

Dr. L. K. Mishra
Deptt of Chemistry

DATE (A) PAGE 6

FOR class XI Chemistry (Study material)

रेडियोसक्रियता का शेष भाग (Remaining Portion)

नाभिकीय विखंडन (Nuclear fission)

यूरेनियम के समस्थानिक ${}_{92}^{235}\text{U}$ को जब धीमी गति वाले न्यूट्रॉन से आघात किया जाता है तो यह न्यूट्रॉन को capture कर ${}_{92}^{236}\text{U}$ में बदल जाता है जो अस्थायी होने के कारण दो छोटे नाभिकों में विखंडित हो जाता है तथा इस दौरान अधिक मात्रा में उर्जा मुक्त होती है जिसे नाभिकीय उर्जा (Nuclear energy) कहते हैं। यहाँ भी द्रव्यमान क्षति (Loss of mass) के कारण ही उर्जा का उत्सर्जन, Einstein's equation $E = mc^2$ के अनुसार होती है।

जहाँ $E =$ उत्सर्जित उर्जा (जूल में)

$m =$ द्रव्यमान क्षति (किलोग्राम में)

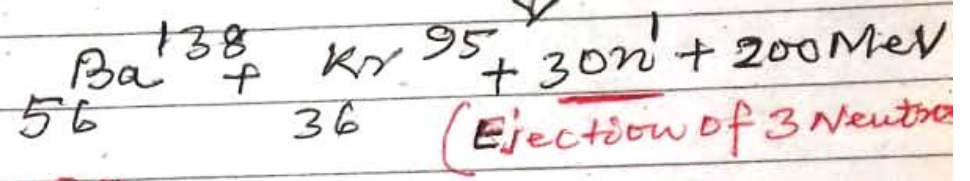
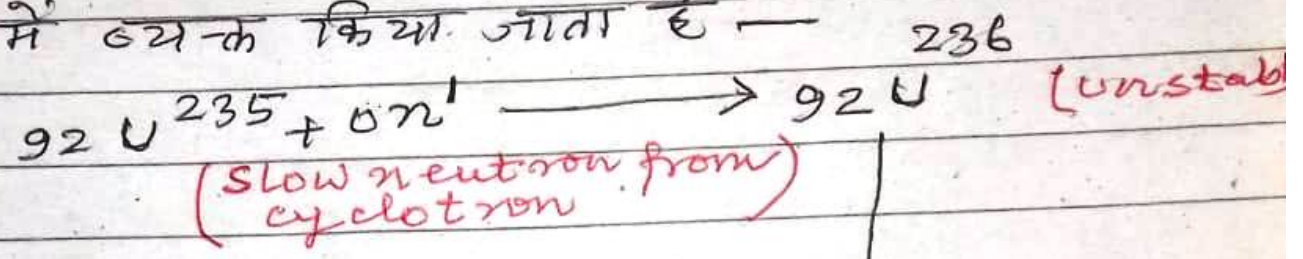
$c =$ प्रकाश का वेग (मीटर/सेकेंड में)

1 atomic द्रव्यमान क्षति होने पर 931 MeV (Mega electron volt) उर्जा उत्सर्जित होती है

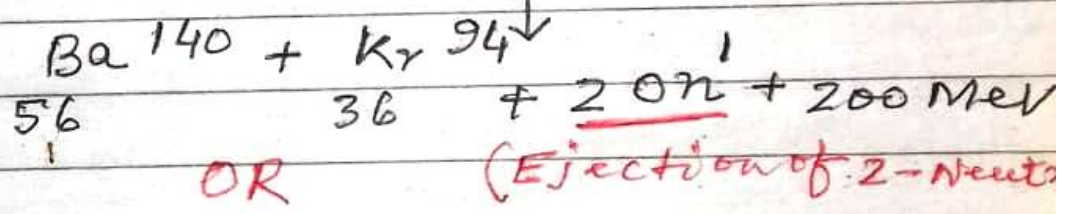
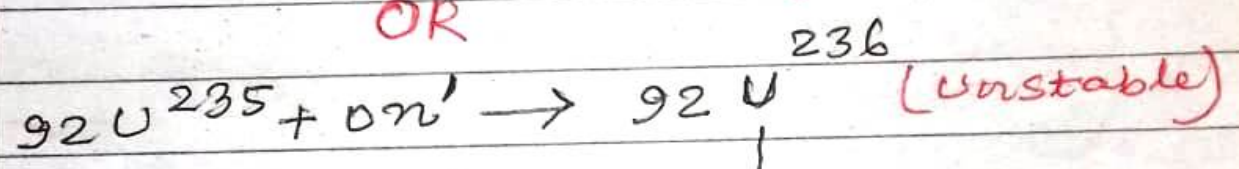
$$1 \text{ MeV} = 1 \times 10^6 \text{ eV}$$

