

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

सैद्धांतिक प्रश्नपत्र का पाठ्यक्रम मेजर 3

भाग ए परिचय			
कार्यक्रम: प्रमाणपत्र	कक्षा : बी.एससी	वर्ष: प्रथम	सत्र: 2025-26
विषय: रसायन विज्ञान			
1	पाठ्यक्रम कोड	C3	
2	पाठ्यक्रम शीर्षक	आधारभूत भौतिक, कार्बनिक और परमाणु रसायन विज्ञान	
3	पाठ्यक्रम का प्रकार (कोर कोर्स/ऐच्छिक/सामान्य ऐच्छिक/व्यावसायिक/	मेजर 3	
4	पूर्व-अपेक्षित (यदि कोई हो)	इस कोर्स का अध्ययन करने के लिए, विद्यार्थी ने विषय रसायन शास्त्र का अध्ययन कक्षा 12वीं में किया हो।	
5	पाठ्यक्रम अध्ययन की परिलब्धियां (कोर्स लर्निंग आउटकम) (CLO)	इस कोर्स के अंत तक विद्यार्थी रसायन विज्ञान के निम्नलिखित पहलुओं को सीखेंगे: <ol style="list-style-type: none"> 1. पूर्ववैदिक और वैदिक काल में पारंपरिक रसायन विज्ञान 2. ऊष्मागतिकी, ऊष्मारसायन और अवस्था साम्य के मूलभूत सिद्धांत 3. नाइट्रोजन युक्त कार्बनिक यौगिक जैसे टीएनटी, पिक्रिक अम्ला आदि। 4. कार्बोहाइड्रेट वर्गीकरण, नामकरण, संरचना और गुण 5. नाभिकीय रसायन विज्ञान के मूलभूत सिद्धांत 	
6	क्रेडिट मूल्य	4	
7	कुल मार्क	अधिकतम अंक: 30+70	न्यूनतम उत्तीर्ण अंक: 35
भाग बी- पाठ्यक्रम की सामग्री			
व्याख्यान-ट्यूटोरियल-प्रैक्टिकल की कुल संख्या (प्रति सप्ताह घंटों में) :			
एलटीपी:			
इकाई	विषय	व्याख्यानों की संख्या	
इकाई 1	पूर्ववैदिक और वैदिक काल में पारंपरिक रसायन विज्ञान ऋग्वेद, न्याय, वैशेषिक, सांख्य, योग, मीमांसा, वेदांत, पदार्थों का वर्गीकरण और प्राचीन रसायन ग्रंथ (रसरत्नाकर, रसार्णव, रसेंद्रचूडामणि आदि), वैदिक धातुकर्म, जहर से अमृत बनाने की प्रक्रिया रसार्णव में वर्णित रासायनिक उपकरण (डोला यंत्र, गर्भ यंत्र, हंसपाक यंत्र) पारे और सोने का शोधक प्रक्रिया	12	

