



## 12

### परमाणु हथियार

पिछले खंड में आपने भारतीय सशस्त्र सेनाओं के विभिन्न पारंपरिक हथियारों के बारे में जाना। भावी सैन्य प्रौद्योगिकी के बारे में जानकारी प्राप्त की। आजकल के युद्धों में पारंपरिक और गैर पारंपरिक, दोनों प्रकार के हथियार प्रयोग किए जाते हैं। न्यूक्लियर, जैविक और रसायनिक हथियार व्यापक विनाश के हथियार हैं जिन्हें WHD कहा जाता है। अन्तर्राष्ट्रीय नियमों और संधियों के अंतर्गत जैविक और रसायनिक हथियारों पर प्रतिबंध है। हालांकि किसी देश द्वारा इन हथियारों को प्रयोग करने की संभावना से इंकार भी नहीं किया जा सकता।

इस अध्याय में परमाणु हथियारों के बारे में जानेंगे। हम नाभिकीय क्रियाओं की आधारभूत शब्दावली को भी सीखेंगे। परमाणु हथियारों तथा उनके प्रभावों के बारे में संक्षिप्त जानकारी प्रदान की जाएगी। परमाणु प्रभावों के विरुद्ध बचाव के विभिन्न तरीकों पर भी चर्चा की जाएगी।



#### उद्देश्य

इस पाठ का अध्ययन करने के बाद, आप :

- नाभिकीय विज्ञान में प्रयुक्त आधारभूत शब्दावली को परिभाषित कर सकेंगे;
- नाभिकीय विस्फोट से उत्पन्न ऊर्जा को स्पष्ट कर सकेंगे;
- नाभिकीय विस्फोट की विशेषताओं को सूचीबद्ध कर सकेंगे;
- नाभिकीय विस्फोट के प्रभावों को स्पष्ट कर सकेंगे;
- नाभिकीय विकिरण का अर्थ समझ सकेंगे;
- नाभिकीय विस्फोट से उपजे प्रभावों के विरुद्ध रक्षात्मक उपायों के लिए सुझाव दे सकेंगे।

### 12.1 आधारभूत शब्दावली

#### 12.1.1 नाभिकीय ऊर्जा (परमाणु ऊर्जा)

बम इत्यादि के पारंपरिक विस्फोट से उत्पन्न ऊर्जा अति विस्फोटक बमों में उपस्थित हाइड्रोजन, कार्बन, आक्सीजन और नाइट्रोजन की रसायनिक क्रियाओं से उत्पन्न होती है। किसी नाभिकीय

## युद्ध और इसके प्रकार



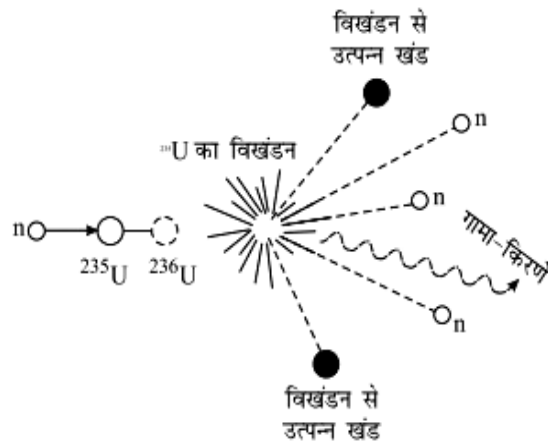
टिप्पणी

क्रिया में प्रोटोनों और न्यूट्रॉनों का पुनर्वितरण अथवा पुनर्गठन होता है। इससे उत्पन्न होने वाली ऊर्जा पारम्परिक ऊर्जा से बहुत अधिक होती है।

थोड़े समय में अधिक मात्रा में ऊर्जा उत्पादन के लिए दो प्रकार की न्यूक्लीय क्रियाओं का प्रयोग किया जाता है। उन्हें 'विखंडन' (परमाणु का विघटन) और 'संलयन' (परमाणुओं का आपस में संगठन) कहा जाता है। कुछ उच्च परमाणु संख्या वाले 'नाभिक' जैसे प्लूटोनियम में विघटन हो कर छोटे-छोटे नाभिक में टूट जाता है। इस प्रक्रिया में अपार ऊर्जा उत्पन्न होती है। दूसरी ओर 'विखंडन' में कुछ हल्के, परमाणु संख्या वाले परमाणुओं में जैसे हीलियम और हाइड्रोजन इत्यादि में नाभिक में जुड़ाव होता है और अपार ऊर्जा निष्पादित होती है।

