(100 & A-20) [GU]

SEAT No.________

સરદાર પટેલ યુનિવર્સીટી

બી.એસ. સી, દ્વિતીય સેમેસ્ટર

મંગળવાર, ૩એપ્રિલ ૨૦૧૮

સમય: ૦૨:00 થી ૦૪:00 (સાંજ)

વિષય: (ભૌતિક્શાસ્ત્ર) કોડ: US02CPHY02

શીર્ષક: ઇલેક્ટ્રોનીક્સ, ન્યુક્લિયર અને મોડર્ન ફીઝીક્સ

મહત્તમ માર્ક્સ: 70

પ્રશ્ન. ૧ નીચે આપેલા બહુવિકલ્પી પ્રશ્નોના સાચા જવાબ લખો. [10]

૧ અર્ધ-તરંગ રેકટીફાયરમાં આર.એમ.એસ.પ્રવાહનું મૂલ્ય ____ હોય છે.

a) $\frac{I_m}{\sqrt{2}}$ b) $\frac{I_m}{2}$

c) $\sqrt{2}\, I_m$ d) $2I_m$

2 રેકટીફાયરના આઉટપુટના પલ્સેસન દૂર કરવા ____ વપરાય છે.

a) ટ્રાન્સફોર્મર b) રેગ્યુલેટર

c) ફિલ્ટર d) ટ્રાન્ઝીસ્ટર

3 ટ્રાન્ઝીસ્ટરમાં સૌથી મોટો વિસ્તાર _____ નો હોય છે.

a) બેઝ b) એમીટર

c) સેન્ટર d) કલેકટર

4 પાવર ડાયોડ સામાન્ય રીતે _____ માંથી બનાવાય છે.

a) તાંબુ b) કાર્બન

c) જર્મેનીયમ d) સીલીકોન

5 જો CE ટ્રાન્ઝીસ્ટરમાં ઈનપુટ જંકશન ફોરવર્ડ બાયસમાં અને આઉટપુટ જંકશન રીવર્સબાયસમાં હોય તો, તેનું Q–પોઈન્ટ આઉટપુટ લાક્ષણિક વક્રમાં ____ વિસ્તારમાં રહે છે.

a) એક્ટીવ b) સંતૃપ્ત (saturation)

c) કટ ઓફ d) બ્રેક ડાઉન

6 ૧ એટોમિક (આણ્વિક) માસ યુનિટની સમકક્ષ ઉર્જાની કિમત ____ Mev હોય છે.

a) 913.49 b) 931.49

c) 931.94 d) 921.49

7 રેડીઓ કાર્બનનો અર્ધ-આયુષ્ય સમય _____ વર્ષ હોય છે.

a) 5760 b) 5870

c) 5670 d) 5680

(P.T.O)

8 $_{26}Fe^{56}$ માં ન્યુટ્રોનની સંખ્યા _____ છે.

a) 26
b) 30
c) 56
d) 82

9 કોમ્પટન અસરમાં પ્રકેરિત (scattered) ફોટોનની આવૃત્તિ _____ છે.

a) ઘટે
b) વધે
c) અનંત બને
d) અચળ રહે

10 $\ell = 3$ માટે m_ℓ ની કિમતો _____ હોય શકે.

a) 6
b) 8
c) 3
d) 7

પ્રશ્ન. ૨ નીચેના કોઈ પણ દસ પ્રશ્નોના ટૂંકમાં જવાબ આપો. [20]

૧ પાવર સપ્લાયનો બ્લૉક ડાયાગ્રામ દોરી ટૂંકમાં સમજુતી આપો.

૨ ફિલ્ટર સર્કીટ એટલે શું? તેની જરૂરિયાત સમજાવો.

3 સેન્ટર-ટેપ પૂર્ણ તરંગ રેકટીફાયરની પરિપથ દોરો.

૪ સિગ્નલ ડાયોડ એટલે શું? તેને ટૂંકમાં સમજાવો.

૫ ટ્રાન્ઝીસ્ટર માટે એમીટર ઇન્જેક્શન ગુણોત્તર (γ) અને બેઝ ટ્રાન્સપોર્ટેશન ફેક્ટર (β) વ્યાખ્યાંયિત કરો.

૬ npn અને pnp ટ્રાન્ઝીસ્ટર માટેના પરિપથ સંજ્ઞા દોરો.

