Radyoaktivite, Fisyon ve Füzyon

Çalışma Kâğıdı · 30 Soru · Kolaydan Zora

Ad Soyad _____ Sınıf / No _____ Tarih _____

KONU ÖZETİ

- Kararsız çekirdeklerin ışıma yaparak kararlı hâle geçmesine **radyoaktivite** denir (birimi becquerel, Bq). Çekirdek gösteriminde kütle (nükleon) numarası A sol üstte, proton sayısı Z sol altta yazılır (ör. $^{238}_{92}U$). Proton sayısı aynı, nötron sayısı farklı atomlar **izotoptur**.
- Nükleon başına bağlanma enerjisi yüksek olan çekirdekler kararlıdır. Nötronu fazla olan çekirdekler nötronu protona, protonu fazla olanlar protonu nötrona dönüştürür; proton sayısı 83'ten büyük çekirdekler kararsızdır.
- **Alfa ($\alpha = {}^{4}_{2}He$):** A 4, Z 2 azalır; kâğıttan geçemez. **Beta eksi (β^-):** nötron → proton + elektron + antinötrino; Z 1 artar, A değişmez. **Beta artı (β^+):** proton → nötron + pozitron + nötrino; Z 1 azalır. β kâğıttan geçer, alüminyum folyodan geçemez.
- **Gama (γ):** uyarılmış çekirdeğin foton yayması; A ve Z değişmez, çekirdeğin enerjisi azalır. Gama ışını en geçirgen ışımadır (kalın kurşun ve beton ile azaltılır). Bozunma denklemlerinde toplam A ve toplam Z korunur.
- **Fisyon:** nötronla bombardıman edilen ağır çekirdeğin daha küçük çekirdeklere bölünmesidir (nükleer santraller, zincirleme tepkime). **Füzyon:** hafif çekirdeklerin yüksek sıcaklık ve basınçta birleşmesidir (Güneş'in enerji kaynağı); birim kütle başına fisyondan daha fazla enerji açığa çıkar.

KOLAY Isınma Soruları (1–10)

1 Boşlukları doldurunuz.

a) Proton sayıları aynı, nötron sayıları farklı atomlara ..... denir.

b) Radyoaktivitenin SI'daki birimi ..... 'dir.

c) Alfa parçacığı bir ..... çekirdeğidir.

d) Gama bozunumunda çekirdeğin atom numarası ve kütle numarası ..... .

2 Aşağıdaki ifadelerin doğru (D) ya da yanlış (Y) olduğunu belirtiniz.

(...) Alfa parçacıkları bir kâğıt yapraktan geçemez.

(...) β^- bozunumunda çekirdekteki bir nötron protona dönüşür.

(...) Gama ışınları elektrik yükü taşır.

(...) Proton sayısı 83'ten büyük olan çekirdekler kararsızdır.

3 $^{238}_{92}U$ çekirdeği bir alfa parçacığı yayarak Th (toryum) çekirdeğine dönüşüyor. Oluşan toryum çekirdeğinin kütle numarası ve atom numarası kaçtır?

4 $^{14}_{6}C$ çekirdeği β^- bozunumu yapıyor. Oluşan çekirdeğin kütle numarası ve atom numarası kaçtır? (Atom numarası 7 olan element azottur, N.)

5 $^{22}_{11}Na$ çekirdeği β^+ bozunumu yapıyor. Oluşan çekirdeğin kütle numarası ve atom numarası kaçtır? (Atom numarası 10 olan element neondur, Ne.)

6 Radyasyon türlerini onları durdurabilen en ince engelle eşleştiriniz.
1) Alfa 2) Beta 3) Gama

a) Kalın kurşun ya da beton b) Kâğıt yaprak c) Alüminyum folyo

7 Aşağıdaki olayların fisyon (Fi) mı, füzyon (Fü) mü olduğunu belirtiniz.
a) Güneş'te hidrojen çekirdeklerinin birleşerek helyum oluşturması
b) Nükleer santralde uranyum çekirdeklerinin nötronla parçalanması
c) Döteryum ve trityumun birleşerek helyum ve nötron oluşturması
d) Ağır bir çekirdeğin iki orta büyüklükte çekirdeğe bölünmesi

8 $^{235}_{92}U$ çekirdeğindeki proton, nötron ve nükleon sayılarını bulunuz.

