

<b>Part A Introduction</b>			
<b>Program: DIPLOMA</b>		<b>B.Sc. Second Year</b>	
<b>Session:2022-2023</b>			
<b>Subject: Industrial Chemistry</b>			
<b>1</b>	<b>Course Code</b>	<b>S2-ICHE1T</b>	
<b>2</b>	<b>Course Title</b>	<b>Alloys, Lime, Cement, Ceramics and Industrial Pollution</b>	
<b>3</b>	<b>Course Type (Major/Minor /Elective/General Elective/Vocational/.....)</b>	<b>Major-1 -Theory</b>	
<b>4</b>	<b>Pre-requisite (if any)</b>	<p>To study this course our students must have had the subject <u>Chemistry</u> in 12<sup>th</sup> Class</p> <p>or</p> <p>subject <u>Industrial Chemistry</u> in Certificate Course of B. Sc.</p>	
<b>5</b>	<b>Course Learning outcomes (CLO)</b>	<p>By the end of this course, students will learn the following aspects of Industrial Chemistry:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sources, types, manufacture, process of setting and uses of lime.</li> <li>2. General composition, manufacture, types, setting and properties of cement.</li> <li>3. Types of ceramic bodies, fabrication methods, glazing and decoration of ceramics.</li> <li>4. Purpose and methods of alloying, composition and uses of important alloys.</li> <li>5. Pollutions caused by industries, major air pollutants and their sources.</li> <li>6. Water pollution and water quality standards, water treatment and purification.</li> <li>7. Industrial sources of soil pollution.</li> </ol>	
<b>6</b>	<b>Credit Value</b>	<b>04</b>	
<b>7</b>	<b>Total Marks</b>	<b>Maximum Marks: Total -100</b>	<b>Min. Passing Marks: 33</b>
		<b>University Exam (UE)- 70,</b>	
		<b>CCE-30</b>	

**Part B- Content of the Course**

**Total No. of Lectures-Tutorials-Practical (in hours per week): 02**

**L-T-P: 60-0-0 (Total Hours)**

<b>Unit</b>	<b>Topics</b>	<b>No. of Lectures</b>
<b>1</b>	<p>General Introduction of Alloys and Building Materials in use in ancient India</p> <p><i>Keywords/Tags: alloys in ancient India, building materials in ancient India</i></p>	<b>2</b>
<b>2</b>	<p><b>Alloys</b></p> <p>Purposes and methods of alloying. Important alloys of Iron, Copper, Aluminium, Lead, Nickel, Titanium.</p> <p>Composition, mechanical &amp; chemical properties, applications of alloys, like brass, bronze, duralium, German silver, gun metal, solder, stainless steel, casting and bearing alloys.</p> <p><i>Keywords/Tags: alloying, alloys, properties of alloys, applications of alloys.</i></p>	<b>10</b>
<b>3</b>	<p><b>Lime</b></p> <p>Natural sources of lime. Definitions of quick lime, hydraulic lime, hydrated lime, calcination, slaking. Manufacture of lime. Process of setting and hardening action of lime. Uses of lime.</p> <p><i>Keywords/Tags: lime, calcination, slaking, setting of lime.</i></p>	<b>4</b>
<b>4</b>	<p><b>Cement</b></p> <p>Types of cement, properties of cement.</p> <p>Natural and artificial cement, General composition. Raw materials, Characteristics of the constitutional compounds of cement. Additives for cement.</p> <p>Manufacture of ordinary Portland cement, flow diagram for dry and wet process.</p> <p>Setting and hardening of cement.</p> <p><i>Keywords/Tags: cement, Portland cement, raw materials for cement.</i></p>	<b>8</b>
<b>5</b>	<p><b>Ceramics</b></p> <p>(i) Raw materials: Physical, chemical, electrical and thermal properties of main raw materials for whiteware industries, such as clays, quartz, feldspar, nepheline, syenite, whiting, talc, pyrophyllite, wollastonite, sillimanite, bone-ash and zircon.</p> <p>(ii) Ceramic articles: earthenware, stoneware, porcelain, vitreous china, cordierite, steatite and cermet.</p> <p>(iii) Fabrication methods: whitewares such as floor and wall tiles, table wares, sanitary wares, art wares, dental porcelains, bone china, electrical porcelains, chemical stone wares, chemical porcelains, refractory porcelains, cordierite ceramics and other new ceramic products.</p> <p>(iv) Glazing and Decoration: Body-glaze relationship, types of glaze, glaze materials, colouring ingredients, decorating methods, compounding of glazes. Processing and application of glaze. Firing properties of glazes.</p>	<b>12</b>

	<p>Defects of glazes.</p> <p><i>Keywords/Tags: ceramics, fabrication of ceramics, glazing of ceramics.</i></p>	
6	<p><b>Industrial pollution-I</b></p> <p>Introduction to Industrial pollution with reference to water and air-statutory limits of air and water pollutants, Industries causing major pollution.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Air pollution</li> <li>● Water pollution</li> <li>● Noise pollution</li> <li>● Pesticide pollution</li> <li>● Radiation pollution</li> </ul> <p><b>Air Pollution:</b></p> <p>Air Pollutants and their sources, pollution by SO<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>x</sub>, H<sub>2</sub>S and other foul smelling gases. Methods of estimation of CO, NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub> and their control procedures. Ozone depletion by oxides of nitrogen, chlorofluorocarbons and halogens. Particulate matter and its types.</p> <p><i>Keywords/Tags: air pollution, ozone depletion, particulate matter.</i></p>	12
7	<p><b>Industrial pollution-II</b></p> <p><b>Water pollution and Water Quality Standards:</b></p> <p>Water quality parameters for industrial, domestic and waste water.</p> <p>Water pollutants and their sources. Industrial effluents from the following industries: electroplating, textile, tannery, dairy, petroleum &amp; petrochemicals, agrochemicals, fertilizers.</p> <p>Effluent treatment plants (primary, secondary and tertiary treatment).</p> <p>Water treatment and purification by reverse osmosis, electro dialysis, ion exchange.</p> <p><b>Soil Pollution:</b></p> <p>Introductory idea, Industrial sources of soil pollutants: metal and organic pollutants. Soil pollution by Heavy metals.</p> <p><i>Keywords/Tags: water pollution, water quality, industrial effluent, effluent treatment soil pollution.</i></p>	12

