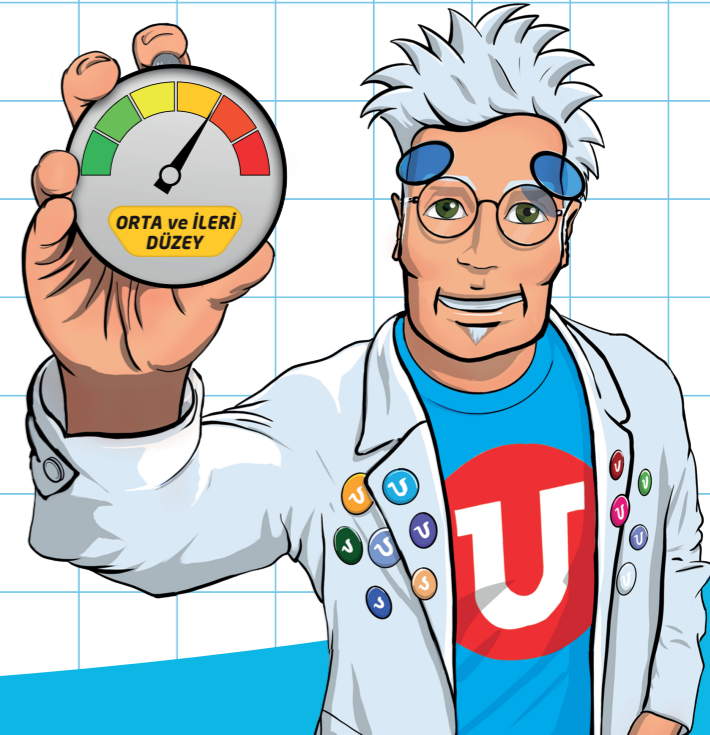


5.ÜNİTE

U

# AYT Orta ve İleri Düzey Fizik Soru Bankası

## Radyoaktivite



ABONE  
OL

TAMER YALÇIN

# RADYOAKTİVİTE

## Kararlı ve Kararsız Atomların Özellikleri

**Alfa ( $\alpha$ ) Bozunumu**

**$\beta^-$  Bozunumu**

**$\beta^+$  Bozunumu**

**Gama ( $\gamma$ ) Bozunumu**

**Nükleer Fisyon**

**Nükleer Füzyon**

**Radyasyonun Canlılar  
Üzerindeki Etkileri**

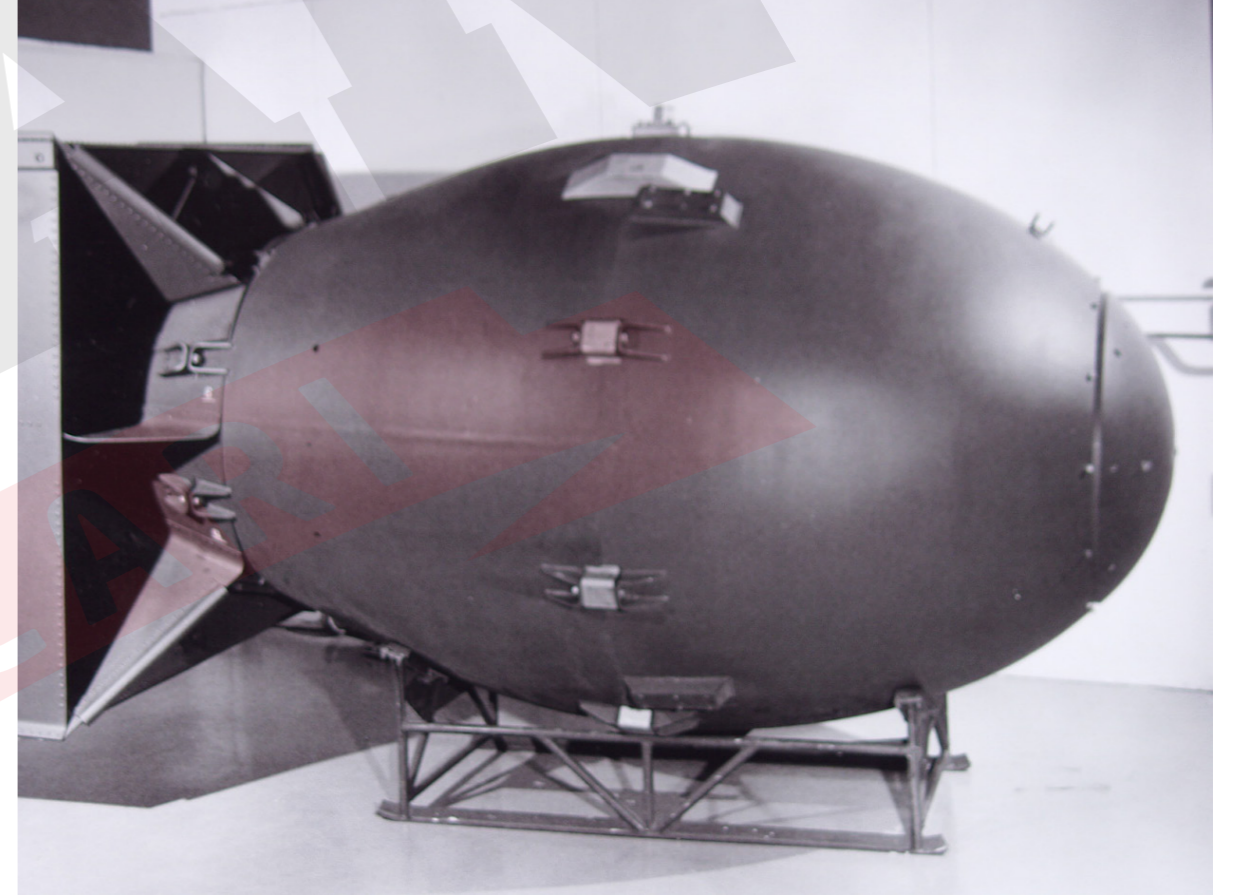
# Radyoaktivite



→ Ayt'de  
son üç yılda iki  
soru geldi. (2018-2019)

# Radyoaktivite

- Atom çekirdeğinin tanecik veya ışına yayarak parçalanmasıdır.
- Açığa çıkan enerjiye radyasyon enerjisi denir.
- Kendiliğinden veya dışarıdan bir etkiyle çekirdeği bozunuma uğrayabilen atom çekirdeklerine radyoaktif çekirdek denir.



Atom Bombası

## Örnek:

### Radyoaktivite ile ilgili;

- I. Kendiliğinden veya dışarıdan bir etkiyle bozunuma uğrayan atom çekirdeğine radyoaktif çekirdek denir.
- II. Radyoaktiflikte ortaya salınan enerjiye radyasyon denir.
- III. Radyoaktif bozunma dış etkiyle gerçekleşirse yapay radyoaktiflik oluşur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I