9 Nötron sayısı proton sayısına göre fazla olan kararsız bir çekirdek kararlı hâle geçmek için genellikle hangi bozunumu yapar?

A) β^- bozunumu
B) β^+ bozunumu
C) Yalnızca gama ışıması
D) Nötron yakalama
E) Proton yakalama

10 Alfa bozunumu yapan bir çekirdeğin nükleon sayısı kaç azalır?

A) 0 B) 1 C) 2 D) 4 E) 8

ORTA Pekiştirme Soruları (11–20)

11 $^{100}_{50}X$ çekirdeği art arda 3 alfa ve 2 β^- bozunumu yaparak Y çekirdeğine dönüşüyor. Y'nin kütle numarası ve atom numarası kaçtır?

12 $^{232}_{90}Th$ çekirdeği bir dizi alfa ve β^- bozunumu sonucunda kararlı $^{208}_{82}Pb$ çekirdeğine dönüşüyor. Bu süreçte kaç alfa ve kaç β^- bozunumu olur?

13 $^{235}_{92}U + {}^{1}_{0}n \rightarrow {}^{140}_{54}Xe + {}^{94}_{38}Sr + k\cdot{}^{1}_{0}n$ fisyon tepkimesinde k kaçtır?

A) 0 B) 1 C) 2 D) 3 E) 4

14 $^{2}_{1}H + {}^{2}_{1}H \rightarrow {}^{3}_{2}He + X$ füzyon tepkimesinde X nedir?

A) Nötron ($^{1}_{0}n$) B) Proton ($^{1}_{1}p$) C) Elektron ($^{0}_{-1}e$) D) Alfa ($^{4}_{2}He$) E) Gama fotonu

15 Nükleon başına düşen bağlanma enerjisi ile çekirdeğin kararlılığı arasındaki ilişki için ne söylenebilir?

A) Kütle numarası büyük olan her çekirdek kararlıdır.
B) Nükleon başına bağlanma enerjisi küçük olan çekirdek daha kararlıdır.
C) Kararlılık bağlanma enerjisinden bağımsızdır.
D) Nükleon başına bağlanma enerjisi büyük olan çekirdek daha kararlıdır.
E) Yalnızca nötron sayısı kararlılığı belirler.

16 İyonlaştırıcı radyasyonun canlılar üzerindeki olası bir zararını yazınız. Radyasyondan korunmak için alınabilecek üç önlemi belirtiniz.

17 Gama ışıması yapan bir çekirdek için
I. kütle numarası değişmez,
II. atom numarası değişmez,
III. çekirdeğin enerjisi azalır
ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

18 Bir radyoaktif bozunmada çekirdeğin atom numarası 1 azalırken kütle numarası değişmiyor. Bu bozunum hangisidir?

A) Nötron yayınlanması
B) β^- bozunumu
C) Alfa bozunumu
D) Gama ışıması
E) β^+ bozunumu

19 Bir nükleer santralde elektrik enerjisi üretilirken gerçekleşen enerji dönüşümlerini sırasıyla yazınız.

20 $^{210}_{83}Bi$ çekirdeği önce β^-, sonra alfa bozunumu yapıyor. Son oluşan çekirdeğin atom numarası kaçtır?

