

# **Predavanje 12**

## **Atomska i nuklearna fizika**

# Zadatak 1

- Temperatura jednog idealnog crnog tijela je 2400 K, a drugog 2600 K. Kolika je razlika valnih duljina tih dvaju tijela za koje spektralna gustoća zračenja ima maksimum? (Wienova konstanta je  $2,89 \cdot 10^{-3} \text{ Km}$ )
- 120 nm
- 234 nm
- 0,56 cm
- 2,9 nm
- 92,6 nm

## Zadatak 2

- Kad elektron u vodikovu atomu skoči (padne) iz više u nižu stabilnu stazu atoma, emitira se foton frekvencije  $4,564 \cdot 10^{14}$  Hz. Kolika je promjena energije elektrona u atomu zbog emisije svjetlosnog kvanta? Planckova konstanta je  $6,626 \cdot 10^{-34}$  Js, a naboj elektrona je  $1,6 \cdot 10^{-19}$  C.
- 13,6 eV
- 1,89 eV
- 3,40 eV
- 0,67 eV
- 1,51 eV

## Zadatak 3

- Elektroni izbijeni iz nekog materijala fotonima zaustavljaju se potpuno kad se primjeni napon zaustavljanja od 4,5 V. Kolika je frekvencija fotona koji izbijaju elektrone iz tog materijala, ako je prag fotoelektričnog efekta za taj materijal na valnoj duljini od 300 nm? (Planckova konstanta  $6,626 \cdot 10^{-34}$  Js, brzina svjetlosti  $c = 3 \cdot 10^8$  m/s, naboj elektrona  $e = 1,602 \cdot 10^{-19}$  C)
- $1,5 \cdot 10^{15}$  Hz
- $10^{15}$  Hz
- $2,09 \cdot 10^{15}$  Hz
- $1,05 \cdot 10^{15}$  Hz
- $7 \cdot 10^{14}$  Hz

## Zadatak 4

- Monokromatski izvor snage 100 W emitira svjetlost valne duljine  $5,5 \cdot 10^{-7}$  m. Koliko fotona emitira izvor tijekom jedne sekunde? (Planckova konstanta je  $h = 6,626 \cdot 10^{-34}$  Js, brzina svjetlosti  $c = 2,998 \cdot 10^8$  m/s)
- $2 \cdot 10^{20}$
- $2,2 \cdot 10^{20}$
- $2,5 \cdot 10^{20}$
- $2,8 \cdot 10^{20}$
- $3 \cdot 10^{20}$

## Zadatak 5

- Kod koje razlike potencijala na katodnoj cijevi brzina elektrona dostiže vrijednost 10% brzine svjetlosti?

(brzina svjetlosti  $c = 3 \cdot 10^8$  m/s,  
naboj elektrona  $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$  C,  
masa elektrona  $m_e = 9,11 \cdot 10^{-31}$  kg)

- 2955 V
- 3420 V
- 2559 V
- 5000 V
- 4000 V

## Zadatak 6

- Kolika je De Broglieva valna duljina elektrona čija je kinetička energija  $8 \cdot 10^{-18}$  J? (masa elektrona je  $m_e = 9,11 \cdot 10^{-31}$  kg, a Planckova konstanta je  $h = 6,626 \cdot 10^{-34}$  Js)
- $7,68 \cdot 10^{-10}$  m
- $5,75 \cdot 10^{-10}$  m
- $3,34 \cdot 10^{-10}$  m
- $1,74 \cdot 10^{-10}$  m
- $2,26 \cdot 10^{-10}$  m

## Zadatak 7

- Uzorak radioaktivnog materijala ima početnu aktivnost od 12876 Bq. Nakon 36,2 sati aktivnost je pala na vrijednost 8146 Bq. Koliko je vrijeme poluraspada tog radioaktivnog materijala?
- 74,5 h
- 25,5 h
- 45,8 h
- 39,5 h
- 54,8 h



## Zadatak 8

- Vrijeme poluraspada izotopa  $^{24}\text{Na}$  je 15 sati. Koliko vremena treba čekati da bi se aktivnost nekog uzorka tog izotopa smanjila 4 puta?
- 15 h
- 30 h
- 7,5 h
- 90 min
- 24 h

## Zadatak 9

- Kolika je aktivnost 2 g uzorka  $^{226}_{88}\text{Ra}$  čije vrijeme poluraspada iznosi 1600 godina? (Avogadrov broj  $N_A = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ )
- $3,7 \cdot 10^{10} \text{ Bq}$
- $3,7 \cdot 10^6 \text{ Bq}$
- $7,32 \cdot 10^{10} \text{ Bq}$
- $7,32 \text{ Bq}$
- $3,7 \cdot 10^9 \text{ Bq}$

## Zadatak 10

- Tijekom rada nuklearne elektrane nakuplja se u gorivnom elementu tehnicij ( $_{43}\text{Te}^{99}$ ), čije vrijeme poluraspada iznosi  $2,13 \cdot 10^5$  godina. Koliko će njegovih atoma još preostati u odloženom otpadu nakon 10000 godina ako ih je u trenu odlaganja bilo  $3,7 \cdot 10^3$ ?
- $3,7 \cdot 10^2$
- $1,85 \cdot 10^2$
- 0
- $0,12 \cdot 10^3$
- $3,58 \cdot 10^3$

## Zadatak 11

- Fuzijom četiri vodikove jezgre u helijevu na Suncu se oslobađa snaga  $3,8 \cdot 10^{26}$  W. Koliko se zbog toga smanji masa Sunca za vrijeme od jedne godine?
- $4,2 \cdot 10^9$  kg
- $9,7 \cdot 10^{17}$  kg
- $1,3 \cdot 10^{17}$  kg
- $3,5 \cdot 10^9$  kg
- $2,7 \cdot 10^{-27}$  kg

## Zadatak 12

- Koliko je vrijeme poluraspada radioaktivnog elementa ako se za 6,6 dana raspadne 70% jezgara?
- 11,6 dana
- 3,8 dana
- 1,4 dana
- 5,7 dana
- 9,7 dana

## Zadatak 13

- Kolika je masa izotopa stroncija  $^{90}\text{Sr}$  koja bi imala aktivnost od  $3,7 \cdot 10^{10}$  Bq? Vrijeme poluraspada tog izotopa je  $T_{1/2} = 28$  god.  
( $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ )
- 7 mg
- 0,2 pg
- 7 g
- 0,2 ng
- 2 ng

## Zadatak 14

- Pri pokusu za određivanje Planckove konstante dobijeno je da zračenje frekvencije  $8 \cdot 10^{15}$  Hz izbaci iz metala elektrone energije 25 eV, a zračenje frekvencije  $3 \cdot 10^{15}$  Hz izbaci iz istog metala elektrone energije 6 eV.

Kolika je vrijednost tako dobivene Planckove konstante? ( $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$  C)

- $6,6 \cdot 10^{-19}$  Js
- $1,6 \cdot 10^{-34}$  Js
- $10^{-30}$  Js
- $6,1 \cdot 10^{-34}$  Js
- $6,7 \cdot 10^{-34}$  Js

## Zadatak 15

- Koliko puta je energija rendgenskih fotona valne duljine 0,02 nm veća od energije fotona svjetlosti valne duljine 400 nm?
- 40000
- 2000
- $6,625 \cdot 10^{10}$
- 10000
- 20000