B) I ve II

C) I ve III

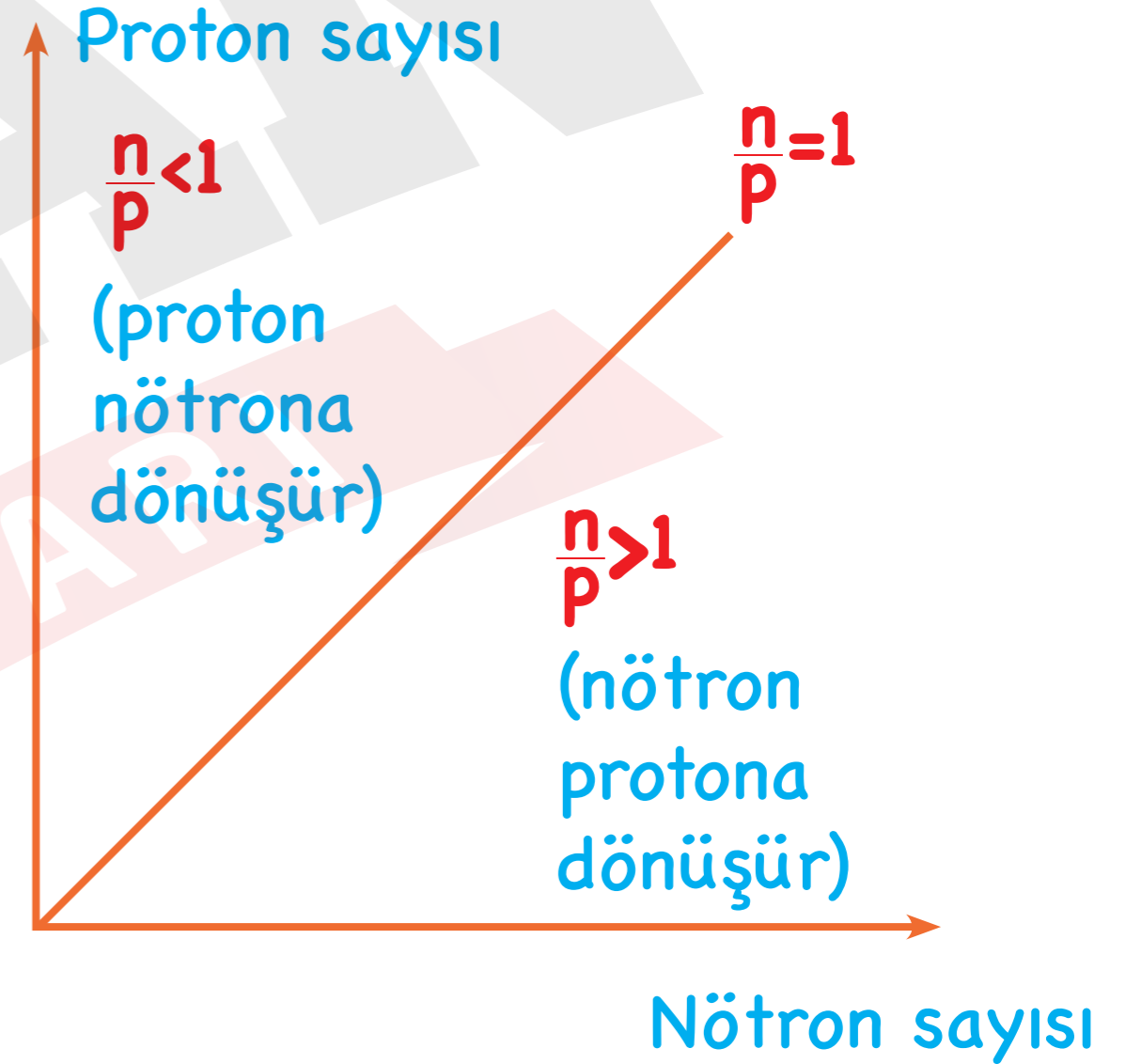
D) II ve III

E) I, II ve III

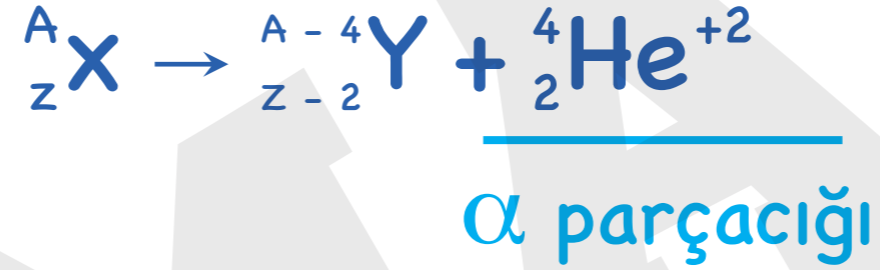


# Kararlı ve Kararsız Atomların Özellikleri

- Çekirdekteki proton ve nötronları bir arada tutan enerjiye **bağlanma enerjisi** adı verilir.
- Nükleon başına düşen bağlanma enerjisi büyük olan çekirdeklere **kararlı çekirdek** denir. Bağlanma enerjisi küçük olan çekirdeklere ise **kararsız (radyoaktif) çekirdek** denir.



# Alfa ( $\alpha$ ) Bozunumu



- Atom enerjisinin bir kısmı  $\alpha$  parçacığının kinetik enerjisine dönüştüğünden atomun enerjisi azalır.
- Uranyum, toryum, radyum, aktinyum gibi elementlerde görülür.

## Örnek:

### Radyoaktif bir bozunmadaki;

- Çekirdek kütle kaybeder.
- Yeni element oluşur.
