CBCS Annual Pattern
B.Sc. Ist year
CHEMISTRY– Major-II
Syllabus of Theory Paper

बीएससी प्रथम वर्ष रसायन विज्ञान पाठ्यक्रम

सैद्धांतिक प्रश्नपत्र का पाठ्यक्रम -मेजर 2

<table>
<tr><th colspan="5">भाग ए परिचय</th></tr>
<tr><td colspan="2">कार्यक्रम-प्रमाणपत्र</td><td>कक्षा- बी.एससी.</td><td>वर्ष- प्रथम</td><td>सत्र: 2025-2026</td></tr>
<tr><td colspan="5">विषय - रसायन विज्ञान</td></tr>
<tr><td></td><td>पाठ्यक्रम कोड</td><td colspan="3">C2</td></tr>
<tr><td></td><td>पाठ्यक्रम शीर्षक</td><td colspan="3">विश्लेषणात्मक रसायन विज्ञान</td></tr>
<tr><td></td><td>पाठ्यक्रम का प्रकार</td><td colspan="3">मेजर II</td></tr>
<tr><td></td><td>पूर्व-अपेक्षित (यदि कोई हो)</td><td colspan="3">इस कोर्स का अध्ययन करने के लिए, विद्यार्थी ने विषय रसायन शास्त्र का अध्ययन कक्षा 12वीं में किया हो।</td></tr>
<tr><td></td><td>पाठ्यक्रम अध्ययन की परिलब्धियां (कोर्स लर्निंग आउटकम) (CLO)</td><td colspan="3">इस कोर्स के अंत तक विद्यार्थी रसायन विज्ञान के निम्नलिखित पहलुओं को सीखेंगे:
1. रसायन के क्षेत्र में भारतीय योगदान
2. विश्लेषणात्मक रसायन विज्ञान के मूल सिद्धांत और विश्लेषण में सम्मिलित चरण।
3. रसायनज्ञों के लिए कंप्यूटर का बुनियादी ज्ञान।
4. क्रोमैटोग्राफी के सिद्धांत और क्रोमैटोग्राफिक तकनीकें।
5. स्पेक्ट्रोस्कोपिक विश्लेषण की विभिन्न तकनीकें।</td></tr>
<tr><td></td><td>क्रेडिट मूल्य</td><td colspan="3">4</td></tr>
<tr><td></td><td>कुल मार्क</td><td colspan="2">अधिकतम अंक: 30+70</td><td>न्यूनतम उत्तीर्ण अंक: 35</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="3">भाग बी- पाठ्यक्रम की विषय-वस्तु</th></tr>
<tr><td colspan="3">व्याख्यान-ट्यूटोरियल-प्रैक्टिकल की कुल संख्या (प्रति सप्ताह घंटों में):
एलटीपी: 90-0-30</td></tr>
<tr><td>इकाई</td><td>विषय</td><td>व्याख्यानों की संख्या</td></tr>
<tr><td>इकाई-1:</td><td>रसायन के क्षेत्र में भारतीय योगदान
प्राचीन भारतीय रसायनज्ञ और उनके ग्रंथ (वराहमिहिर, वात्स्यायन, ऋषि कणाद, आचार्य नागार्जुन, चरक, सुश्रुत आदि)
19वीं शताब्दी के भारतीय रसायनज्ञ आचार्य प्रफुल्ल चंद्र रॉय और उनका योगदान
सार बिन्दु (कीवर्ड)/टैग: वराहमिहिर, वात्स्यायन, ऋषि कणाद, आचार्य नागार्जुन, चरक, सुश्रुत, आचार्य प्रफुल्ल चंद्र रॉय
गतिविधियाँ:</td><td>12</td></tr>
</table>

