No. of Printed Pages : 12 **BCHET–141**

B. SC. (GENERAL)/
B. SC. (MULTIDISCIPLINARY)
(BSCG/BSCM)
Term-End Examination
June, 2026

BCHET–141 : ANALYTICAL METHODS IN CHEMISTRY

Time : 2 Hours *Maximum Marks : 50*

***Note** : (i) Attempt any **ten** questions.*

(ii) All questions carry equal marks.

1. (a) In an analysis the observed value is 1001 cm^3 compared with the accepted value (true value) of 1000 cm^3. What is the relative error in parts per thousand ? 2

   (b) Explain error and indeterminate error. 3

2. (a) Discuss the difference between F-test and t-test. 2

(b) In a titrimetry experiment the following results were obtained :

6.22, 6.32, 6.02, 6.12, 6.82 and 5.12.

Which result should be rejected based on Q-test ? Consider the Q value for $n = 6$ as 0.56. 3

3. (a) For a given system involving ionization of the substance to be extracted in the aqueous phase-out of distribution ratio and distribution constant which one is larger ? Explain. 2

(b) Discuss the solvent extraction process used to purify organic compounds in the laboratories. 3

4. (a) How will you separate a mixture of an acidic organic compound and a neutral organic compound ? 2

(b) What are the differences between continuous and counter-current extractions ? 3

5. (a) Discuss briefly with suitable illustrations the general mechanism of separation in paper chromatography. 3

(b) Write the different characteristics of a mobile phase in paper chromatography. 2

6. (a) In what way does the particle size of a stationary phase affect the separation in column chromatography ? 2

(b) Explain the difference between isocratic elution and the gradient elution. 3

7. (a) Explain the importance of the selectivity coefficient in ion-exchange chromato-graphy. 3

(b) Discuss the limitations of zeolites as ion exchangers. 2

8. (a) For the following reactions, calculate the percentage mass change (m%) : 3

(i) $6PbO(s) + O_2(g) \xrightarrow[\text{Heat}]{\Delta} 2Pb_3O_4(s)$

(ii) $Ca(OH)_2(s) \xrightarrow{\text{Heat}} CaO(s) + H_2O(g)$

(b) How does the following instrumental factors affect thermogravimetric (TG) curves ? 2

(i) Sample mass

(ii) Sample particle size

9. (a) What is the difference between polarography and voltammetry ? 2

(b) A 10 ampere current is passed through a solution of $AgNO_3$ for 50 minutes. Calculate the amount of Silver (Ag) deposited at the cathode. Given F = 96500 C, molar mass of Ag = 108 g/mol. 3

10. (a) The resistance of a conductivity cell containing 0.01 mol dm^{-3} KCl is 100 Ω. The same conductivity cell gives the resistance of 0.01 mol dm^{-3} HCl as 50 Ω. The conductivity of the KCl solution is $2 \times 10^{-3}\ \Omega^{-1}\ cm^{-1}$. Calculate the cell constant and conductivity of the HCl solution. 3

(b) Explain the changes of conductivity of an ionic solution with change in concentration for strong and weak electrolytes. 2

11. (a) Calculate the energy of the photon of radiation with frequency 10^{10} Hz, given $h = 6.626 \times 10^{-34}$ Js.

Also calculate the wavelength of this radiation, given $c = 3 \times 10^{8}$ ms^{-1}. 3

(b) Differentiate between elastic and inelastic scattering of radiation. 2

12. (a) How are quartz cuvettes better than glass cuvettes for recording the UV spectra ? 2

(b) Give the necessary conditions for a molecule to be IR active. Explain the significance of the fingerprint region of an IR spectrum. 3

13. (a) Draw a schematic structure of a laminar flow flame showing various zones. 2

(b) Discuss the origin of flame atomic absorption spectrum. What information can be obtained from this spectrum ? 3

14. (a) Briefly discuss the basis of qualitative and quantitative analysis by flame photometry. 3

(b) Write any *two* advantages and disadvantages of total combustion burner in flame atomic emission spectroscopy. 2

BCHET–141

विज्ञान स्नातक (सामान्य) /

विज्ञान स्नातक (बहुविषयक)

(बी. एस-सी. जी.) (बी.एस-सी एम.)

सत्रांत परीक्षा

जून, 2026

बी.सी.एच.ई.टी.-141 : रसायनशास्त्र में

विश्लेषणात्मक विधियाँ

समय : 2 घण्टे *अधिकतम अंक : 50*

नोट : *(i) किन्हीं **दस** प्रश्नों के उत्तर दीजिए।*

(ii) सभी प्रश्नों के अंक समान हैं।

---

1. (क) एक विश्लेषण में प्रेक्षित मान 1001 cm^3 के स्वीकृत (true) मान की तुलना में 1000 cm^3 है। प्रति हजार भागों में आपेक्षिक त्रुटि क्या है ? 2

(ख) त्रुटि और अपरिमित त्रुटि की व्याख्या कीजिए। 3

2. (क) F-परीक्षण और t-परीक्षण के बीच अंतर पर चर्चा कीजिए। 2

(ख) एक अनुमापनी प्रयोग में निम्नलिखित परिणाम प्राप्त हुए :

6.22, 6.32, 6.02, 6.12, 6.82 और 5.12

Q-परीक्षण द्वारा कौन–सा परिणाम अस्वीकार करना चाहिए ? $n = 6$ के लिए Q का मान 0.56 होगा। 3

3. (क) किसी दिए गए निकाय के लिए जिसमें निष्कर्षित किए जाने वाले पदार्थ का जलीय प्रावस्था में आयनीकरण हो जाता है, वितरण गुणांक या वितरण अनुपात में से किसका मान अधिक होगा ? 2

(ख) कार्बनिक यौगिकों के शोधन में प्रयोगशाला में प्रयुक्त विलायक निष्कर्षण प्रक्रिया पर चर्चा कीजिए। 3

4. (क) आप एक अम्लीय कार्बनिक यौगिक और एक उदासीन कार्बनिक यौगिक के मिश्रण को कैसे पृथक् करेंगे ? 2

(ख) सतत और प्रतिधारा निष्कर्षणों में क्या अंतर है ? 3

5. (क) उपयुक्त चित्र के माध्यम से कागज वर्णलेखिकी में पृथक्करण की सामान्य क्रियाविधि की व्याख्या कीजिए। 3

(ख) कागज वर्णलेखिकी में गतिशील प्रावस्था की विभिन्न विशेषताओं को लिखिए। 2

6. (क) स्तंभ वर्णलेखिकी में स्तंभ प्रावस्था का कण आकार पृथक्करण को किस तरह से प्रभावित करता है ? 2

(ख) आइसोक्रेटिक निक्षालन और प्रवणता निक्षालन के बीच अंतर स्पष्ट कीजिए। 3

7. (क) अधिशोषण वर्णलेखिकी में चयनात्मकता गुणांक के महत्व की व्याख्या कीजिए। 3

(ख) आयन विनिमयकों के रूप में जिओलाइटों की सीमाओं पर चर्चा कीजिए। 2

8. (क) निम्नलिखित अभिक्रियाओं के लिए प्रतिशत द्रव्यमान परिवर्तन (m%) का परिकलन कीजिए : 3

(i) $6PbO(s) + O_2(g) \xrightarrow[\text{ऊष्मा}]{\Delta} 2Pb_3O_4(s)$

(ii) $Ca(OH)_2(s) \xrightarrow{\text{ऊष्मा}} CaO(s) + H_2O(g)$

(ख) निम्नलिखित यांत्रीय कारक तापभारात्मक (TG) वक्रों को कैसे प्रभावित करते हैं ? 2

(i) नमूना का द्रव्यमान

(ii) नमूना कण आकार

9. (क) वोल्टधारामिति और पोलेरोग्राफी के बीच क्या अंतर है ? 2

(ख) $AgNO_3$ के विलयन में 50 मिनट के लिए 10 ऐम्पियर की धारा प्रवाहित की जाती है। कैथोड पर जमा Ag की मात्रा का परिकलन कीजिए। दिया गया है : F = 96500 C, Ag का मोलर द्रव्यमान = 108 g/mol. 3

10. (क) 0.01 mol dm^{-3} KCl युक्त चालकता सेल का प्रतिरोध 100 Ω है। वही चालकता सेल 0.01 mol dm^{-3} HCl का प्रतिरोध 50 Ω देती है। KCl विलयन की चालकता 2×10^{-3} Ω^{-1} cm^{-1} है। सेल स्थिरांक और HCl विलयन की चालकता का परिकलन कीजिए। 3

(ख) प्रबल और दुर्बल विद्युत अपघट्यों के लिए सांद्रता में परिवर्तन के साथ एक आयनिक विलयन की चालकता के परिवर्तनों की व्याख्या कीजिए। 2

11. (क) किसी विकिरण की आवृत्ति 10^{10} Hz है। इस विकिरण के एक फोटॉन की ऊर्जा का परिकलन कीजिए। ($h = 6.626 \times 10^{-34}$ Js)

विकिरण की तरंगदैर्घ्य को भी परिकलित कीजिए। 3

दिया गया है : $c = 3 \times 10^{8}$ ms^{-1}

(ख) प्रत्यास्थ व अप्रत्यास्थ प्रकीर्णन के बीच अंतर कीजिए। 2

12. (क) UV स्पेक्ट्रम मापन के लिए क्वार्ट्ज द्रोणिका काँच से बनी द्रोणिका से बेहतर कैसे है ? 2

(ख) किसी अणु के IR सक्रिय होने के लिए आवश्यक शर्तें दीजिए। IR स्पेक्ट्रम में फिंगरप्रिंट क्षेत्र के महत्व की व्याख्या कीजिए। 3

13. (क) विभिन्न क्षेत्रों को दर्शाती पटलीय प्रवाह ज्वाला की योजनाबद्ध संरचना बनाइए। 2

(ख) ज्वाला परमाण्विक अवशोषण स्पेक्ट्रम की उत्पत्ति की चर्चा कीजिए। इस स्पेक्ट्रम से क्या जानकारी प्राप्त की जा सकती है ? 3

14. (क) ज्वाला परमाण्विक उत्सर्जन स्पेक्ट्रममिति द्वारा गुणात्मक और मात्रात्मक विश्लेषण के आधार की संक्षिप्त में चर्चा कीजिए। 3

(ख) ज्वाला परमाणु उत्सर्जन स्पेक्ट्रममिति में कुल खपत बर्नर के कोई **दो** लाभ और हानियाँ लिखिए। 2

× × × × ×