- Parçacık elektronlarını yitirmiş iki proton ve iki nötrondan oluşur.

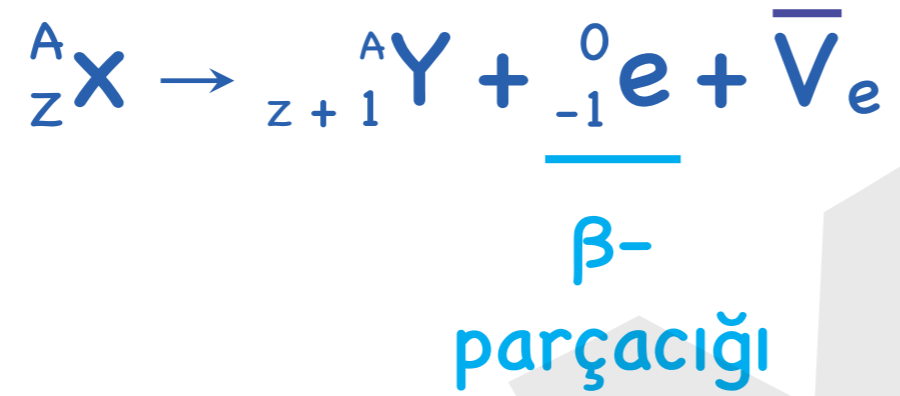
özelliklere göre bozunma çeşidi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) alfa ışınması
- B) beta ışınması
- C) gama ışınması
- D) nötron yakalama
- E) pozitron





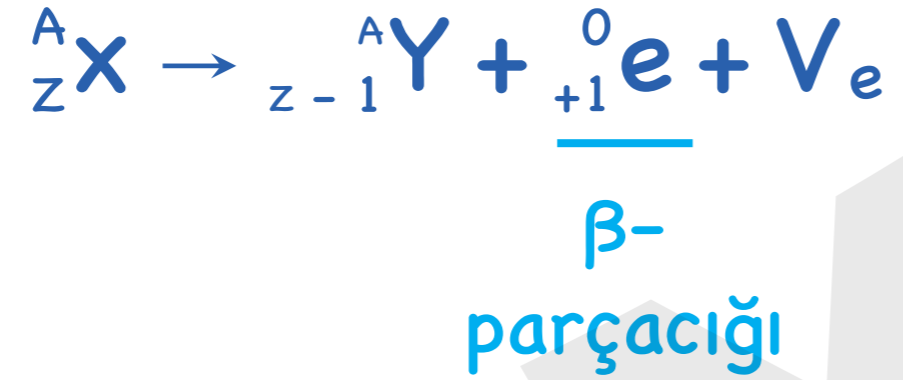
## $\beta^-$ BOZUMU



- $\frac{n}{p} > 1$  olan çekirdeklerde görülür.
- Nötron; proton, elektron ve anti-nötrinoya dönüşür.
- Toplam enerji korunur, atom çekirdeğinin enerjisi azalır.



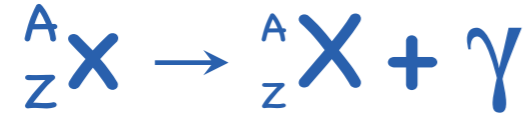
## $\beta^+$ BOZUMU



- $\frac{n}{p} < 1$  olan çekirdeklerde görülür.
- Proton; nötron, pozitron ve nötrinoya dönüşür.
- Toplam enerji korunur, atom çekirdeğinin enerjisi azalır.