	1. भारतीय वैज्ञानिकों और उनके योगदान का चार्ट बनाना 2. भारतीय ज्ञान परंपरा से संबंधित क्षेत्रीय अध्ययन 3. प्राचीन और आधुनिक जस्ता शोधन प्रक्रियाओं का अध्ययन **4.** प्राचीन रसायन विज्ञान से संबंधित मॉडल और प्रोजेक्ट तैयार करना	
युनिट 2:	**रसायनज्ञों के लिए गणित** सरल रेखा समीकरण, लघुगणक संबंध, वक्र रेखाचित्रण, रैखिक रेखांकन और ढलानों की गणना। अवकलन , k_x जैसे फलनों का अवकलन , e^x,x^n , sinx , logx , उच्चिष्ठ और निम्निष्ठ , आंशिक अवकलन । कुछ उपयोगी प्रासंगिक फलनों का समाकलन । **रसायनज्ञों के लिए कंप्यूटर** कंप्यूटर का परिचय, ऑपरेटिंग सिस्टम जैसे - DOS, Windows का परिचय। **कंप्यूटर प्रोग्राम का उपयोग** एमएस-वर्ड, एमएस-एक्सेल, पावरपॉइंट जैसे मानक प्रोग्राम और पैकेज चलाना। **सार बिन्दु (कीवर्ड)/टैग:** *रेखीय रेखांकन, लघुगणकीय संबंध, अवकलन, समाकलन , ऑपरेटिंग सिस्टम, एमएस-वर्ड, एमएस-एक्सेल, पावरपॉइंट।*	**12**
इकाई-3:	**आधारभूत विश्लेषणात्मक रसायन विज्ञान:** विश्लेषणात्मक रसायन विज्ञान का परिचय और इसकी अंतःविषय प्रकृति। नमूनाकरण की अवधारणा। विश्लेषणात्मक माप में सटीकता, परिशुद्धता और त्रुटि के स्रोतों का महत्व। महत्वपूर्ण आंकड़ों, सांख्यिकीय तकनीकी शब्द: माध्य, माध्य विचलन, माध्यिका, मानक विचलन, संख्यात्मक समस्याओं के दृष्टिकोण से प्रयोगात्मक डेटा और परिणामों की प्रस्तुति। **विश्लेषणात्मक रसायन विज्ञान में प्रयुक्त गणनाएँ** **माप की कुछ महत्वपूर्ण इकाइयाँ** - एसआई इकाइयाँ, द्रव्यमान और भार के बीच अंतर, मोल, मिली मोल और संख्यात्मक प्रश्न । **विलयन और उनकी सांद्रता** - मोलरता, मोललता और नॉर्मलता की अवधारणा। सांद्रता को भाग प्रति मिलियन (पीपीएम), भाग प्रति बिलियन (पीपीबी) में व्यक्त करना, संख्यात्मक प्रश्न । **रासायनिक रससमिकरणमिति** - अनुभवजन्य और आणविक सूत्र, आणविक अनुपात, संख्यात्मक प्रश्न । **सार बिन्दु (कीवर्ड)/टैग:** *सटीकता, परिशुद्धता, एसआई इकाइयाँ, सांद्रता की इकाइयाँ, रासायनिक रससमिकरणमिति*	**12**
इकाई-4:	**क्रोमैटोग्राफी / वर्ण लेख** परिचय, सिद्धांत और वर्गीकरण। पृथक्करण की क्रियाविधि: अधिशोषण, विभाजन और आयन-विनिमय। पेपर क्रोमैटोग्राफी (आरोही, अवरोही और वृत्ताकार), पतली परत	**12**

	क्रोमैटोग्राफी (टीएलसी) और कॉलम क्रोमैटोग्राफी (सीसी), गैस क्रोमैटोग्राफी (जीसी) और उच्च दाब तरल क्रोमैटोग्राफी (एचपीएलसी), कॉलम के प्रकार और कॉलम चयन, अनुप्रयोग, सीमाएं। **सार बिन्दु (कीवर्ड)/टैग:** *क्रोमैटोग्राम, आयन एक्सचेंज, कॉलम चयन, अवशोषण*	
इकाई-5:	**विश्लेषण की वर्णक्रमीय तकनीकें** अवशोषण स्पेक्ट्रोस्कोपी के मूलभूत सिद्धांत: विद्युत चुम्बकीय विकिरण, स्पेक्ट्रल रेंज, अवशोषण , अवशोषणशीलता, मोलर अवशोषणशीलता, अवशोषण के मौलिक नियम, लैम्बर्ट-बीयर नियम और इसकी सीमाएँ। फोटोमीटर, स्पेक्ट्रोमीटर, कलरमीटर की संरचना एवं कार्यविधि। **पराबैंगनी (UV) अवशोषण स्पेक्ट्रोस्कोपी -** UV स्पेक्ट्रा की प्रस्तुति और विश्लेषण, इलेक्ट्रॉनिक संक्रमण के प्रकार, संयुग्मन का प्रभाव। क्रोमोफोर और ऑक्सोक्रोम की अवधारणा। बाथोक्रोमिक, हिप्सोक्रोमिक , हाइपरक्रोमिक और हाइपोक्रोमिक शिफ्ट। संयुग्मित पाली ईन और ईनोन के UV स्पेक्ट्रा । **इन्फ्रा-रेड (IR) अवशोषण स्पेक्ट्रोस्कोपी -** आणविक कंपन, हुक का नियम, चयन नियम, आईआर बैंड की तीव्रता और स्थिति, आईआर स्पेक्ट्रम का मापन, फिंगर प्रिंट क्षेत्र, विभिन्न क्रियात्मक समूहों का विशिष्ट अवशोषण और सरल कार्बनिक यौगिकों के आईआर स्पेक्ट्रा की व्याख्या। **सार बिन्दु (कीवर्ड)/टैग:** *हाइपोक्रोमिक , हाइपोक्रोमिक, अवशोषण, स्पेक्ट्रम*	**12**
	गतिविधियाँ: 1.तुलसी, नीम, आंवला, हल्दी, एलोवेरा का निष्कर्षण 2.प्राचीन और आधुनिक जस्ता शोधन प्रक्रियाओं का अध्ययन 3.भारत में बने जंगप्रतिरोधी स्मारकों की जानकारी एकत्र करना- 4.पारंपरिक भारतीय सौंदर्य प्रसाधनों और औषधीय ज्ञान का संग्रहण 5.औषधीय पौधों का संग्रहण और हर्बेरियम तैयार करना 6.भारतीय वैज्ञानिकों और उनके योगदान का चार्ट बनाना 7.भारतीय ज्ञान परंपरा से संबंधित क्षेत्रीय अध्ययन 8.उद्योगों और शोध संस्थानों का अध्ययन भ्रमण 9.प्राचीन रसायन विज्ञान से संबंधित मॉडल और प्रोजेक्ट तैयार करना	