	<p>सार बिन्दु (कीवर्ड)/टैग: ऋग्वेद, न्याय, वैशेषिक, सांख्य, योग, मीमांसा, वेदांत, पदार्थों का वर्गीकरण और प्राचीन रसायन ग्रंथ</p> <p>गतिविधियाँ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. भारत में बने जंग-प्रतिरोधी स्मारकों की जानकारी एकत्र करना 2. तुलसी, नीम, आंवला, हल्दी, एलोवेरा का निष्कर्षण 3. प्राचीन रसायन विज्ञान से संबंधित मॉडल और प्रोजेक्ट तैयार करना 4. भारतीय ज्ञान परंपरा से संबंधित क्षेत्रीय अध्ययन 	
युनिट 2	<p>ऊष्मागतिकी - ऊष्मागतिकी में तकनीकी शब्द और उनकी परिभाषाएँ, ऊष्मागतिकी तंत्र, परिवेश, तंत्रों के प्रकार, गहन और विस्तीर्ण गुण, सहसम्बन्धी गुण, अवस्था और पथ फलन, उत्क्रमणीय पराक्रम, ऊष्मा और ऊर्जा की अवधारणा।</p> <p>ऊष्मागतिकी का प्रथम नियम- कथन, प्रायोगिक सत्यापन, गणितीय व्यंजक, एन्थैल्पी, ऊष्माधारिता, स्थिर आयतन और स्थिर दाब पर ऊष्माधारिता, जूल थॉमसन नियम, जूल थॉमसन गुणांक की गणना, व्युत्क्रमण तापमान, उत्क्रमणीय प्रणालियों में आदर्श गैसों के समतापी और रुद्धोष्म प्रसार के लिए w, q, dU और dH की गणना।</p> <p>ऊष्मारसायन - मानक अवस्था, संभवन की एन्थैल्पी, ऊर्जा संरक्षण का हेस नियम और इसके अनुप्रयोग</p> <p>प्रावस्था साम्य - प्रावस्था नियम के कथन, प्रावस्था, घटक, स्वतंत्रता की कोटि, एक घटक तंत्र - जल तंत्र, कार्बन डाइऑक्साइड तंत्र, सल्फर तंत्र</p> <p>सार बिन्दु (कीवर्ड)/टैग: ऊष्मागतिकी तंत्र, एन्थैल्पी, ऊष्माधारिता, हेस नियम, प्रावस्था नियम</p>	12
इकाई 3	<p>नाइट्रोजन युक्त मूल कार्बनिक यौगिक- बनाने की विधि, गुण और उपयोग - नाइट्रोएल्केन, एरिल नाइट्रो यौगिक, नाइट्रोबेंजीन, टीएनटी, पिक्रिक एसिड</p> <p>ऐमीन - नामकरण, समावयवता, प्राथमिक द्वितीयक तथा तृतीयक ऐमीन का पृथक्करण, बनाने की सामान्य विधियाँ, रासायनिक अभिक्रियाएँ, मूल गुण और सामर्थ्य, ऐरोमैटिक ऐमीन, ऐमीन की क्षारीयता पर प्रतिस्थापियों का प्रभाव, कार्बिल ऐमीन अभिक्रिया, मस्टर्ड ऑइल अभिक्रिया, इलेक्ट्रोफिलिक ऐरोमैटिक प्रतिस्थापन, प्राथमिक, द्वितीयक और तृतीयक अमीनों की तुलना।</p> <p>सार बिन्दु (कीवर्ड)/टैग: नाइट्रोएल्केन, एरिल नाइट्रो यौगिक, नाइट्रोबेन्ज़ीन, टीएनटी, पिक्रिक एसिड, अमीन्स</p>	12
इकाई 4	<p>कार्बोहाइड्रेट - वर्गीकरण और नामकरण, मोनोसैकेराइड - परिचय, एपिमेराइजेशन, ग्लूकोज का मैनोज में रूपांतरण, अंतररूपांतरण, थ्रीओ और एरिथ्रो डायस्टेरियोआइसोमर्स, ग्लूकोज- गुण, पहचान, संरचना, प्रकाश सक्रियता, फ्रक्टोज- परिचय और संरचना, राइबोज और डीऑक्सी राइबोज की संरचना, डाइसैकेराइड- माल्टोज और लैक्टोज, पॉलीसैकेराइड- स्टार्च और सेल्यूलोज</p> <p>सार बिन्दु (कीवर्ड)/टैग: मोनोसैकेराइड, ग्लूकोज, डाइसैकेराइड, पॉलीसैकेराइड</p>	12
इकाई 5	<p>नाभिक रसायन विज्ञान:</p>	12

<p>नाभिक के मूल कण- न्यूक्लियॉन, न्यूक्लाइड की अवधारणा और उसका निरूपण, आइसोटोप, आइसोबार और आइसोटोन</p> <p>नाभिकीय स्थायित्व: N/P अनुपात और बंधन ऊर्जा, नाभिक के स्थायित्व का गुणात्मक विचार</p> <p>रेडियोधर्मी क्षय: प्राकृतिक और कृत्रिम रेडियोधर्मिता, रेडियोधर्मी विघटन श्रृंखला, रेडियोधर्मी विस्थापन नियम, रेडियोधर्मिता क्षय दरें।</p> <p>परमाणु अभिक्रियाएँ: परमाणु विखंडन और संलयन, स्पेलेशन</p> <p>रेडियोआइसोटोप: रेडियोआइसोटोप का उत्पादन, रेडियोआइसोटोप के अनुप्रयोग</p> <p>सार बिन्दु (कीवर्ड)/टैग: न्यूक्लियॉन, न्यूक्लाइड, आइसोटोप, आइसोबार, आइसोटोन, रेडियोधर्मी क्षय, विखंडन और संलयन</p>

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-शिक्षण संसाधन

पाठ्य पुस्तकें, संदर्भ पुस्तकें, अन्य संसाधन

सुझाए गए पठन:

1. रसायन विज्ञान का इतिहास वीएसआई 21 जनवरी 2016, विलियम एच. ब्रॉक (लेखक), आईएसबीएन-10 0198716486, प्रकाशक ऑक्सफोर्ड यूनिवर्सिटी प्रेस
2. A Brief History of Chemistry, 16 मई 2019, माइकल राइडेनौर (लेखक) द्वारा, आईएसबीएन-10 1943582955, प्रकाशक वाल्डोर्फ प्रकाशन
- का इतिहास : आरंभिक काल से लेकर वर्तमान तक, 10 सितंबर 2010, जेम्स कैपबेल ब्राउन (लेखक), आईएसबीएन-10 1163435279 प्रकाशक केसिंजर पब्लिशिंग
4. थर्मोडायनामिक्स, लेखक एससी गुप्ता, प्रकाशक पियर्सन एजुकेशन इंडिया, 2005, आईएसबीएन 813171795एक्स,
5. फिजिकल केमिस्ट्री पेपरबैक - 1 मार्च 2015, आर.एल.मदान (लेखक), आईएसबीएन-10 9781259062544, प्रकाशक मैकग्रॉ हिल एजुकेशन
6. एटकिंस फिजिकल केमिस्ट्री पेपरबैक - 5 दिसंबर 2022, जेम्स कीलर (लेखक), जूलियो डी पाउला (लेखक), पीटर एटकिंस (लेखक), आईएसबीएन-10 0198847815, प्रकाशक ऑक्सफोर्ड यूनिवर्सिटी प्रेस
7. फिजिकल केमिस्ट्री गौरव मदान, एस. चांद पब्लिशिंग, 2007, आईएसबीएन 8121918812
8. फंडामेंटल्स ऑफ ऑर्गेनिक केमिस्ट्री, सोलोमन्स, टी.डब्लू. ग्राहम, प्रकाशक न्यूयॉर्क : विले
9. ऑर्गेनिक केमिस्ट्री की पाठ्यपुस्तक, 22वां संस्करण 1 जनवरी 2016, बहल अरुण (लेखक), बहल बीएस (लेखक), आईएसबीएन-10 9352531965, प्रकाशक एस चंद एंड कंपनी