### 12.1.2 विखंडन

जब कोई स्वतंत्र न्यूट्रॉन किसी फिसाइल परमाणु के नाभिकी में प्रवेश करता है तो यह नाभिक को छोटे भागों में विभक्त करता है। इससे बहुत बड़ी मात्रा में ऊर्जा उत्पन्न होती है। इसको 'विखंडन' की प्रक्रिया कहा जाता है। नाभिकीय विस्फोट पैदा करने के लिए प्रयुक्त पदार्थों में यूरेनियम और प्लूटोनियम के कुछ समस्थानिक का प्रयोग किया जाता है। यूरेनियम के दो मुख्य समस्थानिक हैं। यूरेनियम-235 (लगभग 7 प्रतिशत) और यूरेनियम-238 (लगभग 99.3 प्रतिशत)। यूरेनियम-235 तुरंत विखंडन प्रक्रिया में शामिल हो जाता है और प्रायः परमाणु हथियारों में प्रयुक्त किया जाता है। दूसरा समस्थानिक यूरेनियम-238 भी किया जाता है। दूसरा समस्थानिक यूरेनियम-233 भी तुरंत विखंडन प्रक्रिया में शामिल हो सकता है। यूरेनियम 233 को थोरियम-232 से प्राप्त किया जाता है। प्लूटोनियम-239 भी एक अन्य फिजाइल समस्थानिक है, जिसे कृत्रिम रूप से यूरेनियम-238 से तैयार किया जाता है और नाभिकीय विस्फोट में प्रयुक्त किया जाता है।

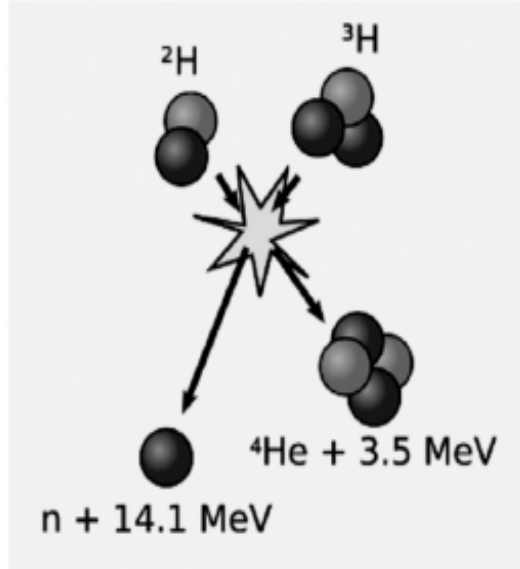


चित्र 12.2 फिजन प्रक्रिया

### 12.1.3 संलयन

नाभिकीय संलयन में दो हल्के नाभिक आपस में जुड़कर एक भारी नाभिक का निर्माण करते हैं। उदाहरण के लिए हाइड्रोजन के समस्थानिक के संलयन को ड्यूट्रियम कहते हैं अर्थात 'भारी हाइड्रोजन'। अनुकूल परिस्थितियों में ड्यूट्रियम के दो नाभिक आपस में जुड़कर एक भारी तत्व

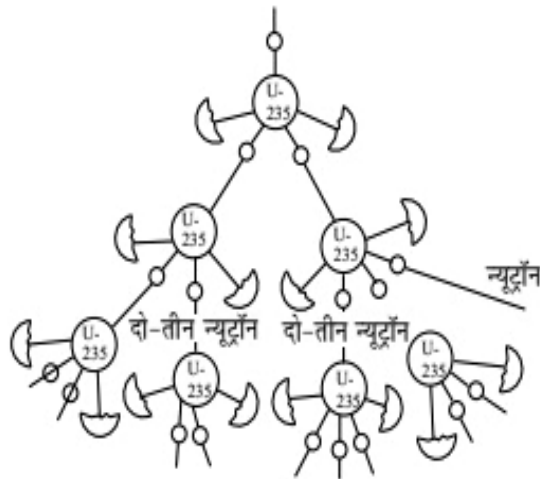
हीलियम का निर्माण करते हैं और साथ ही अत्यधिक ऊर्जा निष्पादित होती है। नाभिकीय सलयन बहुत ऊँचे तापमान पर किया जाता है और इस प्रक्रिया को थर्मो-नाभिकीय प्रक्रिया कहा जाता है।



चित्र 12.2 फ्यूजन प्रक्रिया

#### 12.1.4 श्रृंखलात्मक अभिक्रिया (Chain Reaction)

चेन रिएक्शन अथवा श्रृंखलात्मक अभिक्रिया विभिन्न रसायनिक क्रियाओं की श्रृंखला का परिणाम है। पहली क्रिया से उत्पन्न उत्पाद अथवा सह उत्पादों के बाद अतिरिक्त क्रियाएँ होती हैं। एक श्रृंखलात्मक अभिक्रिया में सकारात्मक फीड बैक से स्व विस्तारित घटनाओं की श्रृंखला घटित होती है। नाभिकीय चेन रिएक्शन (नाभिकीय श्रृंखलात्मक अभिक्रिया) में तीव्र गति के प्रोटोनों का प्रयोग करके फिजाईल परमाणु की नाभिकी पर प्रहार किया जाता है। इससे नाभिक छोटे-छोटे परमाणुओं में विभक्त हो जाता है और इस अभिक्रिया में अतिरिक्त तीव्र गति के न्यूट्रॉन निकलते हैं। इनका प्रयोग अन्य परमाणुओं को विघटित करने के लिए किया जाता है। यह प्रक्रिया चलती रहती है और एक श्रृंखलात्मक अभिक्रिया को जन्म देती है, जिससे बहुत बड़ी मात्रा में ऊर्जा उत्पन्न होती है। इस प्रकार की अनियंत्रित चेन क्रिया से अत्याधिक ऊर्जा उत्पन्न होती है जिससे उष्मा पैदा होती है और विनाश का कारण बनती है।



चित्र 12.3





टिप्पणी

## 12.2 न्यूक्लियर विस्फोट से उत्पन्न ऊर्जा

किसी परमाणु हथियार से पैदा होने वाली ऊर्जा उस हथियार की विस्फोटक ऊर्जा का परिमाण है। इस उत्पत्ति (Yield) को टी.एन.टी. की मात्रा के रूप में अभिव्यक्त किया जाता है जिसके विस्फोट से इतनी ही ऊर्जा उत्पन्न हो सकेगी। अतः एक किलोटन (KT) परमाणु हथियार उतनी ही ऊर्जा उत्पन्न करेगा जितनी एक किलोटन टी.एन.टी. के विस्फोट से पैदा होगी।

इसी प्रकार एक मेगाटन हथियार उतनी ही ऊर्जा उत्पन्न करेगा जितनी एक मेगाटन टी.एन.टी. के विस्फोट से प्राप्त होगी।

### 12.2.1 विस्फोटों के प्रकार

किसी परमाणु बम का विस्फोट पृथ्वी, वायु अथवा ऊँचाई पर किया जा सकता है। विस्फोट के स्थान और अवस्थिति के अनुरूप परमाणु विस्फोट का प्रभाव बदल जाता है। परमाणु विस्फोटों को उनके स्थान के आधार पर निम्नलिखित रूप से वर्गीकृत किया जा सकता है।

- वायुमंडल से परे होने वाले विस्फोट को एग्जो एटमोफेरिक (Exo-Atomospheric) कहते हैं।
- वायुमंडल के भीतर होने वाले विस्फोट को इंडो एटमोफेरिक (Endo-Atmospheric) कहते हैं,

जिन्हें आगे निम्नलिखित रूप से वर्गीकृत किया जा सकता है।

- ऊँचाई पर वायुमंडल में विस्फोट** : 30 हजार मीटर से अधिक पर हुए विस्फोट को ऊँचाई पर हवा में हुआ विस्फोट कहते हैं। इतनी ऊँचाई पर हवा का घनत्व इतना कम होता है कि विस्फोट से उत्पन्न ऊर्जा की अपने इर्द-गिर्द के वातावरण से अंतर्क्रिया कम ऊँचाई पर होने वाले विस्फोट की अंतर्क्रिया से बिल्कुल भिन्न होती है। ऐसे विस्फोटों का पृथ्वी पर उष्मीय और न्यूक्लियर विकिरण प्रभाव बहुत कम होता है परंतु एक बड़े क्षेत्र पर लंबे समय के लिए राडार और बेतार संचार प्रभावित होता है।
- वायुमंडल में विस्फोट** : जब कोई न्यूक्लियर विस्फोट 30 हजार मीटर से कम ऊँचाई पर किया जाता है, तो विस्फोट के अवशेष तुरंत इर्द-गिर्द के वातावरण के पदार्थों से जुड़कर एक अति गर्म और चमकीला गोला बनाता है। वायु में विस्फोट की ऊँचाई इतनी होनी चाहिए कि आग का गोला जमीन को न छुए।
- पृथ्वी पर विस्फोट** : जब आग का गोला पृथ्वी की सतह को छू लेता है तो उसे पृथ्वी पर विस्फोट कहा जाता है।
- पानी के नीचे विस्फोट** : जब विस्फोट को समुद्र के भीतर पानी के नीचे किया जाता है तो पानी के नीचे का विस्फोट कहा जाता है।



## पाठगत प्रश्न

12.1

- रिक्त स्थान भरिए :
  - ऐसी रसायनिक क्रिया जिसमें से हल्के नाभिक परस्पर संयोग से एक भारी नाभिक का निर्माण करें-उस क्रिया को ..... क्रिया कहते हैं।
  - ऐसी रसायनिक क्रिया जिसमें कोई नाभिक दो छोटे नाभिक में विभक्त होता है-उसको ..... क्रिया कहते हैं।
- वायुमंडल में होने वाले विस्फोटों के विभिन्न प्रकारों का उल्लेख कीजिए।
- उष्मीय नाभिकीय प्रक्रिया का क्या अर्थ है? स्पष्ट कीजिए।



टिप्पणी

## 12.3 नाभिकीय विस्फोट के लक्षण

नाभिकीय विस्फोट के लक्षण विस्फोट की प्रकार पर निर्भर करते हैं। जैसे-

- एक तेज चमक
- आग का गोला
- उष्मीय विकिरण से उत्पन्न उष्मा और ताप
- दबाव की लहर-जिससे विस्फोट और झटका लगता है।
- विकिरण
  - प्रारंभिक विकिरण
  - पृथ्वी में न्यूट्रॉन जनित गतिविधि तथा रेडियो एक्टिव सामग्री के गिरने से उत्पन्न अवशिष्ट विकिरण
  - इलैक्ट्रॉनिकस पर क्षणिक विकिरण प्रभाव (TREE)
- विद्युत चुम्बकीय घटनाक्रम
- एक विशेष प्रकार का बादल



## क्रियाकलाप 12.2

‘बी.बी.सी. हिस्ट्री ऑफ वॉर्ल्ड वार-II, हिरोशिमा’ नामक फिल्म देखिए। लिंक नीचे दिया गया है-

<https://www.dailymotion.com/video/xlk8my>

or

<http://www.documentarytube.com/videos/history-of-world-war-ii-hiroshima>



टिप्पणी

1. TREE का अर्थ है .....।
2. दो प्रकार के विकिरण के नाम लिखिए।

### 12.4 नाभिकीय विस्फोट के प्रभाव

नाभिकीय विस्फोट के प्रभाव समझने से हमें इस प्रकार के आक्रमण/विस्फोट में बेहतर तैयारी करने में सहायता मिलती है। चमक, उष्मा, विस्फोट और विकिरण के प्रभाव बम (हथियार) के आकार और प्रकार, मौसम (धूप, बरसाती, तेज हवा अथवा शांत), विस्फोट के क्षेत्र और ऊँचाई पर निर्भर करते हैं। किसी नाभिकीय आक्रमण में कुछ किलोमीटर के दायरे में आने वाले लोग विस्फोट, उष्मा अथवा प्रारंभिक विकिरण से गंभीर रूप से घायल हो जाएँगे अथवा मर जाएँगे। इसी प्रकार मानव निर्मित सभी इमारतें और ढाँचे पूरी तरह नष्ट हो जाएँगे। आइए, हम नाभिकीय विस्फोट से उत्पन्न चमक, उष्मा और विस्फोट से उत्पन्न प्रभावों को समझें:-

#### 12.4.1 चमक के प्रभाव

- **चकाचौंध :** किसी नाभिकीय विस्फोट से उत्पन्न चमक बहुत दूरी तक आँखों की रोशनी को चकाचौंध के कारण नष्ट अथवा प्रभावित कर सकती है। चकाचौंध चमक और दृश्य विस्फोट से उत्पन्न अस्थायी अंधता होती है। नाभिकीय प्रभावों से बच गए लोगों के लिए ही यह महत्वपूर्ण होगी। उदाहरण के लिए दिन की रोशनी में इस प्रकार के प्रस्फोट को देखने वाले की आँखें केवल दो मिनट के लिए चौंधीया जाती है। रात को चमक देखने वालों की आँखें लगभग 10 मिनट तक तथा दूसरी तरफ देखने वालों की आँखें लगभग 3 मिनट तक चौंधीयाई रहती हैं।
- **आँखों को होने वाली क्षति :** आग के गोले को देखने वालों की आँख के लेंस और रेटिना पर जलन होती है। कम जलन वाली आँखें पूरी तरह ठीक हो जाती हैं परंतु गहरे ज़ख्म और जलन वाली आँखों में स्थायी अंधता के दाग पड़ जाते हैं। प्रायः दृष्टि पूरी तरह नष्ट नहीं होती।

#### 12.4.2 ताप/उष्मीय प्रभाव

सबसे घातक प्रभाव उष्मा का होता है। ऐसा संभव है कि नाभिकीय हथियार से घायल 50% लोग जलन से प्रभावित हों।

- नंगी चमड़ी पर उष्मीय लहर से प्रभाव
- जले अथवा झुलसे हुए कपड़ों अथवा आग से प्रभाव

लोगों में जलने की माप-

- प्रथम श्रेणी में चमड़ी की सबसे ऊपरी सतह शामिल होती है।
- द्वितीय श्रेणी में चमड़ी की पहली दो तहें शामिल होती हैं।
- तृतीय श्रेणी में चमड़ी की सभी सतहें शामिल होती हैं और इससे ऊतक स्थायी रूप से क्षतिग्रस्त हो जाते हैं।



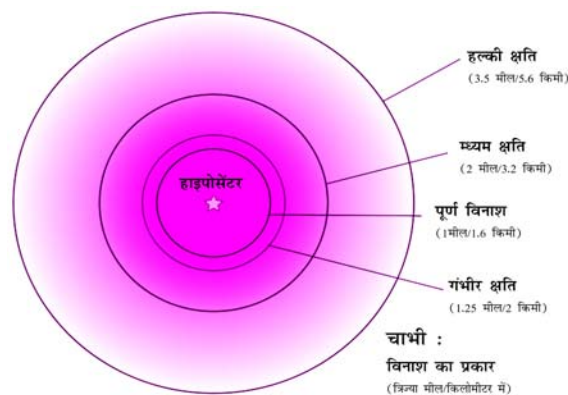
टिप्पणी

वस्तुओं पर उष्मीय प्रभाव : उष्मीय लहर से तुरंत ही उष्मा की बहुत बड़ी मात्रा उत्पन्न होती है। वस्तुओं द्वारा अवशोषित उष्मा का क्षति से सीधा संबंध होता है। कागज़, कपड़े, जाली, वनस्पतियों अथवा अन्य ज्वलनशील सामग्री को आग पकड़ने से भारी क्षति हो सकती है।

### 12.4.3 विस्फोट और झटकों के प्रभाव

न्यूक्लियर विस्फोट से हवा में विस्फोट की लहर तथा पृथ्वी में झटकों की लहर प्रवाहित होती है। इससे 35% तक जनहानि हो सकती है।

- **लोगों पर प्रभाव :** मानवीय शरीर में विस्फोट के दबाव को सहने की काफी क्षमता होती है। मुख्य खतरा इसके अदृश्य प्रभावों से है, जैसे:-
  - इमारतों और क्षेत्रीय रक्षण का ढहना अथवा वाहनों का पलटना
  - उड़ते हुए अवशेषों का प्रभाव
  - उठाए जा रहे लोगों पर तेज हवा के आक्रमण से चोटें लगना
- **ढाँचों को होने वाली क्षति :** उपकरणों और इमारतों को निम्न प्रकार की क्षति हो सकती है-
  - एंटीना का टूटना, तारों का टूटना और बिखरना
  - वाहनों, विमानों और उपकरणों का उलटना/पलटना
  - इमारतों और क्षेत्रीय रक्षा का विध्वंस
  - जमीनी झटकों से मिट्टी के मकानों का गिरना
  - तेज हवा से सामग्री, उपकरणों और हथियारों का उड़ जाना
- **क्षेत्र का प्रभाव :** क्षेत्र का सबसे प्रत्यक्ष प्रभाव इमारतों और वृक्षों का गिरना होगा। दबाव लहर के बाद जमीनी कंपन होगा जिसके फलस्वरूप पृथ्वी विस्फोट और झटकों से राहत नहीं दे पाएगी। 16 किलोटन और 22 किलोटन के परमाणु बमों से हिरोशिमा और नागासाकी में होने वाली क्षति का अनुमान नीचे दर्शाया गया है :



चित्र 12.4 16 किलोटन और 22 किलोटन के परमाणु बमों से हिरोशिमा और नागासाकी में होने वाली क्षति का अनुमान



टिप्पणी

## 12.5 नाभिकीय विकिरण

नाभिकीय विकिरण को दो श्रेणियों में बाँटा गया है :

- प्रारंभिक विकिरण** : प्रारंभिक विकिरण वह विकिरण है, जो विस्फोट के बाद के पहले मिनट में होता है। इसमें फिशन अथवा फ्यूजन क्रिया से उत्पन्न गामा विकिरण और न्यूट्रॉन शामिल होते हैं जो विकिरण करते हैं।
- अवशिष्ट विकिरण** : अवशिष्ट विकिरण वह है जो विस्फोट के एक मिनट बाद बना रहता है। वह अनिवार्य रूप से न्यूट्रॉन जनित गतिविधि और ऐडियो एक्टिव सामग्री का परिणाम है।

जब एक नाभिकीय हथियार का विस्फोट होता है तब कई प्रोटोन मुक्त होते हैं। इससे हथियार वातावरण और अंतःक्रिया करने वाले तत्वों की नाभिकीय में असंतुलन पैदा हो जाता है। इनमें से अनेक पदार्थ रेडियो एक्टिव बन जाते हैं, जिसके फलस्वरूप अल्फा और बीटा किरणों के साथ गामा किरणें विकसित होती हैं। नाभिकीय विस्फोट के नीचे की भूमि इस प्रक्रिया के कारण अत्यधिक रेडियो एक्टिव हो जाती है।

### 12.5.1 नाभिकीय परिणाम

आग के एक गोले में बम के अवशेष होते हैं। इस गोले में न्यूट्रान बमबारमेंट के कारण रेडियोधर्मिता उत्पन्न हो जाती है। जब आग का गोला ऊपर उठता है तो टंडा होकर बादल बनाएगा, जो एक ऊँचाई और आकार में स्थिर हो जाता है। उसी के साथ ही रेडियोधर्मी कण पृथ्वी की ओर गिरने लगते हैं। यह कण हवा के साथ बहते हैं और रेडियोधर्मी प्रदूषण के क्षेत्र निर्मित करते हैं। यदि वर्षा हो जाए तो यह कण पानी के साथ बह कर भू-प्रदूषण का कारण बनते हैं।

### 12.5.2 लोगों पर विकिरण के प्रभाव

प्रत्येक प्रकार का विकिरण लोगों को क्षति पहुँचा सकता है। गामा विकिरण से शरीर की कोशिकाएँ आयोनाइजेशन के कारण नष्ट हो जाती हैं। रक्त कोशिकाएँ, पेट की झिल्ली और चमड़ी; हड्डियों और माँसपेशियों से पहले तीव्र गति से नष्ट होती हैं। शरीर के निकट अथवा शरीर पर बीटा कणों से शरीर में घाव और छालों के रूप में बीटा बर्न हो जाते हैं, जिन्हें ठीक होने में लंबा समय लगता है तथा इंफेक्शन भी हो सकता है। शरीर की कोशिकाओं का अल्फा कणों से आयोनाइजेशन होता है। शरीर के भीतर किसी भी प्रकार के रेडियोधर्मी पदार्थ को जाना रेडियोधर्मिता के कारण परेशान करने वाला तथा विषैला हो सकता है।

- विकिरण से हुई क्षति के लक्षण : लोगों में विकिरण प्रभावों के लक्षणों को प्रायः विकिरण की बीमारी कहा जाता है। कुछ लक्षण निम्नलिखित हैं :
  - सिरदर्द, बेचैनी, उल्टी आना, डायरिया और सामान्य परेशानी होना।
  - लक्षण रहित समय जिसमें प्रत्यक्ष सुधार दिखाई देता है।





टिप्पणी

- कुछ गुप्त लक्षणों का उभरना जैसे भूख और बालों का कम होना, गले में खारिश होना, बुखार, खून आना, लंबी बीमारी या मृत्यु
- **विकिरण जनित रोग** : मानव शरीर में विकिरण से हुई क्षति की भरपाई करने की कुछ क्षमता है, परंतु यह पूर्ण रूप से ठीक नहीं हो पाती। विकिरण का संयुक्त प्रभाव होता है। 100 सेंटीग्रे की खुराक (डोज़) तीन बार लेने वाले व्यक्ति के शरीर में कुल 300 सेंटी ग्रेज़ खुराक पहुंच जाती है (ग्रे-नाभिकीय विकिरण को मापने की इकाई है)। क्षति और लक्षण केवल शरीर को प्राप्त होने वाले विकिरण पर ही निर्भर नहीं करते अपितु विकिरण प्राप्त करने की दर तथा विकिरण के सामने होने के अंतराल पर भी निर्भर करते हैं। लोगों पर विकिरण की अलग-अलग डिग्री का प्रभाव होता है-अतः विकिरण की डोज़ को केवल समझने के लिए प्रयोग किया जाना चाहिए।
  - 150 सेंटीग्रे से कम - अधिकांश लोगों पर दूरगामी प्रभाव नहीं होता
  - 150 से 450 सेंटीग्रे तक - कुछ अक्षमताएँ उत्पन्न होती है और मृत्यु भी संभव है।
  - 450 से 600 सेंटीग्रे तक - कुछ ही सप्ताहों में अक्षमता और मृत्यु की संभावना
  - 800 सेंटीग्रे से अधिक - निश्चित अक्षमता और मृत्यु

### 12.5.3 इलेक्ट्रॉनिक्स पर विकिरण के प्रभाव :

प्रारंभिक विकिरण में मुख्यतः गामा किरणों और न्यूट्रॉनों का प्रभाव होता है। जब ये किरणें सीधे इलेक्ट्रॉनिक्स उपकरणों के संपर्क में आती हैं तो इलेक्ट्रॉनिक्स सामान पर इलेक्ट्रॉनिक्स पर क्षणिक विकिरण प्रभाव (TREE) पड़ता है। उच्च ऊर्जा वाली गामा किरणों की लहर एक सेकेंड से भी कम समय के लिए रहती है और इससे प्रत्यक्ष अंतर्क्रिया के कारण सेमीकंडक्टर उपकरण नष्ट हो सकते हैं। गामा किरणों के साथ न्यूट्रॉनों के प्रहार से सेमीकंडक्टर प्रभावित हो सकते हैं क्योंकि इस प्रहार से उनकी वैद्युत विशेषताएँ बदल जाती हैं और उपकरणों की कार्य क्षमता अस्थायी अथवा स्थायी रूप से परिवर्तित हो जाती है।

### 12.5.4 विद्युतचुंबकीय घटनाक्रम

विद्युतचुंबकीय घटनाएँ ऊँचाई पर वायुमंडल में हुए विस्फोट अथवा वायु में हुए प्रस्फोटों का तत्कालिक प्रभाव है। उन्हें निम्न श्रेणियों में बाँटा जा सकता है।

- **वायुमंडलीय आयोनाइजेशन** : परमाणु विस्फोट से वायुमंडल की परतों में आयोनाइजेशन होता है जिससे उनकी वैद्युत विशेषताएँ बदल जाती हैं। इससे प्रभावित क्षेत्रों में स्थित राडार और रेडियो उपकरणों की इलेक्ट्रोमैग्नेटिक तरंगें भेजने की क्षमता प्रभावित होती है। व्यवधान का यह अंतराल बहुत छोटा (कुछ सेकेंड) का हो सकता है लेकिन उससे कुछ सिस्टम कई घंटों तक के लिए काम करना बंद कर सकते हैं, जब तक कि धरती का मैग्नेटिक फील्ड सामान्य नहीं हो जाता।
- **विद्युतचुंबकीय पल्स (EMP)** : विद्युतचुंबकीय पल्स ब्राडबैंड रेडियो एनर्जी का बहुत ही कम अंतराल के लिए अति शक्तिशाली प्रस्फोट होता है। यह लोगों के लिए हानि रहित होता है। ई.एम.पी. के साथ जुड़ी अत्यधिक ऊर्जा इलेक्ट्रिक और इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों को नष्ट कर सकती है, जो स्थायी, बाधक अथवा ट्रांजिएंट हो सकती है।

## युद्ध और इसके प्रकार



टिप्पणी

उदाहरण के लिए इससे-

- केबल्स और घटक उपकरणों की कुचालकता समाप्त हो सकती है।
- रिसे और सर्कट ब्रेक्स काम करना बंद कर सकते हैं।
- उपकरणों के भीतर के घटक जल जाते हैं।
- इलेक्ट्रॉनिक डाटा स्टोर का खराब हो जाना अथवा साफ हो जाना।
- प्रभावित उपकरण का विस्फोट के साथ खराब हो जाना जिससे लोगों को चोट लग सकती है।

### 12.5.3 आग का गोला और रेडियोधर्मी बादल

- (1) **आग का गोला** : न्यूक्लियर विस्फोट से बहुत ही कम समय में पदार्थ की सीमित मात्रा में अत्यधिक ऊर्जा उत्पन्न होती है। न्यूक्लियर विस्फोट के कारण उत्पन्न अत्यधिक ऊष्मा से पूरी सामग्री गैस में परिवर्तित हो जाती है। ये गैसें अत्यधिक दबाव पैदा करती हैं जिससे बची हुई अवशेष सामग्री गैस रूप में परिवर्तित हो कर एक बहुत ही चमकदार और गर्म गोला निर्मित करती है जिसे आग का गोला कहा जाता है। समय के साथ चमक कम पड़ती है लेकिन एक मिलि सेकेंड के बाद 1-मेगा टन न्यूक्लियर बम से बना आग का गोला 80 किलोमीटर की दूरी पर खड़े व्यक्ति को दोपहर के सूर्य से भी कई गुणा चमकदार दिखाई देगा।
- (2) **रेडियोधर्मी बादल** : जब आग का गोला चमकदार होता है उस समय गोले का आंतरिक ताप इतना अधिक होता है और तब बम की पूरी सामग्री वाष्प के रूप में होती है। जब आग के गोले का आकार बढ़ता है और वह ठंडा होता है तो वाष्प सघन हो कर बादल का रूप ले लेते हैं। इसको कुम्भी (मशरूम) बादल भी कहते हैं जिसमें बम के अवशेष के रूप में ठोस कण, हवा से सोख ली गई पानी की बूँदें भी होती हैं।



चित्र 12.5 मशरूम



## पाठगत प्रश्न

12.3

1. रिक्त स्थान भरिए :
  - क) EMP का व्यापक रूप है .....
  - ख) इलेक्ट्रोमैग्नेटिक घटनाक्रम में ..... और ..... शामिल होते हैं।
  - ग) लोगों के जल जाने की डिग्री को ..... के रूप में वर्गीकृत किया जाता है।
2. विकिरण की विभिन्न श्रेणियों का उल्लेख कीजिए।
3. विकिरण रोगी के प्रारंभिक लक्षणों की सूची बनाइए।



टिप्पणी

## 12.6 न्यूक्लियर विस्फोट के प्रभावों से बचने के रक्षात्मक उपाय

यदि आप ऐसे शहर में हैं जहाँ न्यूक्लियर मिसाइल का हमला होने वाला है तो आपके जीवित बने रहने के अवसरों को बढ़ाने के लिए क्या वहाँ कुछ किया जा सकता है? यह पूर्णतया इस बात पर निर्भर करता है कि विस्फोट के समय आप कहाँ हैं। आग के गोले के निकट उष्मीय ऊर्जा इतनी सघन होती है कि इमारतें और लोग जल जाते हैं। भूमिगत बंकर भी बहुत कुछ नहीं कर पाते क्योंकि वे भी लगभग पूर्णतः नष्ट हो जाएँगे और केवल भौतिक अवशेष ही रह जाएगा। यदि आप विस्फोट से कुछ मील दूरी पर हैं तो आपके जीवित रहने के आसार बढ़ जाते हैं।

### 12.6.1 रक्षात्मक उपाय

उपायों को व्यक्तिगत और सामूहिक उपायों में बाँटा जा सकता है। व्यक्तिगत रक्षात्मक उपाय (IPE) अथवा निजी रक्षात्मक उपायों (PPE) में निम्नलिखित को शामिल किया जाता है :

- (a) युद्ध की वर्दी के ऊपर दो पीस का ओवर गार्मेंट (कोट-पैट) पहनना।
- (b) मास्क और साँस लेने में रक्षात्मक मास्क पहनना जिसमें HEPA हीपा फिल्टर से मुक्त फिल्टर लगा होता है जो रेडियोधर्मी एवं जैविक कणों से रक्षा करते हैं।
- (c) दस्ताने
- (d) ओवर बूट्स
- (e) अतिरिक्त सामग्री जैसे खोजी यंत्र, व्यक्तिगत बचाव किट और रसायनिक परेशानियों से बचने की एंटीडोट्स का होना।



टिप्पणी



चित्र 12.7

### 12.6.2 सामूहिक बचाव

न्यूक्लियर जैविक और रसायनिक प्रभावों से बचने के लिए भूमिगत शेल्टर बना कर सामूहिक सुरक्षा प्रदान की जाती है। ऐसे शेल्टरों (आश्रय स्थल) में पर्याप्त भोजन, पानी, दवाएँ और फ़ोन लाईनें, रेडियो तथा अन्य संचार के साधन होने चाहिए।



### पाठगत प्रश्न

### 12.4

- IPE अथवा PPE में निम्नलिखित शामिल होती हैं :  
(a) ..... (b) ..... (c) ..... (d) ..... (e) .....
- रक्षात्मक उपायों को ..... और ..... में वर्गीकृत किया जा सकता है।
- एन.बी.सी. (न्यूक्लियर जैविक और रसायनिक) शेल्टरों में कौन-सी आवश्यक वस्तुओं का स्टोर होना चाहिए।
- रक्षा के लिए शेल्टरों में संचार के किस प्रकार के साधन होने चाहिए।



### आपने क्या सीखा

- न्यूक्लियर विस्फोटों के पीछे के 'फिजन' और 'फ्यूजन' का साधारण और आधारभूत विज्ञान; इसको न्यूक्लियर बम में कैसे प्रयोग किया जाता है?
- विभिन्न प्रकार के प्रस्फोटों के लिए प्रयुक्त शब्दावली जो वायुमंडल से परे और वायुमंडल के भीतर किए जाते हैं।
- एक न्यूक्लियर बम के फटने से क्या होता है? बम यह कुम्भी बादल के रूप में फटता है जिससे अत्याधिक उष्मा और विस्फोट उत्पन्न होते हैं। इसके बाद न्यूक्लियर परिणाम निकलता है।

## परमाणु हथियार

- लोगों और वस्तुओं पर न्यूक्लियर बम के प्रभाव जिनसे प्रस्फोट, उष्मा, विकिरण और इलेक्ट्रोमैग्नेटिक प्रभाव शामिल होते हैं।
- व्यक्तिगत और सामूहिक दोनों स्तर पर आवश्यक रक्षात्मक उपकरण।



## पाठान्त प्रश्न

1. न्यूक्लियर चेन रिएक्शन (न्यूक्लियर श्रृंखलात्मक क्रिया) की व्याख्या कीजिए।
2. लोगों तथा इमारतों पर विकिरण के दुष्प्रभावों की व्याख्या कीजिए।
3. आग के गोले तथा रेडियोधर्मी बादल के बीच अंतर कीजिए।
4. न्यूक्लियर विस्फोट से बचने के लिए किस प्रकार के रक्षात्मक उपाय करने चाहिए।



## पाठगत प्रश्नों के उत्तर

### 12.1

1. (a) फ्यूजन  
(b) फिजन
2. (i) बहुत ऊँचाई पर (ii) वायु प्रस्फोट (iii) सतह पर अथवा जमीनी प्रस्फोट (iv) पानी के नीचे प्रस्फोट

### 12.2

1. इलेक्ट्रॉनिक्स पर क्षणिक विकिरण प्रभाव
2. प्रारम्भिक विकिरण और 3) अवशिष्ट विकिरण

### 12.3

1. (a) इलेक्ट्रोमैग्नेटिक पल्स  
(b) वायुमंडलीय आइयोनोईजेशन और इलेक्ट्रोमैग्नेटिक पल्स  
(i) फर्स्ट डिग्री (ii) सेकेंड डिग्री (iii) थर्ड डिग्री
2. प्रारंभिक और अवशिष्ट
3. सिरदर्द, बेचैनी, उल्टी आना, डायरिया और सामान्य परेशानी

## माड्यूल - V

### युद्ध और इसके प्रकार



टिप्पणी

### युद्ध और इसके प्रकार

#### 12.4



टिप्पणी

1. (a) दो पीस का ओवर गार्मेंट  
(b) मास्क और साँस लेने में सहायक रक्षात्मक उपकरण  
(c) दस्ताने  
(d) ओवर बूट्स  
(e) अतिरिक्त उपकरण
2. (i) व्यक्तिगत रक्षा  
(ii) सामूहिक रक्षा
3. भोजन, पानी और दवाएँ
4. चालू फ़ोन, रेडियो और संचार के अन्य उपकरण