The phenomenon of breaking up of ~~one~~ nucleus of heavy atom into two fragments with the release of very high amount of energy is called nuclear fission.

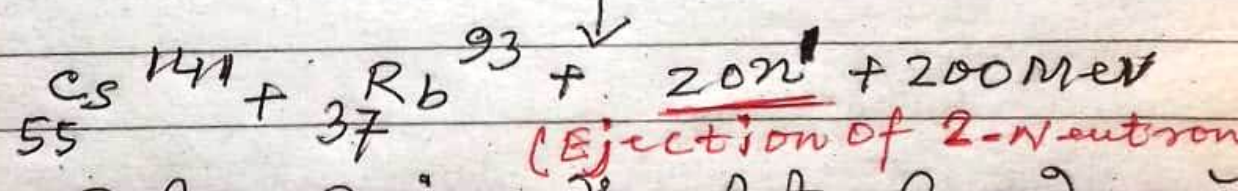
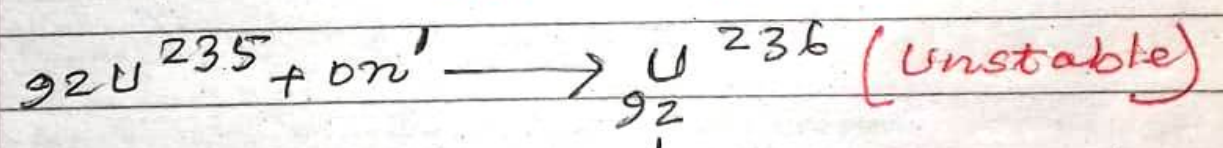
नाभिकीय विखंडन प्रक्रिया जटिल (Complex) होती है। इसे सुगमता से निम्नलिखित रूप में व्यक्त किया जाता है —