10. कार्बोहाइड्रेट: जीवन के आवश्यक अणु, 24 अक्टूबर 2008, रॉबर्ट वी. स्टिक (लेखक), स्पेंसर विलियम्स (लेखक), आईएसबीएन-10 0240521188, प्रकाशक फोकल प्रेस
11. डिग्री छात्रों के लिए रसायन विज्ञान, लेखक आरएल मदान, प्रकाशक एस. चंद, 2010 आईएसबीएन 8121935334
12. न्यूक्लियर केमिस्ट्री: भारतीय विश्वविद्यालयों के बीएससी और एमएससी छात्रों के लिए, सी. वी. शेखर, आईएसबीएन-10 8178880997
13. न्यूक्लियर और रेडियोकेमिस्ट्री: फंडामेंटल और एप्लीकेशन, लेखक : जेन्स -वोल्कर क्रेट्ज़, 6 अक्टूबर 2021, वाइली आईएसबीएन:97835273490
14. न्यूक्लियर केमिस्ट्री, लेखक : डैश यूएन, प्रकाशक: सुल्तान चंद एंड संस, 1991, आईएसबीएन: 81-8054-778-2

सुझाए गए समकक्ष ऑनलाइन पाठ्यक्रम:

- भौतिक रसायन विज्ञान-I प्रो. मोहम्मद शाहिद नईम अलीगढ़ मुस्लिम विश्वविद्यालय द्वारा https://onlinecourses.swayam2.ac.in/ini25_cy01/preview
 - बेसिक ऑर्गेनिक केमिस्ट्री डॉ. बीएस बालाजी जवाहरलाल नेहरू विश्वविद्यालय द्वारा https://onlinecourses.swayam2.ac.in/cec23_cy03/preview
- प्रोफेसर पी.के.महापात्रा, प्रोफेसर बी.एस.तोमर होमी भाभा नेशनल इंस्टीट्यूट द्वारा https://onlinecourses.nptel.ac.in/noc23_cy21/preview

भाग डी-मूल्यांकन और मूल्यांकन

सुझाए गए सतत मूल्यांकन तरीके:

अधिकतम अंक : 100

सतत व्यापक मूल्यांकन (सीसीई) : 30 अंक विश्वविद्यालय परीक्षा (यूई) 70 अंक

आंतरिक मूल्यांकन : सतत व्यापक मूल्यांकन (सीसीई) :30	कक्षा परीक्षण असाइनमेंट/प्रस्तुति	30
बाह्य मूल्यांकन : विश्वविद्यालय परीक्षा अनुभाग: 70 समय :	खंड (ए) : अति लघु प्रश्न खंड (बी) : लघु प्रश्न खंड (सी) : दीर्घ प्रश्न	70

कुल अंक: 100

कोई टिप्पणी/सुझाव:

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

Part A Introduction			
Program: Certificate		Class` :B.Sc	Year: First
Session: 2025-26			
Subject: Chemistry			
1	Course Code	C3	
2	Course Title	Basic Physical, Organic and Nuclear Chemistry	
3	Course Type (Core Course/Elective/Generic Elective/Vocational/.....)	Major 3	
4	Pre-requisite (if any)	To study this course the students must have the subject Chemistry in 12th Course or equivalent	
5	Course Learning outcomes (CLO)	By the end of this course, the student will be able to learn the following aspects of chemistry- <ol style="list-style-type: none"> 1. Explain Bharatiya Traditional Knowledge of Chemistry in Prevedic and Vedic period 2. Explain Basics of thermodynamics, thermochemistry and phase equilibrium 3. Explain Organic compounds containing nitrogen like TNT, picric acid etc. 4. Explain Carbohydrates classification, nomenclature, structure and properties 5. Explain Basics of nuclear chemistry 	
6	Credit Value	4	
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):			
L-T-P:			
Unit	Topics	No. of Lectures	
Unit 1	Bharatiya Traditional Knowledge of Chemistry in Prevedic and Vedic period Rigveda, Nyaya, Vaisesika, Sankhya, Yoga, Mimansa, and Vedanta, classification of Matter, Rasaratnakara, Rasarnava, Srasendrachudamani, Rasratnasamuchaya, Vedic Metallurgy, Poison to Panacea Chemistry in Rasarnava-Apparatus- Dola Yantram, Garbha Yantram, Hamsapaka Yantram, Purification of Mercury and Gold. Keywords/Tags: <i>Rigveda, Nyaya, Vaisesika, Sankhya, Yoga, Mimansa, Dola Yantram, Maran of gold</i> Activities: <ol style="list-style-type: none"> 1. Gather images and records pertaining to the history of two rust-resistant monuments built in India 2. Extraction of Tulsi, Neem, Amla, Haldi 3. Prepare the Project and Modals related to Ancient Indian 	12	