भाग सी - सीखने के संसाधन

पाठ्य पुस्तकें, संदर्भ पुस्तकें, अन्य संसाधन
पाठ्य पुस्तकें 15. गौड़, एस., कंप्यूटर फॉर केमिस्ट्स, नील कमल प्रकाशन, 2017 16. खोपकर, एस.एम. एनालिटिकल केमिस्ट्री की बुनियादी अवधारणाएँ। न्यू एज, इंटरनेशनल पब्लिशर, 2009 17. कौर एच, विश्लेषणात्मक रसायन विज्ञान, प्रगति प्रकाशन (2008) 18. गुप्ता, अलका एल., विश्लेषणात्मक रसायन विज्ञान, प्रगति प्रकाशन (2020) 19. बहल, ए. एवं बहल, बी.एस. एडवांस्ड ऑर्गेनिक केमिस्ट्री, एस. चंद, 2010. 20. कौर एच, रासायनिक विश्लेषण की इन्स्ट्रमेनल तकनीक , प्रगति प्रकाशन , 2018 21. शर्मा बीके, क्रोमैटोग्राफी, कृष्णा प्रकाशन, 2019। 22. शर्मा वाईआर, एलिमेंट्री ऑर्गेनिक स्पेक्ट्रोस्कोपी, एस चंद, 2013 23. सिंह, डीआर, सक्सेना, जी., सिंह, बी., इनऑर्गेनिक केमिकल्स, शिवलाल अग्रवाल एंड कंपनी, आगरा 24. श्रीवास्तव, एसएस, गेहलोत, एएस, रसायन विज्ञान, रतन प्रकाशन मंदिर, इंदौर 25. सोनी, पी.एल., ऑर्गेनिक केमिस्ट्री, सुल्तान चंद एंड संस, दिल्ली 26. सिंह, आरकेपी, आधुनिक रसायन विज्ञान, साहित्य भवन, आगरा 27. अग्निहोत्री, पी.के., साहू, डी. 28. पी., पिल्लई, ए., साहू, एम., युगबोध रसायन शास्त्र, युगबोध प्रकाशन, रायपुर संदर्भ पुस्तकें : 13. मित्रा सुरभि, हैंडबुक ऑफ कंप्यूटर साइंस एंड आईटी, अरिहंत, 2018 14. हैरिस, डीसी क्वांटिटेटिव केमिकल एनालिसिस। 6वां संस्करण, फ्रीमैन (2007) 15. क्रिस्चियन, गैरी डी; एनालिटिकल केमिस्ट्री, 6वां संस्करण, जॉन विले एंड संस, न्यूयॉर्क, 2004. 16. बैरो, जी.एम. फिजिकल केमिस्ट्री, टाटा मैकग्रॉ-हिल (2007) 17. एटकिंस फिजिकल केमिस्ट्री, 10 वां संस्करण, ऑक्सफोर्ड यूनिवर्सिटी प्रेस, 2014 18. गुर्टू जेएन, गुर्टू ए., एडवांस्ड फिजिकल केमिस्ट्री, प्रगति प्रकाशन , मेरठ, आईएसबीएन: 9789386633347, 9386633345; संस्करण: IV, 2017 19. एटकिन्स, पीडब्लू और पाउला, जे. फिजिकल केमिस्ट्री, ऑक्सफोर्ड प्रेस, 2006. 20. फिनार, आईएल ऑर्गेनिक केमिस्ट्री (वॉल्यूम I और II), ईएलबीएस 21. मॉरिसन, आर.टी. और बॉयड, आर.एन. ऑर्गेनिक केमिस्ट्री, पियर्सन, 2010. 22. बैनवेल, आणविक स्पेक्ट्रोस्कोपी, 2017. 23. सिल्वरस्टीन रॉबर्ट, कार्बनिक यौगिकों की स्पेक्ट्रोमेट्रिक पहचान, विले, 2014 24. डायर जे.आर., कार्बनिक यौगिकों के अवशोषण स्पेक्ट्रोस्कोपी के अनुप्रयोग, 2009.
सुझाए गए समकक्ष ऑनलाइन पाठ्यक्रम: MOOC: https://www.edx.org/course/basic-analytical-chemistry एनपीटीईएल: https://nptel.ac.in/courses/104/105/104105084/