### Part C-Learning Resources

#### Text Books, Reference Books, Other resources

#### Suggested Readings:

##### Text Books

1. Sharma, B.K., "Industrial Chemistry", Krishan Prakashan, 2014.
2. Books published by M.P. Hindi Granth Academy, Bhopal.
3. Varshnay, M.K., "Environment Pollution & Control" (in Hindi), Asian publishers Muzaffarnagar, 2016.
4. Stocchi, E., "Industrial Chemistry", Vol -I, Ellis Horwood Ltd. UK, 1990.
5. Kent, J. A (ed.), "Riegel's Handbook of Industrial Chemistry", CBS Publishers, New Delhi, 1997.
6. Pani, B., "Textbook of Environmental Chemistry", I.K. International Publishing House,

2017.

7. De, A. K., "Environmental Chemistry", New Age International Pvt, Ltd, New Delhi, 2012.
8. Khopkar, S.M., "Environmental Pollution Analysis", New Age International Publisher, 2010.
9. Askeland, D.R. & Fullay, P. P., "The Science and Engineering of Materials", 4th Edition. Cengage Learning Publishers, 2007.
10. Higgins, R. A., "Engineering Metallurgy: Applied Physical Metallurgy", Viva Books Pvt. Ltd., New Delhi, 2004.
11. Campbell, F., "Elements of Metallurgy and Engineering Alloys", ASM International ISBN 10:0871708671, 2008.
12. Dara, S. S., "A text book of Engineering Chemistry", S. Chand & Co. Ltd., New Delhi, 2013, 20<sup>th</sup> Edition.
13. Murthy, C.P., Agarwal C. V. and Naidu A., "Chemistry of Engineering Materials", BS Publications/BSP Books, 2006, 9<sup>th</sup> Edition.
14. Barsoum, M., "Fundamentals of Ceramics", ISBN 9781498708135, CRC Press, January 6, 2020, 2<sup>nd</sup> Edition.
15. Singer, F., Singer, S., "Industrial Ceramics", Oxford and IBH Publishing Co., 1991.
16. Kingery, W.D., Bowen, H.K., and Uhlmann, D.R., "Introduction to Ceramics", John Wiley & Sons, 2004, 2<sup>nd</sup>ed.
17. Upadyaya, G.S., Upadhyaya, A., "Materials Science and Engineering", Viva Books Pvt. Ltd., 2006.
18. Rao, M.G., Sittig, M., "Dryden's Outlines of Chemical Technology for the 21<sup>st</sup> Century", Affiliated East West Press (Pvt) Ltd., New Delhi, 2010, 3<sup>rd</sup> edition.
19. Austin, G.T., "Shreve's Chemical Process Industries", McGraw Hill publication –New Delhi, 5<sup>th</sup> Edition, 1984.

#### REFERENCE BOOKS

1. Sen, S., "Ceramic White ware", Oxford & IBH Publishing Co., New Delhi, 1992.
2. Tailor, J.R., Bull, A.C., "Ceramic Glaze Technology", Pergamon Press, NY, 1986.
3. Upadhyaya, G.S., Upadhyaya, A., "Powder Metallurgy: Science, Technology and Materials", Universities Press-IIM Series in Metallurgy and Materials Science, 2011.
4. Duarte, A., Cachada, A., Rocha-Santos, T., Editors, "Soil Pollution: From Monitoring to Remediation": Academic Press 1st Edition, ISBN: 9780128498736, eBook ISBN: 9780128498729.

#### 2. Suggestive digital platforms web links

(all URLs accessed in January 2022)

1. [https://en.wikipedia.org/wiki/History\\_of\\_metallurgy\\_in\\_the\\_Indian\\_subcontinent](https://en.wikipedia.org/wiki/History_of_metallurgy_in_the_Indian_subcontinent)
2. <http://www.mphindigranthacademy.org/>
3. [https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjUhuHKmMzwAhUUEisKHeI\\_CtIQFjAEegOICxAD&url=http%3A%2F%2Fserc.org%2Fjournals%2Findex.php%2FIJAST%2Farticle%2Fdownload%2F4066%2F2731%2F&usq=AOvVaw0rcPORNALbot3lkSd0ZEDV](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjUhuHKmMzwAhUUEisKHeI_CtIQFjAEegOICxAD&url=http%3A%2F%2Fserc.org%2Fjournals%2Findex.php%2FIJAST%2Farticle%2Fdownload%2F4066%2F2731%2F&usq=AOvVaw0rcPORNALbot3lkSd0ZEDV)
4. [https://www.tf.uni-kiel.de/matwis/ammat/def\\_en/articles/metallurg\\_heritage\\_india/metallurgical\\_heritage\\_in\\_dia.html](https://www.tf.uni-kiel.de/matwis/ammat/def_en/articles/metallurg_heritage_india/metallurgical_heritage_in_dia.html)
5. <https://link.springer.com/article/10.1007/s11837-998-0194-9>
6. <http://vedicheritage.gov.in/vedic-heritage-in-present-context/metallurgy/>
7. <https://www.ias.ac.in/article/fulltext/seca/013/02/0087-0093>
8. [http://cbseacademic.nic.in/web\\_material/Circulars/2012/68\\_KTPI/Module\\_8.pdf](http://cbseacademic.nic.in/web_material/Circulars/2012/68_KTPI/Module_8.pdf)
9. <https://core.ac.uk/download/pdf/49287635.pdf>