	Chemistry 4. Field study of BKS in nearby area	
Unit 2	<p>Thermodynamics- terms used in thermodynamics and their definitions, thermodynamic systems, surroundings, types of systems, intensive and extensive properties, colligative properties, state and path functions, reversible systems, concept of heat and energy. First law of thermodynamics- statements, experimental verification, mathematic derivative, enthalpy, heat capacity, heat capacity at constant volume and constant pressure, Joule Thomson law, calculation of Joule Thomson coefficient, inversion temperature, calculation of w, q, dU and dH for isothermal and adiabatic expansion of ideal gases in reversible systems.</p> <p>Thermochemistry- standard state, Enthalpy of formation, Hess's rule of energy conservation and its applications</p> <p>Phase equilibrium- statement of phase rule, phase, components, degree of freedom, one components systems- water system, carbon dioxide system, sulfur system</p> <p>Keywords/Tags: <i>thermodynamic systems, enthalpy, heat capacity, Hess's rule, phase rule, Thermochemistry, Phase equilibrium</i></p>	12
Unit 3	<p>Basic organic compounds containing nitrogen- Methods of preparation properties and uses- Nitroalkanes, aryl nitro compounds, nitrobenzene, TNT, picric acid</p> <p>Amines- nomenclature, isomerism, separation of primary secondary and tertiary amines, general methods of preparation, chemical reactions, basic property and strength, effect of substituents on basicity of aromatic amines, carbyl anine reaction, mustard oil reaction, electrophilic aromatic substitution, comparison of primary, secondary and tertiary amines.</p> <p>Keywords/Tags: <i>Nitroalkanes, aryl nitro compounds, nitrobenzene, TNT, picric acid, Amines, Aromatic Amines</i></p>	12
Unit 4	<p>Carbohydrates- classification and nomenclature, monosaccharides- introduction, epimerization, conversion of glucose into Mannose, interconversions, Threo and erythro diastereoisomers, glucose- properties, identification, structure, optical activity, fructose- introduction and structure, structure of ribose and deoxy ribose, disaccharides- maltose and lactose, polysaccharides- starch and cellulose</p> <p>Keywords/Tags: <i>monosaccharides, glucose, disaccharides, polysaccharides,</i></p>	12
Unit 5	<p>Nuclear Chemistry: Fundamental particles of the nucleus- nucleons, Concept of nuclides and its representation, Isotopes, isobars, and isotones Nuclear stability: N/P ratio and binding energy, Qualitative idea of stability of nucleus Radioactive decay: Natural and artificial radioactivity, Radioactive disintegration series, Radioactive displacement law, Radioactivity decay rates.</p>	12

	<p>Nuclear reactions: Nuclear fission and fusion, Spallation Radioisotopes: Production of radioisotopes, Applications of radioisotopes Keywords/Tags: <i>nucleons, nuclides, Isotopes, isobars, isotones, Radioactive decay, fission and fusion</i></p>	
	<p>Activities:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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

Suggested Readings:

1. Prakash, S., Founders of Sciences in Ancient India, published by The Research Institute of Ancient Scientific Studies, New Delhi. 1965 (OCoLC)594302452.
2. Acharya Prafulla Chandra Ray - A Collection of Writings, Volume IIIA : A History of Hindu Chemistry (Volume-I), Editor : Prof. Anil Bhattacharyya, Publisher : University of Calcutta. . Online information:
<https://www.caluniv.ac.in/news/APCR%20Publication/acharya-prafulla.html>
3. Chemistry in India, in Traditions & Practices of India, Textbook for Class XI, Module 2, Central Board of Secondary Education.
4. Subbarayappa, B.V., Chemistry and Chemical Techniques in India, Centre for Studies in Civilizations, 2004, ISBN 818758601X.
5. THE HISTORY OF CHEMISTRY VSI 21 January 2016, by William H. Brock (Author), ISBN-10 0198716486, Publisher Oxford University Press
6. A Brief History of Chemistry, 16 May 2019, by Michael Ridenour (Author), ISBN-10 1943582955, Publisher Waldorf Publications
7. A History Of Chemistry: From The Earliest Times Till The Present Day Hardcover – Import, 10 September 2010, by James Campbell Brown (Author), ISBN-10 1163435279 Publisher Kessinger Publishing
8. Thermodynamics, Author S. C. Gupta, Publisher Pearson Education India, 2005, ISBN 813171795X,
9. Physical Chemistry 1 March 2015, by R.L. Madan (Author), ISBN-10 9781259062544, Publisher McGraw Hill Education
10. Atkins' Physical Chemistry – 5 December 2022, by James Keeler (Author), Julio de Paula (Author), Peter Atkins (Author), ISBN-10 0198847815, Publisher Oxford University Press
11. Physical Chemistry Gaurav Madan, S. Chand Publishing, 2007, ISBN 8121918812