वेब स्रोत

6. http://www.freebookcentre.net/Chemistry/Analytical-Chemistry-Books.html
7. https://www.springer.com/journal/216

भाग द - अनुशंसित मूल्यांकन विधियां:

अनुशंसित सतत मूल्यांकन विधियां:

अधिकतम अंक: 100

सतत व्यापक मूल्यांकन (CCE) अंक : 30 विश्वविद्यालयीन परीक्षा (UE) अंक: 70

आंतरिक मूल्यांकन: **सतत व्यापक मूल्यांकन** (CCE): 30	क्लास टेस्ट असाइनमेंट/ प्रस्तुतीकरण (प्रेजेंटेशन)	30
आकलन : **विश्वविद्यालयीन परीक्षा:** 70 समय-	**अनुभाग (अ): अति लघु प्रश्न** **अनुभाग (ब): लघु प्रश्न** **अनुभाग (स): दीर्घ उत्तरीय प्रश्न**	70

कुल अंक: 100

कोई टिप्पणी/सुझाव:

CBCS Annual Pattern
B.Sc. Ist year
CHEMISTRY– Major-II
Syllabus of Theory Paper

<table>
<tr><td colspan="5" align="center">Part A Introduction</td></tr>
<tr><td colspan="2">Program-CERTIFICATE</td><td>Class- B.Sc</td><td>Year- First</td><td>Session: 2025-2026</td></tr>
<tr><td colspan="5" align="center">Subject - Chemistry</td></tr>
<tr><td></td><td>Course Code</td><td colspan="3" align="center">C2</td></tr>
<tr><td></td><td>Course Title</td><td colspan="3" align="center">Analytical Chemistry</td></tr>
<tr><td></td><td>Course Type</td><td colspan="3" align="center">Major-II</td></tr>
<tr><td></td><td>Pre-requisite (if any)</td><td colspan="3">To study this course the students must have the subject Chemistry in12th Course or equivalent</td></tr>
<tr><td></td><td>Course Learning Outcomes (CLO)</td><td colspan="3">By the end of this course students will able to the following aspects of Chemistry:

1. Explain the Indians Contribution to the word of Chemistry
2. Explain the Basic concepts of Mathematics for Chemists and Computer for Chemist
3. Explain Fundamentals of analytical chemistry and steps involved in analysis.
4. Describe Principles of Chromatography and chromatographic techniques.
5. Explain various techniques of UV and IR Spectroscopic Analysis.</td></tr>
<tr><td></td><td>Credit Value</td><td colspan="3" align="center">4</td></tr>
<tr><td></td><td>Total Marks</td><td>Max. Marks: 30+70</td><td colspan="2">Minimum Passing Marks: 35</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td colspan="3" align="center">Part B- Content of the course</td></tr>
<tr><td colspan="3">Total No. of Lectures-Tutorials-Practical (In hours per week):
L-T-P: 90-0-30</td></tr>
<tr><td>Unit</td><td>Topic</td><td>No. of lectures</td></tr>
<tr><td>Unit-1:</td><td>Bharatiya contribution to the field of chemistry
Ancient Indian Chemists: Their Contribution and Books- Varahamihira, Vatsyayana, Rishi kanad, Acharya Nagarjuna, Charaka, Sushruta, Indian Chemist of 19th Centuary-Acharya Prafulla Chandra Roy-his contribution and Work for Indian Chemistry.

Keywords/Tags: Varahamihira, Vatsyayana, Rishi kanad, Acharya Nagarjuna, Charaka, Sushruta, Acharya Prafulla Chandra Roy
Activities:
1. Chart preparation of Ancient Indian Scientist in</td><td>12</td></tr>
</table>

	Chemistry and their contribution 2. Field study of BKS in nearby area **3.** Gather data on the processes used to purify zinc both historically and currently **4.** Prepare the Project and Modals related to Ancient Indian Chemistry	
Unit-2:	**Mathematics for Chemists** Straight line equation, Logarithmic relations, curve sketching, linear graphs & calculation of slopes. Differentiation, differentiation of functions like $k_{x,}$ e^x,x^n , sinx, logx, maxima & minima, partial differentiation. Integration of some useful relevant functions. **Computer for Chemists** Introduction to computer, Introduction to operating systems like -DOS, Windows. **Use of computer programs** Running of standard programs & packages such as MS-word, MS-excel, PowerPoint. ***Keywords/Tags:*** *Linear graphs, Logarithmic Relation, Differentiation, Integration, Operating Systems, MS-word, MS-excel, PowerPoint.*	**12**
Unit-3:	**Basic Analytical Chemistry:** Introduction to Analytical Chemistry and its interdisciplinary nature. Concept of sampling. Importance of accuracy, precision and sources of error in analytical measurements. Presentation of experimental data and results, from the point of view of significant figures, statistical terms: mean, mean deviation, median, standard deviation, Numerical Problems. **Calculations used in Analytical Chemistry** **Some Important units of measurements-** SI Units, distinction between mass and weight, mole, milli mole and Numerical Problems. **Solution and their concentrations-**Concept of Molarity, molality and normality. Expressing the concentration in parts per million (ppm), parts per billion (ppb), Numerical Problems. **Chemical Stoichiometry-** Empirical and Molecular Formulas, Stoichiometric Calculations, Numerical Problems. ***Keywords/Tags:*** *Accuracy, Precision, SI units, Units of Concentration, Chemical stoichiometry, Significant Figures*	**12**
Unit-4:	**Chromatography** Introduction, Principle and Classification. Mechanism of separation: adsorption, partition & ion-exchange. Paper Chromatography (ascending, descending and circular),	**12**

	Thin Layer Chromatography (TLC) and Column Chromatography (CC), Gas Chromatography (GC) and High Pressure Liquid Chromatography (HPLC), types of column and column selection, applications, limitations. ***Keywords/Tags*** *: Chromatogram, Ion Exchange, Column Selection, Adsorption, TLC, GC, HPLC*	
Unit-5:	**Spectral techniques of analysis** **Basics of absorption spectroscopy**: Electromagnetic radiation, Spectral range. Absorbance, Absorptivity, Molar Absorptivity, Fundamental Laws of Absorption, Lambert-Beer Law and its limitations. Constitution & working of photometer, spectrometer, colorimeter. **Ultraviolet (UV) absorption spectroscopy-** Presentation and analysis of UV spectra, Types of electronic transitions, Effect of conjugation. Concept of chromophore and auxochrome. Bathochromic, hypsochromic, Hyperchromic and hypochromic shifts. UV spectra of conjugated polyenes and enones. **Infra-red (IR) absorption spectroscopy-** Molecular vibrations, Hooke's law, selection rules, intensity and position of IR bands, Measurement of IR spectrum, finger print region, characteristic absorption of various functional groups and interpretation of IR spectra of simple organic compounds. ***Keywords/Tags*** *: Hypsochromic, Hypochromic, Absorption, Spectrum, Woodward fisher rules, Functional group*	**12**
	Activities: 1. Extraction of Tulsi, Neem, Amla, Haldi 2. Gather data on the processes used to purify zinc both historically and currently. 3. Gather images and records pertaining to the history of two rust-resistant monuments built in India. 4. Gather information about traditional Indian cosmetics knowledge and traditional Indian drug knowledge 5. Collection of Medicinal plants and their uses from nearby area (Herbarium Preparation) 6. Chart preparation of Ancient Indian Scientist in Chemistry and their contribution 7. Field study of BKS in nearby area 8. Educational Tour of Industries and Research Institutes	

	9. Prepare the Project and Modals related to Ancient Indian Chemistry	

Part C -Learning resources

Text Books, Reference Books, Other Resources

Text Books

1. Gaur, S., Computer for Chemists, Neel Kamal Prakashan, 2017
2. Khopkar, S.M. Basic Concepts of Analytical Chemistry. New Age, International Publisher, 2009
3. Kaur H, Analytical Chemistry, PragatiPrakashan (2008)
4. Gupta, Alka L.,Analytical Chemistry, PragatiPrakashan (2020)
5. Bahl, A. &Bahl, B.S. Advanced Organic Chemistry, S. Chand, 2010.
6. Kaur H, Instrumental Methods of Chemical Analysis, PragatiPrakashan, 2018
7. Sharma B.K., Chromatography, Krishna Prakashan, 2019.
8. Sharma Y.R., Elementary Organic Spectroscopy, S Chand, 2013
9. Singh, DR, Saxena, G., Singh, B., Inorganic Chemicals, Shivlal Aggarwal & Company, Agra
10. Srivastava, S. S., Gehlot, A. S., Chemistry, Ratan Prakashan Temple, Indore
11. Soni, PL, Organic Chemistry, Sultan Chand and Sons, Delhi
12. Singh, R.K. P., Modern Chemistry, Sahitya Bhavan, Agra
13. Agnihotri, PK, Sahu, D
14. P., Pillai, A., Sahu, M., Yugbodh Chemistry, Yugbodh Publications, Raipur

Reference Books:

1. Mitra Surbhi, Handbook of Computer Science & IT, Arihant, 2018
2. Harris, D. C. Quantitative Chemical Analysis. 6th Ed., Freeman (2007)
3. Christian, Gary D; Analytical Chemistry, 6th Ed. John Wiley & Sons, New York, 2004.
4. Barrow, G.M. Physical Chemistry, Tata McGraw-Hill (2007)
5. Atkins' Physical Chemistry, 10^{th} Edition, Oxford University Press, 2014
6. Gurtu J.N, Gurtu A., Advanced Physical Chemistry, PragatiPrakashan, Meerut, ISBN: 9789386633347, 9386633345; Edition: IV, 2017
7. Atkins, P.W. & Paula, J. Physical Chemistry, Oxford Press, 2006.
8. Finar, I.L. Organic Chemistry (Vol. I & II), E.L.B.S.
9. Morrison, R.T. & Boyd, R.N. Organic Chemistry, Pearson, 2010.
10. Banwell, Molecular Spectroscopy, 2017.
11. Silverstien Robert, Spectrometric Identification of Organic Compounds, Wiley, 2014
12. Dyer J.R., Applications of Absorption Spectroscopy of Organic Compounds, 2009.

Suggested equivalent online courses:

MOOC : https://www.edx.org/course/basic-analytical-chemistry

NPTEL: https://nptel.ac.in/courses/104/105/104105084/

Web sources

1. http://www.freebookcentre.net/Chemistry/Analytical-Chemistry-Books.html
2. https://www.springer.com/journal/216

Part D-Assessment and Evaluation

Suggested Continuous Evaluation Methods:

Maximum Marks : 100

Continuous Comprehensive Evaluation (CCE) : 30 marks, University Exam (UE) 70 marks

Internal Assessment : Continuous Comprehensive Evaluation (CCE): 30	Class Test Assignment/Presentation	30
External Assessment : University Exam Section: 70 Time :	**Section(A)** : Very Short Questions **Section (B) :** Short Questions **Section (C) :** Long Questions	70

Total Marks: 100

Any remarks/ suggestions:

सीबीसीएस वार्षिक पद्धति
बी.एससी. प्रथम वर्ष रसायन विज्ञान-मेजर-II
प्रायोगिक पेपर का पाठ्यक्रम

भाग ए परिचय			
कार्यक्रम: प्रमाण पत्र	कक्षा: बी.एससी.	वर्ष: प्रथम	सत्र: **2025-26**
विषय: रसायन विज्ञान			

1	पाठ्यक्रम कोड	**C2**	
2	पाठ्यक्रम शीर्षक	विश्लेषणात्मक प्रक्रियाएँ और तकनीकें	
3	पाठ्यक्रम का प्रकार (कोर कोर्स/ऐच्छिक/सामान्य ऐच्छिक/व्यावसायिक/. . . . .)	**मेजर-II**	
4	पूर्व–अपेक्षित (यदि कोई हो)	इस कोर्स का अध्ययन करने के लिए विद्यार्थीयों के पास **12**वीं में रसायन विज्ञान विषय या समकक्ष होना चाहिए।	
5	पाठ्यक्रम अध्ययन की परिलब्धियां (कोर्स लर्निंग आउटकम) (**CLO**)	इस कोर्स के अंत तक विद्यार्थीयों रासायनिक विश्लेषण में प्रयोगशाला के निम्नलिखित पहलुओं को सीखेंगे: रसायन विज्ञान में अवधारणाएँ और विश्लेषणात्मक विधियाँ • विभिन्न सांद्रता के घोल की तैयारी • विलयनों का मानकीकरण • क्रोमैटोग्राफिक तकनीकों द्वारा कार्बनिक यौगिकों की पहचान • स्पेक्ट्रल तकनीक द्वारा विश्लेषण	
6	क्रेडिट मान	**2** (प्रैक्टिकल)	
7	कुल अंक	**अधिकतम अंक: 30+70**	**न्यूनतम उत्तीर्ण अंक: 35**

भाग बी. पाठ्यक्रम की सामग्री		
व्याख्यान–ट्यूटोरियल प्रैक्टिकल की कुल संख्या (प्रति सप्ताह घंटों में): **4** एल–टी–पी: **60-0-30**		
इकाई	विषय	व्याख्यानों

		की संख्या
1	**बुनियादी विश्लेषणात्मक अभ्यास** **10 अंक** 3. विभिन्न भार और कांच के उपकरणों (मापने वाले सिलेंडर, ब्यूरेट, पिपेट, आयतनात्मक फ्लास्क) का अंशांकन। 4. भार मापन और तनुकरण द्वारा विभिन्न मोलरता/नर्मालता के विलयनों की तैयारी.	**07**
2	**मात्रात्मक विश्लेषण** **20 अंक** **अनुमापनीय विश्लेषण** 5. ऑक्सालिक अम्ला के साथ सोडियम हाईड्रक्सिड़े (NaOH) का मानकीकरण। 6. मिश्रण में मौजूद कार्बोनेट और हाइड्रॉक्साइड का निर्धारण 7. मिश्रण में मौजूद कार्बोनेट और बाइकार्बोनेट का निर्धारण 8. विभिन्न साबुन/डिटर्जेंट में मौजूद मुक्त क्षार का निर्धारण।	**09**
3	**रंगमिति द्वारा मात्रात्मक विश्लेषण** **10 अंक** **3.** लैम्बर्ट-बीयर कानून का सत्यापन **4.** रंगीन यौगिकों की सांद्रता का निर्धारण (जैसे. CuSO4. KMnO4	**07**
4	**गुणात्मक विश्लेषण** **10 अंक** 3. गुणात्मक विश्लेषण द्वारा कार्बनिक यौगिक की व्यवस्थित पहचान। **4.** क्रोमैटोग्राफी: कागज की पतली परत द्वारा दिए गए कार्बनिक अकार्बनिक यौगिकों के R_f मान का निर्धारण करके पहचान	**07**
टिप्पणी	छात्रों को किसी भी रासायनिक उद्योग का दौरा कर प्रक्रिया और तैयारियों को व्यावहारिक रूप से सीखना या देखना चाहिए तथा उस औद्योगिक दौरे की रिपोर्ट भी प्रस्तुत करनी चाहिए।	

