19. (அ) மூலக்கூறு ஒன்றின் பிரிகை ஆற்றலுக்கான கோவையை வருவி.

Deduce an expression for the dissociation energy of a molecule.

Or

(ஆ) அதிர்வு - எலக்ட்ரான் நிறமாலையின் செறிவு பற்றி விளக்குக.

Describe the intensity of vibrational electronic spectra.

20. (அ) இரட்டை கற்றை அகச்சிவப்பு நிறமாலைமானியை விவரி.

Explain the double beam IR spectrometer.

Or

(ஆ) அகச்சிவப்பு நிறமாலைமானியின் பல்வேறு பாகங்களை விளக்குக.

Explain the different parts of a IR spectrometer.

Reg. No. : ....

Code No. : 20869 **Sub. Code : GMPH 62**

B.Sc. (CBCS) DEGREE EXAMINATION, APRIL 2015.

Sixth Semester

Physics — Main

SPECTROSCOPY

(For those who joined in July 2012 and afterwards)

Time : Three hours Maximum : 75 marks

PART A — (10 × 1 = 10 marks)

Answer ALL questions.

Choose the correct answer :

1. சுழல் நிறமாலை ஒன்றில் ஐசோடோப்பினால் ஏற்படும் இடப்பெயர்வு

(அ) J-ஐ பொறுத்து அதிகரிக்கும்

(ஆ) J-ஐ பொறுத்து குறையும்

(இ) சுழியாகும்

(ஈ) நிகழ்வதில்லை

Isotope shift in rotational spectra

(a) Increases with J

(b) Decreases with J

(c) Zero

(d) Does not happen

2. விரைப்பற்ற சுழலி ஒன்றின் நேர்வு விதி

(அ) $\Delta J + \pm 1$ (ஆ) $\Delta J = +1$

(இ) $\Delta J = -1$ (ஈ) $\Delta J = \pm 2$

The selection rule for a non-rigid rotator is

(a) $\Delta J + \pm 1$ (b) $\Delta J = +1$

(c) $\Delta J = -1$ (d) $\Delta J = \pm 2$

3. நேரியல் மூவணு மூலக்கூறு ஒன்றின் அதிர்வு வழிகளின் எண்ணிக்கை

(அ) 2 (ஆ) 3

(இ) 4 (ஈ) 5

The number of vibrational mode in a linear triatomic molecule is

(a) 2 (b) 3

(c) 4 (d) 5

4. கீழ்க்கண்டவற்றுள் நேரியல் வடிவமற்ற மூலக்கூறு எது?

(அ) CO_2 (ஆ) H_2O

(இ) HCl (ஈ) O_2

Which of the following is a non-linear molecule?

(a) CO_2 (b) H_2O

(c) HCl (d) O_2

5. இராமன் விளைவில் ரேலே வரிகளை தருவது

(அ) $\gamma = \gamma_0$ (ஆ) $\gamma = \gamma_0 - \gamma_m$

(இ) $\gamma = \gamma_0 + \gamma_m$ (ஈ) $\gamma = 0$

Rayleigh in Raman effect is given by

(a) $\gamma = \gamma_0$ (b) $\gamma = \gamma_0 - \gamma_m$

(c) $\gamma = \gamma_0 + \gamma_m$ (d) $\gamma = 0$

6. நேரியல் மூலக்கூறு ஒன்றின் சுழற்சி ஆற்றல் மட்டங்களின் மதிப்பு

(அ) $E_j = J(J+1)$ (ஆ) $E_j = BJ(J+1)$

(இ) $E_j = \frac{B}{J(J+1)}$ (ஈ) $E_j = \frac{J}{B(J+1)}$

PART B — (5 × 5 = 25 marks)

Answer ALL questions, choosing either (a) or (b).

Each answer should not exceed 250 words.

11. (அ) உறுதியான ஈரணு மூலக்கூறு ஒன்றின் சுழற்சி ஆற்றல் மட்டங்களை பெறுக. அனுமதிக்கப்பட்ட ஆற்றல் மட்டங்களுக்கிடையேயான பெயர்வுகளையும், நிறமாலையையும் பெறுக.

Obtain the rotational energy levels of a rigid diatomic molecule and discuss the allowed transition between energy levels and the spectrum obtained.

Or

(ஆ) ஐசோடோப்புகளை சேர்ப்பதனால் ஈரணு மூலக்கூறுகளின் சுழற்சி நிறமாலையின் ஆற்றல் மட்டத்தில் ஏற்படும் விளைவு பற்றி விவாதி.

Discuss the effect of isotopic substitution on the energy level on the rotational spectrum of a diatomic molecules.

12. (அ) அகச்சிவப்பு நிறமாலையியல் பற்றி குறிப்பு வரைக.

Write short notes on infra red spectroscopy.

Or

(ஆ) நீர் மூலக்கூறு ஒன்றின் இயல்பு அதிர்வின் மூன்று அமைப்பு முறைகள் பற்றி விவாதி.

Discuss the three modes of normal vibrations of water molecules.

13. (அ) ராமன் சிதறலை விளக்குக.

Explain Raman scattering.

Or

(ஆ) நீர் மூலக்கூறுகளின் தூய சுழற்சி இராமன் நிறமாலை பற்றி விவாதி.

Discuss the pure rotational Raman spectra of linear molecule.

14. (அ) பார்ன் - ஒப்பன்ஹைமர் சராசரி கொள்கையை கூறி விளக்குக.

State and explain Born-Oppenheimer approximation.

Or

(ஆ) போர்ட்ரட் பரவளைவை விளக்குக.

Explain Fortrat parabolae.

PART B — (5 × 5 = 25 marks)

Answer ALL questions, choosing either (a) or (b).

Each answer should not exceed 250 words.

11. (அ) உறுதியான ஈரணு மூலக்கூறு ஒன்றின் சுழற்சி ஆற்றல் மட்டங்களை பெறுக. அனுமதிக்கப்பட்ட ஆற்றல் மட்டடங்களுக்கிடையேயான பெயர்வுகளையும், நிறமாலையையும் பெறுக.

Obtain the rotational energy levels of a rigid diatomic molecule and discuss the allowed transition between energy levels and the spectrum obtained.

Or

(ஆ) ஐசோடோப்புகளை சேர்ப்பதனால் ஈரணு மூலக்கூறுகளின் சுழற்சி நிறமாலையின் ஆற்றல் மட்டத்தில் ஏற்படும் விளைவு பற்றி விவாதி.

Discuss the effect of isotopic substitution on the energy level on the rotational spectrum of a diatomic molecules.

12. (அ) அகச்சிவப்பு நிறமாலையியல் பற்றி குறிப்பு வரைக.

Write short notes on infra red spectroscopy.

Or

(ஆ) நீர் மூல்க்கூறு ஒன்றின் இயல்பு அதிர்வின் மூன்று அமைப்பு முறைகள் பற்றி விவாதி.

Discuss the three modes of normal vibrations of water molecules.

13. (அ) ராமன் சிதறலை விளக்குக.

Explain Raman scattering.

Or

(ஆ) நீர் மூலக்கூறுகளின் தூய சுழற்சி இராமன் நிறமாலை பற்றி விவாதி.

Discuss the pure rotational Raman spectra of linear molecule.

14. (அ) பார்ன் - ஒப்பன்ஹைமர் சராசரி கொள்கையை கூறி விளக்குக.

State and explain Born-Oppenheimer approximation.

Or

(ஆ) போர்ட்ரட் பரவளைவை விளக்குக.

Explain Fortrat parabolae.

15. (அ) இரட்டை சுற்றை அகச்சிவப்பு நிறமாலைமானியின் நன்மை, தீமைகளை தருக.

Give the advantages and disadvantages of double beam IR spectrometer.

Or

(ஆ) அகச்சிவப்பு நிறமாலைமானியில் பயன்படும் பல்வேறு 'மாதிரிகள்' தயாரித்தலை பற்றி விவாதி.

Discuss the preparation of different samples' used in IR spectrometer.

PART C — (5 × 8 = 40 marks)

Answer ALL questions, choosing either (a) or (b).

Each answer should not exceed 600 words.

16. (அ) சமச்சீரமைவு பம்பர உச்சி, கோளக பம்பர உச்சி மற்றும் சமச்சீரமைவற்ற பம்பர உச்சி மூலக்கூறுகளை வேறுபடுத்துக.

Distinguish between symmetric top, spherical top and asymmetric top molecules.

Or

(ஆ) நுண்ணலை நிறமாலைமானியின் பல்வேறு பாகங்களை விளக்குக.

Explain the various component of a microwave spectrometer.

17. (அ) ஈரணு அதிர்வுறும் சுழலி ஒன்றின் சுழல் மாறிலிக்கான கோவையை பெறுக.

Derive expression for rotational constant of a diatomic vibrating rotator.

Or

(ஆ) சீரிசையற்ற அதிர்வு நிறமாலையிலிருந்து ஈரணு மூலக்கூறின் விசை மாறிலியை கண்டறியும் முறையை விளக்குக.

Describe the method of finding force constant of a diatomic molecule from an harmonic vibration spectrum.

18. (அ) இராமன் மற்றும் அகச்சிவப்பு நிறமாலையியல் மூலம் மூலக்கூறு அமைப்பினை கண்டறியும் முறையை விளக்குக.

Explain the structure determination from Raman and Infrared spectroscopy.

Or

(ஆ) அதிர்வுகள் பற்றிய இராமன் செயல்பாட்டினை விவரி.

Discuss the Raman activity of vibrations.