

**H-58001**

Seat No. \_\_\_\_\_

**M. Sc. (Part - II) Examination**

April / May – 2003

**Industrial Analytical Chemistry : Paper - II**

Time : 3 Hours]

[Total Marks : 100

સૂચના : બધા પ્રશ્નોના ગુણ સરખા છે.

- ૧ (અ) ફેરોમેગ્નેટિઝમ અને પ્રતિફેરોમેગ્નેટિઝમ સમજાવો. સંયુક્ત પ્રદર્શિત (Compound Exhibiting)ની તેજ પ્રક્રિયાના ગુણધર્મો વચ્ચે ભેદ પારખો.  
(બ) [Cu(dipyridyl)Cl<sub>2</sub>] કોપર (ડાપાયરીડોઇલ) ક્લોરાઇડના (ESR) સ્પેક્ટ્રમની સંખ્યાકીય રેખાઓ નિર્ધારિત કરો.

અથવા

- ૧ (અ) પ્રાથમિક અને દ્વિતીય ક્રમની ઝીમેન અસર ચર્ચો.  
(બ) ESR સ્પેક્ટ્રમિકીમાં હાઇપરફાઇન રચના (Hyperfine structure) માટે જવાબદાર પરિબલો સમજાવો.

- ૨ (અ) આયોનાઈઝેશન પદ્ધતિ આપો. ઇલેક્ટ્રોન આઘાત (Electron Impact) આયોનાઈઝેશનની પાછળના સિદ્ધાંત વર્ણવો. આ પદ્ધતિના ફાયદા અને ગેરફાયદાઓની ચર્ચા કરો.  
(બ) CH<sub>3</sub>OH માં OH તાણ કંપન આવૃત્તિ (Frequency of OH Stretching vibration) 3300 cm<sup>-1</sup> છે. CH<sub>3</sub>O માં OD તાણ કંપન આવૃત્તિનું પ્રમાણ મેળવો.

અથવા

- ૨ (અ) દળ સ્પેક્ટ્રોમીટર (Mass Spectrometer) GC માટે કેમ સારું ડિટેક્ટર (Detector) છે ?  
(બ) સ્પીન લેટીસ અને સ્પીન-સ્પીન રીલેક્સેશન વચ્ચેનો ભેદ પારખો.  
(ક) ન્યુક્લિઅર ઓવરહોઝડ અસર (Nuclear Overhaused effect) સમજાવો.

H-58001]

1

[Contd....

- ૩ (અ) બ્રેગના નિયમ સમજાવો.  
 (બ) ફિલ્મનો વ્યાસ  $2.865 \text{ cm}$  હોય તો આર્ક ડાયમીટર અને બ્રેગ એન્ગલ (Arc diameter and Bragg angle) વચ્ચે સંબંધ તારવો.  
 (ક) એક્ટિવેશન એનાલિસિસ (Activation analysis) સમજાવો.

અથવા

- ૩ (અ) માત્રાત્મક વિશ્લેષણ માટે X-રે કેવી રીતે ઉપયોગમાં લઈ શકાય ?  
 (બ) સમસ્થાનિકીય મંદન (isotopic dilution) પદ્ધતિની ચર્ચા કરો.  
 (ક) લોખંડના અજ્ઞાત નમૂના સાથે  $0.5 \text{ g}$  જ્ઞાત લોખંડ જેની વિશિષ્ટ સક્રિયતા 2000 ગણન (counts) પ્રતિ સેકન્ડ મિશ્ર કરવામાં આવ્યો. આયર્ન સલ્ફેટ તરીકે અવપેક્ષિત થયા બાદ અતિ શુદ્ધ લોખંડને અલગ કરવામાં આવ્યું. તેનો 1200 ગણન પ્રતિ સેકન્ડ દર્શાવ્યું. અજ્ઞાતમાં લોખંડના પ્રમાણની ગણતરી કરો.

- ૪ (અ) સિક્વેન્સિયલ ICP વિશ્લેષણ (Sequential ICP analysis) સમજાવો.  
 (બ) ફ્લોરોસેન્સ ઇન્ટેન્સિટી (Fluorescence intensity) સાંદ્રતા સાથે કેવી રીતે સંબંધિત છે ?  
 (ક) ફોટોએક્રોસ્ટીક સ્પેક્ટ્રોમેટ્રીમાં કયા (Cells) સેલ વપરાય છે ?