OR



OR



नाभिकीय विखंडन में धीमी गति वाले न्यूट्रॉन ही प्रभावकारी (Effective) होते हैं।

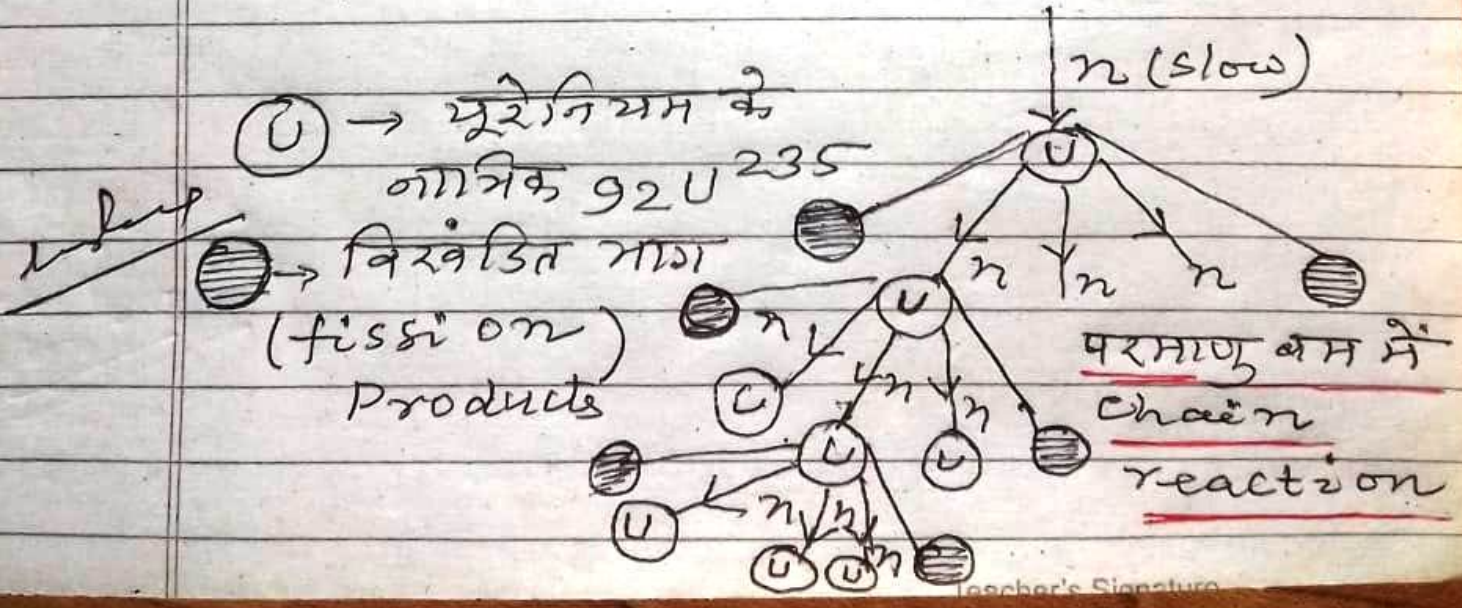
Project

जो नाभिक पर आपात करते हैं उन्हें प्रक्षेपक न्यूट्रॉन (Projectile neutron) कहते हैं या Primary neutron कहते हैं।

जापान के आकार पर पाया गया है कि 1 ग्राम यूरेनियम की क्षति होने से करीब 2×10^7 kcal ऊर्जा मुक्त होती है।

मुक्त secondary neutron अन्य यूरेनियम नाभिक पर आघात करके उसे भी विखंडित कर देते हैं। यही क्रम चलता रहता है। इस प्रकार यह एक श्रृंखला प्रतिक्रिया का रूप धारण कर लेता है।

यही सिद्धान्त परमाणु बम में लागू होता है जिसके विस्फोट के दौरान हजारों की संख्या में यूरेनियम नाभिक विखंडित होते हैं एवं ऊर्जा की बहुत ही अधिक मात्रा मुक्त होती है। परमाणु बम के विस्फोट से तापक्रम करीब 10^6 तक पहुँच जाता है जिससे सब कुछ जलकर राख हो जाता है। सिर्फ धुआँ ही धुआँ दिखाई देता है। अपाङ्ग जन-धन की क्षति होती है।



रेडियो सक्रिय प्रतिक्रिया एवं रासायनिक प्रतिक्रिया में

अंतर

Difference between radioactive reaction and chemical reaction

<u>Radioactive reaction</u>	<u>Chemical reaction</u>
(1) इस प्रक्रिया में परमाणु का नाभिक भाग लेता है। अतः यह Nuclear Phenomenon है।	(1) इसमें Valence electron भाग लेता है।
(2) नाभिकीय प्रक्रिया पर Pressure, Temperature एवं Concentration change का कोई प्रभाव नहीं पड़ता है।	(2) रासायनिक प्रतिक्रिया Pressure, Temperature एवं Concentration change से प्रभावित होता है।
(3) यह Irreversible reaction है।	(3) यह प्रतिक्रिया Reversible भी हो सकता है।
(4) यह हमेशा 1st order reaction है।	(4) यह प्रतिक्रिया Zero order, 1st order, 2nd order एवं Higher order भी हो सकता है।
(5) बहुत अधिक मात्रा में नाभिकीय उर्जा (Nuclear energy) मुक्त होती है।	(5) अपेक्षाकृत कम उर्जा मुक्त होती है।
(6) इस प्रतिक्रिया का Half life period से 0 से लेकर कई वर्ष होते हैं तथा पूर्ण जीवन काल अनंत होता है।	(6) इस प्रतिक्रिया का Half life से 0 से लेकर वर्ष तक होता है।