# Gama ( $\gamma$ ) Bozunumu



- Toplam enerji korunur. Çekirdeğin enerjisi azalır.



## Örnek:

**Gama ışıması ile ilgili,**

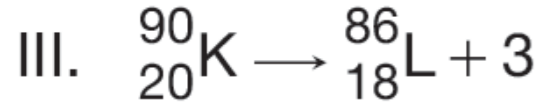
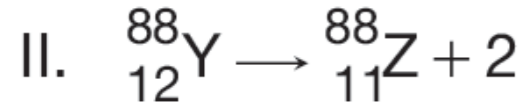
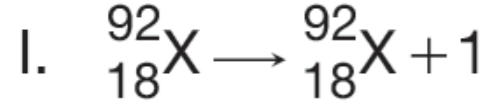
- I. kütle numarası azalır.
- II. atom numarası değişmez.
- III. çekirdek enerjisinin bir kısmını foton olarak salar.

**yargılarından hangileri doğrudur?**

- A) Yalnız II      B) I ve II      C) I ve III  
D) II ve III      E) I, II ve III

## Örnek:

Aşağıdaki denklemlerde bazı radyoaktif bozunmalar verilmiştir.



Bu numaralandırılmış radyoaktif bozunmalar aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	1	2	3
A)	alfa	beta	gama
B)	alfa	gama	beta
C)	beta	gama	alfa
D)	gama	beta	alfa
E)	gama	alfa	beta



## Örnek:

${}^a_bX$  radyoaktif elementi;

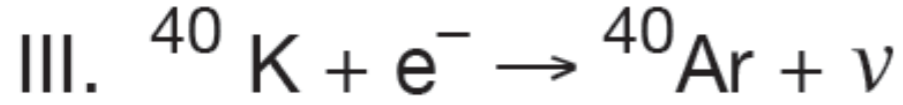
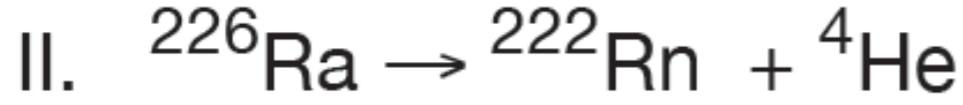
- I. Gama
- II. Alfa
- III. Beta

ışımalarından hangilerini tek başına yaparsa oluşan ürün çekirdeğinin sembolik gösterimi aynı olur?

- A) Yalnız I                      B) Yalnız II                      C) Yalnız III  
D) I ve III                      E) II ve III

## Örnek:

Bazı radyoaktif bozunma eşitlikleri aşağıda verilmiştir.



**Bu radyoaktif bozunmalardan hangileri alfa bozunmasıdır?**

A) Yalnız I

B) Yalnız II

C) Yalnız III

D) I ve II

E) I ve III



## Örnek:

### Radyoaktif bozunmalarda genel kurallar;

- I. Atom numarası toplamı, eşitliğin iki tarafında da aynı olmalıdır.
- II. Kütle numarası toplamı, eşitliğin her iki tarafında da aynı olmalıdır.

şeklindedir.

**Radyoaktif bozunma türlerinden hangisinde bozunan çekirdek ile oluşan ürün çekirdeğinin kütle numaraları birbirinden farklıdır?**

- A) Gama bozunması
- B) Alfa bozunması
- C) Elektron yakalama
- D)  $\beta^+$  bozunması
- E)  $\beta^-$  bozunması

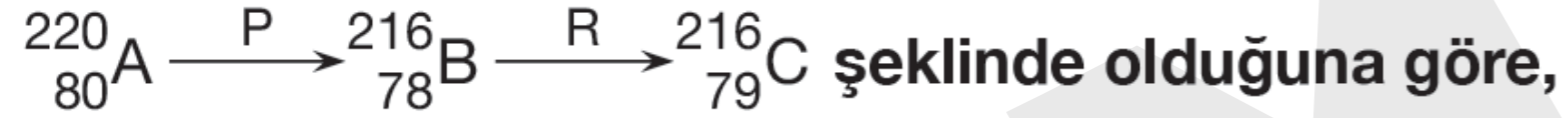




## Örnek:

Kararsız  ${}^{220}_{80}\text{A}$  çekirdeği, peş peşe gerçekleşen iki radyoaktif bozunma sonucunda ilk olarak  ${}^{216}_{78}\text{B}$ , sonra da  ${}^{216}_{79}\text{C}$  çekirdeğine dönüşüyor.

**Bozunma zinciri,**



**P ve R bozunmaları sırasındaki ışımalar aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?**

	P	R
A)	$\alpha$	$\alpha$
B)	$\alpha$	$\beta^-$
C)	$\alpha$	$\beta^+$
D)	$\beta^-$	$\beta^+$
E)	$\beta^+$	$\beta^-$

## Örnek:

Bir radyoaktif çekirdek kendiliğinden alfa ( $\alpha$ ), beta ( $\beta$ ) ve gama ( $\gamma$ ) bozunmalarına uğrar.