અથવા

- ૪ (અ) પારો (Mercury)નું AAS દ્વારા કેવી રીતે માપન થાય છે. – ચર્ચા કરો.  
 (બ) ફ્લેમ ફોટોમેટ્રી સમજાવો. બેરિલિયમ (Beryllium)નું માપન કેવી રીતે કરાય છે ?  
 (ક) ડોય લેસર (Dye Lasers)ની ચર્ચા કરો.

- ૫ (અ) HPTLC ના સિદ્ધાંત અને સાધનની ચર્ચા કરો.  
 (બ) TGA નો સિદ્ધાંત આપો.  
 (ક)  $0.1257 \text{ g CaC}_2\text{O}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$  (m.w-146.12)ને જ્યારે થર્મોગ્રેવીમેટ્રીકલી ગરમ કરવામાં આવે તો કેલશિયમ ઓક્સલેટ (Calcium Oxalate)નું બંધારણ પ્રતિશતમાં તારવો. સ્થિર લવણએ પાણીને કારણે  $6.98 \text{ mg}$ ની માત્રા  $140^\circ\text{C}$  પર ગુમાવી.

અથવા

- ૫ (અ) ડાયનામીક એક્ચેન્જ (Dynamic exchange) સમજાવો.  
(બ) આયન પેપર ક્રોમેટોગ્રાફી (Ion pair chromatography)ના ફાયદા કયાં છે ?  
(ક) કેલિશિયમ ઓક્સેલેટના ઉદાહરણ સાથે DTA સમજાવો.

## ENGLISH VERSION

**Instruction :** All questions carry **equal** marks.

- 1 (a) Explain the term ferromagnetism and antiferromagnetism. Distinguish between the properties of the compound exhibiting such phenomena.  
(b) Predict the number of lines in the (ESR) spectrum of  $[\text{Cu}(\text{dipyridyl})\text{Cl}_2]$ .

**OR**

- 1 (a) Discuss the first and second order Zeeman effects.  
(b) Explain the factors responsible for the hyperfine structure in ESR spectra.
- 2 (a) Give the methods of ionization. Describe the principle behind electron impact ionization. Discuss the advantages and disadvantages of the method.  
(b) The frequency of OH stretching vibration in  $\text{CH}_3\text{OH}$  is  $3300 \text{ cm}^{-1}$ . Estimate the frequency of OD stretching vibration in  $\text{CH}_3\text{OD}$ .

**OR**

- 2 (a) Why mass spectrometer is a good detector of GC ?  
(b) Distinguish between spin lattice and spin-spin relaxations.  
(c) Explain Nuclear overhauser effect.

- 3 (a) Explain the Bragg's law.  
(b) Derive the relationship between the arc diameter (s) and Bragg angle ( $\theta$ ) when the diameter of the film is 2.865 cm.  
(c) Explain activation analysis.

**OR**

- 3 (a) How can X-ray be used for quantitative analysis ?  
(b) Discuss isotopic dilution method.  
(c) A unknown iron sample was mixed with a known 0.5 g of iron having 2000 counts per second. The iron was precipitated as iron sulphide and the purest iron was isolated. It gives 1200 counts per second. Calculate the amount of iron in the unknown sample.

- 4 (a) Explain sequential ICP analysis.  
(b) How is fluorescence intensity related to concentration ?  
(c) What are the cells used in photoacoustic spectrometry.

**OR**

- 4 (a) Discuss how is mercury estimated by AAS ?  
(b) Explain flame photometry. How is beryllium estimated ?  
(c) Discuss dye lasers.

- 5 (a) Discuss the theory and instrumentation of HPTLC.  
(b) Give the principle of TGA.  
(c) Calculate the percentage composition of calcium oxalate when 0.1257 g  $\text{CaC}_2\text{O}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$  (m.w. 146.12) was thermogravimetrically heated. This stable salt gave a mass loss due to water is being 6.98 mg at 140°C.

**OR**

- 5 (a) Explain dynamic exchange.  
(b) What are advantages of Ion pair chromatography ?  
(c) Explain DTA taking an example of calcium oxalate.