

CHEMISTRY

Third Paper : Physical Chemistry

(भौतिक रसायनशास्त्र)

Time Allowed : Three Hours

Max. Marks : 50

SECTION - A (खण्ड-अ)

1. Define work function in Photo-electric effect and give its related equation. प्रकाश-विद्युत प्रभाव में कार्य फलन को परिभाषित कीजिये तथा इससे संबंधित समीकरण दीजिये।
2. Give one word for the function which is finite, single value and continuous.
एक फलन जो परिमित, एकमानी और सतत है, के लिए एक पद दीजिये।
3. Write the Schrodinger's wave equation in the form of Hamiltonian operator. हेमिल्टोनियन संकारक के रूप में श्रोडिन्गर समीकरण लिखिये।
4. Write Born-Oppenheimer approximation.
बोर्न-ओपनहिमर सन्निकटन को लिखिये।
5. Explain why glass or quartz cells can not be used in Infra-red spectrometer.
कांच या क्वार्ट्ज कोष्ठिका अवरोक्त स्पेक्ट्रोमीटर में प्रयुक्त क्यों नहीं कर सकते?
6. Write the formula for determination of force constant and define its relation with bond energies. बल स्थिरांक के निर्धारण को सूत्र लिखिये और बताइये कि इसका बन्ध ऊर्जा के साथ क्या संबंध है?
7. Write a note on Inter System Crossing.
अन्तर-तल लंघन पर टिप्पणी लिखिये।
8. If the rate constant of reaction is $2 \times 10^{-3} \text{ seconds}^{-1}$, What is the order of the reaction? यदि किसी अभिक्रिया का वेग स्थिरांक $2 \times 10^{-3} \text{ सेकण्ड}^{-1}$ है तो अभिक्रिया की कोटि क्या होगी?
9. Write the rate constant equation of second order reaction when two reactants have same concentration. द्वितीयक कोटि की अभिक्रिया के वेग स्थिरांक का समीकरण लिखिये जबकि दोनों अभिकारकों की सान्द्रता समान हो।
10. What are auto catalysts? Give example.
स्वतः उत्प्रेरक क्या हैं? उदाहरण दीजिये।

SECTION - B (खण्ड-ब)

11. Explain Heisenburg's uncertainty principle.

हाइजेनबर्ग के अनिश्चितता सिद्धान्त को समझाइये।

12. Write the formula for calculating bond angle between the hybrid orbital. Calculate bond angle in sp, sp² and sp³ hybrid orbital.
संकरण में बन्ध कोण ज्ञात करने का सूत्र लिखिये। sp, sp² व sp³ संकरण में बन्ध कोण ज्ञात कीजिये।
13. Write a note on degree of freedom. स्वतंत्रता की कोटि पर टिप्पणी लिखिये।
14. Describe laws of Photo-chemistry.
प्रकाश-रासायनिक नियमों की व्याख्या कीजिये।
15. Write short note on activation energy.
सक्रियण ऊर्जा पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिये।

SECTION - C (खण्ड-स)

Unit-I (इकाई-I)

16. (a) Explain Compton's effect. How is it verified experimentally?
कॉम्पटन प्रभाव को समझाइये। इसका प्रायोगिक सत्यापन किस प्रकार किया जाता है?
- (b) Prove that the energy of a particle present in one dimensional box is
सिद्ध कीजिये कि एक विमीय बॉक्स में स्थित कण की ऊर्जा का मान

$$E_n = \frac{n^2 h^2}{8ma^2}$$

Where $n = 1, 2, 3, \dots n$.

जहाँ $n = 1, 2, 3, \dots n$ होता है

Or

17. (a) Explain the difference between σ and π molecular orbitals.
 σ व π अणुकक्षकों में अन्तर को समझाइये।
- (b) Describe construction of molecular orbitals by linear combination of atomic orbitals (LACO) method.
परमाणु कक्षकों के रेखीय संयोजन विधि द्वारा आण्विक कक्षकों का बनना बताइये।
- (c) How will you calculate coefficients of atomic orbitals used in sp and sp² hybridisation? sp तथा sp² संकर कक्षकों में प्रयुक्त परमाणुवीय कक्षकों के गुणांकों की गणना कीजिये।

Unit-II (इकाई-II)

18. (a) Write short notes on:
निम्न पर संक्षिप्त टिप्पणियां लिखिए:
(i) Isotopic effect
समस्थानिक प्रभाव

(ii) Selection rule for vibrational rotational spectra.

कम्पन घूर्णन स्पेक्ट्रम के लिए चयन नियम।

(b) Write a short note on energy levels of different molecular orbitals and respective transitions. विभिन्न प्रकार के आणविक कक्षकों के ऊर्जा स्तर तथा इसमें होने वाले संक्रमण पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिये।

(c) What do you understand by ultraviolet and visible spectroscopy? Explain its applications.

पराबैंगनी तथा दृश्य स्पेक्ट्रमिकी से आप क्या समझते हैं? इनके अनुप्रयोगों का वर्णन कीजिये।

Or

19. (a) What is meant by fingerprint region of infra-red spectrum? Why H_2 , N_2 and O_2 gases do not give infra-red spectrum?

अवरक्त स्पेक्ट्रम में फिंगर प्रिंट क्षेत्र से क्या तात्पर्य है? बताइये H_2 , N_2 तथा O_2 गैस अवरक्त स्पेक्ट्रम क्यों नहीं देती है?

(b) What do you understand by raman spectroscopy? Give its applications.

रमन स्पेक्ट्रोस्कोपी से आप क्या समझते हैं? इसके अनुप्रयोग लिखिये।

(c) Explain Frank Condon principle. फ्रैंक कोन्डन सिद्धान्त को समझाइये।

Unit-III (इकाई-III)

20. (a) How are the phenomenon of fluorescence and phosphorescence explain with the help of Jablonski's diagram?

जेबोलेस्की चित्र बनाकर प्रतिदीप्ति और स्फुरदीप्ति पदों को समझाइयें।

(b) Write in brief about photosensitization. What do you know about photosensitizers? Give two examples. प्रकाशकीय संवेदन पर संक्षेप में लिखिये। प्रकाश संवेदक के बारे में आप क्या जानते हैं? दो उदाहरण दीजिये।

(c) What is chemical actinometer?

रासायनिक एक्टिनोमीटर से क्या अभिप्राय है?

21. (a) Derive integrated rate equation for first order reaction and prove that the time taken for half completion of the reaction is

प्रथम कोटि की अभिक्रिया के लिए समाकलित वेग समीकरण व्युत्पन्न कीजिए तथा सिद्ध कीजिए कि अभिक्रिया के आधे अंश के समाप्त होने में जो समय लगता है, वह है :

$$t_{1/2} = \frac{0.693}{k_1}$$

(b) What are consecutive reactions? Discuss the kinetics of the first order consecutive reactions. क्रमागत अभिक्रिया से क्या तात्पर्य है? प्रथम कोटि क्रमागत अभिक्रिया के लिए बलगतिकी की विवेचना कीजिए।