**Buna göre;  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  ışınları için,**

- I. manyetik alan içinde sapabilmeleri,
- II. elektrik yüküne sahip olmaları,
- III. momentuma sahip olmaları

**ifadelerinden hangileri ortak özelliştir?**

A) Yalnız I

B) Yalnız II

C) Yalnız III

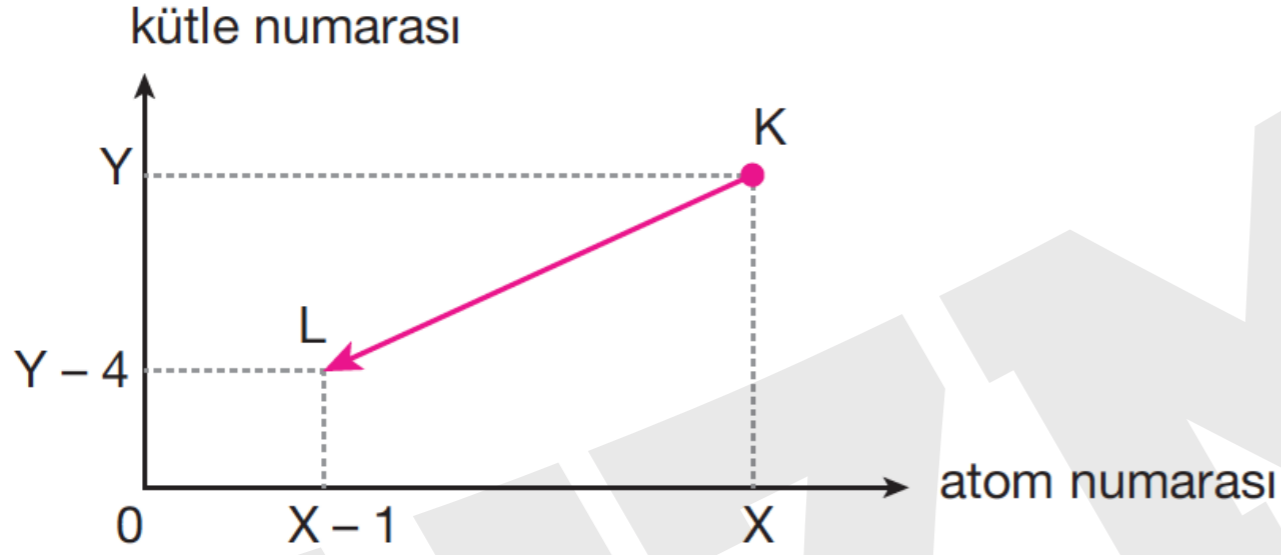
D) I ve II

E) I ve III



## Örnek:

Radyoaktif K çekirdeği yaptığı bozunmalar sonucunda şekil-  
deki gibi kütle numarası ve atom numarası değişerek L çekir-  
değine dönüşmektedir.



Buna göre, K çekirdeği L çekirdeğine dönüşürken,

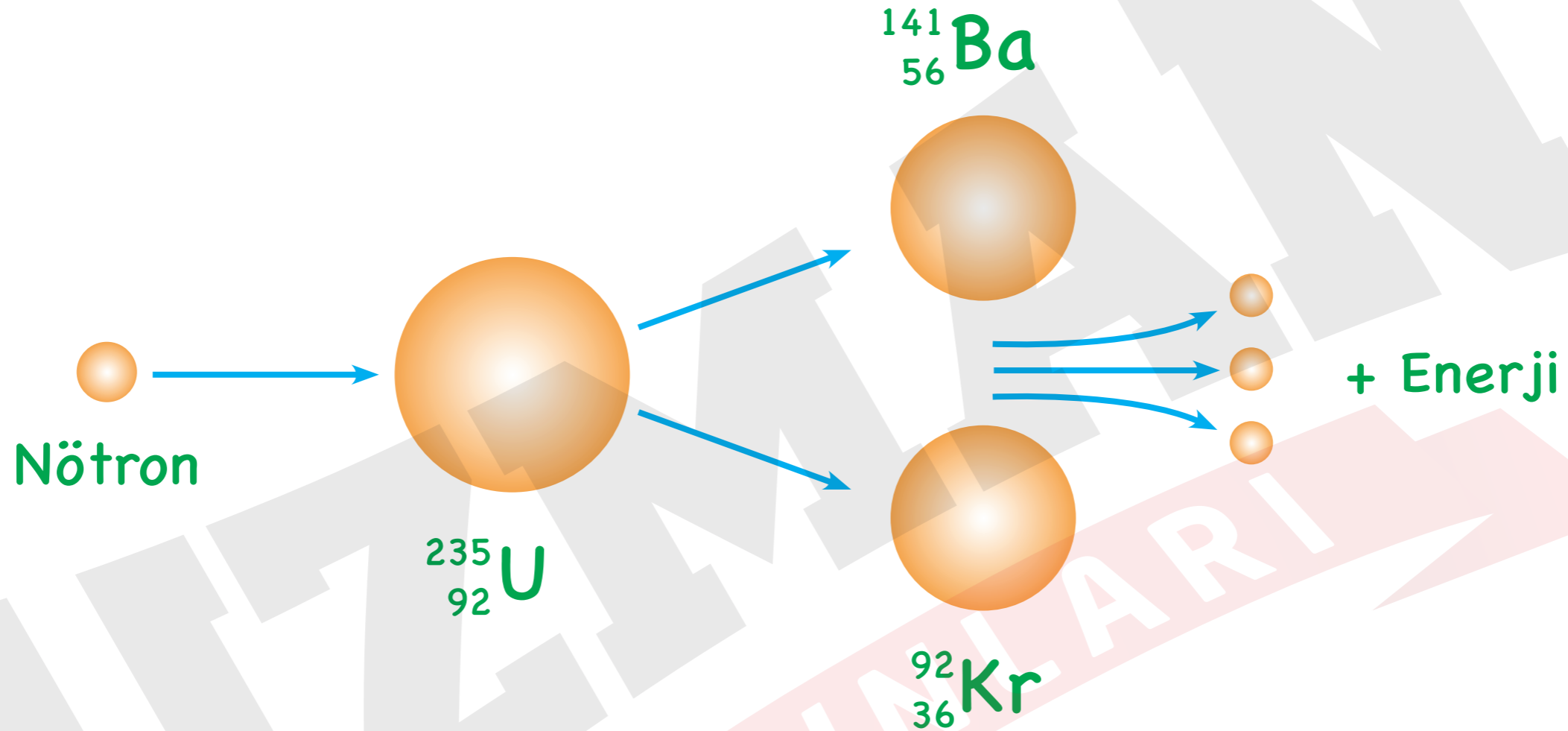
- I.  $\alpha$
- II.  $\beta^-$
- III.  $\beta^+$