10. [https://www.tf.uni-kiel.de/matwis/amat/def\\_en/articles/metallurg\\_heritage\\_india/metallurgical\\_heritage\\_in\\_dia.html](https://www.tf.uni-kiel.de/matwis/amat/def_en/articles/metallurg_heritage_india/metallurgical_heritage_in_dia.html)
11. <https://www.buildersmart.in/blogs/lime-material/>
12. <https://www.graymont.com/en/what-lime>
13. [http://www.sginstitute.in/Downloads/Civil\\_Downloads/LectureNo\\_2.pdf](http://www.sginstitute.in/Downloads/Civil_Downloads/LectureNo_2.pdf)
14. <https://www.cementequipment.org/home/cement-chemistry-home/everything-you-need-to-know-about-cement-chemistry-from-ancient-times-to-2019/>
15. <https://www.engr.psu.edu/ce/courses/ce584/concrete/library/construction/curing/composition%20of%20cement.htm>
16. <https://www.sciencelearn.org.nz/resources/1769-what-are-ceramics>
17. <https://edu.rsc.org/feature/the-chemistry-of-pottery/2020245.article>
18. <https://ceramicartsnetwork.org/daily/ceramic-glaze-recipes/glaze-chemistry/simplified-ceramic-chemistry-lesson/>
19. <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10643389.2013.829766>

**Suggested equivalent online courses:  
(all URLs accessed in January 2022)**

**MOOC:**

1. <https://www.mooc-list.com/course/aerospace-materials-coursera>
2. <https://www.mooc-list.com/course/air-pollution-causes-and-impacts-edx>
3. <https://www.mooc-list.com/course/air-pollution-global-threat-our-health-coursera>
4. <https://www.mooc-list.com/course/introduction-environmental-law-and-policy-coursera>
5. <https://www.mooc-list.com/course/manufacturing-and-hydration-portland-cement-edx>
6. <https://www.mooc-list.com/course/cement-chemistry-and-sustainable-cementitious-materials-edx>
7. <https://www.mooc-list.com/course/advanced-functional-ceramics-coursera>
8. <https://www.mooc-list.com/course/material-processing-coursera>
9. <https://www.mooc-list.com/course/material-behavior-coursera>
10. <https://www.mooc-list.com/course/high-performance-ceramic-materials-fun>
11. <https://www.mooc-list.com/search/node?keys=Industrial+Pollution>
12. <https://www.classcentral.com/course/edx-cement-chemistry-and-sustainable-cementitious-materials-8730>
13. <https://www.classcentral.com/course/swayam-fundamentals-of-material-processing-i-19874>
14. <https://www.classcentral.com/course/swayam-wastewater-treatment-and-recycling-14353>

**Part D: Assessment and Evaluation**

**Suggested Evaluation Methods:**

**Maximum Marks: 100**

**Internal Assessment (CCE): 30 & External Assessment (UE): 70**

<b>Internal Assessment :</b> Continuous Comprehensive Evaluation (CCE): 30	Class Test Assignment/Presentation	Total 30
<b>External Assessment :</b> University Exam Section: 70 Time : 03.00 Hours	<b>Section (A) :</b> Objective Questions <b>Section (B) :</b> Short Questions <b>Section (C) :</b> Long Questions	Total 70

भाग अ - परिचय		
कार्यक्रम: डिप्लोमा	बी.एससी. द्वितीयवर्ष	सत्र: 2022 -2023
विषय: औद्योगिक रसायन		
1	पाठ्यक्रम का कोड	S2-ICHE1T
2	पाठ्यक्रम का शीर्षक	मिश्रधातु, चूना, सीमेंट, सिरेमिक एवं औद्योगिक प्रदूषण Alloys, Lime, Cement, Ceramics and Industrial Pollution
3	पाठ्यक्रम का प्रकार:( मुख्य/ गौण/ वैकल्पिक/ सामान्य वैकल्पिक/ व्यावसायिक / :.....)	मुख्य-1 (सैद्धान्तिक)
4	पूर्वापेक्षा (Prerequisite) (यदि कोई हो)	इस कोर्स का अध्ययन करने के लिए, विद्यार्थी ने कक्षा 12 वीं में विषय <u>रसायन विज्ञान</u> का अध्ययन किया हो। अथवा <u>बी.एससी के सर्टिफिकेट कोर्स में इंडस्ट्रियल केमिस्ट्री</u> का अध्ययन किया हो
5	पाठ्यक्रम अध्ययन की परिलब्धियां (कोर्स लर्निंग आउटकम) (CLO)	इस पाठ्यक्रम के उपरान्त विद्यार्थी औद्योगिक रसायन विषय के निम्न आयामों का ज्ञान प्राप्त कर लेंगे: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. चूने के स्रोत, प्रकार, निर्माण, सेटिंग की प्रक्रिया एवं उपयोग।</li> <li>2. सीमेंट का सामान्य संघटन, निर्माण, प्रकार, सेटिंग एवं गुण।</li> <li>3. सिरेमिक (मृद्भांड /मृत्तिका-शिल्प/ चीनी मिट्टी की वस्तुओं) के प्रकार, सिरेमिक संविरचन (फेब्रीकेशन) की विधियाँ, ग्लेज़िंग एवं सिरेमिक का परिष्कार।</li> <li>4. मिश्रधातु बनाने का उद्देश्य एवं विधियाँ, महत्वपूर्ण मिश्रधातुओं का संघटन एवं उपयोग।</li> <li>5. उद्योगों से होने वाले प्रदूषण, प्रमुख वायु प्रदूषक एवं उनके स्रोत।</li> <li>6. जल प्रदूषण एवं जल गुणवत्ता मानक, जल उपचार एवं शुद्धिकरण।</li> <li>7. मृदा प्रदूषण के औद्योगिक स्रोत</li> </ol>
6	क्रेडिट मान	सैद्धान्तिक - 04
7	कुल अंक	अधिकतम अंक: 30 (CCE)+70 (UE) = 100
		न्यूनतम उत्तीर्ण अंक: 33

**भाग ब- पाठ्यक्रम की विषयवस्तु**

व्याख्यान की कुल संख्या-ट्यूटोरियल- प्रायोगिक (प्रति सप्ताह घंटे में):(प्रति सप्ताह 02 घंटे)

L-T-P: 60-0-0 (कुल घंटे)