सार बिन्दु (कीवर्ड)/टैग: विश्लेषणात्मक, प्रमाणीकरण, मोलरिटी, नर्मालता, मानकीकरण, रंगीन गुणात्मक विश्लेषण

भाग सी–शिक्षण संसाधन

पाठ्य पुस्तकें, संदर्भ पुस्तकें, अन्य संसाधन

Suggested Readings:

Text Books

20. Skoog, D.A. and Leary, J.J.: Instrumental Methods of Analysis, Saunders College Publications, New York, 1992
21. Vogel's textbook of quantitative chemical analysis, 7th edition.
22. Goswami A.K., Mehta Anita, Khanam Rehana, ORS., UGC Practical Chemistry VOL. I, PragatiPrakashan, 2015.

23. Goyal Sudha, B.Sc. Chemistry Practical, Krishna Publication, 2017.
24. Tandon, M.N., Unified RasayanVigyan, Shivlal Agarwal & Company, 2018
25. Mohd A A, Ramesh K P, Anuradha S, Bassa S, Advanced Laboratory Techniques in Chemistry, 2024, Scientific International Publishing house, Tamilnadu

Suggestive digital platforms web links:

26. https://www.youtube.com/watch?v=OAImRDzuTh8
27. http://amrita.olabs.edu.in/?sub=73&brch=8&sim=133&cnt=1
28. http://chemcollective.org/vlabs
29. http://mas-iiith.vlabs.ac.in/exp6/Quiz.html
30. https://chem.libretexts.org/Ancillary_Materials/Laboratory_Experiments/Wet_Lab_Experiments/General_Chemistry_Labs/Online_Chemistry_Lab_Manual/Chem_9_Experiments/02%3A_Paper_Chromatography_of_Gel_Ink_Pens_(Experiment)
31. https://edu.rsc.org/experiments/leaf-chromatography/389.article
32. https://edu.rsc.org/experiments/chromatography-of-sweets/455.article
33. http://swe.mit.edu/outreach/virtual_resources/paper_chromatography.pdf
34. http://www.chem.latech.edu/~deddy/chem104/104Standard.htm
35. https://www.chem.purdue.edu/courses/chm224/Miscellaneous/Model_report_Expt2-revised_2009.pdf
36. https://www.webpages.uidaho.edu/ifcheng/Chem%20253/labs/Experiment%203.pdf
37. http://faculty.ccbcmd.edu/~cyau/122%2007%20Acid-base%20titration%20AUG%202013.pdf
38. https://labbalances.net/blogs/blog/guide-to-calibration-weights

Suggested equivalent online courses:

https://cdn2.hubspot.net/hubfs/2203666/Beamex_White_Papers/Beamex%20White%20Paper%20-%20Weighing%20scale%20calibration%20ENG.pdf?__hssc=107807261.6.1518193235316&__hstc=107807261.e215aea6ed7779e95a49b7830c0f9aad.1516987215921.1518111962556.1518193235316.17&__hsfp=2102249448&hsCtaTracking=8918cffa-b755-4f72-b4b1-24c1fa8d1a6d%7C12eb2e3f-4b62-43eb-baf0-2da2a5d102b6

Part D-Assessment and Evaluation

Suggested Continuous Evaluation Methods:

Internal Assessment	Marks	External Assessment	Mark
Class Interaction /Quiz	30	Viva Voce on Practical	70
Attendance		Practical Record File	
Assignments (Charts/ Model Seminar / Rural Service/ Technology Dissemination/ Report of Excursion/ Lab Visits/ Survey / Industrial visit)		Table work / Experiments	
Total Marks: 100			

Any remarks/ suggestions:

CBCS Annual Pattern
B.Sc. Ist year
CHEMISTRY– Major-II
Syllabus of Practical Paper

Part A Introduction			
Program: Certificate	**Class: B.Sc.**	**Year: First**	**Session:2025-26**

Subject: Chemistry			
1	**Course Code**	**C2**	
2	**Course Title**	**Analytical Processes and Techniques**	
3	**Course Type (Core Course/Elective/Generic Elective/Vocational/.....)**	**Major-II**	
4	**Pre-requisite (if any)**	**To study this course the students must have the subject Chemistry in12th Course or equivalent.**	
5	**Course Learning outcomes (CLO)**	By the end of this course students will be able to the following aspects of Laboratory in chemistry: • Concepts and analytical methods in Chemistry • Preparation of solutions of different concentrations • Standardization of the solution • Identification of Organic compounds by chromatographic techniques • Analysis by Spectral Techniques	
6	**Credit Value**	**2 (Practical)**	
7	**Total Marks**	**Max. Marks: 30+70**	**Min. Passing Marks:35**