ışınlarından hangilerini yapmaktadır?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve II
- E) I ve III



# Nükleer Fisyon



- Nötronlarla bombardıman edilen ağır atom çekirdeğinin parçalanarak daha hafif iki veya daha fazla farklı çekirdeğe bölünmesine **fisyon** denir.

## Örnek:

Nükleer santralin çalışma sistemi aşağıdaki basamaklarda verilmiştir.

- I. Nehir, göl veya deniz suyu alınarak reaktöre pompalanır.
- II. Reaktör içindeki kontrol çubukları nükleer yakıtı tetikleyen nötronları sınırlar.
- III. Kontrol çubukları ve basınçlı su ile füzyon reaksiyonu kontrol edilir.
- IV. Açığa çıkan enerji suyun buharlaştırılmasında kullanılır.
- V. Yüksek basınçtaki su, buhar türbinlerini döndürerek elektrik enerjisi elde edilir.

**Buna göre, yukarıda verilen işlemlerden hangisinde yanlışlık yapılmıştır?**

- A) I      B) II      C) III      D) IV      E) V



## Örnek:

### Nükleer reaktörler ile ilgili;

- I. İlk reaktör 1942 yılında ABD'de kurulmuştur.
- II. Nükleer yakıtların taşınması bazı riskler oluşturur.
- III. Reaktörlerdeki en önemli sorun sıcak su oluşumudur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II

B) I ve II

C) I ve III

D) II ve III

E) I, II ve III



## Örnek:

### Radyoaktivite ile ilgili;

- I. Sihirli sayılar 2, 8, 20, 28, 50, 82 ve 120'dir.
- II. Radyasyon enerjisinin kullanım alanlarına atom bombası örnek olamaz.
- III. Çekirdekdeki proton ve nötronu bir arada tutan enerjiye bağlama enerjisi denir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II

B) I ve II

C) I ve III

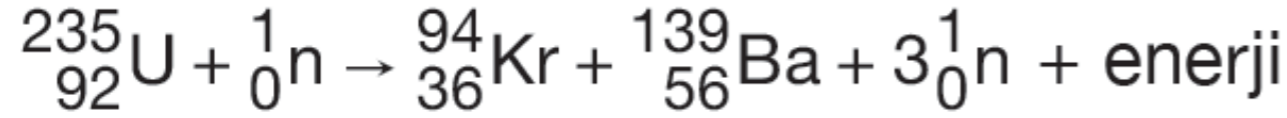
D) II ve III

E) I, II ve III



## Örnek:

Atom bombası reaksiyonu aşağıdaki gibidir.



Buna göre;

- I.  ${}_{92}^{235}\text{U} + {}_0^1\text{n} \rightarrow {}_{40}^{100}\text{Zr} + {}_{52}^{135}\text{Te} + {}_0^1\text{n} + \text{enerji}$
- II.  ${}_{92}^{235}\text{U} + {}_0^1\text{n} \rightarrow {}_{38}^{90}\text{Sr} + {}_{54}^{144}\text{Xe} + 2{}_0^1\text{n} + \text{enerji}$
- III.  ${}_{92}^{235}\text{U} + {}_0^1\text{n} \rightarrow {}_{36}^{86}\text{Kr} + {}_{56}^{138}\text{Ba} + 12{}_0^1\text{n} + \text{enerji}$

reaksiyonlarından hangileri atom bombası reaksiyonu ile nükleer enerji tepkimeleri cinsinden ilişkilendirilebilir?

