रेडियोसक्रियता

- प्रकृति में पाए जानेवाले वे तत्व जो स्वयं विखंडित होकर कुछ अदृश्य किरणों का उत्सर्जन करते हैं, **रेडियोधर्मी** या **रेडियोसक्रिय** तत्व कहलाते हैं।
- सर्वप्रथम रेडियोंसक्रियता का पता फ्रांसीसी वैज्ञानिक **हेनरी बेकुरल** ने 1896 में लगाया। बेकुरल ने प्रयोग करते हुए पाया कि यूरेनियम के निकट काले कागज में लिपटी फोटोग्राफी प्लेट काली पड़ गयी। इससे उन्होंने निष्कर्ष निकाला कि यूरेनियम से एक्स किरणों जैसी अदृश्य किरणें निकलती रहती हैं, जिन पर ताप एवं दाब का प्रभाव नहीं पड़ता है। इन्हीं के नाम पर प्रारम्भ में इन किरणों को **बैकुरल किरणें** कहा जाने लगा।
- मैडम क्यूरी व शिमट ने स्वत: विघटन का गुण थोरियम में भी पाया। **मैडम क्यूरी** व **पेयरे क्यूरी** ने **पिचब्लैण्ड** से यूरेनियम से 30 लाख गुने अधिक रेडियोएक्टिव तत्व **रेडियम** की खोज की। इसके पश्चात् मैडम क्यूरी ने **पोलोनियम** नामक रेडियोएक्टिव तत्व की खोज की। 1898 में क्यूरी ने इन किरणों को रेडियोएक्टिव कहा।
- रदरफोर्ड ने 1902 में यह पाया कि रेडियम धातु से एक विशेष प्रकार की किरणें निकलती हैं जिन्हें चुम्बकीय क्षेत्र में रखने पर तीन प्रकार की किरणों में खण्डित हो जाती हैं और इन्हें अल्फा (α) बीटा (β) गामा (γ) नाम से व्यक्त किया गया।

अल्फा किरण (α)

- ये धनावेशित होती हैं। इन पर दो इकाई धन आवेश होता है। ये हीलियम नाभिक ही (He^{2+}) होते हैं। इनका द्रव्यमान हाइड्रोजन परमाणु द्रव्यमान का चार गुना होता है।
- ये विद्युत चुम्बकीय क्षेत्र में ऋणावेशित प्लेट की ओर मुड़ जाती हैं।
- इनका वेग 2.3×10^9 सेमी/सेकण्ड (प्रकाश के वेग का 1/10) होता है।

- द्रव्यमान अधिक होने के कारण गतिज ऊर्जा अधिक होती है।
- इनकी भेदन क्षमता, गामा एवं बीटा किरणों की अपेक्षा कम होती है। अत: 1 मिमी मोटी एल्युमिनियम चादर को भेद नहीं पाती है।
- फोटोग्राफी प्लेट को अत्यधिक प्रभावित करती है।
- अल्फा किरणें कुछ पदार्थों से टकराकर स्फुरदीप्ति उत्पन्न करती है।
- गैसों को आयनीकृत करने की प्रबल क्षमता होती है। ये बीटा किरणों की अपेक्षा 100 गुना व गामा की तुलना में 10,000 गुना आयनन क्षमता रखती है।

बीटा किरण (β)

- ये तीव्र वेग से चलने वाली इलेक्ट्रॉन पुंज होती है। इन पर ऋणावेश होता है।
- फोटोग्राफी प्लेट पर अल्फा किरणों की अपेक्षा अधिक प्रभाव डालती है।
- इनकी भेदन क्षमता अल्फा किरणों से 100 गुना अधिक होती है।
- इनका वेग 79×10^{10} सेमी/सेकेण्ड (लगभग प्रकाश के वेग के बराबर) होता है।
- गैसों को आयनित करने का गुण होता है।
- कुछ पदार्थों से टकराने पर अल्फा किरणों से कम स्फुरदीप्ति उत्पन्न करती है।

गामा किरण (γ)

- गामा किरणें विद्युत चुम्बकीय तरंगें होती हैं। इनकी तरंगदैर्ध्य सबसे कम होती है।
- ये आवेश रहित होने के कारण विद्युत क्षेत्र एवं चुम्बकीय क्षेत्र में विक्षेपित नहीं होती हैं।
- ये फोटोग्राफी प्लेट पर अल्फा एवं बीटा किरणों की अपेक्षा अधिक प्रभाव डालती है।
- इनकी भेदन क्षमता अधिक होतीं है, ये 100 सेमी मोटी एल्युमिनियम चादर को भी भेद सकती हैं।
- इनका वेग, प्रकाश के वेग के बराबर होता है।

कृत्रिम रेडियोएक्टिवता

- कृत्रिम विधियों द्वारा स्थायी तत्वों को रेडियोएक्टिव तत्वों में परिवर्तित करना, कृत्रिम रेडियोएक्टिव कहलाता है। सर्वप्रथम 1934 ई. में **आइरीन क्यूरी** (मैडम क्यूरी की पुत्री) व उनके पति **एफ. जोलियोट** ने कृत्रिम रेडियोक्टिवता की खोज की थी।

वर्ग या समूह विस्थापन नियम

- जब रेडियोएक्टिव तत्व के परमाणु में से एक अल्फा (α) कण निकलता हैं तो नये परमाणु का परमाणु भार, पहले परमाणु से 4 इकाई कम हो जाता है तथा इसका परमाणु क्रमांक, पहले से 2 इकाई कम हो जाता हैं। ऐसे निर्मित तत्व का आवर्त सारणी में स्थान, पूर्व की अपेक्षा दो स्थान बायीं ओर चला जाता है।
- जब रेडियोऐक्टिव तत्व के परमाणु में से एक बीटा (β) कण निकलता है तो नये परमाणु के आवेश (परमाणु क्रमांक) में एक इकाई की वृद्धि हो जाती है। बीटा कण का भार नगण्य होता है, अत: नये परमाणु भार में कोई परिवर्तन नहीं होता है। आवर्त सारणी में नया परमाणु एक स्थान दायीं ओर चला जाता है।

रेडियोसक्रियता की अर्ध-आयु (Half Life Period of Radioactivity)

- किसी रेडियो सक्रिय तत्व का द्रव्यमान जितने समय में आधा रह जाता है, उसे तत्व का अर्ध-आयु कहते हैं।
- रेडियो सक्रिय पदार्थ की अर्ध-आयु कुछ सेकण्डों से लेकर लाखों वर्षों तक हो सकती है, जैसे - पोलोनियम के एक समस्थानिक ($_{84}Po^{214}$) की अर्ध-आयु 10^{-4} सेकण्ड होती है जबकि यूरेनियम के समस्थानिक ($_{92}U^{235}$) की अर्ध-आयु 4.5×10^{9} वर्ष होती है।
- रेडियो सक्रिय पदार्थ की अर्ध-आयु किसी भी परिवर्तन द्वारा बदली नहीं जा सकती, वह सदैव एक समान होती है।
- किसी रेडियो सक्रियता पदार्थ की अर्ध-आयु ($t_{1/2}$) केवल उसके विघटन स्थिरांक (k) पर निर्भर करती है। पदार्थ की मात्रा व अन्य कारणों पर नहीं।
- रेडियो सक्रियता की इकाई को **क्यूरी (Curie)** कहते हैं, इसे प्रति सेकण्ड होने वाली विघटन की मात्रा से प्रदर्शित किया जाता है।
- एक क्यूरी $= 3.705 \times 10^{10}$ विखंडन प्रति सेकण्ड होता है।

रेडियोसक्रिय समस्थानिकों की अर्ध-आयु और उनका उपयोग		
रेडियोएक्टिव समस्थानिक	**अर्ध-आयु**	**उपयोग**
Na-24	14.8 घंटे	रुधिर परिसंचरण-तंत्र की खराबी ज्ञात करने में
P-32	14.3 दिन	रुधिर की खराबी से उत्पन्न परिसंचरण-तंत्र की खराबी से उत्पन्न रोगों, कैंसर, ल्यूकीमिया के उपचार में
I-131	8 दिन	थॉयराइड ग्रन्थि की खराबी ज्ञात करने, थॉयराइड कैंसर का उपचार करने तथा ब्रेन ट्यूमर ज्ञात करने में
Fe-59	44 दिन	एनिमिया का रोग ज्ञात करने में
CO-60	5.2 वर्ष	कैंसर के उपचार में
C-14	5570 वर्ष	अजीवी कार्बनिक वस्तुओं की आयु निर्धारित करने तथा प्रकाश-संश्लेषण के अध्ययन में