

Reg. No. :

Code No. : 20896

Sub. Code : GMCH 63

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

Sixth Semester

Chemistry — Main

Paper IV — PHYSICAL CHEMISTRY – IV

(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. ஒரு வேதி வினையினால் ஒளி வெளியிடப்படுவது
(அ) உறிஞ்சி நின்றொளிர்தல்
(ஆ) வேதி ஒளிர்தல்
(இ) வெப்ப ஒளிர்தல்
(ஈ) உறிஞ்சி உடன் ஒளிர்தல்



The emission of light as a result of chemical reaction is called

- (a) Phosphorescence
- (b) Chemiluminescence
- (c) Thermoluminescence
- (d) Fluorescence

2. பின்வருபவைகளில் எந்த நிகழ்வில் நிலைகளுக்கிடையேயான குறுக்கு மாற்றம் நிகழ்கிறது?

- (அ) அதிர்வு ஆற்றுருதல்
- (ஆ) ஒளிர்தல்
- (இ) வேதி ஒளி உமிழ்தல்
- (ஈ) நின்றொளிர்தல்

Which of the following phenomenon involves intersystem crossing?

- (a) Vibrational cascade
- (b) Fluorescence
- (c) Chemiluminescence
- (d) Phosphorescence

3. மூலக்கூறுகளில் நிகழும் அதிர்வு நிலைகளுக்கிடையேயான மாற்றத்தினை பற்றி அறிய உதவும் நிறமாலையானது ———.

- (அ) UV – vis (ஆ) IR
- (இ) ராமன் (ஈ) (ஆ) மற்றும் (இ)

Page 2 Code No. : 20896

The spectroscopic technique deals with ———.

- (a) UV – vis (b) IR
- (c) Raman (d) Both (b) and (c)

4. பின்வரும் மூலக்கூறில் எவை சுத்தமான சுற்றி வரும் நிறமாலையைக் காண்பிக்கும்?

- (அ) CO₂ (ஆ) CH₄
- (இ) N₂ (ஈ) HCl

Which of the following molecules can show a pure rotational spectrum?

- (a) CO₂ (b) CH₄
- (c) N₂ (d) HCl

5. ESR நிறமாலையைக் கொடுப்பது

- (அ) பென்சீன்
- (ஆ) மீத்தேன்
- (இ) மெத்தில் தனிஉறுப்பு
- (ஈ) டொலுவீன்

ESR spectrum is shown by

- (a) Benzene (b) Methane
- (c) Methyl radical (d) Toluene

Page 3 Code No. : 20896



6. NMR நிறமாலையில் மேற்கோள் பொருளாகப் பயன்படுத்தப்படுவது எது?

- (அ) பென்சீன்
(ஆ) டொலுயீன்
(இ) மீத்தைல் குளோரைடு
(ஈ) டெட்ரா மெத்தில் சிலேன்

Which is used as a reference compound in NMR spectra?

- (a) Benzene (b) Toluene
(c) Methyl chloride (d) Tetramethylsilane

7. CO_2 -ன் புள்ளி தொகுதி

- (அ) C_{2v} (ஆ) D_{2h}
(இ) C_{3v} (ஈ) D_{3h}

Point group in CO_2 is

- (a) C_{2v} (b) D_{2h}
(c) C_{3v} (d) D_{3h}

8. பின்வருபவைகளில் எதில் C_{3v} புள்ளி தொகுதி இல்லை?

- (அ) POX_3 (ஆ) CH_2X
(இ) H_2O (ஈ) CHX_3

Which of the following has not C_{3v} point group?

- (a) POX_3 (b) CH_2X
(c) H_2O (d) CHX_3

9. நானோ துகள்களின் தனித்தன்மைக்குக் காரணம் அவற்றின்

- (அ) உருவளவு (ஆ) கரைதிறன்
(இ) நிறை (ஈ) அடர்த்தி

Nanoparticles are unique because of their

- (a) Size (b) Solubility
(c) Mass (d) Density

10. நானோ சேர்மங்களைத் தயாரிக்கப் பயன்படும் முறை

- (அ) ஒடுக்கம்
(ஆ) ஆவிபடிதல்
(இ) களி-கரைசால் மாற்றம்
(ஈ) இவை அனைத்தும்

Nanocompounds can be prepared by

- (a) Reduction (b) Vapour deposition
(c) Sol-gel change (d) All of these



PART B — (5 × 5 = 25 marks)

Answer ALL questions, choosing either (a) or (b),
each answer should not exceed 250 words.

11. (அ) ஒளி வேதியியலின் பின்வரும் விதிகளை விளக்குக.

- (i) குரோத்தஸ்-டிராப்பர் விதி
- (ii) ஸ்டார்க்-ஐன்ஸ்டீன் விதி
- (iii) பீர்-லாம்பர்ட் விதி.

Explain the following laws of photochemistry.

- (i) Grotthus-Draper law
- (ii) Stark-Einstein law
- (iii) Beer-Lambert law

Or

- (ஆ) உயிரி ஒளி உமிழ்வு என்றால் என்ன? எடுத்துக்காட்டுடன் விளக்குக.

What is bioluminescence? Explain with example.

12. (அ) இயல்பான அதிர்வு நிலைகள் என்றால் என்ன? நீர் மூலக்கூறின் இயல்பான அதிர்வு நிலைகளை படம் வரைந்து விளக்குக.

What do you mean by normal modes of vibrations? Sketch the normal modes of vibrations of H₂O.

Or

Page 6 Code No. : 20896

- (ஆ) அகச்சிவப்பு நிறமாலை - ராமன் நிறமாலை வேறுபடுத்திக் காட்டுக.

Distinguish between IR and Raman spectra.

13. (அ) NMR நிறமாலையின் தத்துவத்தை விளக்குக.

Describe the principles of NMR spectroscopy.

Or

- (ஆ) ESR நிறமாலையின் இரண்டு பயன்பாடுகளை விளக்குக.

Discuss two applications of ESR spectra.

14. (அ) H₂O மூலக்கூறு அபிலியன் என்பதையும் NH₃ அபிலியன் அல்ல என்பதையும் நிரூபி.

Prove that H₂O molecule is Abelian whereas NH₃ molecule is Non-Abelian.

Or

- (ஆ) C₂V மற்றும் C₃V புள்ளித்தொகுதிக்கான பெருக்கல்வாய்ப்பாட்டினை வரைக.

Draw the group multiplication table for C₂V and C₃V

Page 7 Code No. : 20896



5. (அ) நானோ சேர்மங்களின் ஒளிகுழற்சி பண்புகளை விளக்குக.

Explain the optical properties of nanosized compounds.

Or

- (ஆ) பின்வருபவைகளை எடுத்துக்காட்டுகளுடன் விளக்குக.

- வினைவேக மாற்றியில் கார்பன் நானோகுழலின் (CNT) பங்கு
- சேமிப்பு கருவியில் கார்பன் நானோகுழலின் (CNT) பங்கு.

Explain the following with example.

- The role of Carbon Nanotube (CNT) in catalysis
- The role of Carbon Nanotube (CNT) in storage device.

PART C — (5 × 8 = 40 marks)

Answer ALL questions, choosing either (a) or (b), each answer should not exceed 600 words.

6. (அ) ஒளி முன்னிலையில் H_2 மற்றும் Cl_2 சேரும் வினையின் வினைவேக வழித்தடம் மற்றும் வினைவேக விதி பற்றி விளக்குக.

Discuss the kinetics and mechanism of photochemical combination of H_2 and Cl_2 .

Or

Page 8 Code No. : 20896

- (ஆ) குறிப்பு எழுதுக :

- ஜப்லான்ஸ்கி படம் மற்றும் அதன் முக்கியத்துவம்
- உறிஞ்சிநின்றொளிர்தல் மற்றும் உறிஞ்சி உடன் ஒளிர்தல்.

Write notes on :

- Jabalonski diagram and its significance
- Phosphorescence and fluorescence.

17. (அ) அதிர்வெண்களைப் பாதிக்கும் காரணிகளை தக்க எடுத்துக்காட்டுடன் விளக்குக.

Discuss with suitable examples the various factors that will affect the vibrational frequency.

Or

- சுழற்சி நிறமாலையிலிருந்து ஒரு சேர்மத்தின் பிணைப்பு நீளத்தை எவ்வாறு கணக்கிடலாம்?
- அகச்சிவப்பு நிறமாலையில் நீரை கரைப்பானாகப் பயன்படுத்துவது இல்லை. ஏன்?
- How will you determine the bond length of a compound from its rotational spectrum?
- In IR spectroscopy water is not used as solvent. Why?

Page 9 Code No. : 20896



8. (அ) (i) இராமன் நிறமாலையின் தத்துவத்தை விளக்குக.
- (ii) ESR கொள்கைகளை விளக்குக. இது NMR நிறமாலையிலிருந்து எவ்வாறு வேறுபடுகிறது?
- (i) Discuss the principle involved in Raman spectroscopy.
- (ii) Discuss the principles of ESR spectroscopy. How does it differ from NMR spectroscopy?

Or

- (ஆ) (i) மாஸ்-பாயர் நிறமாலையின் கோட்பாடுகளையும் அதன் பயன்பாடுகளையும் விளக்குக.
- (ii) ^{12}C NMR நிறமாலையைத் தருவதில்லை ஆனால் ^{13}C NMR நிறமாலையைத் தருகிறது. ஏன்?
- (i) Describe the theoretical principle and applications of massbauer spectra.
- (ii) ^{12}C does not give NMR spectrum but ^{13}C given. Why?

Page 10 Code No. : 20896

19. (அ) பின்வரும் புள்ளித் தொகுதிகளை விளக்குக.
- (i) $C_2 v$ (ii) $C_3 v$ (iii) $D_2 h$ (iv) O_h
- Explain the following point groups.
- (i) $C_2 v$ (ii) $C_3 v$ (iii) $D_2 h$ (iv) O_h

Or

- (ஆ) சீர்மை என்றால் என்ன? சீர்மை செயல்பாடுகளை எடுத்துக்காட்டுகளுடன் விளக்குக.

What is symmetry? Explain symmetry operations with examples.

20. (அ) (i) நானோ தொகுப்புகள் என்றால் என்ன? விளக்குக.
- (ii) நானோ சேர்மங்களின் மின் பண்புகளை விளக்குக.
- (i) What are nanoclusters? Explain.
- (ii) Explain the electrical properties of nano compounds.

Or

- (ஆ) நானோ வேதியியலின் பயன்பாடுகளைத் தருக.
- Give the applications of nanochemistry.

Page 11 Code No. : 20896