A) Yalnız I

B) Yalnız II

C) Yalnız III

D) I ve II

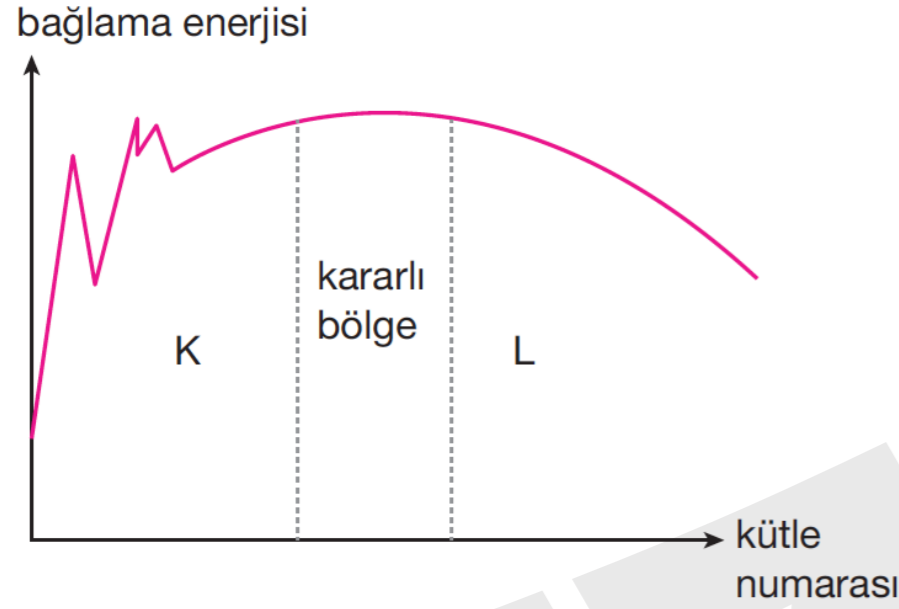
E) I, II ve III





# Örnek:

Bir radyoaktif elementin çekirdeğinin ortalama bağlama enerjisinin kütle numarasına bağlı grafiği şekildeki gibidir.



Buna göre;

- I. K bölgesindeki radyoaktif elementin kararlı bölgeye geçmesi için füzyon olayı gerçekleştirilmelidir.
- II. L bölgesindeki radyoaktif elementin kararlı bölgeye geçmesi için fisyon olayı gerçekleştirilmelidir.
- III. L bölgesindeki radyoaktif elementin kararlı bölgeye geçmesi için  $\gamma$  ışıması yapılmalıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) Yalnız III  
D) I ve II      E) I ve III



# Nükleer Füzyon



Döteryum

Tritiyum

- Çok yüksek sıcaklıklarda atom numarası küçük olan atom çekirdeklerinin daha ağır çekirdekleri oluşmasına **füzyon** denir.



## Örnek:

İki hafif kütleli çekirdeği birleştirerek daha büyük kütleli ve daha kararlı çekirdeğe dönüştürmektedir.

**Yukarıda tanımlanan kavram aşağıdakilerden hangisidir?**

A) Fisyon

B) Füzyon

C) Radyasyon

D) Reaktör

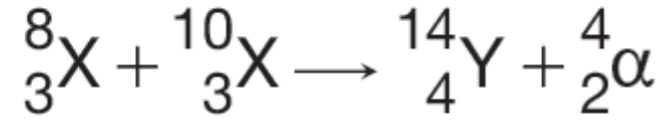
E) Nükleer

YAYINLARI



## Örnek:

İki X atomunun çekirdeği birleşerek Y atom çekirdeğine dönüşümünde;



füzyon tepkimesi sonucunda enerji açığa çıkmaktadır.

**Buna göre,**

- I.  ${}^{14}_4\text{Y}$  çekirdeğinin  ${}^8_3\text{X}$  çekirdeğinden daha kararlı olmalı,
- II.  ${}^{14}_4\text{Y}$  çekirdeğinin  ${}^{10}_3\text{X}$  çekirdeğinden daha kararlı olmalı,
- III.  ${}^{10}_3\text{X}$  çekirdeğinin  ${}^8_3\text{X}$  çekirdeğinden daha kararlı olmalı

**şartlarından hangileri sağlanırsa tepkime gerçekleşebilir?**

A) Yalnız III

B) I ve II

C) I ve III

D) II ve III

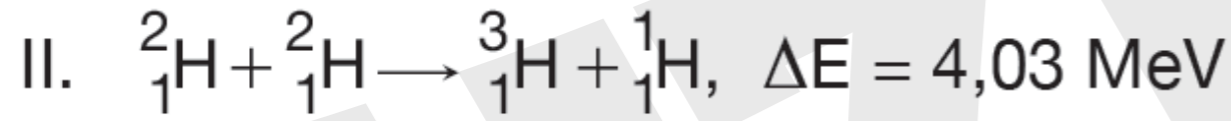
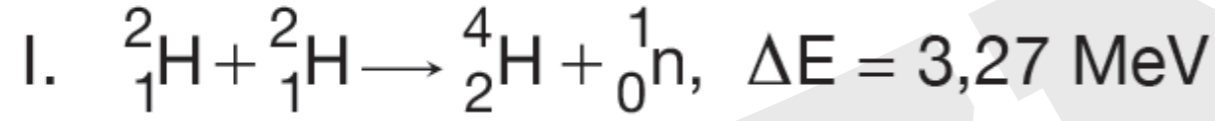
E) I, II ve III



## Örnek:

Füzyon reaksiyonlarında ortaya çok büyük enerji çıkar. Kontrollü füzyon reaksiyonlarında enerjinin dışında sınırsız döteryum kaynağı olması ve çevre dostu olması özellikleri de yer alır.