૭ ન્યુક્લીયસની ત્રિજ્યા મેળવવા માટેનું સુત્ર તારવો.

8 જરૂરી ઉદાહરણ આપી α કણ ના ક્ષય થવાની પ્રક્રિયા સમજાવો.

9 ન્યુક્લીયસના અર્ધ-આયુ સમય માટે નીચે પ્રમાણેનું સુત્ર મેળવો.

$$\tau_{1/2} = 0.693/\lambda .$$

10 કોમ્પટન અસર દર્શાવતી ચિન્હો સાથેની આકૃતિ દોરો.

11 બોહર એટમ મોડેલ ની કોઈ પણ બે પૂર્વધારણાઓ લખો.

12 ક્ષ-કિરણ ફોટોન જયારે ઈલેક્ટ્રોન દ્વારા 90° ના ખૂણે પ્રકેરિત થાય ત્યારે તેની તરંગલંબાઈમાં આવતો તફાવત ગણો.

$h = 6.62\times10^{-34}$ J-s, $m_0 = 9\times10^{-31}$kg, and $c = 3\times10^{8}$ m/s

પ્રશ્ન. 3 [A] અર્ધ-તરંગ રેકટીફાયર એટલે શું? અર્ધ-તરંગ રેકટીફાયર નો પરિપથ દોરો અને તેની રચના અને કાર્યપધ્ધતિ સમજાવો. [06]

[B] નીચેના પદો વ્યાખ્યાયિત કરો: (i) રીપલ ફેક્ટર (ii) રેકટીફાયરની કાર્યક્ષમતા. ઉપરાંત સાબિત કરો કે પૂર્ણતરંગ રેકટીફાયરનો રીપલ ફેક્ટર 0.482 હોય છે. [04]

અથવા

પ્રશ્ન. 3 [A] p-n ડાયોડ ની $I \rightarrow V$ લાક્ષણીકતાઓ ની આકૃતિ સહ વિસ્તૃત ચર્ચા કરો. [06]

[B] π- ફિલ્ટર વિશે ટૂંક નોંધ લખો. [04]

પ્રશ્ન. ૪ [A] વેરેક્ટર ડાયોડ (Varactor diode) વિશે વિસ્તૃત નોંધ લખો. [05]

[B] pnp ટ્રાન્ઝીસ્ટર માટેના α_{dc} અને β_{dc} વ્યાખ્યાયિત કરો અને તે બંને વચ્ચેનો સંબંધ મેળવો. [05]

અથવા

પ્રશ્ન. ૪ [A] ઝેનર ડાયોડ વોલ્ટેજ રેગ્યુલેટર નો સંજ્ઞા સાથેનો પરિપથ દોરો અને તેની કાર્યપદ્ધતિ સમજાવો. [05]

[B] LED વિશે વિસ્તૃત નોંધ લખો. [05]

પ્રશ્ન. ૫ ન્યુક્લીયસ માટે ૧) બંધન ઉર્જા ૨) એકમ ન્યુક્લિઓન દીઠ બંધન ઉર્જા સમજાવો. એકમ ન્યુક્લિઓન દીઠ બંધન ઉર્જા વિરુદ્ધ દળ ક્રમાંકનો ગ્રાફ દોરી તેની મુખ્ય વિશેષતા સમજાવો. [10]

અથવા

પ્રશ્ન. ૫ લિક્વિડ ડ્રોપ મોડેલની મદદથી એકમ ન્યુક્લિઓન દીઠ બંધન ઉર્જાનું સુત્ર તારવો. [10]

પ્રશ્ન. ૬ [A] દ્રવ્ય- તરંગો માટે દ- બ્રોગ્લી તરંગલંબાઈનું $\lambda = h/p$ સમીકરણ તારવો. [06]

[B] વેક્ટર એટમ મોડેલ માટે સ્પેસ ક્વોન્ટાઈઝેશનનો વિચાર સમજાવો. [04]

અથવા

પ્રશ્ન. ૬ [A] પ્લાન્કના વિકિરણના નિયમનું સૂત્ર તરંગલંબાઈના સંદર્ભમાં મેળવો. [06]

[B] પ્લાન્કના વિકિરણના નિયમ પરથી વેઇન અને રેલે-જીન્સનો નિયમ તારવો. [04]

*****

[100/A20 Eng]

SEAT No.________

No. of pages: 2

SARDAR PATEL UNIVERSITY

B.Sc. 2nd Semester

Tuesday, 3rd April 2018

Time: 02:00 to 04:00 pm

Subject Code: (PHYSICS) US02CPHY02

Subject Title: Electronics, Nuclear and Modern Physics

Max Marks: 70

Que. 1 Write correct answer for each of the following MCQs. [10]

1 The rms value of current for the half-wave rectifier is _____ .

a) $\frac{I_m}{\sqrt{2}}$ b) $\frac{I_m}{2}$

c) $\sqrt{2}\, I_m$ d) $2I_m$

2 _____ is used to remove the pulsation in the output of the rectifier.

a) Transformer b) Regulator

c) Filter d) Transistor

3 The largest region in the transistor is known as _____ .

a) base b) emitter

c) centre d) collector

4 Power diodes are generally made from _____ .

a) copper b) carbon

c) germanium d) silicon

5 For a CE transistor, if the input junction is forward biased and the output junction is reverse biased, its Q point will remain in the _____ region in the output characteristics.

a) active b) saturation

c) cut-off d) breakdown

6 The energy equivalent to one atomic mass unit is ______ Mev.

a) 913.49 b) 931.49

c) 931.94 d) 921.49

7 The half life time of a radio carbon is ______ years.

a) 5760 b) 5870

c) 5670 d) 5680

8 The number of neutrons in $_{26}Fe^{56}$ is ______.

a) 26 b) 30

c) 56 d) 82

9 In Compton effect the frequency of scattered photon ______.

a) decreases b) increases

c) becomes infinite d) remains unchanged

10 For ℓ = 3, m_ℓ can take ______ values.

a) 6 b) 8

c) 3 d) 7

(P.T.O.)

Que. 2 **Write answers of <u>any ten</u> questions in brief.** **[20]**

1. Draw the block diagram of a power supply with a brief note.
2. What is a filter circuit? Why it is required?
3. Draw the circuit diagram of the centre-tap FWR.
4. What are signal diodes? Explain it in brief.
5. Define Emitter injection ratio (γ) and base transportation factor (β) for the transistor.
6. Draw the circuit symbols for the npn and pnp transistor.
7. Obtain the formula for radius of the nucleus.
8. Explain α-decay process giving necessary example.
9. Derive the formula for half life time $\tau_{1/2} = 0.693/\lambda$.
10. Draw a labelled diagram for Compton effect.
11. Mention any two postulates of Bohr atom model.
12. Calculate change in wavelength of X-ray photon scattered through an angle of 90° by a free electron.
    Given: $h = 6.62\times10^{-34}$ J-s, $m_0 = 9\times10^{-31}$ kg, and $c = 3\times10^{8}$ m/s

Que. 3 **[A]** What is a half-wave rectifier? Draw the labelled diagram of the half-wave rectifier and explain its construction and working. **[06]**

[B] Define the terms: (i) Ripple factor, (ii) Rectification efficiency. Also show that the value of the ripple factor for the full-wave rectifier is 0.482. **[04]**

OR

Que. 3 **[A]** Discuss the $I \rightarrow V$ characteristics of a p-n junction diode with proper diagrams. **[06]**

[B] Write a note on π- filter. **[04]**

Que. 4 **[A]** Write a detailed note on Varactor diode. **[05]**

[B] Define α_{dc} and β_{dc} for a pnp transistor. Derive relation between them. **[05]**

OR

Que. 4 **[A]** Draw the labeled diagram of a Zener diode voltage regulator circuit. Also explain its working. **[05]**

[B] Write a detailed note on LED. **[05]**

Que. 5 For atomic nuclei explain (1) Binding energy (2) Binding energy per nucleon. Draw the graph of binding energy per nucleon versus mass number and discuss its salient features. **[10]**

OR

Que. 5 Obtain the formula for binding energy per nucleon with the help of liquid drop model. **[10]**

Que. 6 **[A]** Derive the formula for De-Broglie wavelength of matter waves $\lambda = h/p$. **[06]**

[B] Explain the concept of space quantization for vector atom model. **[04]**

OR

Que. 6 **[A]** Derive the formula for Planck law of radiation in terms of wavelength. **[06]**

[B] Derive Wien's law and Rayleigh-Jeans law from Planck's law of radiation. **[04]**