जा अंतराल कम होता है अतः इनमें ISC की प्रवृत्ति अधिक होती है।

- अणुओं में सल्फर, क्लोरीन, ब्रोमीन, आयोडीन आदि की उपस्थिति ISC की क्षमता को बढ़ाती है।

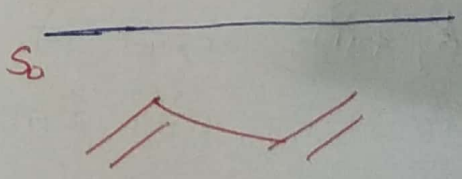
- <u>उदाहरण</u> :- बेंजोफिनोन एवं 1,3-ब्यूटाडाईईन के लिए जोबलांस्की चित्र, बेंजोफिनोन में ISC, 100% होता है, जबकि 1,3-ब्यूटाडाईईन में ISC नहीं होता है। क्योंकि S_1 एवं T_1 मे अंतर अधिक (47-64 kcal/mole) होता है।







Benzophenone



1,3-butadiene

Scanned with CamScanner

* ऊर्जा स्थानांतरण :- (Energy Transfer) :-

- ऊर्जा स्थानांतरण विकिरणहीन एवं एक परीय अभिक्रिया है।

- इस प्रक्रिया में उत्तेजित अणु (दाता, donal अणु) अपनी उत्तेजन ऊर्जा (Excited ~~molecule~~) किसी अन्य अणु (ग्राही, Acceptor) को स्थानांतरित (transfer) करता है।

- यह प्रक्रिया सामान्यतः अणुओं की त्रिक अवस्था (triplate state) प्राप्त करने के लिए प्रयुक्त की जाती है।

- दो अणुओं के मध्य ऊर्जा स्थानांतरण दाता (donar) अणु की बहुकता के आधार पर दो प्रकार का हो सकता है।
  - त्रिक - त्रिक या एकक - एकक ऊर्जा स्थानांतरण

- चूँकि एकक अवस्था का जीवनकाल कम होता है, अतः त्रिक अवस्था से ऊर्जा स्थानांतरण की संभावनाएँ अधिक होती हैं।

- ऊर्जा स्थानांतरण की प्रक्रिया के लिए आवश्यक है, कि दाता अणु की ऊर्जा ग्राही अणु की S_1 अवस्था से कम से कम 5 kcal/mole अधिक हो।

Scanned with CamScanner

- त्रिक ऊर्जा स्थानांतरण की क्रियाविधि :-

- प्रकाश की उपस्थिति में दाता अणु अपनी उत्तेजित अवस्था S_1 में आता है, जो ISC के माध्यम से त्रिक (T_1) अवस्था में परिवर्तित हो जाता है।

- दाता (T_1) निम्न अवस्था ग्राही अणु से टकराकर ग्राही अणु T_1 अवस्था में परिवर्तित हो जाता है, और दाता अणु निम्न अवस्था में चला जाता है।

$$D \xrightarrow{h\nu} {}^1D$$

$$^1D \xrightarrow{ISC} {}^3D$$

$$A + {}^3D \longrightarrow D + {}^3A$$

$${}^3A \longrightarrow \text{उत्पाद}$$

D = दाता
A = ग्राही
3 = त्रिक
1 = एकक

* क्वांटम लब्धि अथवा क्वांटम दक्षता (Quantum Efficiency) :-

ϕ = दिए हुए समय में अपघटित

क्वांटम लब्धि या क्वांटम दक्षता (Quantum Efficiency)

$$\phi = \frac{\text{दिए हुए समय में अपघटित अणुओं की संख्या}}{\text{उसी समय में अवशोषित होने वाले क्वांटमों की संख्या}}$$

$$\phi = \frac{\text{दिए हुए समय में अपघटित मोलों की संख्या}}{\text{उसी समय में अवशोषित होने वाले आइन्स्टाइनों की संख्या}}$$

Scanned with CamScanner

- आइन्स्टाइन के प्रकाश रासायनिक तुल्यता नियम के अनुसार क्वांटम लाब्धि एक होनी चाहिए। लेकिन सामान्यतः यह एक से कम होती है।

- क्योंकि स्फुरदीप्ती, प्रतिदीप्ती एवं विकिरणहीन क्रियाओं द्वारा प्रकाश के कुछ भाग का क्षय हो जाता है।

- श्रृंखला अभिक्रिया के लिए क्वांटम लाब्धि बहुत अधिक होती है।
Example:- प्रकाश की उपस्थिति में H_2 एवं Cl_2 के संयोग से HCl बनने की क्रिया की क्वांटम लाब्धि कमरे के तापक्रम पर $10^6 - 10^7$ होती है।
कारण - मुक्त मूलक क्रियाविधि

- क्वांटम लाब्धि ज्ञात करने के लिए प्रयुक्त उपकरण को actinometer कहते हैं।
Eg. ऑक्सेलेट actinometer