**Buna göre,**



**denklemlerinden hangileri füzyon reaksiyonlarına örnek olabilir?**

A) Yalnız I

B) Yalnız II

C) Yalnız III

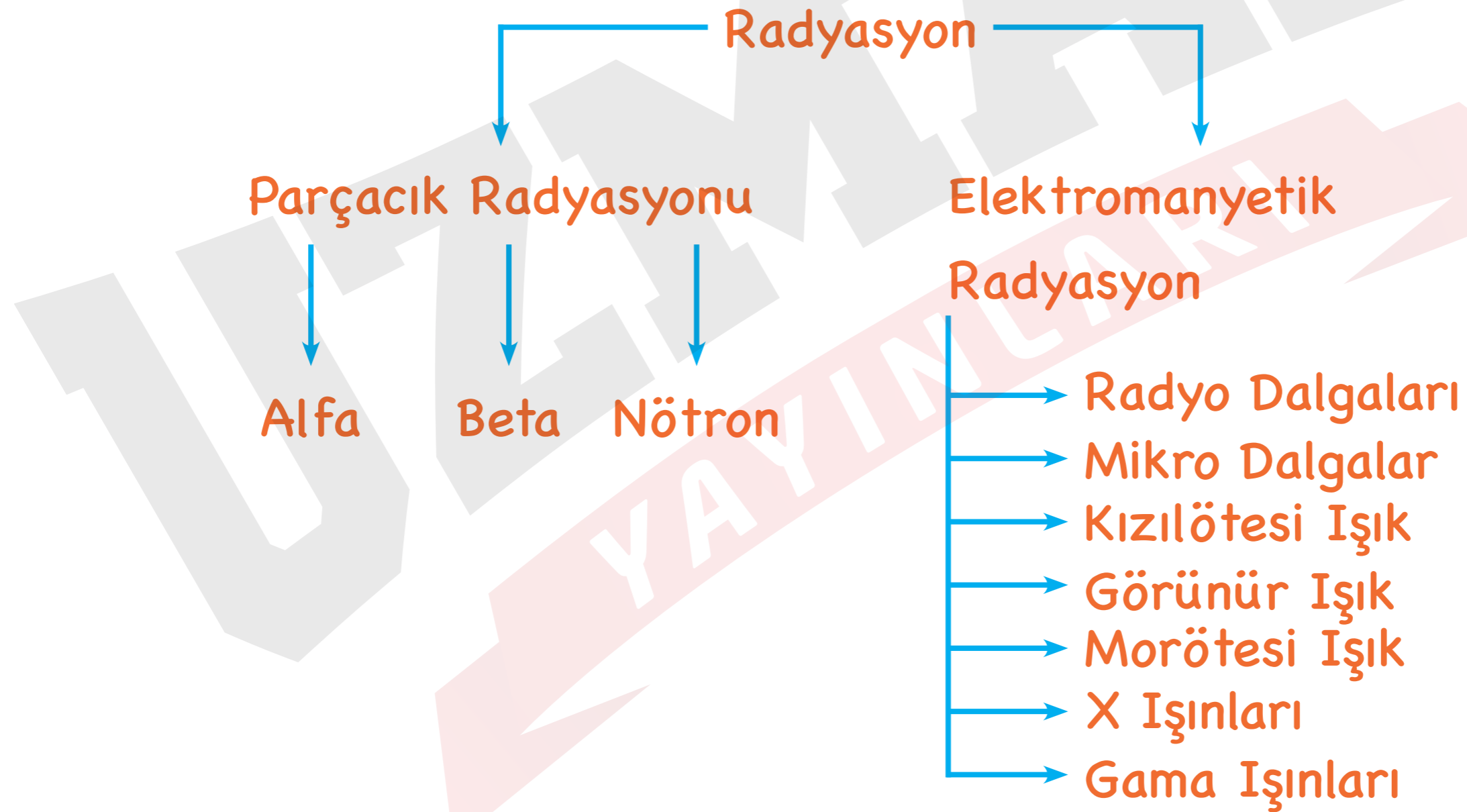
D) I ve II

E) I, II ve III



# Radyasyonun Canlılar Üzerindeki Etkileri

- Atomdan elektron koparabilen radyasyona **iyonlaştırıcı radyasyon** denir.
- İyonlaştırıcı radyasyon çekirdekten yayımlanıyorsa  $\gamma$  , yörüngelerden yayımlanıyorsa x ışını şeklindedir.



## Örnek:

### Radyasyondan korunmak için;

- I. Okuma lambası olarak tasarruflu denilen halojen ve floresan lamba kullanmak
- II. Saç kurutma makinelerini uzun süre kullanmamak
- III. Cep telefonuyla konuşurken kulaklık kullanmak

**işlemlerinden hangileri uygulanabilir?**

A) Yalnız III

B) I ve II

C) I ve III

D) II ve III

E) I, II ve III



## Örnek:

### Radyasyon enerjisi;

- I. hastalık teşhisi,
- II. elektrik üretimi,
- III. akarsularda debi ölçümü

**işlemlerinden hangilerinde kullanılmaktadır?**

- A) Yalnız I                      B) I ve II                      C) I ve III  
D) II ve III                      E) I, II ve III