

Reg. No. :

Code No. : 20869

Sub. Code : GMPH 62

B.Sc. (CBCS) DEGREE EXAMINATION, APRIL 2016.

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

20. (அ) அகச்சிவப்பு நிறமாலைமானியின் பல்வேறு பாகங்களை விளக்குக.

Explain the different parts of a IR spectrometer.

Or

- (ஆ) குலைவுறுகிற முழு எதிரொளித்தல் பற்றி குறிப்பு வரைக.

Write notes on alternated total reflection



Isotope shift in rotational spectra

- (a) Increases with J
- (b) Decreases with J
- (c) Zero
- (d) Does not happen

2. சமச்சீரமைவு பம்பர உச்சிகளின் நிலைமத் திருப்புத்திறன்களின் மதிப்பு

- (அ) $I_a = I_b < I_c$ (ஆ) $I_b = I_c \neq I_a$
- (இ) $I_a = I_c \neq I_b$ (ஈ) $I_a = I_b = I_c$

The moment of inertia values of symmetric top molecules is

- (a) $I_a = I_b < I_c$ (b) $I_b = I_c \neq I_a$
- (c) $I_a = I_c \neq I_b$ (d) $I_a = I_b = I_c$

3. நேரியல் மூவணு மூலக்கூறு ஒன்றின் அதிர்வு வழிகளின் எண்ணிக்கை

- (அ) 2 (ஆ) 3
- (இ) 4 (ஈ) 5

The number of vibrational modes in a linear triatomic molecule is

- (a) 2 (b) 3
- (c) 4 (d) 5

4. அதிர்வு - சுழற்சி நிறமாலை பெறுவது

- (அ) P-பிரிவு
- (ஆ) R-பிரிவு
- (இ) P மற்றும் R பிரிவு
- (ஈ) P பிரிவுமல்ல R பிரிவுமல்ல

The vibration -rotation spectrum has

- (a) P-branch
- (b) R-branch
- (c) Both P and R branch
- (d) Neither P nor R branch

5. இராமன் விளைவில் ஸ்டோக்ஸ் வரிகளை தருவது

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

In Raman effect stokes line 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) $E_J = \frac{J}{B(J+1)}$



The rotational energy levels of a linear molecule is

(a) $E_J = J(J+1)$ (b) $E_J = BJ(J+1)$

(c) $E_J = \frac{B}{J(J+1)}$ (d) $E_J = \frac{J}{B(J+1)}$

7. நிரந்தர மின் இருமுனை திருப்புத்திறன் பெற்ற மூலக்கூறுகள் தருவது

(அ) அதிர்வியல் நிறமாலை

(ஆ) சுழற்சி நிறமாலை

(இ) அதிர்வு - சுழற்சி நிறமாலை

(ஈ) ஒரு விளைவுமில்லை

Molecules possessing permanent electric dipole movement gives

(a) Vibrational spectra

(b) Rotational spectra

(c) Vibration - rotation spectra

(d) No effect

8. எலக்ட்ரான் - அதிர்வு பெயர்வில் R -பிரிவோடு தொடர்புடைய ΔJ மதிப்பு

(அ) -1

(ஆ) +1

(இ) 2

(ஈ) -2

Page 4 Code No. : 20869

ΔJ value corresponding to R -branch in electronic vibration transition is

(a) -1

(b) +1

(c) 2

(d) -2

9. அகச்சிவப்பு நிறமாலைமான்யில் நெர்ன்ஸ்ட் இழை பெற்றிருப்பது

(அ) இரும்பு

(ஆ) தாமிரம்

(இ) டங்க்ஸ்டன்

(ஈ) அபூர்வ புவி ஆக்ஸைடுகள்

Nernst filament in IR spectrometer contain

(a) Iron

(b) Copper

(c) Tungsten

(d) Rare earth oxides

10. இரட்டை கற்றை அகச்சிவப்பு நிறமாலைமான்யில் காணப்படும் அடிகளின் எண்ணிக்கை

(அ) 1

(ஆ) 2

(இ) 3

(ஈ) 4

The number of mirrors used in double - beam IR spectrometer is

(a) 1

(b) 2

(c) 3

(d) 4

Page 5 Code No. : 20869



PART B — (5 × 5 = 25 marks)

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

Each answer should not exceed 250 words.

11. (அ) சமச்சீரமைவு பம்பர உச்சி பெற்ற மூலக்கூறுகளைப் பற்றி விளக்குக.

Explain the symmetric top molecules.

Or

- (ஆ) உறுதியற்ற சுழலியின் நுண்ணலை உறுதியான சுழலியின் நிறமாலையிலிருந்து எவ்வாறு மாறுபடுகிறது.

How does the microwave spectrum of a non-rigid rotator differ from that of a rigid rotator?

12. (அ) ஈரணு மூலக்கூறு ஒன்றின் ஆற்றலுக்கான சமன்பாட்டை வருவி

Derive an expression for the energy of a diatomic molecule.

Or

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

Discuss the three modes of normal vibrations of water molecules.

13. (அ) இராமன் விளைவு பற்றிய குவாண்டம் கொள்கையை விளக்குக.

Explain the quantum theory of Raman effect.

Or

- (ஆ) நீர் மூலக்கூறுகளின் தூய சுழற்சி இராமன் நிறமாலையை பற்றி விவாதி.

Discuss the pure rotational Raman spectra of linear molecules.

14. (அ) ப்ராங்-காண்டன் கொள்கையை விளக்குக.

Explain Frank-Condon principle.

Or

- (ஆ) போர்ட்டர் பரவளைவை விளக்குக.

Explain Fortrat parabola.

15. (அ) அகச்சிவப்பு நிறமலைமாளியில் பயன்படும் பல்வேறு 'மாதிரிகள்' தயாரித்தலை பற்றி விவாதி.

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

Or



(ஆ) இரட்டை சுற்றை அகச்சிவப்பு நிறமாலையின் நன்மை, தீமைகளை தருக.

Give the advantages and disadvantages of double beam spectrometer.

PART C — (5 × 8 = 40 marks)

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

Each answer should not exceed 600 words.

16. (அ) நிலைத்த ஈரணு மூலக்கூறுகளின் சுழற்சி நிறமாலையை விளக்குக.

Explain the rotational spectra of a rigid diatomic molecules.

Or

- (ஆ) நுண்ணலை நிறமாலையின் பல்வேறு பாகங்களை விளக்குக.

Explain the various component of a microwave spectrometer.

17. (அ) பல்லணு மூலக்கூறுகளின் அதிர்வுகளை எடுத்துக்காட்டுடன் விளக்குக.

Explain the vibrations of polyatomic molecules with examples

Or

- (ஆ) சுழற்சி - அதிர்வு பட்டை ஒன்றின் சமச்சீரற்ற விளைவை விளக்குக.

Explain the asymmetry of rotation -vibration band.

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

Explain the structure determination from Raman and Infrared spectroscopy.

Or

- (ஆ) இராமன் அதிர்வு நிறமாலை பற்றி விளக்குக.

Explain the vibrational Raman spectra.

19. (அ) எலக்ட்ரான் அதிர்வு நிறமாலை ஒன்றின் சுழற்சி நுண்வரி அமைப்பினை விவரி.

Explain the rotational fine structure of electronic vibration spectra.

Or

- (ஆ) ஈரணு மூலக்கூறு எலக்ட்ரான் நிறமாலையை விவரி.

Explain the diatomic molecular electronic spectra.