इकाई	विषय	व्याख्यान की संख्या
1	<p>प्राचीन भारत में उपयोग में आने वाली मिश्र धातुओं एवं निर्माण सामग्री का सामान्य परिचय</p> <p>सार बिंदु (कीवर्ड)/टैग: प्राचीन भारत में मिश्र धातु, प्राचीन भारत में निर्माण सामग्री (<i>alloys in ancient India, building materials in ancient India</i>)</p>	2
2	<p><b>मिश्रधातु</b> मिश्रधातु बनाने के उद्देश्य, मिश्रधातु बनाने की विधियाँ। लोहा, तांबा, एल्युमिनियम, सीसा, निकल, टाइटेनियम की महत्वपूर्ण मिश्रधातुएँ। मिश्र धातुओं की संरचना, यांत्रिक एवं रासायनिक गुण, अनुप्रयोग: जैसे-पीतल, कांस्य, ड्यूरेलियम, जर्मन चांदी (जर्मन सिल्वर), बंदूक धातु (गन मेटल), सोल्डर, स्टेनलेस स्टील, कास्टिंग एवं बेयरिंग मिश्रधातुएँ।</p> <p>सार बिंदु (कीवर्ड)/टैग: मिश्र धातु, मिश्र धातुओं के गुण, मिश्र धातुओं के अनुप्रयोग। (<i>alloying, alloys, properties of alloys, applications of alloys</i>)</p>	10
3	<p><b>चूना</b> चूने के प्राकृतिक स्रोत। दाहक चूना (क्विक लाइम), जलीय चूना (हाइड्रोलिक लाइम), बुझा हुआ चूना (हाइड्रेटेड लाइम), निस्तापन (कैल्सीनेशन), चूनाशमन (स्लेकिंग) की परिभाषाएँ। चूने का निर्माण, चूने की सेटिंग एवं दृढीकरण की प्रक्रिया। चूने का उपयोग।</p> <p>सार बिंदु (कीवर्ड)/टैग: चूना, निस्तापन, चूने की सेटिंग, चूने का दृढीकरण (<i>lime, calcination, slaking, setting of lime</i>)</p>	4
4	<p><b>सीमेंट</b> सीमेंट के प्रकार, सीमेंट के गुण। प्राकृतिक एवं कृत्रिम सीमेंट, सामान्य संरचना। उपादान (कच्ची सामग्री), सीमेंट के संवैधानिक यौगिकों के लक्षण। सीमेंट के लिए योजक। साधारण पोर्टलैंड सीमेंट का निर्माण, शुष्क एवं आर्द्र प्रक्रिया के लिए प्रवाह आरेख। सीमेंट की सेटिंग एवं दृढीकरण की प्रक्रिया।</p> <p>सार बिंदु (कीवर्ड)/टैग: सीमेंट, पोर्टलैंड सीमेंट, सीमेंट के लिए उपादान। (<i>cement, Portland cement, raw materials for cement</i>)</p>	8
5	<p><b>सिरेमिक</b> (i) उपादान (कच्ची सामग्री): ग्लाइटवेयर उद्योगों के लिए मुख्य उपादानों, जैसे- क्ले,</p>	12

	<p>क्वार्ट्ज, फेल्डस्पार, नेफलाइन, सेनाइट, व्हाइटिंग, टैल्क, पायरोफिलाइट, वोलास्टोनाइट, सिलीमेनाइट, बोन-ऐश एवं जिर्कोन के भौतिक, रासायनिक, विद्युत एवं तापीय गुण।</p> <p>(ii) सिरैमिक वस्तुएँ: मिट्टी के पात्र, पत्थर के पात्र, चीनी मिट्टी के पात्र, कांचकृत (विट्रीअस चाइना), कॉर्डियराइट, स्टीटाइट एवं सिरैमेट।</p> <p>(iii) संविरचन की विधियाँ: व्हाइटवेयर, जैसे फर्श एवं दीवार की टाइलें, टेबल वेयर, सेनेटरी वेयर, आर्ट वेयर, डेंटल पोर्सिलेन, बोन चाइना, इलेक्ट्रिकल पोर्सिलेन, केमिकल स्टोन वेयर, केमिकल पोर्सिलेन, रिफ्रैक्टरी पोर्सिलेन, कॉर्डिएराइट सिरैमिक एवं अन्य नए सिरैमिक उत्पाद।</p> <p>(iv) ग्लेज़िंग एवं सजावट: बॉडी-ग्लेज़ संबंध, ग्लेज़ के प्रकार, ग्लेज़ सामग्री, रंग भरने वाले संघटक, सजाने की विधियाँ, ग्लेज़ का आमिश्रण (कंपाउंडिंग)। ग्लेज़ का प्रसंस्करण एवं अनुप्रयोग, ग्लेज़ के फायरिंग गुण। ग्लेज़ के अवगुण।</p> <p><b>सार बिंदु (कीवर्ड)/टैग:</b> सिरैमिक, सिरैमिक संविरचन, सिरैमिक ग्लेज़िंग (<i>ceramics, fabrication of ceramics, glazing of ceramics</i>)</p>	
6	<p><b>औद्योगिक प्रदूषण-I</b></p> <p>औद्योगिक प्रदूषण का परिचय जल एवं वायु के संदर्भ में - वायु एवं जल प्रदूषकों की सांविधिक सीमाएं, प्रदूषण पैदा करने वाले प्रमुख उद्योग।</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● वायु प्रदूषण</li> <li>● जल प्रदूषण</li> <li>● ध्वनि प्रदूषण</li> <li>● कीटनाशक प्रदूषण</li> <li>● विकिरण प्रदूषण</li> </ul> <p><b>वायु प्रदूषण:</b></p> <p>वायु प्रदूषक एवं उनके स्रोत, SO<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>x</sub>, H<sub>2</sub>S एवं अन्य दुर्गंधयुक्त गैसों द्वारा प्रदूषण। CO, NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub> के आकलन के तरीके एवं उनकी नियंत्रण प्रक्रियाएं। नाइट्रोजन, क्लोरोफ्लोरोकार्बन एवं हैलोजन के आक्साइड द्वारा ओजोन ह्रास या ओजोन अवक्षय (ओजोन डिप्लीशन)। अभिकणीय पदार्थ (पार्टिकुलेट मैटर) एवं उनके प्रकार।</p> <p><b>सार बिंदु (कीवर्ड)/टैग:</b> वायु प्रदूषण, ओजोन ह्रास, अभिकणीय पदार्थ। (<i>air pollution, ozone depletion, particulate matter</i>)</p>	12
	<p><b>औद्योगिक प्रदूषण-II</b></p> <p><b>जल प्रदूषण एवं जल गुणवत्ता मानक:</b></p> <p>औद्योगिक, घरेलू एवं अपशिष्ट जल के लिए जल गुणवत्ता मानदंड।</p> <p>जल प्रदूषक एवं उनके स्रोत, निम्नलिखित उद्योगों से औद्योगिक बहिःस्राव: इलेक्ट्रोप्लेटिंग, टेक्सटाइल, टेनरी, डेयरी, पेट्रोलियम व पेट्रोकेमिकल्स, एग्रोकेमिकल्स एवं उर्वरक।</p>	12



<p>बहिःस्राव उपचार संयंत्र (प्राथमिक, द्वितीयक एवं तृतीयक उपचार)। उत्क्रम परासरण (रिवर्स ऑस्मोसिस), विद्युती अपोहन (इलेक्ट्रो डायलिसिस), आयन विनिमय (आयन एक्सचेंज) द्वारा जल उपचार एवं शुद्धिकरण। <b>मृदा प्रदूषण:</b> परिचयात्मक अवधारणा, मृदा प्रदूषकों के औद्योगिक स्रोत: धातु एवं कार्बनिक प्रदूषक)। भारी धातुओं द्वारा मृदा प्रदूषण। <b>सार बिंदु (कीवर्ड)/टैग:</b> जल प्रदूषण, जल गुणवत्ता, औद्योगिक बहिःस्राव, बहिःस्राव उपचार, मृदा प्रदूषण। (<i>water pollution, water quality, industrial effluent, effluent treatment soil pollution</i>)</p>	
--	--

### भाग स- अनुशंसित अध्ययन संसाधन

पाठ्य पुस्तकें, संदर्भ पुस्तकें, अन्य संसाधन

अनुशंसित सहायक पुस्तकें /ग्रन्थ/अन्य पाठ्य संसाधन/पाठ्य सामग्री:

पाठ्य पुस्तकें

1. वाष्णीय, एम.के., "पर्यावरण प्रदूषण और नियंत्रण" (हिंदी में), एशियाई प्रकाशक मुजफ्फरनगर, 2016.
2. मध्य प्रदेश हिंदी ग्रंथ अकादमी, भोपाल द्वारा विषय से संबंधित प्रकाशित पुस्तकें
3. Sharma, B.K., "Industrial Chemistry", Krishan Prakashan, 2014.
4. Stocchi, E., "Industrial Chemistry", Vol -I, Ellis Horwood Ltd. UK, 1990.
5. Kent, J. A (ed.), "Riegel's Handbook of Industrial Chemistry", CBS Publishers, New Delhi, 1997.
6. Pani, B., "Textbook of Environmental Chemistry", I.K. International Publishing House, 2017.
7. De, A. K., "Environmental Chemistry", New Age International Pvt, Ltd, New Delhi, 2012.
8. Khopkar, S.M., "Environmental Pollution Analysis", New Age International Publisher, 2010.
9. Askeland, D.R. & Fullay, P. P., "The Science and Engineering of Materials", 4th Edition. Cengage Learning Publishers, 2007.
10. Higgins, R. A., "Engineering Metallurgy: Applied Physical Metallurgy", Viva Books Pvt. Ltd., New Delhi, 2004.
11. Campbell, F., "Elements of Metallurgy and Engineering Alloys", ASM

International ISBN 10:0871708671, 2008.

12. Dara, S. S., "A text book of Engineering Chemistry", S. Chand & Co. Ltd., New Delhi, 2013, 20<sup>th</sup> Edition.
13. Murthy, C.P., Agarwal C. V. and Naidu A., "Chemistry of Engineering Materials", BS Publications/BSP Books, 2006, 9<sup>th</sup> Edition.
14. Barsoum, M., "Fundamentals of Ceramics", ISBN 9781498708135, CRC Press, January 6, 2020, 2<sup>nd</sup> Edition.
15. Singer, F., Singer, S., "Industrial Ceramics", Oxford and IBH Publishing Co., 1991.
16. Kingery, W.D., Bowen, H.K., and Uhlmann, D.R., "Introduction to Ceramics", John Wiley & Sons, 2004, 2<sup>nd</sup> Edition.
17. Upadhyaya, G.S., Upadhyaya, A., "Materials Science and Engineering", Viva Books Pvt. Ltd., 2006.
18. Rao, M.G., Sittig, M., "Dryden's Outlines of Chemical Technology for the 21<sup>st</sup> Century", Affiliated East West Press (Pvt) Ltd., New Delhi, 2010, 3<sup>rd</sup> edition.
19. Austin, G.T., "Shreve's Chemical Process Industries", McGraw Hill publication –New Delhi, 5<sup>th</sup> Edition, 1984.

### सन्दर्भ पुस्तकें

1. Sen, S., "Ceramic White ware", Oxford & IBH Publishing Co., New Delhi, 1992.
2. Tailor, J.R., Bull, A.C., "Ceramic Glaze Technology", Pergamon Press, NY, 1986.
3. Upadhyaya, G.S., Upadhyaya, A., "Powder Metallurgy: Science, Technology and Materials", Universities Press-IIM Series in Metallurgy and Materials Science, 2011.
4. Duarte, A., Cachada, A., Rocha-Santos, T., Editors, "Soil Pollution: From Monitoring to Remediation": Academic Press 1<sup>st</sup> Edition, ISBN: 9780128498736, eBook ISBN: 9780128498729.