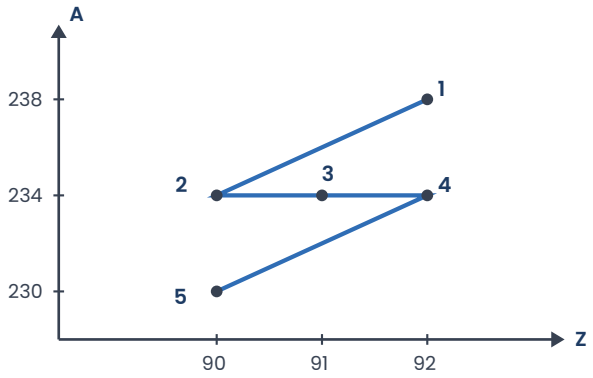
A) 80 B) 81 C) 82 D) 84 E) 85

ZOR Düşünme Soruları (21–30)

21 $^{238}_{92}U$ çekirdeğinin art arda yaptığı bozunumlar kütle numarası-atom numarası grafiğinde 1 → 2 → 3 → 4 → 5 yolu ile gösterilmiştir.

a) Her adımda hangi bozunum gerçekleşmiştir?

b) 5 numaralı çekirdek, 1 numaralı çekirdeğin izotopu mudur?



22 $^{238}_{92}U$ çekirdeği bir dizi alfa ve β^- bozunumuyla kararlı $^{206}_{82}Pb$ çekirdeğine dönüşüyor. Bu süreçte kaç β^- bozunumu olur?

A) 4 B) 5 C) 6 D) 8 E) 10

23 Alüminyum çekirdeği alfa parçacığıyla bombardıman ediliyor: $^{27}_{13}Al + {}^{4}_{2}He \rightarrow {}^{30}_{15}P + X$

a) X parçacığı nedir?

b) Oluşan $^{30}_{15}P$ çekirdeği β^+ bozunumu yapıyor. Oluşan çekirdeğin A ve Z değerleri kaçtır?

24 Nükleer fisyon ile ilgili
I. ağır bir çekirdek daha küçük çekirdeklere bölünür,
II. açığa çıkan nötronlar zincirleme tepkime başlatabilir,
III. Güneş'in enerji kaynağı fisyondur
ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

25 Bir X çekirdeği alfa bozunumu yaparak $^{222}_{86}Rn$ (radon) çekirdeğine dönüşüyor. Ardından radon çekirdeği uyarılmış hâlde kalarak gama ışıması yapıyor.
a) X çekirdeğinin kütle numarası ve atom numarası kaçtır?
b) Gama ışımasından sonra çekirdeğin A ve Z değerleri nasıl değişir?

26 Karbonun $^{12}_{6}C$, $^{13}_{6}C$ ve $^{14}_{6}C$ izotopları için
a) her birinin nötron sayısı kaçtır?
b) Bu izotoplardan hangisinin β^- bozunumu yapan kararsız izotop olması beklenir? Nedenini açıklayınız.

27 Radyoaktif bir X çekirdeği önce bir alfa, ardından iki β^- bozunumu yapıyor. Oluşan çekirdeğin kütle numarası X'inkinden kaç azdır?

A) 0 B) 2 C) 4 D) 6 E) 8

28 Radyasyondan korunmayla ilgili
I. vücut dışındaki alfa kaynağının ışımaları büyük ölçüde deri tarafından durdurulur,
II. gama ışınlarından korunmak için kalın kurşun ya da beton zırhlar kullanılır,
III. radyasyon kaynağından uzaklaşmak alınan radyasyonu artırır
ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

29 Kararlılık kuşağının dışında kalan çekirdeklerden proton sayısı nötron sayısına göre fazla olanlar kararlı hâle geçmek için hangi bozunumu yapar?

A) β^+ bozunumu
B) β^- bozunumu
C) Yalnızca gama ışıması
D) Nötron yayınlanması
E) Füzyon

30 Füzyon tepkimelerinin gerçekleşmesi için çok yüksek sıcaklık ve basınç gerekmesinin temel nedeni nedir?

A) Nötronların çekirdekten koparılması gerekir.
B) Pozitif yüklü çekirdekler arasındaki elektriksel itmenin yenilmesi gerekir.
C) Elektronların çekirdeğe yakalanması gerekir.
D) Gama ışınlarının soğurulması gerekir.
E) Çekirdeklerin kütlesinin artırılması gerekir.

Takıldığın soruyu işaretle, konu özetine tekrar göz at. Başarılar!
Diğer konuların çalışma kâğıtları ve deneme sınavları: **maarifpdf.com.tr**