12. Fundamentals of organic chemistry, by Solomons, T. W. Graham, Publisher New York : Wiley
13. A Textbook of Organic Chemistry, 22nd Edition 1 January 2016, by Bahl Arun (Author), Bahl B.S. (Author), ISBN-10 9352531965, Publisher S Chand & Company
14. Carbohydrates: The Essential Molecules of Life, 24 October 2008, by Robert V. Stick (Author), Spencer Williams (Author), ISBN-10 0240521188, Publisher Focal Press
15. Chemistry for Degree Students, Author R L Madan, Publisher S. Chand, 2010 ISBN 8121935334
16. Nuclear Chemistry: For BSc & MSc Students of Indian Universities, C.V.Shekhar, ISBN-10 8178880997
17. Nuclear and Radiochemistry: Fundamentals and Applications, Author(s):Jens-Volker Kratz, 6 October 2021, WILEY ISBN:97835273490
18. Nuclear Chemistry, Authored By Dash UN, Publisher: Sultan Chand & Sons, 1991, ISBN: 81-8054-778-2

Suggested equivalent online courses:

1. Physical Chemistry-I By Prof. Md. Shahid Nayeem Aligarh Muslim University
https://onlinecourses.swayam2.ac.in/ini25_cy01/preview
2. Basic Organic Chemistry By Dr. B. S. Balaji Jawaharlal Nehru University
https://onlinecourses.swayam2.ac.in/cec23_cy03/preview
3. Nuclear and Radiochemistry By Prof. P.K.Mohapatra, Prof. B.S.Tomar Homi Bhabha National Institute https://onlinecourses.nptel.ac.in/noc23_cy21/preview

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-III

प्रायोगिक पेपर का पाठ्यक्रम

भाग ए परिचय			
कार्यक्रम: प्रमाण पत्र	कक्षा: बी.एससी.	वर्ष: प्रथम	सत्र: 2025-26
विषय: रसायन विज्ञान			
1	कोर्स कोड		
2	पाठ्यक्रम शीर्षक	बुनियादी अकार्बनिक और भौतिक रसायन विज्ञान व्यावहारिक	
3	पाठ्यक्रम का प्रकार (कोर कोर्स/ऐच्छिक/सामान्य ऐच्छिक/व्यावसायिक/.....)	मेजर-III	
4	पूर्व-अपेक्षित (यदि कोई हो)	इस कोर्स का अध्ययन करने के लिए विद्यार्थियों के पास 12वीं में रसायन विज्ञान विषय या समकक्ष होना चाहिए।	
5	पाठ्यक्रम अध्ययन की परिलब्धियां (कोर्स लर्निंग आउटकम) (CLO)	<p>इस कोर्स के अंत तक विद्यार्थियों रासायनिक विश्लेषण में प्रयोगशाला के निम्नलिखित पहलुओं को सीखेंगे:</p> <ul style="list-style-type: none"> • श्यानता और पृष्ठ तनाव को मापें • वितरण कानून को मापें • दो घटक प्रणाली के चरण आरेख का निर्माण करना • आयतनात्मक विश्लेषण द्वारा सांद्रता का निर्धारण • यौगिकों का विश्लेषण करने के लिए प्रयुक्त 	

		रंगमिति	
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	<p>श्यानता</p> <p>3. श्यानता विधि द्वारा किसी दिए गए मिश्रण (गैर-अन्तर्क्रियाशील प्रणालियों) की प्रतिशत संरचना निर्धारित करना।</p> <p>4. विभिन्न सांद्रता पर पानी में एमाइल अल्कोहल की श्यानता निर्धारित करना और इन विलयनों की अतिरिक्त श्यानता की गणना करना।</p> <p>पृष्ठ तनाव</p> <p>1. स्टैलैगोमीटर द्वारा द्रव या तनु विलयन के पृष्ठ तनाव का निर्धारण</p> <p>2. सांद्रता के साथ डिटर्जेंट घोल के पृष्ठ तनाव में परिवर्तन का अध्ययन</p>	07	
2	<p>वितरण नियम</p> <p>1 एल. पानी और सीसीआई₄ के बीच आयोडीन के वितरण का अध्ययन करना</p> <p>2 बेंजीन और पानी के बीच बेंजोइक एसिड के वितरण का अध्ययन करना</p> <p>प्रावस्था साम्य</p> <p>2. शीतलन वक्र विधि द्वारा दो घटक (जैसे डाइफेनिलमाइन - बेंजोफेनोन) प्रणाली के चरण आरेख का निर्माण करना।</p> <p>ऊष्मारसायन</p> <p>2. बोर्न-हैबर चक्र का उपयोग करके ठोस कैल्शियम क्लोराइड के घोल की एन्थैल्पी निर्धारित करना और उसके एन्थैल्पी डेटा से कैल्शियम क्लोराइड की जालक ऊर्जा की गणना करना</p>	08	

3	आयतनात्मक विश्लेषण 5. विश्लेषणात्मक संतुलन द्वारा NaOH का उपयोग करके वाणिज्यिक सिरके में एसिटिक एसिड का निर्धारण 6. एनालिटिकल बैलेंस द्वारा एचसीआई का उपयोग करके क्षार सामग्री एंटासिड टैबलेट का निर्धारण 7. परमैंगनोमेट्री द्वारा चाक में कैल्शियम ऑक्सालेट के रूप में कैल्शियम सामग्री का आकलन। 8. EDTA द्वारा जल की कठोरता का आकलन	08
4	वर्णमिति (c) मक्खन, मिर्च पाउडर, हल्दी पाउडर (d) (बी) जल विश्लेषण- जल के नमूने में अमोनिया, फ्लोराइड, फॉस्फोरस, कोबाल्ट आदि जैसे कई यौगिकों के परीक्षण के लिए रंगमिति विश्लेषण का उपयोग किया जाता है	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: श्यानता, पृष्ठ तनाव, चरण संतुलन, वितरण नियम, वर्णमिति कार्बनिक यौगिकों का संश्लेषण, अवशोषण		
भाग सी-शिक्षण संसाधन		
पाठ्य पुस्तकें, संदर्भ पुस्तकें, अन्य संसाधन		
Suggested Readings: Text Books 38. <u>Dr. M. Satish Kumar</u> Practical Physical Chemistry Sankalp Publication 39. <u>Dr. Ajay Sharma</u> Dinesh Practical Chemistry - II (States of matter, Chemical Kinetics) (including Lab Manual) B.Sc. 1 year S. Dinesh & Co. 40. <u>Omar A. El Seoud</u> , <u>Wilhelm J. Baader</u> , <u>Erick L. Bastos</u> Practical Chemical Kinetics in Solution Wiley online library. 41. <u>Charu Arora</u> , <u>Sumantra Bhattacharya</u> Advanced Physical Chemistry Practical Guide Bentham Science Publishers. 42. <u>D.N. Bajpai</u> Advanced Physical Chemistry S. Chand & company Limited 43. <u>Dr. M.M.N.</u> "Tandon unified practical chemistry" Shiva Lal Agarwal & co. 44. <u>Sudha Goyal</u> (Author), <u>R. P. Singh</u> <u>V. K. Singh</u> (Author), <u>Prashant Singh</u> <u>Ashish Dwivedi</u> (Author) B.Sc. Chemistry Practical I , Krishna Prakashan Media 45. <u>Reinhart Keese</u> , <u>Martin P. Brändle</u> , <u>Trevor P. Toubé</u> Practical Organic Synthesis: A Student's Guide <u>John Wiley & Sons, Inc.</u> , 46. <u>Sudha Goyal</u> B.Sc. Chemistry Practical III Krishna Prakashan Media		

47. Furniss, B.S., Hannaford, A.J., Smith, P.W. G., Tatchell, A.R., "Vogel's Text Book of Practical Organic Chemistry", Pearson Education, 2005, 5th Edn.
48. Gurthu, J.N., Kapoor, R., "Advanced Experimental Chemistry", S. Chand and Co., 1987.
49. Sundaram, S., Krishnan, P., Raghavan, P.S., "Practical Chemistry (Part II)", S. Viswanathan Co. Pvt., 1996.
50. Mohd A A, Ramesh K P, Anuradha S, Bassa S, Advanced Laboratory Techniques in Chemistry, Scientific International Publishing house, Tamilnadu, 2024

Reference Books

51. Furniss, B.S., Hannaford, A.J., Smith, P.W. G., Tatchell, A.R., "Vogel's Text Book of Practical Organic Chemistry", Pearson Education, 2005, 5th Edn.
52. Reinhart Keese, Martin P. Brändle, Trevor P. Toubé Practical Organic Synthesis: A Student's Guide John Wiley & Sons, Inc.,
53. Khosla, B.D., Garg, V.C & Gulati, A. Senior Practical Physical Chemistry, R Chand & Co, Newdelhi, 2011.

Suggestive digital platforms web links

54. <https://www.vlab.co.in/broad-area-chemical-sciences>
55. <https://vlab.amrita.edu/?sub=2&brch=190&sim=338&cnt=1>
56. <http://www.columbia.edu/itc/barnard/biology/biobc2004/edit/experiments/Experiment1-Spec.pdf>
57. http://web.pdx.edu/~ralfw/uploads/1/0/2/6/10260941/pulse_oximetry_laboratory_guide.pdf
58. https://www.chem.purdue.edu/courses/chm224/Lab-Experiments/expt4_GENESYS_v2.pdf
59. http://gervind.faculty.mjc.edu/biology_101/101_lab/spectrophotometry/4%20Spectrophotometer%20Fa17.pdf
60. https://www.edaq.com/w/images/6/6e/EXP011_The_pH_Electrode_and_Potentiometric_Titrations_PDF.pdf
61. <https://www.philadelphia.edu.jo/academics/ajaber/uploads/CHEM%20540-Chapter%202-Potentiometry-061.pdf>
62. <https://www.tau.ac.il/~advanal/PotentiometricTitrations.htm>
63. [https://chem.libretexts.org/Bookshelves/Analytical_Chemistry/Book%3A_Analytical_Chemistry_2.1_\(Harvey\)/11%3A_Electrochemical_Methods/11.02%3A_Potentiometric_Methods](https://chem.libretexts.org/Bookshelves/Analytical_Chemistry/Book%3A_Analytical_Chemistry_2.1_(Harvey)/11%3A_Electrochemical_Methods/11.02%3A_Potentiometric_Methods)
64. <https://www.chem.purdue.edu/courses/chm224/Lab-Experiments/Exp8.pdf>
65. https://www.shcollege.ac.in/wp-content/uploads/NAAC_Documents_IV_Cycle/Criterion-II/2.3.2/ppt/Dr_Ignatious_ConductometricTitration.pdf

66. https://www.analytik.ethz.ch/praktika/phys_anal/POL/Anleitung_ENG.pdf
67. <https://nph.onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1111/j.1469-8137.1948.tb05089.x>
68. http://chemistry.du.ac.in/study_material/4103-A/MSc_Polarography.pdf
69. https://fac.ksu.edu.sa/sites/default/files/abbe_experiment.pdf
70. <https://web.mst.edu/~tbone/subjects/tbone/chem224/riproc.pdf>
71. http://www.fbml.ff.vu.lt/sites/default/files/7_4_en.pdf
72. <https://wp.optics.arizona.edu/mnofziger/wp-content/uploads/sites/31/2016/05/OPTI202L-Lab10-OMD2.pdf>
73. <http://davjalandhar.com/dbt/chemistry/SOP%20LabManuals/B.Sc.%20BT%20SEM%20IV.pdf>
74. <https://vlab.amrita.edu/?sub=1&brch=195&sim=545&cnt=1>

Suggested equivalent online courses:

3. <https://www.my-mooc.com/en/mooc/basic-analytical-chemistry/>
4. <https://www.my-mooc.com/en/mooc/principles-electronic-biosensors-purdue-nano535x/>

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:

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

Part A Introduction			
Program: Certificate		Class: B.Sc.	Year: First
Session:2025-26			
Subject: Chemistry			
1	Course Code	C3	
2	Course Title	Basic inorganic & Physical Chemistry Practical	
3	Course Type (Core Course/Elective/Generic Elective/Vocational/.....)	Major-III	
4	Pre-requisite (if any)	To study this course the students must have the subject Chemistry in 12th Course or equivalent.	
5	Course Learning outcomes (CLO)	<p>By the end of this course students will be able to the following aspects of Laboratory in chemical analysis:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Measure the Viscosity and Surface Tension • Measure the Distribution law • To construct the Phase diagram of two component System • Determination of concentration by Volumetric analysis • Colorimetry used to analyse the compounds 	
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	<p>Viscosity</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. To determine the percentage composition of a given mixture (non interacting systems) by viscosity method. 2. To determine the viscosity of amyl alcohol in water at different concentration and calculate the excess viscosity of these solutions. <p>Surface Tension</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Determination of surface tension of liquid or dilute solution by stalagmometer 2. Study of variation of surface tension of detergent solution with concentration 	07
2	<p>Distribution Law</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. To study the distribution of iodine between water and CCl₄. 2. To study the distribution of benzoic acid between benzene and water. <p>Phase Equilibrium</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. To construct the phase diagram of two component (e.g. diphenylamine - benzophenone) system by cooling curve method. <p>Thermochemistry</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. To determine the enthalpy of solution of solid calcium chloride and calculate the lattice energy of calcium chloride from its enthalpy data using using Born - Haber Cycle. 	08
3	<p>Volumetric Analysis</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Determination of acetic acid in commercial vinegar using NaOH by Analytical Balance 2. Determination of alkali content- antacid tablet using HCl by Analytical Balance 3. Estimation of calcium content in chalk as calcium oxalate by permanganometry. 4. Estimation of hardness of water by EDTA. 	08
4	<p>Colorimetry</p> <ol style="list-style-type: none"> (a) Mole-ratio method - Adulteration - Food stuffs. examples-Sugar, Ghee, Butter, Chilly powder, Turmeric Powder (b) water analysis-Colorimetric analysis used to test for many compounds like Ammonia, Chloride, Phosphorus, sulphate, P^H etc in water sample 	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: Viscosity, Surface Tension, Phase equilibrium, Distribution Law, Colorimetry, Synthesis of Organic Compounds, Adsorption

Part C-Learning Resources

Text Books, Reference Books, Other resources

Suggested Readings:

Text Books

1. Dr. M. Satish Kumar Practical Physical Chemistry Sankalp Publication
2. Dr. Ajay Sharma Dinesh Practical Chemistry - II (States of matter, Chemical Kinetics) (including Lab Manual) B.Sc. 1 year S. Dinesh & Co.
3. Omar A. El Seoud, Wilhelm J. Baader, Erick L. Bastos Practical Chemical Kinetics in Solution Wiley online library.
4. Charu Arora, Sumantra Bhattacharya Advanced Physical Chemistry Practical Guide Bentham Science Publishers.
5. D.N. Bajpai Advanced Physical Chemistry S. Chand & company Limited
6. Dr. M.M.N. "Tandon unified practical chemistry" Shiva Lal Agarwal & co.
7. Sudha Goyal (Author), R. P. Singh V. K. Singh (Author), Prashant Singh Ashish Dwivedi (Author) B.Sc. Chemistry Practical I , Krishna Prakashan Media
8. Reinhart Keese, Martin P. Brändle, Trevor P. Toubé Practical Organic Synthesis: A Student's Guide John Wiley & Sons, Inc.,
9. Sudha Goyal B.Sc. Chemistry Practical III Krishna Prakashan Media
10. Furniss, B.S., Hannaford, A.J., Smith, P.W. G., Tatchell, A.R., "Vogel's Text Book of Practical Organic Chemistry", Pearson Education, 2005, 5th Edn.
11. Gurthu, J.N., Kapoor, R., "Advanced Experimental Chemistry", S. Chand and Co., 1987.
12. Sundaram, S., Krishnan, P., Raghavan, P.S., "Practical Chemistry (Part II)", S. Viswanathan Co. Pvt., 1996.
13. Mohd A A, Ramesh K P, Anuradha S, Bassa S, Advanced Laboratory Techniques in Chemistry, Scientific International Publishing house, Tamilnadu, 2024.

Reference Books

14. Furniss, B.S., Hannaford, A.J., Smith, P.W. G., Tatchell, A.R., "Vogel's Text Book of Practical Organic Chemistry", Pearson Education, 2005, 5th Edn.
15. Reinhart Keese, Martin P. Brändle, Trevor P. Toubé Practical Organic Synthesis: A Student's Guide John Wiley & Sons, Inc.,

16. Khosla, B.D., Garg, V.C & Gulati, A. Senior Practical Physical Chemistry, R Chand & Co, Newdelhi, 2011.

Suggestive digital platforms web links

17. <https://www.vlab.co.in/broad-area-chemical-sciences>
18. <https://vlab.amrita.edu/?sub=2&brch=190&sim=338&cnt=1>
19. <http://www.columbia.edu/itc/barnard/biology/biobc2004/edit/experiments/Experiment1-Spec.pdf>
20. http://web.pdx.edu/~ralfw/uploads/1/0/2/6/10260941/pulse_oximetry_laboratory_guide.pdf
21. https://www.chem.purdue.edu/courses/chm224/Lab-Experiments/expt4_GENESYS_v2.pdf
22. http://gervind.faculty.mjc.edu/biology_101/101_lab/spectrophotometry/4%20Spectrophotometer%20Fa17.pdf
23. https://www.edaq.com/w/images/6/6e/EXP011_The_pH_Electrode_and_Potentiometric_Titrations_PDF.pdf
24. <https://www.philadelphia.edu.jo/academics/ajaber/uploads/CHEM%20540-Chapter%202-Potentiometry-061.pdf>
25. <https://www.tau.ac.il/~advanal/PotentiometricTitrations.htm>
26. [https://chem.libretexts.org/Bookshelves/Analytical_Chemistry/Book%3A_Analytical_Chemistry_2.1_\(Harvey\)/11%3A_Electrochemical_Methods/11.02%3A_Potentiometric_Methods](https://chem.libretexts.org/Bookshelves/Analytical_Chemistry/Book%3A_Analytical_Chemistry_2.1_(Harvey)/11%3A_Electrochemical_Methods/11.02%3A_Potentiometric_Methods)
27. <https://www.chem.purdue.edu/courses/chm224/Lab-Experiments/Exp8.pdf>
28. https://www.shcollege.ac.in/wp-content/uploads/NAAC_Documents_IV_Cycle/Criterion-II/2.3.2/ppt/Dr_Ignatious_ConductometricTitration.pdf
29. https://www.analytik.ethz.ch/praktika/phys_anal/POL/Anleitung_ENG.pdf
30. <https://nph.onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1111/j.1469-8137.1948.tb05089.x>
31. http://chemistry.du.ac.in/study_material/4103-A/MSc_Polarography.pdf
32. https://fac.ksu.edu.sa/sites/default/files/abbe_experiment.pdf
33. <https://web.mst.edu/~tbone/subjects/tbone/chem224/riproc.pdf>
34. http://www.fbml.ff.vu.lt/sites/default/files/7_4_en.pdf
35. <https://wp.optics.arizona.edu/mnofziger/wp-content/uploads/sites/31/2016/05/OPTI202L-Lab10-OMD2.pdf>
36. <http://davjalandhar.com/dbt/chemistry/SOP%20LabManuals/B.Sc.%20BT%20SEM%20IV.pdf>
37. <https://vlab.amrita.edu/?sub=1&brch=195&sim=545&cnt=1>

Suggested equivalent online courses:

1. <https://www.my-mooc.com/en/mooc/basic-analytical-chemistry/>
2. <https://www.my-mooc.com/en/mooc/principles-electronic-biosensors-purdue-nano535x/>

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: