सामान्य विज्ञान

General Science

Prashant Sir

Radioactivity (किरणोत्सारिता)

शोध:- हेन्री बेक्वेरेल (1896)

व्याख्या:-

किरणोत्सार सिद्धांत:-

रुदरफोर्डचे योगदान:-

किरणोत्सारिता - एकक आणि अवशोषण (Radioactivity- Unit & Absorption)

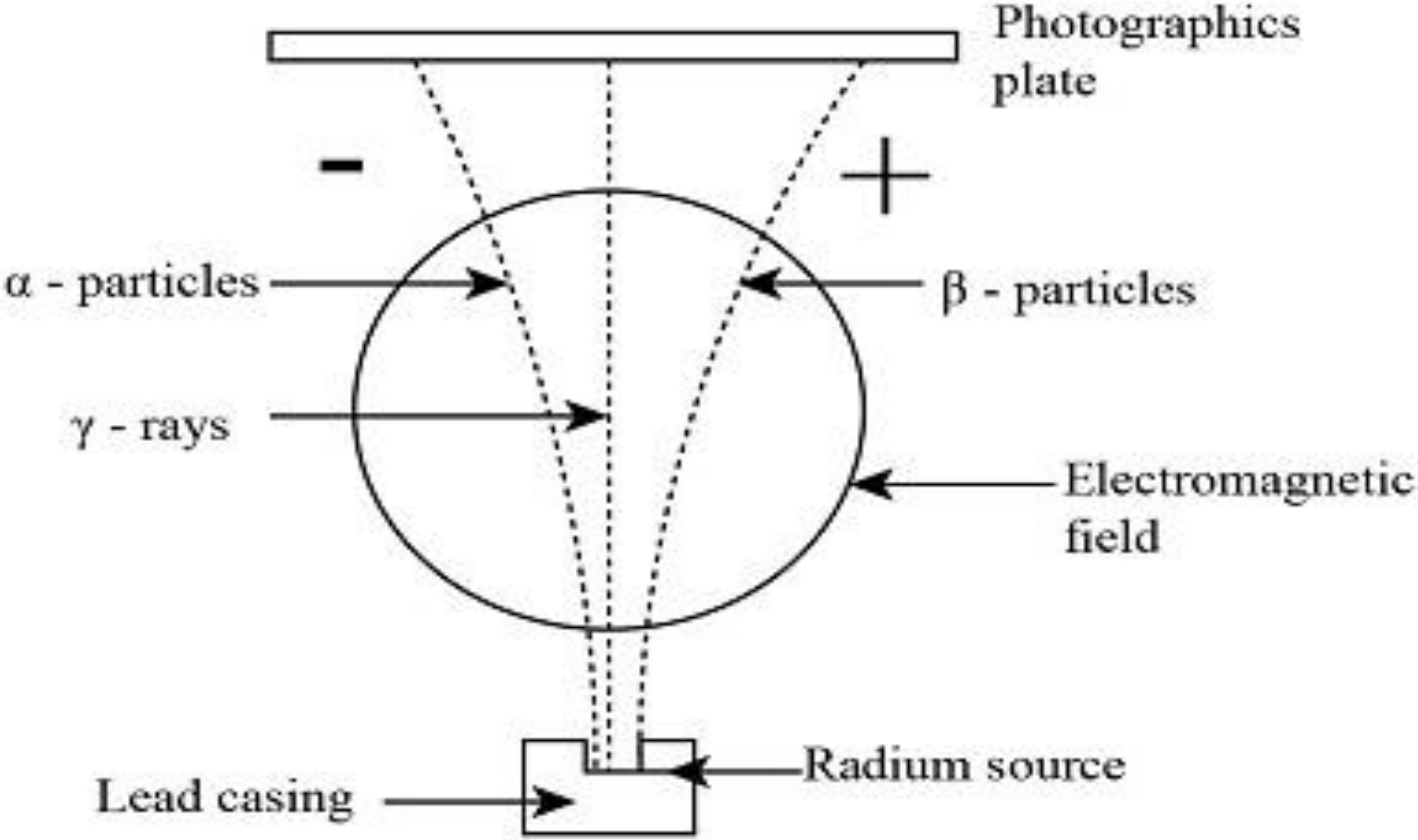
किरणोत्सारीतेचे प्रमाण मोजण्याचे एकक :-

1 क्युरी (Ci) = 3.7 x 10^{10} किरणोत्सारी निर्गमन/सेकंद

1 बेक्केरेल (Bq) = 1 किरणोत्सारी निर्गमन/सेकंद = 2.703 x 10^{-11} क्युरी (Ci).

मानवी शरीरात अवशोषण झालेल्या प्रारणांचे प्रमाण मोजण्यासाठी :-
1 ग्रे (gray) = 100 रॅड (rad).

किरणोत्सारी प्रारणांचे जैविक अवशोषण मोजण्यासाठी :-
1 सिव्हर्ट = 100 रेम (rem).


Photographics
plate
-
+
α - particles
β - particles
γ - rays
Electromagnetic
field
Radium source
Lead casing

अल्फा, बीटा व गॅमा किरणांची गुणवैशिष्ट्ये:-

क्र.	गुणधर्म	अल्फा किरणे	बीटा किरणे	गॅमा किरणे
1	स्वरूप	अल्फा कणांचा प्रकार (He++)	बीटा कणांचा प्रकार (e-)	विद्युत चुंबकीय प्रारणांचा प्रकार
2	वस्तुमान	4.0028 u	0.000548 u	नगण्य
3	प्रभार	+2	-1	प्रभार रहित
4	वेग	प्रकाशाच्या वेगाच्या 5 ते 10%	प्रकाशाच्या वेगाच्या 90% ते 95%	प्रकाशाच्या वेगाएवढाच असतो
5	विद्युत क्षेत्रातील विचलन	ऋणप्रभारित पट्टीकडे आकर्षित	धनप्रभारित पट्टीकडे आकर्षित	कोठेही आकर्षित होत नाहीत
6	भेदन शक्ती	कमी, 0.02 मिमी ॲल्युमिनिअमचा पत्रा	अल्फा कणांच्या सुमारे 100 पट जास्त, 2 मिमी जाडीचा ॲल्युमिनिअमचा पत्रा भेदू शकतात.	अल्फा कणांच्या सुमारे 10,000 पट जास्त, 15 सेमी जाडीचा शिसे तसेच 25 सेमी जाडीचा लोह धातूचा पडदा भेदू शकतात.

अल्फा, बीटा व गॅमा किरणांची गुणवैशिष्ट्ये:-

क्र.	गुणधर्म	अल्फा किरणे	बीटा किरणे	गॅमा किरणे
7	आयनीभवन शक्ती	अति उच्च	कमी	अतिशय कमी
8	प्रतिदीप्ती निर्माण शक्ती	मोठ्या प्रमाणावर	अत्यंत अल्प	अल्प
9	निर्गमन परिणाम	अणूअंक 2 ने तर अणुवस्तूमान 4 ने कमी होते.	अणूअंक 1 ने कमी होतो किंवा वाढतो तर अणुवस्तूमान बदलत नाही.	अणूअंक आणि अणुवस्तूमान यात काहीही बदल होत नाही.
10	संशोधक	अर्नेस्ट रुदरफोर्ड	अर्नेस्ट रुदरफोर्ड	पॉल विलार्ड

कॅथोड किरणे *(Cathode Rays)*:-

जॉन हिटॉर्फ (1869) , गोल्डस्टेन (1876)

कॅथोड किरणांचे गुणधर्म

1) कॅथोड किरणांचा मार्ग कॅथोडच्या पृष्ठभागाशी लंबरूप असतो, तर त्यांची दिशा ॲनोडच्या स्थानावर अवलंबून नसते.
2) चुंबकीय क्षेत्रामध्ये कॅथोड किरणे धन विद्युत क्षेत्रामुळे विचलित होतात.
3) वायुरूप पदार्थातील वायूचे आयनीभवन होते.
4) झिंक सल्फाईड या संयुगावर कॅथोड किरण पडल्यास, ते पदार्थ प्रतिदीप्ती निर्माण करतात.
5) कॅथोड किरणे धातूंच्या पातळ पत्र्यांमधून आरपार जाऊ शकतात.
6) कॅथोड किरण त्यांच्या मार्गातील वस्तूंवर आदळल्यास क्ष-किरणांची निर्मिती होते.

कॅथोड किरणांचे उपयोग :-

- ✓ ऑसिलोस्कोप, संगणकाचा मॉनिटर इ.
- ✓ कॅथोड किरण ऑसिलोस्कोपचा उपयोग प्रत्यावर्ती विद्युतधारा, दिष्ट विद्युतधारा, विभवांतर, वारंवारता, प्रावस्था यांचे मापन करण्यासाठी होतो.
- ✓ कॅथोड किरणांचा उपयोग दूरदर्शन संचातील ग्राहक नलिकेत चित्र निर्माण करण्यासाठी होतो.
- ✓ कॅथोड किरणांचा उपयोग क्ष-किरण निर्मितीसाठी करतात.

कॅनल किरणे (धन किरणे):-

शोध:- गोल्डस्टेन (1886)

गुणधर्म:-

- ✓ धन किरणे धनप्रभारित किरणांपासून बनलेली असून विद्युतचुंबकीय प्रारणांचा प्रकार नाहीत.
- ✓ फोटोग्राफिक प्लेटवर परिणाम करतात. प्रतिदीप्ती आणि स्फुरदीप्ती निर्माण करतात.
- ✓ यांचा वेग कॅथोड किरणांपेक्षा खूप कमी असतो.

प्रतिदीप्ती (*Fluorescence*)

प्रतिदीप्तीचा रंग पदार्थावर अवलंबून असतो.
उदा. झिंक सल्फेट - निळा रंग,
क्यूनेन सल्फेट - निळा रंग,
युरेनियअम ऑक्साइड - हिरवा रंग,
कॅडमिअम बोरेट - गुलाबी रंग

अदृश्य प्रकाशाच्या परिणामाचा म्हणजेच उपस्थितीचा अभ्यास करण्यासाठी प्रतिदीप्तीचा वापर करतात.

प्रतिदीप्तीशील ट्यूबलाईटमधून
गुलाबी रंगाच्या प्रकाशासाठी :- कॅडमिअम-बोरेट
हिरव्या रंगाच्या प्रकाशासाठी :- झिंक-सिलीकेट

स्फुरदीप्ती *(Phosphorescence)*:-

स्फुरदीप्तीचा रंग वेगवेगळ्या पदार्थांसाठी वेगवेगळा असतो.
उदा. झिंक सल्फाईडवर निळा प्रकाश हिरवा रंग

केंद्रकीय विखंडन (Nuclear Fission)

शोध :- 1939 मध्ये ऑटो हॉन आणि स्ट्रॉसमन

केंद्रकीय संमीलन (Nuclear Fusion) :-

बाहेर पडणारी ऊर्जा $E=mc^2$
येथे, m= ऊर्जेत रूपांतर झालेले वस्तुमान
c= प्रकाशाची निर्वातातील चाल होय.

किरणोत्साराचा नियम :-

कोणत्याही क्षणी किरणोत्सारी पदार्थाचे विघटन होण्याचा दर हा त्या क्षणी अस्तित्वात असणाऱ्या किरणोत्सारी अणूंच्या संख्येशी समानुपाती असतो.

अर्धायुकाल (Half Life Period):-

किरणोत्सारी पदार्थाच्या अणूंची संख्या निम्मी होण्यासाठी लागणारा कालावधी

उदा:- कार्बन - 14 : 5730 वर्षे, कोबाल्ट - 60 : 5.27 वर्षे

उदा.Parent Element युरेनिअम – 238

युरेनिअम – 235

थोरिअम – 232

कार्बनचे वयमापन (Carbon Dating)

शोध:- विलार्ड लिबी (1946).

नैसर्गिक किरणोत्सार :-

निसर्गात आढळणाऱ्या मूलद्रव्यांपैकी 82 ते 92 अणुअंक असलेली मूलद्रव्ये आपोआप किरणोत्सार करतात. म्हणून त्यांनानैसर्गिक किरणोत्सारी मूलद्रव्ये म्हणतात.

कृत्रिम किरणोत्सार

शोध:- फ्रेडरीक जॉलीओ क्युरी आणि आयरीन जॉलीओ क्युरी

किरणोत्सारी पदार्थ व प्रारणे यांचे दुष्परिणाम :-

- ✓ शरीरातील डीएनएवर प्रारणांचा परिणाम होऊन आनुवांशिक दोष निर्माण होतात.
- ✓ ही प्रारणे त्वचेला भेदून आरपार जाऊ शकतात त्यामुळे त्वचेचा कर्करोग, ल्यूकेमिआ यांसारखे रोग होतात.
- ✓ घड्याळावर लावलेल्या किरणोत्सारी रंगद्रव्यामुळे कर्करोग होण्याची शक्यता असते.
- ✓ वनस्पती, फळे, फुले, धान्य, गाईचे दूध इत्यादींमधून **स्ट्रॉन्शिअम-90** हे किरणोत्सारी समस्थानिक शरीरात गेल्यामुळे बोनकॅन्सर, ल्यूकेमिआ असे रोग होतात.

THANK
YOU!