Part B- Content of the Course		
Total No. of Lectures-Tutorials-Practical (in hours per week): 4 **L-T-P: 60-0-30**		
Unit	**Topics**	**No. of Lectures**
1	**Basic analytical exercises** **10 Marks** 1. Calibration of different weights and glass apparatus (measuring cylinder, burette, pipette, volumetric flasks). 2. Preparation of solutions of different molarity/normality by weighing and dilution.	**07**

2	**Quantitative Analysis** **20 Marks** **Titrimetric Analysis** 1. Standardization of NaOH with Oxalic acid. 2. Determination of carbonate and hydroxide present in mixture. 3. Determination of carbonate and bicarbonate present in a mixture. 4. Determination of free alkali present in different soaps/detergents.	**09**
3	**Quantitative Analysis by Colorimetry** **10 Marks** **1.** Verification of Lambert-Beer Law **2.** Determination of concentration of coloured compounds (e.g., $CuSO_4$, $KMnO_4$	**07**
4	**Qualitative Analysis** **10 Marks** 1. Systematic identification of organic compound by qualitative analysis. 2. Chromatography: Identification by determination of the R_f values of the given organic/ inorganic compounds by paper / thin layer chromatography.	**07**
Note	**Students should visit any chemical industry to learn or observe the process and preparations practically and submit the report of that industrial visit also**	

Keywords/Tags: Analytical, Authentication, Molarity / Normality, Standardization, Colorimetry, Qualitative Analysis

Part C-Learning Resources

Text Books, Reference Books, Other resources

Suggested Readings:

Text Books

1. Skoog, D.A. and Leary, J.J.: Instrumental Methods of Analysis, Saunders College Publications, New York, 1992
2. Vogel's textbook of quantitative chemical analysis, 7th edition.
3. Goswami A.K., Mehta Anita, Khanam Rehana, ORS., UGC Practical Chemistry VOL. I, PragatiPrakashan, 2015.
4. Goyal Sudha, B.Sc. Chemistry Practical, Krishna Publication, 2017.
5. Tandon, M.N., Unified RasayanVigyan, Shivlal Agarwal & Company, 2018
6. Mohd A A, Ramesh K P, Anuradha S, Bassa S, Advanced Laboratory Techniques in Chemistry, 2024, Scientific International Publishing house, Tamilnadu

Suggestive digital platforms web links:

7. https://www.youtube.com/watch?v=OAImRDzuTh8
8. http://amrita.olabs.edu.in/?sub=73&brch=8&sim=133&cnt=1
9. http://chemcollective.org/vlabs
10. http://mas-iiith.vlabs.ac.in/exp6/Quiz.html
11. https://chem.libretexts.org/Ancillary_Materials/Laboratory_Experiments/Wet_Lab_Experimen

ts/General_Chemistry_Labs/Online_Chemistry_Lab_Manual/Chem_9_Experiments/02%3A_Paper_Chromatography_of_Gel_Ink_Pens_(Experiment)

12. https://edu.rsc.org/experiments/leaf-chromatography/389.article
13. https://edu.rsc.org/experiments/chromatography-of-sweets/455.article
14. http://swe.mit.edu/outreach/virtual_resources/paper_chromatography.pdf
15. http://www.chem.latech.edu/~deddy/chem104/104Standard.htm
16. https://www.chem.purdue.edu/courses/chm224/Miscellaneous/Model_report_Expt2-revised_2009.pdf
17. https://www.webpages.uidaho.edu/ifcheng/Chem%20253/labs/Experiment%203.pdf
18. http://faculty.ccbcmd.edu/~cyau/122%2007%20Acid-base%20titration%20AUG%202013.pdf
19. https://labbalances.net/blogs/blog/guide-to-calibration-weights

Suggested equivalent online courses:

https://cdn2.hubspot.net/hubfs/2203666/Beamex_White_Papers/Beamex%20White%20Paper%20-%20Weighing%20scale%20calibration%20ENG.pdf?__hssc=107807261.6.1518193235316&__hstc=107807261.e215aea6ed7779e95a49b7830c0f9aad.1516987215921.1518111962556.1518193235316.17&__hsfp=2102249448&hsCtaTracking=8918cffa-b755-4f72-b4b1-24c1fa8d1a6d%7C12eb2e3f-4b62-43eb-baf0-2da2a5d102b6

Part D-Assessment and Evaluation

Suggested Continuous Evaluation Methods:

Internal Assessment	Marks	External Assessment	Marks
Class Interaction /Quiz	30	Viva Voce on Practical	70
Attendance		Practical Record File	
Assignments (Charts/ Model Seminar / Rural Service/ Technology Dissemination/ Report of Excursion/ Lab Visits/ Survey / Industrial visit)		Table work / Experiments	
		Total Marks: 100	

Any remarks/ suggestions: