

D  
(20321)  
B. Sc.-III Year

Date-Stamp to be affixed here

# US-15167

## B. Sc. (Annual) Main Examination, 2021

### CHEMISTRY

### Physical Education

### (Code No. : B-308)

Booklet Series

R

(To be filled in by the Candidate / निम्न पूर्तियाँ परीक्षार्थी स्वयं भरे)

Question Booklet Number

Roll No. (in figures)

अनुक्रमांक (अंकों में)

Roll No. (in words)

अनुक्रमांक (शब्दों में)

Enrolment No. (in figures)

Name of College

कॉलेज का नाम

[Maximum Marks : 50

[अधिकतम अंक : 50

[Time : 2 Hours

[समय : 2 घण्टे

Signature of Invigilator

कक्ष-निरीक्षक के हस्ताक्षर

Instructions to the Examinee :

परीक्षार्थियों के लिए निर्देश :

1. Do not open the booklet unless you are asked to do so.
2. The booklet contains 100 questions. Examinee is required to answer all 100 questions in the OMR Answer-Sheet provided and not in the question booklet. All questions carry equal marks.
3. Examine the Booklet and the OMR Answer-Sheet very carefully before you proceed. Faulty question booklet due to missing or duplicate pages/questions or having any other discrepancy should be got immediately replaced.

(Remaining instructions on last page) (1)

1. प्रश्न-पुस्तिका को तब तक न खोलें जब तक आपसे कहा न जाए।
2. प्रश्न-पुस्तिका में 100 प्रश्न हैं। परीक्षार्थी को सभी 100 प्रश्नों को केवल दी गई OMR आन्तर-शीट पर ही हल करना है, प्रश्न-पुस्तिका पर नहीं। सभी प्रश्नों के अंक समान हैं।
3. प्रश्नों के उत्तर अंकित करने से पूर्व प्रश्न-पुस्तिका तथा OMR आन्तर-शीट को सावधानीपूर्वक देख लें। दोषपूर्ण प्रश्न-पुस्तिका जिसमें कुछ भाग छपने से छूट गए हों या प्रश्न एक से अधिक बार छप गए हों या उसमें किसी अन्य प्रकार की कमी हो, उसे तुरन्त बदल लें।

(शेष निर्देश अन्तिम पृष्ठ पर)

1. Which of the following is forbidden transition?

- (A)  $\sigma \rightarrow \sigma^*$   
 (B)  $n \rightarrow \sigma^*$   
 (C)  $\pi \rightarrow \pi^*$   
 (D)  $n \rightarrow \pi^*$

2. The angular momentum operator  $\hat{L}_y$  is:

- (A)  $-\frac{\hbar}{i} \left[ y \frac{\partial}{\partial z} - z \frac{\partial}{\partial y} \right]$   
 (B)  $\frac{\hbar}{i} \left[ z \frac{\partial}{\partial x} - x \frac{\partial}{\partial z} \right]$   
 (C)  $\frac{\hbar}{i} \left[ z \frac{\partial}{\partial x} - y \frac{\partial}{\partial y} \right]$   
 (D) All of the above

3. A more polar solvent shifts the  $\pi \rightarrow \pi^*$  transition to:

- (A) Longer wavelength  
 (B) Shorter wavelength  
 (C) Both (A) and (B)  
 (D) None of the above

4. Which one will show the  $n \rightarrow \pi^*$  transition?

- (A) Alkenes  
 (B) Alkynes  
 (C) Carbonyls  
 (D) All of the above

1. निम्न में से प्रतिबन्धित संक्रमण कौन-सा है ?

- (A)  $\sigma \rightarrow \sigma^*$   
 (B)  $n \rightarrow \sigma^*$   
 (C)  $\pi \rightarrow \pi^*$   
 (D)  $n \rightarrow \pi^*$

2. कोणीय संवेग प्रचालक  $\hat{L}_y$  है :

- (A)  $-\frac{\hbar}{i} \left[ y \frac{\partial}{\partial z} - z \frac{\partial}{\partial y} \right]$   
 (B)  $\frac{\hbar}{i} \left[ z \frac{\partial}{\partial x} - x \frac{\partial}{\partial z} \right]$   
 (C)  $\frac{\hbar}{i} \left[ z \frac{\partial}{\partial x} - y \frac{\partial}{\partial y} \right]$   
 (D) उपरोक्त सभी

3.  $\pi \rightarrow \pi^*$  संक्रमण को ज्यादा ध्रुवी विलायक निम्न की तरफ स्थानान्तरित करता है :

- (A) लम्बी तरंगदैर्घ्य  
 (B) छोटी तरंगदैर्घ्य  
 (C) (A) एवं (B) दोनों  
 (D) उपरोक्त में से कोई नहीं

4.  $n \rightarrow \pi^*$  संक्रमण कौन दर्शाता है ?

- (A) ऐल्कीन्स  
 (B) ऐल्काइन्स  
 (C) कार्बोनिल  
 (D) उपरोक्त सभी

5. The orbital angular momentum of electron belonging to 2s orbital is :
- (A) 0
- (B)  $2 \frac{h}{2\pi}$
- (C)  $3 \frac{h}{2\pi}$
- (D) All of the above
6. Corresponding  $\Delta J$  values for P, Q, R branches in vibrational rotational spectra will be :
- (A) -2, 0, +2
- (B) -1, +1, +2
- (C) -1, 0, +1
- (D) -1, +1, 0
7. The electromagnetic radiation of higher wavelength has \_\_\_\_\_ energy.
- (A) Lower
- (B) Intermediate
- (C) Higher
- (D) Zero
5. 2s कक्षक उपस्थित इलेक्ट्रॉन का कक्षीय कोणीय संवेग होगा :
- (A) 0
- (B)  $2 \frac{h}{2\pi}$
- (C)  $3 \frac{h}{2\pi}$
- (D) उपरोक्त सभी
6. कम्पन-घूर्णन स्पेक्ट्रा की P, Q, R शाखाओं के समकक्ष  $\Delta J$  का मान होगा :
- (A) -2, 0, +2
- (B) -1, +1, +2
- (C) -1, 0, +1
- (D) -1, +1, 0
7. अधिक तरंगदैर्घ्य वाले विद्युत्चुम्बकीय विकिरण की ऊर्जा \_\_\_\_\_ होती है।
- (A) न्यून
- (B) मध्यम
- (C) अधिक
- (D) शून्य

8. For a IR transition to take place, following conditions should met :
- (A) Change in permanent dipole moment of molecule
- (B) Correct match of wavelength of radiation
- (C) Both (A) and (B)
- (D) None of the above
9. The separation between any two adjacent Stokes or anti-Stokes line is :
- (A) 4 B
- (B) 6 B
- (C) 8 B
- (D) 2 B
10. In Raman spectrum the middle line is called :
- (A) Raman line
- (B) Rayleigh line
- (C) Functional group line
- (D) None of the above
8. IR क्षेत्र में संक्रमण होने के लिए निम्न शर्तों का पूरा होना आवश्यक है :
- (A) अणु के स्थायी द्विध्रुव आघूर्ण में परिवर्तन
- (B) विकिरण का तरंगदैर्घ्य से सही मिलान
- (C) (A) एवं (B) दोनों
- (D) उपरोक्त में से कोई नहीं
9. दो आसन्न स्टोक अथवा प्रतिस्टोक रेखाओं के मध्य पृथक्करण है :
- (A) 4 B
- (B) 6 B
- (C) 8 B
- (D) 2 B
10. रमन स्पैक्ट्रम में मध्य रेखा कहलाती है :
- (A) रमन रेखा
- (B) रैले रेखा
- (C) क्रियात्मक समूह रेखा
- (D) उपरोक्त में से कोई नहीं

11. When the oscillating molecule is in its lowest vibrational level, its energy is  $\frac{1}{2} h\nu_0$  and is called:
- (A) Zero point energy  
 (B) Electronic energy  
 (C) Vibrational energy  
 (D) Rotational energy
12.  $\sigma \rightarrow \sigma^*$  transition,  $\lambda$  lies in:
- (A) IR region  
 (B) Visible region  
 (C) UV region  
 (D) None of the above
13. The wave number range that is used for IR radiation:
- (A)  $2000 - 200 \text{ cm}^{-1}$   
 (B)  $4000 - 400 \text{ cm}^{-1}$   
 (C)  $200 - 10 \text{ cm}^{-1}$   
 (D) None of the above
14. Which molecule will give rotational Raman spectra not rotational spectra?
- (A)  $\text{O}_2$   
 (B)  $\text{HCl}$   
 (C)  $\text{HBr}$   
 (D) All of the above
15. Raman effect is:
- (A) Inelastic scattering of light  
 (B) Elastic scattering of light  
 (C) Absorption of light  
 (D) All of the above
11. जब दोलित्त्र अणु अपने निम्नतम कम्पन स्तर पर है, तो इसकी ऊर्जा  $\frac{1}{2} h\nu_0$  के बराबर है, तथा कहलाती है:
- (A) शून्य बिन्दु ऊर्जा  
 (B) इलेक्ट्रॉनिक ऊर्जा  
 (C) कम्पन ऊर्जा  
 (D) घूर्णन ऊर्जा
12.  $\sigma \rightarrow \sigma^*$  विकिरण,  $\lambda$  अव्यवस्थित है:
- (A) IR क्षेत्र में  
 (B) दृश्य क्षेत्र में  
 (C) UV क्षेत्र में  
 (D) उपरोक्त में से कोई नहीं
13. अवरक्त विकिरण के लिए प्रयुक्त तरंग संख्या प्रसार है:
- (A)  $2000 - 200 \text{ cm}^{-1}$   
 (B)  $4000 - 400 \text{ cm}^{-1}$   
 (C)  $200 - 10 \text{ cm}^{-1}$   
 (D) उपरोक्त में से कोई नहीं
14. कौन-सा अणु घूर्णनात्मक रमन स्पैक्ट्रा देगा घूर्णनात्मक स्पैक्ट्रा नहीं?
- (A)  $\text{O}_2$   
 (B)  $\text{HCl}$   
 (C)  $\text{HBr}$   
 (D) उपरोक्त सभी
15. रमन प्रभाव है:
- (A) प्रकाश का अप्रत्यास्थ प्रकीर्णन  
 (B) प्रकाश का प्रत्यास्थ प्रकीर्णन  
 (C) प्रकाश का अवशोषण  
 (D) उपरोक्त सभी

16. The value of Compton shift ( $\Delta\lambda$ ) for scattering angle  $180^\circ$  will be :
- (A) 0.0484 m  
(B) 0.0484 Å  
(C) 0.0484 cm  
(D) 0.0242 cm
17. The molecule in which the bond order increases upon addition of a electron is :
- (A) O<sub>2</sub>  
(B) B<sub>2</sub>  
(C) P<sub>2</sub>  
(D) N<sub>2</sub>
18. A sample was excited by incident light of wavelength 500 nm. A Raman line was observed at 550 nm. Calculate Raman shift :
- (A)  $5.454 \times 10^{13} \text{ sec}^{-1}$   
(B)  $5.454 \times 10^{12} \text{ sec}^{-1}$   
(C)  $5.454 \times 10^{11} \text{ sec}^{-1}$   
(D)  $5.454 \times 10^{10} \text{ sec}^{-1}$
19. Scattered light has the same frequency as that of incident beam. This phenomenon is known as :
- (A) Elastic scattering  
(B) Rayleigh scattering  
(C) Raman scattering  
(D) Both (A) and (B)
20.  $\sigma \rightarrow \sigma^*$  transition,  $\lambda$  lies in :
- (A) IR region  
(B) Visible region  
(C) UV region  
(D) None of the above
16. कॉम्पटन परास ( $\Delta\lambda$ ) का मान प्रकीर्णन कोण  $180^\circ$  के लिए होगा :
- (A) 0.0484 m  
(B) 0.0484 Å  
(C) 0.0484 cm  
(D) 0.0242 cm
17. अणु जिसमें एक इलेक्ट्रॉन के संक्लन से आवन्ध क्रम बढ़ता है, वह है :
- (A) O<sub>2</sub>  
(B) B<sub>2</sub>  
(C) P<sub>2</sub>  
(D) N<sub>2</sub>
18. एक नमूना  $\lambda = 500 \text{ nm}$  के आपतित प्रकाश से जोजित किया जाता है। एक रमन रेखा 550 nm पर मिलती है। रमन विस्थापन की गणना कीजिए :
- (A)  $5.454 \times 10^{13} \text{ sec}^{-1}$   
(B)  $5.454 \times 10^{12} \text{ sec}^{-1}$   
(C)  $5.454 \times 10^{11} \text{ sec}^{-1}$   
(D)  $5.454 \times 10^{10} \text{ sec}^{-1}$
19. प्रकीर्णित प्रकाश की आवृत्ति, आपतित पुंज के समान है। यह परिघटना कहलाती है :
- (A) प्रत्यास्थ प्रकीर्णन  
(B) रैले प्रकीर्णन  
(C) रमन प्रकीर्णन  
(D) (A) एवं (B) दोनों
20.  $\sigma \rightarrow \sigma^*$  विकिरण,  $\lambda$  अव्यवस्थित है :
- (A) IR क्षेत्र में  
(B) दृश्य क्षेत्र में  
(C) UV क्षेत्र में  
(D) उपरोक्त में से कोई नहीं

21. Two liquids having vapour pressure  $P_1^0$  and  $P_2^0$  in pure state in the ratio 2:1 are mixed in the molar ratio 1 : 2. The ratio of their moles in the vapour state will be :
- (A) 2 : 1  
(B) 1 : 1  
(C) 1 : 2  
(D) None of the above
22. The value of  $K_b$  depends on :
- (A) Nature of solute  
(B) Temperature  
(C) Nature of solvent  
(D) All of the above
23. The temperature at which the vapour pressure of solid and liquid state of a substance becomes equal is :
- (A) Melting point  
(B) Boiling point  
(C) Transition point  
(D) Curie point
24. The degree of dissociation  $\alpha$  of a weak electrolyte  $A_xB_y$  is related to van't Hoff factor 'i' by the expression :
- (A)  $i = 1 + \alpha + x\alpha + y\alpha$   
(B)  $i = 1 + \alpha - x\alpha + y\alpha$   
(C)  $i = 1 - \alpha + x\alpha + y\alpha$   
(D) None of the above
21. दो द्रव जिनके वाष्प दाब  $P_1^0$  और  $P_2^0$  शुद्ध अवस्था में 2:1 के अनुपात में हैं; 1 : 2 के मोलर अनुपात में मिलाया जाता है। वाष्प अवस्था में उनके मोल्स का वाष्प अवस्था में अनुपात होगा :
- (A) 2 : 1  
(B) 1 : 1  
(C) 1 : 2  
(D) उपरोक्त में से कोई नहीं
22.  $K_b$  का मान निर्भर करता है :
- (A) विलेय की प्रकृति पर  
(B) ताप पर  
(C) विलायक की प्रकृति पर  
(D) उपरोक्त सभी पर
23. वह ताप जिस पर किसी पदार्थ की ठोस व द्रव अवस्था का वाष्प दाब बराबर होता है :
- (A) \* गलनांक  
(B) क्वथनांक  
(C) संक्रमण बिन्दु  
(D) क्यूरी बिन्दु
24. एक दुर्बल वैद्युत अपघट्य  $A_xB_y$  की वियोजन की कोटि  $\alpha$  वाण्टहॉफ गुणांक 'i' से निम्न प्रकार से सम्बन्धित है :
- (A)  $i = 1 + \alpha + x\alpha + y\alpha$   
(B)  $i = 1 + \alpha - x\alpha + y\alpha$   
(C) \*  $i = 1 - \alpha + x\alpha + y\alpha$   
(D) उपरोक्त में से कोई नहीं

25. The van't Hoff factor of completely ionised  $K_4Fe(CN)_6$  is :
- (A) 5  
(B) 11  
(C) 10  
(D) 9
26. Calculate the freezing point of a solution made by dissolving 10g glucose in 100 g water.  $K_f$  for water = 1.86 K kg./mole :
- (A)  $1.03^\circ C$   
(B)  $1.86^\circ C$   
(C)  $-1.86^\circ C$   
(D)  $-1.03^\circ C$
27. Which pair of solution is isotonic ?
- (A) 0.1 M Glucose and 0.1 M Fructose  
(B) 0.1 M Glucose and 0.1 M KCl  
(C) 0.1 M KCl and 0.1 M  $CaCl_2$   
(D) All of the above
28. The molecular weight of NaCl determined by colligative property is :
- (A) 58.5  
(B) 29.25  
(C) 117.0  
(D) None of the above
25. पूर्णतया आयनित  $K_4Fe(CN)_6$  का वाण्ट हॉफ गुणांक है :
- (A) 5  
(B) 11  
(C) 10  
(D) 9
26. 100 ग्राम जल में 10 ग्राम ग्लूकोज के घोल द्वारा तैयार एक विलयन के हिमांक की गणना कीजिए। जल का  $K_f = 1.86 K$  किग्रा./मोल है :
- (A)  $1.03^\circ C$   
(B)  $1.86^\circ C$   
(C)  $-1.86^\circ C$   
(D)  $-1.03^\circ C$
27. कौन-सा विलयन जोड़ा समपरासरी है ?
- (A) 0.1 M ग्लूकोज और 0.1 M फ्रक्टोज  
(B) 0.1 M ग्लूकोज और 0.1 M KCl  
(C) 0.1 M KCl और 0.1 M  $CaCl_2$   
(D) उपरोक्त सभी
28. अणुसंख्य गुण के द्वारा निकाले गये NaCl का अणुभार है :
- (A) 58.5  
(B) 29.25  
(C) 117.0  
(D) उपरोक्त में से कोई नहीं

29. The osmotic pressure of a solution at  $0^{\circ}\text{C}$  is 4 atm. What will be its osmotic pressure at 546 K under similar condition?
- (A) 4 atm  
(B) 2 atm  
(C) 1 atm  
(D) 8 atm
30. The boiling point of a solution showing positive deviation from Raoult's law is :
- (A) Less than boiling point of either of the component  
(B) More than boiling point of either of the component  
(C) Equal to boiling point of either of the component  
(D) All of the above
31. Glucose is added to 1 litre water to such an extent that  $\frac{\Delta T_f}{K_f}$  becomes equal to  $\frac{1}{1000}$ . The weight of glucose added is :
- (A) 180 gm  
(B) 18 gm  
(C) 1.8 gm  
(D) 0.18 gm
29.  $0^{\circ}\text{C}$  पर एक विलयन का परासरण दाब 4 atm है। समान अवस्था में 546 K पर उसका परासरण दाब क्या होगा?
- (A) 4 atm  
(B) 2 atm  
(C) 1 atm  
(D) 8 atm \*
30. राउल्ट नियम से धनात्मक विचलन दर्शाने वाले विलयन का क्वथनांक है :
- (A) किसी भी घटक के क्वथनांक से कम  
(B) किसी भी घटक के क्वथनांक से अधिक \*  
(C) किसी भी घटक के क्वथनांक के बराबर  
(D) उपरोक्त सभी
31. ग्लूकोज एक लीटर पानी में इस सीमा तक मिलाया जाता है कि  $\frac{\Delta T_f}{K_f}$  का मान  $\frac{1}{1000}$  हो जाता है। ग्लूकोज की मात्रा मिलायी गयी है :
- (A) 180 ग्राम  
(B) 18 ग्राम  
(C) 1.8 ग्राम  
(D) 0.18 ग्राम

32. If 100 ml. of water is mixed with 100 ml of  $H_2SO_4$ , the total volume of mixture will be :
- (A) Equal to 200 ml.  
 (B) Less than 200 ml.  
 (C) More than 200 ml.  
 (D) All of the above
33. The molarity of pure water is :
- (A) 55.55 M  
 (B) 5.555 M  
 (C) 55.01 M  
 (D) 54.55 M
34. Which of the following colligative property is associated with concentration molarity ?
- (A) Elevation of Boiling point  
 (B) Depression of Freezing point  
 (C) Osmotic pressure  
 (D) Lowering of vapour pressure
35. What is true for ideal solution ?
- (A)  $\Delta G_{mix} = 0$   
 (B)  $\Delta V_{mix} = 0$   
 (C) Both (A) and (B)  
 (D) None of the above
32. जब 100 मिली. जल 100 मिली.  $H_2SO_4$  में मिलाया जाता है, मिश्रण का कुल आयतन होगा :
- (A) 200 मिली. के बराबर  
 (B) 200 मिली. से कम  
 (C) 200 मिली. से अधिक  
 (D) उपरोक्त सभी
33. शुद्ध जल की मोलरता है :
- (A) 55.55 M  
 (B) 5.555 M  
 (C) 55.01 M  
 (D) 54.55 M
34. निम्न में से कौन-सा अपसंख्य गुण मोलरता सांद्रता से जुड़ी हुआ है ?
- (A) क्वथनांक में उन्नयन  
 (B) हिमांक में अवनमन  
 (C) परासरण दाब  
 (D) वाष्प दाब में कमी
35. आदर्श विलयन के लिए क्या सत्य है ?
- (A)  $\Delta G_{mix} = 0$   
 (B)  $\Delta V_{mix} = 0$   
 (C) (A) एवं (B) दोनों  
 (D) उपरोक्त में से कोई नहीं

36. Blood is isotonic with :

- (A) 0.16 M NaCl solution
- (B) 0.31 M NaCl solution
- (C) 0.40 M NaCl solution
- (D) 0.80 M NaCl solution

37. Ice on hill side road is melted by spraying salt is due to :

- (A) Increase in melting point of Ice
- (B) Decrease in melting point of Ice
- (C) No change of melting point of Ice
- (D) None of the above

38. What is the molarity of a solution that contains 1.724 moles of  $H_2SO_4$  is 2.50 L of solution ?

- (A) 0.6896 M
- (B) 1.724 M
- (C) 2.50 M
- (D) None of the above

39. Isotonic solutions have the same :

- (A) Density
- (B) Normality
- (C) Molar concentration
- (D) None of the above

36. खून के साथ समपरासरी है :

- (A)\* 0.16 M NaCl विलयन
- (B) 0.31 M NaCl विलयन
- (C) 0.40 M NaCl विलयन
- (D) 0.80 M NaCl विलयन

37. पहाड़ी की बर्फीली सड़कों पर नमक का छिड़काव करने से बर्फ पिघल जाती है, कारण है :

- (A) बर्फ के गलनांक का अधिक होना
- (B)\* बर्फ के गलनांक का कम होना
- (C) बर्फ के गलनांक में कोई बदलाव नहीं
- (D) उपरोक्त में से कोई नहीं

38. एक विलयन जोकि  $H_2SO_4$  के 1.724 मोल 2.50 L विलयन में रखता है, मोलरता क्या होगी ?

- (A) 0.6896 M
- (B) 1.724 M
- (C) 2.50 M
- (D) उपरोक्त में से कोई नहीं

39. समपरासरी विलयन समान रखते हैं :

- (A) घनत्व
- (B) नार्मलता
- (C) मोलर सान्द्रता
- (D) उपरोक्त में से कोई नहीं

40. Which have maximum lowering in vapour pressure ?
- (A) 0.2 M Urea  
(B) 0.1 M Glucose  
(C) 0.1 M BaCl<sub>2</sub>  
(D) 0.1 M MgSO<sub>4</sub>
41. The transition of activated molecule from higher excited state to first excited state is :
- (A) Non-radiative  
(B) Radiative  
(C) Both (A) and (B)  
(D) None of the above
42. The molecule which undergoes chemical reaction is one which is previously in :
- (A) Singlet excited state  
(B) Triplet excited state  
(C) Ground state  
(D) All of the above
43. Excited triplet state is :
- (A) Diamagnetic  
(B) Ferromagnetic  
(C) Paramagnetic  
(D) Ferrimagnetic
40. वाष्पदाब में अवनमन सबसे अधिक किसमें है?
- (A) 0.2 M यूरिया  
(B) 0.1 M ग्लूकोज  
(C) 0.1 M BaCl<sub>2</sub>  
(D) 0.1 M MgSO<sub>4</sub>
41. उत्तेजित अणु का उच्च उत्तेजित अवस्था से पहली उत्तेजित अवस्था में संक्रमण है :
- (A) विकिरण-विहीन संक्रमण  
(B) विकिरण संक्रमण  
(C) (A) एवं (B) दोनों  
(D) उपरोक्त में से कोई नहीं
42. रासायनिक क्रिया करने वाला अणु पहले से है :
- (A) एकक उत्तेजित अवस्था  
(B) त्रिक उत्तेजित अवस्था  
(C) मूल अवस्था  
(D) उपरोक्त सभी
43. उत्तेजित त्रिक अवस्था है :
- (A) प्रतिचुम्बकीय  
(B) लौहचुम्बकीय  
(C) अनुचुम्बकीय  
(D) फेरीचुम्बकीय

44. Quantum efficiency  $\phi$  is given by the following equation :

(A) 
$$\phi = \frac{\text{Number of molecules that react}}{\text{Number of Quanta of radiation absorbed}}$$

(B) 
$$\phi = \frac{\text{Number of Quanta of radiation absorbed}}{\text{Number of molecules that react}}$$

(C)  $\phi = \text{Both (A) and (B)}$

(D) None of the above

45. The quantum efficiency of  $\text{H}_2 - \text{Cl}_2$  photochemical reaction is very high because it is a :

(A) Photosensitised reaction

(B) Chain reaction

(C) Chemiluminescence

(D) Phosphorescence

46. In fire flies the flashes are produced due to slow combustion of a protein Luciferin in air and moisture. The phenomenon is known as :

(A) Photochemical change

(B) Photocombustion

(C) Chemiluminescence

(D) All of the above

44. निम्न समीकरण द्वारा क्वॉण्टम दक्षता  $\phi$  दी जाती है :

(A) 
$$\phi = \frac{\text{क्रिया करने वाले अणुओं की संख्या}}{\text{अवशोषित विकिरण के क्वॉण्टा की संख्या}}$$

(B) 
$$\phi = \frac{\text{अवशोषित विकिरण के क्वॉण्टा की संख्या}}{\text{क्रिया करने वाले अणुओं की संख्या}}$$

(C)  $\phi = \text{(A) एवं (B) दोनों}$

(D) उपरोक्त में से कोई नहीं

45.  $\text{H}_2 - \text{Cl}_2$  प्रकाश-रासायनिक अभिक्रिया की क्वॉण्टम दक्षता बहुत अधिक है क्योंकि यह है एक :

(A) प्रकाश-सुग्राही अभिक्रिया

(B) शृंखला अभिक्रिया

(C) रासायनिक-संदीप्ति

(D) स्फुरदीप्ति

46. दीप कीटों में चमक एक प्रोटीन ल्यूसीफेरिन का वायु तथा नमी से मंघर दहन के कारण उत्पन्न होती है, इस घटना को कहते हैं :

(A) प्रकाश-रासायनिक परिवर्तन

(B) प्रकाशिक-दहन

(C) रासायनिक-संदीप्ति

(D) उपरोक्त सभी

47. When mixture of  $H_2$  and Hg vapour is irradiated with light of wavelength 253.7 nm,  $H_2$  dissociates into hydrogen atom, Hg acts as :
- (A) Photosensitiser  
(B) Catalyst  
(C) Reactant  
(D) All of the above
48.  $\Delta G$  value of a photochemical reaction is always :
- (A) Negative \*  
(B) Positive  
(C) Both (A) and (B)  
(D) None of the above
49. Which has maximum dipole moment ?
- (A) HF  
(B) HCl  
(C) HBr  
(D) HI
50. Out of  $NH_3$  and  $NF_3$  which has higher dipole moment ?
- (A)  $NF_3$   
(B)  $NH_3$   
(C) Can not say  
(D) Equal
47. जब  $H_2$  और Hg वाष्प का मिश्रण 253.7 nm तरंगदैर्घ्य के प्रकाश से विकिरणित किया जाता है,  $H_2$  हाइड्रोजन परमाणु में टूट जाता है, Hg कार्य करता है :
- (A) प्रकाश-सुग्राहक के रूप में  
(B) उत्प्रेरक के रूप में  
(C) अभिकर्मक के रूप में  
(D) उपरोक्त सभी
48. एक प्रकाश-रासायनिक अभिक्रिया की  $\Delta G$  का मान होता है, सदैव :
- (A) ऋणात्मक  
(B) धनात्मक  
(C) (A) एवं (B) दोनों  
(D) उपरोक्त में से कोई नहीं
49. किसका द्विध्रुव आघूर्ण सबसे ज्यादा है ?
- (A) HF  
(B) HCl  
(C) HBr  
(D) HI
50.  $NH_3$  और  $NF_3$  में से किसका द्विध्रुव आघूर्ण ज्यादा है ?
- (A)  $NF_3$   
(B)  $NH_3$   
(C) कह नहीं सकते  
(D) बराबर

51. Dichlorobenzene exists in three isomers ortho, meta and para. Which has highest dipole moment ?
- (A) Ortho  
(B) Meta  
(C) Para  
(D) Equal
52. The molecule whose mirror image is not superimposable is called :
- (A) Racemic isomer  
(B) Enantiomer  
(C) Optical isomer  
(D) None of the above
53. Which molecule do not obey Clausius Mosotti equation ?
- (A) HCl  
(B) H<sub>2</sub>O  
(C) NH<sub>3</sub>  
(D) All of the above
54. The molar heat capacity of solids is almost equal to (R is gas constant) :
- (A) 3R  
(B) 2R  
(C) R  
(D) 0
51. डाइक्लोरोबेंजीन के ऑर्थो, मेटा व पैरा तीन समावयव होते हैं। किसका द्विध्रुव आघूर्ण सबसे अधिक होता है ?
- (A) ऑर्थो •  
(B) मेटा  
(C) पैरा  
(D) बराबर
52. अणु जिसका दर्पण प्रतिबिम्ब अध्यारोपित नहीं होता, कहलाता है :
- (A) रेसेमिक समावयवी  
(B) इनैन्शियोमर •  
(C) प्रकाशिक समावयवी  
(D) उपरोक्त में से कोई नहीं
53. कौन-सा क्लॉसियस मोसोटी समीकरण का पालन नहीं करता है ?
- (A) HCl  
(B) H<sub>2</sub>O  
(C) NH<sub>3</sub> •  
(D) उपरोक्त सभी
54. ठोसों की मोलर ऊष्मा धारिता लगभग किसके समान है (R गैस नियतांक है) ?
- (A) 3R •  
(B) 2R  
(C) R  
(D) 0

55. Optical activity is :
- (A) An additive property  
(B) A constitutive property  
(C) Both (A) and (B)  
(D) None of the above
56. The available method for the determination of dipole moment is :
- (A) Vapour-temperature method  
(B) Dilute solution method  
(C) Both (A) and (B)  
(D) None of the above
57. The temperature above which the ferromagnetic substance becomes paramagnetic is known as :
- (A) Neel temperature  
(B) Curie temperature  
(C) Gouy temperature  
(D) None of the above
58. Mercurous chloride is diamagnetic then the formula will be :
- (A)  $Hg_2Cl_2$   
(B)  $HgCl$   
(C)  $Hg_2Cl$   
(D) All of the above
55. प्रकाशिक सक्रियता है :
- (A) एक योगात्मक गुण  
(B) एक संरचनात्मक गुण  
(C) (A) एवं (B) दोनों  
(D) उपरोक्त में से कोई नहीं
56. द्विध्रुव आघूर्ण के निर्धारण के लिए उपलब्ध विधि है :
- (A) वाष्प-ताप विधि  
(B) तनु विलयन विधि  
(C) (A) एवं (B) दोनों  
(D) उपरोक्त में से कोई नहीं
57. वह तापमान जिस पर कोई लौहचुम्बकीय पदार्थ अनुचुम्बकीय हो जाता है, वह कहलाता है :
- (A) नील तापमान  
(B) क्यूरी तापमान  
(C) गौय तापमान  
(D) उपरोक्त में से कोई नहीं
58. मरक्यूरस क्लोराइड प्रतिचुम्बकीय है तो इसका सूत्र होगा :
- (A)  $Hg_2Cl_2$   
(B)  $HgCl$   
(C)  $Hg_2Cl$   
(D) उपरोक्त सभी

59. The magnetic permeability  $\mu$  for diamagnetic substance is :
- (A) More than 1  
(B) Less than 1  
(C) More than 8  
(D) None of the above
60. The optical rotation of the plane of polarized light produced by a solution is determined by means of a polarimeter. It depends on :
- (A) Amount of the substance  
(B) Temperature  
(C) Wavelength of light used  
(D) All of the above
61. In the Bohr's orbit, what is the ratio of total kinetic energy and the total energy of the electron ?
- (A) -1  
(B) -2  
(C) +1  
(D) +2
62. The relationship  $\Delta x \cdot \Delta p \geq \frac{h}{4\pi}$  shows :
- (A) de-Broglie equation  
(B) Heisenberg's uncertainty principle  
(C) Aufbau principle  
(D) Hund's rule
59. प्रतिचुम्बकीय पदार्थों की चुम्बकीय विद्युतशीलता  $\mu$  होती है :
- (A) 1 से ज्यादा  
(B) 1 से कम  
(C) 8 से ज्यादा  
(D) उपरोक्त में से कोई नहीं
60. एक विलयन के ध्रुवित प्रकाश के तल का प्रकाशित घूर्णन पोलैरीमीटर द्वारा निर्धारित किया जाता है। यह निर्भर करता है :
- (A) पदार्थ की मात्रा पर  
(B) ताप पर  
(C) प्रयुक्त प्रकाश की तरंगदैर्घ्य पर  
(D) उपरोक्त सभी
61. बोहर की कक्षा में कुल गतिज ऊर्जा तथा इलेक्ट्रॉन की कुल ऊर्जा का अनुपात है :
- (A) -1  
(B) -2  
(C) +1  
(D) +2
62. सम्बन्ध  $\Delta x \cdot \Delta p \geq \frac{h}{4\pi}$  प्रदर्शित करता है :
- (A) द-ब्रॉग्ली समीकरण  
(B) हाइजेनबर्ग अनिश्चितता सिद्धान्त  
(C) ऑफबाऊ सिद्धान्त  
(D) हुण्ड का नियम

63. Splitting of spectral lines under the influence of magnetic field is called :
- (A) Zeeman effect  
(B) Stark effect  
(C) Photoelectric effect  
(D) None of the above
64. Wein's radiation law equation is :
- (A)  $E_\lambda = \frac{8\pi}{\lambda^4} kT$   
(B)  $\lambda_m \propto \frac{1}{T}$   
(C)  $E = \sigma T^4$   
(D) None of the above
65. Equation  $E = \sigma T^4$  is called as :
- (A) Stefan-Boltzmann's fourth power law  
(B) Kirchoff's law  
(C) Wein's displacement law  
(D) None of the above
66. The energy of a photon  $E = hv$ , momentum of photon  $P = \frac{h}{\lambda}$ , then the velocity of photon will be :
- (A)  $EP$   
(B)  $E/P$   
(C)  $(E/P)^2$   
(D) None of the above
63. चुम्बकीय क्षेत्र में स्पेक्ट्रमी रेखाओं का टूटना कहलाता है :
- (A) जीमन प्रभाव  
(B) स्टार्क प्रभाव  
(C) प्रकाशवैद्युत प्रभाव  
(D) उपरोक्त में से कोई नहीं
64. वीन का विकिरण नियम समीकरण है :
- (A)  $E_\lambda = \frac{8\pi}{\lambda^4} kT$   
(B)  $\lambda_m \propto \frac{1}{T}$   
(C)  $E = \sigma T^4$   
(D) उपरोक्त में से कोई नहीं
65. समीकरण  $E = \sigma T^4$  कहलाती है :
- (A) स्टीफन-बोल्ट्जमैन चतुर्थ घातांक नियम  
(B) किरचॉफ का नियम  
(C) वीन का विस्थापन नियम  
(D) उपरोक्त में से कोई नहीं
66. फोटॉन की ऊर्जा  $E = hv$  तथा फोटॉन का संवेग  $P = \frac{h}{\lambda}$ , तो फोटॉन का वेग होगा :
- (A)  $EP$   
(B)  $E/P$   
(C)  $(E/P)^2$   
(D) उपरोक्त में से कोई नहीं

67. Frequency  $\nu$  and wavelength  $\lambda$  are related to each other :
- (A)  $\nu \propto \lambda$   
 (B)  $\nu \propto \sqrt{\lambda}$   
 (C)  $\nu \propto \frac{1}{\lambda}$   
 (D)  $\sqrt{\nu} \propto \lambda$
68. The de-Broglie wavelength of an electron moving with kinetic energy 13.6 eV will be :
- (A)  $3.326 \times 10^{-10} \text{ m}$   
 (B)  $3.326 \times 10^{-10} \text{ cm}$   
 (C)  $3.326 \times 10^{-8} \text{ m}$   
 (D)  $3.326 \times 10^{-8} \text{ cm}$
69. Compton shift ( $\Delta\lambda$ ) is given by (where used symbol have their general meaning) :
- (A)  $\frac{h}{m}(1 - \cos\phi)$   
 (B)  $\frac{h}{mc}(1 - \cos\phi)$   
 (C)  $\frac{h}{m}(1 + \cos\phi)$   
 (D) None of the above
67. आवृत्ति  $\nu$  व तरंगदैर्घ्य  $\lambda$  एक-दूसरे से सम्बन्धित हैं:
- (A)  $\nu \propto \lambda$   
 (B)  $\nu \propto \sqrt{\lambda}$   
 (C)  $\nu \propto \frac{1}{\lambda}$   
 (D)  $\sqrt{\nu} \propto \lambda$
68. एक इलेक्ट्रॉन की गतिज ऊर्जा 13.6 eV है, इस इलेक्ट्रॉन की द-ब्रॉग्ली तरंगदैर्घ्य का मान होगा :
- (A)  $3.326 \times 10^{-10} \text{ m}$   
 (B)  $3.326 \times 10^{-10} \text{ cm}$   
 (C)  $3.326 \times 10^{-8} \text{ m}$   
 (D)  $3.326 \times 10^{-8} \text{ cm}$
69. कॉम्पटन परास ( $\Delta\lambda$ ) है (जहाँ प्रयुक्त प्रतीक अपने सामान्य अर्थ रखते हैं) :
- (A)  $\frac{h}{m}(1 - \cos\phi)$   
 (B)  $\frac{h}{mc}(1 - \cos\phi)$   
 (C)  $\frac{h}{m}(1 + \cos\phi)$   
 (D) उपरोक्त में से कोई नहीं

70. The electron is revolving around the nucleus in a circular orbit. How many revolutions it can make in one second ?

(A)  $\frac{2\pi r}{v}$

(B)  $\frac{v}{\pi r}$

(C)  $\frac{v}{2\pi r}$

(D) All of the above

71. Free rotation is possible in :

(A) Sigma bond

(B) Pi bond

(C) Double bond

(D) Triple bond

72. The strength of a covalent bond depends upon :

(A) Free rotation about  $\sigma$  bond

(B) Extent of overlapping of the orbitals

(C) Resonance in the molecule

(D) None of the above

73. The total number of orbitals taking part in  $Sp^3$  hybridisation of carbon atom is :

(A) 1

(B) 2

(C) 3

(D) 4

एक इलेक्ट्रॉन नाभिक के चारों ओर वृत्तीय कक्षा में घूम रहा है। एक सेकण्ड में वह कितने चक्कर लगा सकता है ?

(A)  $\frac{2\pi r}{v}$

(B)  $\frac{v}{\pi r}$

(C)  $\frac{v}{2\pi r}$

(D) उपरोक्त सभी

71. मुक्त घूर्णन सम्भव है :

(A) सिग्मा बन्ध में

(B) पाई बन्ध में

(C) द्विबन्ध में

(D) त्रिबन्ध में

72. एक संयोजी बन्ध की शक्ति निर्भर करती है:

(A)  $\sigma$  बन्ध के चारों ओर मुक्त घूर्णन पर

(B) कक्षकों के अतिव्यापन की मात्रा पर

(C) अणु में अनुनाद पर

(D) उपरोक्त में से कोई नहीं

73. कार्बन परमाणु में  $Sp^3$  संकरण में भाग लेने वाले कक्षकों की कुल संख्या होगी :

(A) 1

(B) 2

(C) 3

(D) 4

74. A molecule or ion is unstable, if:

- (A)  $N_b = N_a$
- (B)  $N_b < N_a$
- (C)  $N_a - N_b = +ve$
- (D) All of the above

75. When a chemical bond between two atoms is formed the potential energy of the system?

- (A) Decreases
- (B) Increases
- (C) Remain the same
- (D) None of the above

76. For a perfect black body, the absorptive power is:

- (A) 0
- (B) 1
- (C) 0.5
- (D)  $\infty$

77. The value of wave number in  $cm^{-1}$  of wavelength  $25 \mu m$ :

- (A)  $400 cm^{-1}$
- (B)  $200 cm^{-1}$
- (C)  $100 cm^{-1}$
- (D)  $50 cm^{-1}$

74. एक अणु अथवा आयन अस्थायी होगा, यदि:

- (A)  $N_b = N_a$
- (B)  $N_b < N_a$
- (C)  $N_a - N_b = +ve$
- (D) उपरोक्त सभी

75. जब एक रासायनिक बन्ध दो परमाणुओं के मध्य बनता है, तो तन्त्र की स्थैतिक ऊर्जा:

- (A) घटती है
- (B) बढ़ती है
- (C) समान रहती है
- (D) उपरोक्त में से कोई नहीं

76. एक आदर्श कृष्णिका के लिए अवशोषण क्षमता होती है:

- (A) 0
- (B) 1
- (C) 0.5
- (D)  $\infty$

77. तरंगदैर्घ्य  $25 \mu m$  के संगत तरंग संख्या का मान  $सेमी.^{-1}$  में होगा:

- (A)  $400 cm^{-1}$
- (B)  $200 cm^{-1}$
- (C)  $100 cm^{-1}$
- (D)  $50 cm^{-1}$

78. For non-linear molecule the number of vibrational degree of freedom is :
- (A)  $3n-5$   
 (B)  $3n-6$   
 (C)  $3n$   
 (D)  $2n$
79.  $Sp$  hybrid orbitals are represented by wave functions :
- (A)  $\frac{1}{\sqrt{2}}(\phi_s + \phi_{p_z})$   
 (B)  $\frac{1}{\sqrt{2}}(\phi_s - \phi_{p_z})$   
 (C) Both (A) and (B)  
 (D) None of the above
80. Antibonding molecular orbital is represented by the wave function :
- (A)  $\psi_A - \psi_B$   
 (B)  $\psi_A + \psi_B$   
 (C)  $\psi_A \pm \psi_B$   
 (D) None of the above
81. The selection rule for a pure rotational spectrum is :
- (A)  $\Delta J = \pm 1$   
 (B)  $\Delta J = +1$   
 (C)  $\Delta J = -1$   
 (D)  $\Delta J = 0$
78. अरेखीय अणुओं में कंपन स्वतन्त्रता की कोटि की संख्या होगी :
- (A)  $3n-5$   
 (B)  $3n-6$   
 (C)  $3n$   
 (D)  $2n$
79.  $Sp$  संकर कक्षक को तरंग फलन द्वारा प्रदर्शित किया जाता है :
- (A)  $\frac{1}{\sqrt{2}}(\phi_s + \phi_{p_z})$   
 (B)  $\frac{1}{\sqrt{2}}(\phi_s - \phi_{p_z})$   
 (C) (A) एवं (B) दोनों  
 (D) उपरोक्त में से कोई नहीं
80. प्रतिआबंधन आवधिक कक्षक को तरंग फलन द्वारा प्रदर्शित किया जाता है :
- (A)  $\psi_A - \psi_B$   
 (B)  $\psi_A + \psi_B$   
 (C)  $\psi_A \pm \psi_B$   
 (D) उपरोक्त में से कोई नहीं
81. विशुद्ध घूर्णन स्पेक्ट्रम के लिए चयन नियम है:
- (A)  $\Delta J = \pm 1$   
 (B)  $\Delta J = +1$   
 (C)  $\Delta J = -1$   
 (D)  $\Delta J = 0$

82. Which of the molecules gives rotational spectrum?
- (A)  $H_2$   
 (B)  $O_2$   
 (C)  $CO_2$   
 (D)  $HCl$
83. Rotational energy of a rigid rotator  $E_r$  is:
- (A)  $\frac{h^2}{8\pi^2 I} J(J+1)$  Joules  
 (B)  $\frac{h}{8\pi^2 I_c} J(J+1)$   $cm^{-1}$   
 (C)  $\bar{B}J(J+1)$   $cm^{-1}$   
 (D) All of the above
84. The degeneracy of rotational energy levels is:
- (A)  $2J+1$   
 (B)  $J(J+1)$   
 (C)  $J(J+2)$   
 (D)  $J+1$
82. निम्नलिखित अणुओं में से कौन घूर्णन स्पेक्ट्रम देता है ?
- (A)  $H_2$   
 (B)  $O_2$   
 (C)  $CO_2$   
 (D)  $HCl$
83. दृढ़ रोटेटर की घूर्णन ऊर्जा  $E_r$  होती है :
- (A)  $\frac{h^2}{8\pi^2 I} J(J+1)$  Joules  
 (B)  $\frac{h}{8\pi^2 I_c} J(J+1)$   $cm^{-1}$   
 (C)  $\bar{B}J(J+1)$   $cm^{-1}$   
 (D) उपरोक्त सभी •
84. घूर्णी ऊर्जा स्तरों की अपभ्रष्टता होती है :
- (A)  $2J+1$   
 (B)  $J(J+1)$   
 (C)  $J(J+2)$   
 (D)  $J+1$

85. Reduced mass  $\mu$  of the two atoms masses  $m_1$  and  $m_2$  may be given as follows:

(A)  $\mu = \frac{m_1 m_2}{m_1 + m_2}$

(B)  $\mu = \frac{m_1 + m_2}{m_1 m_2}$

(C)  $\mu = \frac{m_1}{m_1 + m_2}$

(D)  $\mu = \frac{m_2}{m_1 + m_2}$

86. Which molecular orbital is lowest in energy?

(A)  $\pi$

(B)  $\pi^*$

(C)  $\sigma$

(D)  $\sigma^*$

87. From pure rotational spectrum of HF information can be obtained about:

(A) The force constant

(B) The proton spin

(C) The hydrogen bonding

(D) The internuclear distance

85.  $m_1$  व  $m_2$  द्रव्यमान के दो परमाणुओं का अपचयित द्रव्यमान  $\mu$  दिया जाता है:

(A)  $\mu = \frac{m_1 m_2}{m_1 + m_2}$

(B)  $\mu = \frac{m_1 + m_2}{m_1 m_2}$

(C)  $\mu = \frac{m_1}{m_1 + m_2}$

(D)  $\mu = \frac{m_2}{m_1 + m_2}$

86. कौन-सा आण्विक कक्षक ऊर्जा में न्यूनतम है?

(A)  $\pi$

(B)  $\pi^*$

(C)  $\sigma$

(D)  $\sigma^*$

87. HF के शुद्ध घूर्णन स्पेक्ट्रम से निम्न सूचना प्राप्त की जा सकती है ?

(A) बल नियतांक

(B) प्रोटॉन चक्रण

(C) हाइड्रोजन बन्ध

(D) अन्तराण्विक दूरी

88. Which of the following statements is correct?
- (A) Pure rotational spectra are given by polar molecules only
- (B) Intensity of spectral lines depend on the population of various energy levels
- (C) Homonuclear diatomic molecules do not give rotational spectra
- (D) All are correct
89. In the ethylene molecule there are :
- (A)  $4\sigma, 2\pi$
- (B)  $3\sigma, 3\pi$
- (C)  $5\sigma, 1\pi$
- (D) None of the above
90. The number of vibrational modes, common in both Raman and IR spectra of the  $\text{CO}_2$  molecule are :
- (A) Three
- (B) Two
- (C) One
- (D) Zero
88. निम्नलिखित में से कौन-सा कथन सही है?
- (A) विशुद्ध घूर्णन स्पेक्ट्रम केवल ध्रुवीय अणुओं द्वारा दिए जाते हैं
- (B) स्पेक्ट्रम रेखाओं की तीव्रता विभिन्न ऊर्जा स्तरों की आबादी पर निर्भर करती है
- (C) समनाभिकीय द्विपरमाणुक अणु घूर्णन स्पेक्ट्रम नहीं देते हैं
- (D) उपरोक्त सभी सही हैं
89. एथिलीन अणु में हैं :
- (A)  $4\sigma, 2\pi$
- (B)  $3\sigma, 3\pi$
- (C)  $5\sigma, 1\pi$
- (D) उपरोक्त में से कोई नहीं
90.  $\text{CO}_2$  अणु में जो मूलभूत कंपन विधाएँ अवरक्त तथा रमन दोनों स्पेक्ट्रा में उपस्थित हैं, उनकी संख्या है :
- (A) तीन
- (B) दो
- (C) एक
- (D) शून्य

91. For a diatomic molecule AB, the rotational transition from  $J=0$  to  $J=1$  state is  $3.9\text{cm}^{-1}$ . The energy for rotational transition from  $J=3$  to  $J=4$  state would be:
- (A)  $3.9\text{cm}^{-1}$   
 (B)  $7.8\text{cm}^{-1}$   
 (C)  $15.6\text{cm}^{-1}$   
 (D)  $11.7\text{cm}^{-1}$
92. For the vibrational Raman spectrum of a homonuclear diatomic molecule, the selection rule under harmonic approximation is:
- (A)  $\Delta v=0$  only  
 (B)  $\Delta v=\pm 1$  only  
 (C)  $\Delta v=\pm 2$  only  
 (D) All of the above
93. The number of IR active vibrational modes for  $\text{CO}_2$  molecule are:
- (A) 4  
 (B) 3  
 (C) 2  
 (D) 1
94. The relation between three principal moment of inertia of  $\text{CH}_4$  and  $\text{SF}_6$  is:
- (A)  $I_c = I_b = I_a$   
 (B)  $I_c \neq I_b = I_a$   
 (C)  $I_c \neq I_b \neq I_a$   
 (D)  $I_c = I_b \neq I_a$
91. एक द्विपरमाणुक अणु AB में  $J=0$  से  $J=1$  अवस्था में घूर्णन संक्रमण की ऊर्जा  $3.9\text{cm}^{-1}$  है।  $J=3$  से  $J=4$  अवस्था के लिए घूर्णन संक्रमण ऊर्जा होगी:
- (A)  $3.9\text{cm}^{-1}$   
 (B)  $7.8\text{cm}^{-1}$   
 (C)  $15.6\text{cm}^{-1}$   
 (D)  $11.7\text{cm}^{-1}$
92. समन्यूक्लीय द्विपरमाणुक अणु के कम्पनिक रमन स्पेक्ट्रम के लिए प्रसंवादी सन्निकटन के अन्तर्गत चरण नियम है:
- (A)  $\Delta v=0$  केवल  
 (B)  $\Delta v=\pm 1$  केवल  
 (C)  $\Delta v=\pm 2$  केवल  
 (D) उपरोक्त सभी
93.  $\text{CO}_2$  अणु के लिए IR सक्रिय कम्पन मोडों की संख्या है:
- (A) 4  
 (B) 3  
 (C) 2  
 (D) 1
94.  $\text{CH}_4$  तथा  $\text{SF}_6$  के लिए तीन मुख्य जड़त्व आघूर्णों के मध्य सम्बन्ध है:
- (A)  $I_c = I_b = I_a$   
 (B)  $I_c \neq I_b = I_a$   
 (C)  $I_c \neq I_b \neq I_a$   
 (D)  $I_c = I_b \neq I_a$

95. A particle in one-dimensional box with a potential inside the box zero and infinite outside. An energy state corresponding to  $n=0$  ( $n$ =Quantum No.) is not allowed because :
- (A) The total energy becomes zero  
 (B) The average momentum becomes zero  
 (C) The wave function becomes zero everywhere  
 (D) None of the above
96. If the reduced mass of a diatomic molecule is doubled without change in force constant, the vibrational frequency of the molecule will be :
- (A)  $\sqrt{2}$  times the original frequency  
 (B)  $\frac{1}{\sqrt{2}}$  times the original frequency  
 (C) Twice the original frequency  
 (D) Unchanged
97. The radius at which there is maximum probability of finding 1s electron in any direction is :
- (A)  $1.5 \frac{a_0}{z}$   
 (B)  $\frac{a_0}{z}$   
 (C)  $4 \frac{a_0}{z}$   
 (D)  $6 \frac{a_0}{z}$
95. एक कण एक आयामी बॉक्स में है, जिसके अन्दर विभव शून्य तथा बाहर अपरिमित है।  $n=0$  ( $n$  = क्वांटम संख्या) के संगत ऊर्जा अवस्था अनुमत नहीं है, क्योंकि :
- (A) सम्पूर्ण ऊर्जा का मान शून्य हो जाता है  
 (B) औसत संवेग शून्य हो जाता है  
 (C) तरंग फलन सभी स्थानों पर शून्य हो जाता है  
 (D) उपरोक्त में से कोई नहीं
96. एक द्विपरमाणुक अणु की अपचित संहति को यदि उसके बल नियतांक को बिना परिवर्तन किये दोगुना कर दिया जाये तो अणु की कंपनिक आवृत्ति होगी :
- (A) मूल आवृत्ति की  $\sqrt{2}$  गुना  
 (B) मूल आवृत्ति की  $\frac{1}{\sqrt{2}}$  गुना  
 (C) मूल आवृत्ति की 2 गुना  
 (D) अपरिवर्तित
97. 1s इलेक्ट्रॉन की किसी भी दिशा में किस त्रिज्या पर पाये जाने की प्रायिकता अधिकतम होगी :
- (A)  $1.5 \frac{a_0}{z}$   
 (B)  $\frac{a_0}{z}$   
 (C)  $4 \frac{a_0}{z}$   
 (D)  $6 \frac{a_0}{z}$

98. Which one of the following is the part of spectrometer ?

- (A) Light source
- (B) Monochromator
- (C) Sample
- (D) All of the above

99. According to Morse, assuming a diatomic molecule as an harmonic oscillator, the potential energy can be given:

- (A)  $V(x) = D_e [1 - \exp^{-ax}]^2$
- (B)  $V(x) = D_e [1 - \exp^{-ax}]$
- (C)  $V(x) = D_e$
- (D) None of the above

100. The S orbitals of any atom are :

- (A) Dependent on  $\sin \theta$
- (B) Dependent on  $\cos \theta$
- (C) Dependent on  $\sin \theta \cos \theta$
- (D) Independent of angle

98. निम्न में से कौन स्पेक्ट्रोमीटर का भाग है ?

- (A) प्रकाश स्रोत
- (B) एकवर्णक
- (C) नमूना
- (D) उपरोक्त सभी

99. मोर्स के अनुसार द्विपरमाणुक अणु के कम्पन को असंनदी मानते हुए विभव ऊर्जा का मान दिया जा है :

- (A)  $V(x) = D_e [1 - \exp^{-ax}]^2$
- (B)  $V(x) = D_e [1 - \exp^{-ax}]$
- (C)  $V(x) = D_e$
- (D) उपरोक्त में से कोई नहीं

100. किसी परमाणु के S कक्षक हैं :

- (A)  $\sin \theta$  पर निर्भर
- (B)  $\cos \theta$  पर निर्भर
- (C)  $\sin \theta \cos \theta$  पर निर्भर
- (D) कोण से अनाश्रित