## 2. अनुशंसित डिजिटल प्लेटफॉर्म वेब लिंक

(सभी यूआरएल जनवरी 2022 में एक्सेस किए गए)

1. [https://en.wikipedia.org/wiki/History\\_of\\_metallurgy\\_in\\_the\\_Indian\\_subcontinent](https://en.wikipedia.org/wiki/History_of_metallurgy_in_the_Indian_subcontinent)
2. <http://www.mphindigranthacademy.org/>

3. [https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjUhuHKmMzwAhUUeisKHeI\\_CtIQFjAEegQICxAD&url=http%3A%2F%2Fsersc.org%2Fjournals%2Findex.php%2FIJAST%2Farticle%2Fdownload%2F4066%2F2731%2F&usg=AOvVaw0rcPQRNALbot3IkSd0ZEDV](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjUhuHKmMzwAhUUeisKHeI_CtIQFjAEegQICxAD&url=http%3A%2F%2Fsersc.org%2Fjournals%2Findex.php%2FIJAST%2Farticle%2Fdownload%2F4066%2F2731%2F&usg=AOvVaw0rcPQRNALbot3IkSd0ZEDV)
4. [https://www.tf.uni-kiel.de/matwis/amat/def\\_en/articles/metallurg\\_heritage\\_india/metallurgical\\_heritage\\_india.html](https://www.tf.uni-kiel.de/matwis/amat/def_en/articles/metallurg_heritage_india/metallurgical_heritage_india.html)
5. <https://link.springer.com/article/10.1007/s11837-998-0194-9>
6. <http://vedicheritage.gov.in/vedic-heritage-in-present-context/metallurgy/>
7. <https://www.ias.ac.in/article/fulltext/seca/013/02/0087-0093>
8. [http://cbseacademic.nic.in/web\\_material/Circulars/2012/68\\_KTPI/Module\\_8.pdf](http://cbseacademic.nic.in/web_material/Circulars/2012/68_KTPI/Module_8.pdf)
9. <https://core.ac.uk/download/pdf/49287635.pdf>
10. [https://www.tf.uni-kiel.de/matwis/amat/def\\_en/articles/metallurg\\_heritage\\_india/metallurgical\\_heritage\\_india.html](https://www.tf.uni-kiel.de/matwis/amat/def_en/articles/metallurg_heritage_india/metallurgical_heritage_india.html)
11. <https://www.buildersmart.in/blogs/lime-material/>
12. <https://www.graymont.com/en/what-lime>
13. [http://www.sginstitute.in/Downloads/Civil\\_Downloads/LectureNo\\_2.pdf](http://www.sginstitute.in/Downloads/Civil_Downloads/LectureNo_2.pdf)
14. <https://www.cementequipment.org/home/cement-chemistry-home/everything-you-need-to-know-about-cement-chemistry-from-ancient-times-to-2019/>
15. <https://www.engr.psu.edu/ce/courses/ce584/concrete/library/construction/curing/composition%20of%20cement.htm>
16. <https://www.sciencelearn.org.nz/resources/1769-what-are-ceramics>
17. <https://edu.rsc.org/feature/the-chemistry-of-pottery/2020245.article>
18. <https://ceramicartsnetwork.org/daily/ceramic-glaze-recipes/glaze-chemistry/simplified-ceramic-chemistry-lesson/>
19. <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10643389.2013.829766>

#### अनुशासित समकक्ष ऑनलाइन पाठ्यक्रम: MOOC:

1. <https://www.mooc-list.com/course/aerospace-materials-coursera>
2. <https://www.mooc-list.com/course/air-pollution-causes-and-impacts-edx>
3. <https://www.mooc-list.com/course/air-pollution-global-threat-our-health-coursera>
4. <https://www.mooc-list.com/course/introduction-environmental-law-and-policy-coursera>
5. <https://www.mooc-list.com/course/manufacturing-and-hydration-portland-cement-edx>
6. <https://www.mooc-list.com/course/cement-chemistry-and-sustainable-cementitious->

[materials-edx](#)

7. <https://www.mooc-list.com/course/advanced-functional-ceramics-coursera>
8. <https://www.mooc-list.com/course/material-processing-coursera>
9. <https://www.mooc-list.com/course/material-behavior-coursera>
10. <https://www.mooc-list.com/course/high-performance-ceramic-materials-fun>
11. <https://www.mooc-list.com/search/node?keys=Industrial+Pollution>
12. <https://www.classcentral.com/course/edx-cement-chemistry-and-sustainable-cementitious-materials-8730>
13. <https://www.classcentral.com/course/swayam-fundamentals-of-material-processing-i-19874>
14. <https://www.classcentral.com/course/swayam-wastewater-treatment-and-recycling-14353>

**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):	क्लास टेस्ट असाइनमेंट प्रस्तुतीकरण /(प्रेजेंटेशन)	कुल अंक :30
आकलन : विश्वविद्यालयीन परीक्षा: समय -03.00 घंटे	अनुभाग (अ) : वस्तुनिष्ठ प्रश्न अनुभाग (ब) : लघु उत्तरीय प्रश्न अनुभाग (स) : दीर्घ उत्तरीय प्रश्न	कुल अंक 70

<b>Part A Introduction</b>			
<b>Program-DIPLOMA</b>		<b>B.Sc. Second Year</b>	
<b>Session: 2022-2023</b>			
<b>Subject:</b>			
<b>1</b>	<b>Course Code</b>	<b>S2-ICHE1P</b>	
<b>2</b>	<b>Course Title</b>	<b>Quantitative analysis of alloys and water (Paper-1)</b>	
<b>3</b>	<b>Course Type: (Major/ Minor /Elective/General Elective/Vocational/.....)</b>	<b>MAJOR-1 PRACTICAL</b>	
<b>4</b>	<b>Pre-requisite (if any)</b>	To study this course our students must have had the subject <u>Chemistry</u> in 12 <sup>th</sup> Class or subject <u>Industrial Chemistry</u> in Certificate Course of B. Sc.	
<b>5</b>	<b>Course Learning outcomes (CLO)</b>	By the end of this course students will learn the following aspects of experiments in Industrial Chemistry: 1. Quantitative determination of some components of alloys. 2. Determination of DO, COD, BOD. 3. Quantitative measurement of quality of water samples. 4. Quantitative measurement of total alkalinity of water samples. 5. Survey of literature. 6. Preparation of reports	
<b>6</b>	<b>Credit Value</b>	<b>Practical - 02</b>	
<b>7</b>	<b>Total Marks</b>	<b>Maximum Marks: 100</b> <b>University Exam (UE)-70, CCE-30</b>	<b>Min. Passing Marks: 33</b>

<b>Part B- Content of the Course</b>		
<b>Total No. of Lectures-Tutorials-Practical (02 hours per week):</b>		
<b>L-T-P: 30-0-30 (Total 60 hours)</b>		
<b>Unit</b>	<b>Topics</b>	<b>No. of Lectures</b>
<b>1</b>	<b>Analysis of alloys</b> 1. Determination of percentage of iron in a given sample of alloy by redox titration. 2. Determination of percentage of copper in brass by iodometric titration. 3. Determination of percentage of zinc in brass by complexometric titration using EDTA  <i>Keywords/Tags: analysis of alloys, redox titration, complexometric titration, iodometric titration.</i>	<b>15</b>
<b>2</b>	<b>Measurement of water pollution</b> 1. Determination of dissolved oxygen (DO) in water. 2. Determination of Chemical Oxygen Demand (COD). 3. Determination of Biological Oxygen Demand (BOD).  <i>Keywords/Tags: DO, COD, BOD.</i>	<b>15</b>
<b>3</b>	<b>Analysis of Water</b> 1. Determination of Chloride in the given water sample by Mohr's method: Argentometric Titration.	<b>15</b>

	<p>2. Determination of sulphate in the given water sample by Turbidimetric Method.</p> <p>3. Determination of salinity in the given water sample by conductivity/ specific gravity/ refractometry.</p> <p>4. Determination of total alkalinity of water samples (<math>\text{CO}_3^{2-}</math>, <math>\text{HCO}_3^-</math>) using double titration method: Acid-Base titration.</p> <p><i>Keywords/Tags: salinity of water samples, total alkalinity.</i></p>	
4	<p><b>Class Interaction</b>  <u>Survey based study</u>            Note: Compilation of available information in text books, reference books and web sources.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Common bio-indicators of pollution and Suspended Particulate Matter (SPM) in air samples.</li> <li>Industrial pollution:               <ul style="list-style-type: none"> <li>● Pollutants and their statutory limits,</li> <li>● Pollution evaluation methods,</li> <li>● Air pollution – various pollutants,</li> <li>● Water pollution – organic/inorganic pollutants.</li> </ul> </li> <li>Basic practices (techniques/tests) commonly used in industries for alloys.</li> <li>Soil analysis techniques/tests</li> </ol>	15

### Part C-Learning Resources

#### Text Books, Reference Books, Other resources

#### Suggested Readings:

##### Text Books

- Suryanarayana, V. K., "Material Science and Metallurgy", BS Publications, 2013.
- Syed, A.Q., Industrial Based Practical Book, LAP Lambert Academic Publishing, United States, ISBN: 9783659629129, 365962912X.
- Siddiqui, Z., "Practical Industrial Chemistry", Anmol, India, 2003.
- More, P.G., "Comprehensive Industrial Chemistry", Pragati Prakashan, 2003.
- Ratnani, S., Agrawal, S., Mishra, S.K., "Practical Chemistry", McGraw Hill, 2020.
- Sharma, B. K., "Industrial Chemistry (including Chemical Engineering)", Goel Publishing House, 2000.
- Mendham, J., "Vogel's Quantitative Chemical Analysis", Pearson Education, 2009.

##### Reference Books

- Kent, J. A., "Kent and Riegel's Handbook of Industrial Chemistry and Biotechnology", Springer, 2007.
- Audley, J. A., "Industrial Chemistry, Being a Series of Volumes Giving a Comprehensive Survey of the Chemical Industries", Forgotten Books, Classic Reprint Series, 2018.
- Rogers, A., "Laboratory Guide of Industrial Chemistry", Forgotten Books, Classic Reprint Series.
- Alloway, B.J. (Editor) "Heavy Metals in Soils", Blackie Academic and Professional, London, 1995, 2nd Edition.
- Smith, K.A., "Soil Analysis: Modern Instrumental Techniques", Marcel Dekker, 1991.
- Tan, K.H., "Soil Sampling, Preparation and Analysis", CRC Press/Taylor & Francis, 2003.
- Tandon, H.L.S., "Methods of Analysis of Soils, Fertilizers and Waters", FDCO, New Delhi, 1993.

8. Brady, N.C., and Ray, R., "The Nature and Properties of Soil", Pearson Prentice Hall, 2008.

**Suggestive digital platforms web links**

**(all URLs accessed in January 2022)**

1. [https://www.forgottenbooks.com/en/books/LaboratoryGuideofIndustrialChemistry\\_10457943](https://www.forgottenbooks.com/en/books/LaboratoryGuideofIndustrialChemistry_10457943)
2. [https://biocyclopedia.com/index/environmental\\_science\\_engineering\\_laboratory\\_methodology/determination\\_of\\_available\\_chlorine\\_in\\_bleaching\\_powder.php](https://biocyclopedia.com/index/environmental_science_engineering_laboratory_methodology/determination_of_available_chlorine_in_bleaching_powder.php)
3. [https://web.iitd.ac.in/~arunku/files/CEL212\\_Y14/CEL%20212%20Lab%204%20Sulfate.pdf](https://web.iitd.ac.in/~arunku/files/CEL212_Y14/CEL%20212%20Lab%204%20Sulfate.pdf)
4. [https://www.epa.gov/sites/production/files/2015-09/documents/2009\\_03\\_13\\_estuaries\\_monitor\\_chap14.pdf](https://www.epa.gov/sites/production/files/2015-09/documents/2009_03_13_estuaries_monitor_chap14.pdf)
5. <https://vlab.amrita.edu/?sub=2&brch=193&sim=1255&cnt=1>
6. [https://chem.libretexts.org/Ancillary\\_Materials/Laboratory\\_Experiments/Wet\\_Lab\\_Experiments/Analytical\\_Chemistry\\_Labs/Iodometric\\_Determination\\_of\\_Cu\\_in\\_Brass](https://chem.libretexts.org/Ancillary_Materials/Laboratory_Experiments/Wet_Lab_Experiments/Analytical_Chemistry_Labs/Iodometric_Determination_of_Cu_in_Brass)
7. [https://www.canterbury.ac.nz/media/documents/science-outreach/chloride\\_mohr.pdf](https://www.canterbury.ac.nz/media/documents/science-outreach/chloride_mohr.pdf)

**Part D-Assessment and Evaluation**

**Suggested Evaluation Methods:**

**Maximum Marks: 100**

**Internal Assessment (CCE): 30 & External Assessment (UE): 70**

**Internal Assessment: Continuous & Comprehensive Evaluation (CCE):  
(10+10+10)**

**(Class Interaction / Quiz / Assignments (Charts/ Model Seminar / Rural Service/ Technology Dissemination/ Report of Excursion/ Lab Visits/ Survey / Industrial visit) / Attendance etc.)**

**Total Marks =  
30**

**External Assessment : University Examination (UE)**

**Viva Voce on Practical, Practical Record File, Table work / Experiments  
(Any three Practicals: one from each group has to be performed)**

**Total Marks =  
70**

भाग अ – परिचय			
कार्यक्रम: डिप्लोमा	कक्षा: बी.एस-सी.	वर्ष: द्वितीय	सत्र: 2022 -2023
विषय: औद्योगिक रसायन			
1	पाठ्यक्रम का कोड	S2-ICHE1P	
2	पाठ्यक्रम का शीर्षक	मिश्र धातुओं एवं जल का मात्रात्मक विश्लेषण Quantitative analysis of alloys and water	
3	पाठ्यक्रम का प्रकार :(कोर कोर्स/इलेक्टिव/जेनेरिक इलेक्टिव/वोकेशनल/.....)	मुख्य-1 प्रायोगिक	
4	पूर्वपिक्सा (Prerequisite) (यदि कोई हो)	इस कोर्स का अध्ययन करने के लिए, विद्यार्थी ने कक्षा 12 वीं में विषय रसायन विज्ञान का अध्ययन किया हो। अथवा बी.एससी के सर्टिफिकेट कोर्स में इंडस्ट्रियल केमिस्ट्री का अध्ययन किया हो।	
5	पाठ्यक्रम अध्ययन की परिलब्धियां (कोर्स लर्निंग आउटकम) (CLO)	इस पाठ्यक्रम के उपरान्त विद्यार्थी औद्योगिक रसायन विषय के निम्न प्रायोगिक आयामों का ज्ञान प्राप्त कर लेंगे:  1. मिश्र धातुओं के कुछ घटकों का मात्रात्मक निर्धारण। 2. डीओ, सीओडी, बीओडी का निर्धारण। 3. जल के नमूनों की गुणवत्ता का मात्रात्मक आकलन। 4. जल के नमूनों की कुल क्षारीयता का मात्रात्मक आकलन। 5. साहित्य का सर्वेक्षण। 6. रिपोर्ट तैयार करना।	
6	क्रेडिट मान	प्रायोगिक - 02	
7	कुल अंक :100	अधिकतम अंक: 30 (CCE)+70 (UE) = 100	न्यूनतम उत्तीर्ण अंक: 33



भाग ब- पाठ्यक्रम की विषयवस्तु

व्याख्यान की कुल संख्या-ट्यूटोरियल- प्रायोगिक (प्रति सप्ताह घंटे में):(प्रति सप्ताह 02 घंटे)

L-T-P: 30-0-30

इकाई	विषय	व्याख्यान की संख्या
1	<p>मिश्र धातुओं का विश्लेषण</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. रेडॉक्स अनुमापन द्वारा मिश्र धातु के दिए गए नमूने में लोहे के प्रतिशत का निर्धारण।</li> <li>2. आयोडोमेट्रिक अनुमापन द्वारा पीतल में तांबे के प्रतिशत का निर्धारण।</li> <li>3. EDTA का उपयोग करते हुए संकुलमितीय अनुमापन द्वारा पीतल में जिंक के प्रतिशत का निर्धारण</li> </ol> <p>सार बिंदु (कीवर्ड)/टैग: मिश्र धातुओं का विश्लेषण, रेडॉक्स अनुमापन, संकुलमितीय अनुमापन, आयोडोमेट्रिक अनुमापन। (<i>analysis of alloys, redox titration, complexometric titration, iodometric titration</i>)</p>	15
2	<p>जलप्रदूषण का मापन</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. जल में घुलित ऑक्सीजन (DO) का निर्धारण।</li> <li>2. रासायनिक ऑक्सीजन मांग (COD) का निर्धारण</li> <li>3. जैविक ऑक्सीजन मांग (BOD) का निर्धारण।</li> </ol> <p>सार बिंदु (कीवर्ड)/टैग: DO, COD, BOD.</p>	15
3	<p>जल का विश्लेषण</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. मोहर विधि द्वारा दिए गए जल के नमूने में क्लोराइड का निर्धारण: अर्जेटोमेट्रिक अनुमापन।</li> <li>2. टर्बिडिमेट्रिक विधि द्वारा दिए गए जल के नमूने में सल्फेट का निर्धारण।</li> <li>3. दिए गए जल के नमूने में चालकता/विशिष्ट गुरुत्व/रेफ्रेक्टोमेट्री द्वारा लवणता का निर्धारण।</li> <li>4. डबल अनुमापन विधि का उपयोग करके जल के नमूनों (<math>\text{CO}_3^{2-}</math>, <math>\text{HCO}_3^-</math>) की कुल क्षारीयता का निर्धारण: अम्ल-क्षार अनुमापन।</li> </ol> <p>सार बिंदु (कीवर्ड)/टैग: जल के नमूनों की लवणता, कुल क्षारीयता। (<i>salinity of water samples, total alkalinity</i>)</p>	15
4	<p>कक्षा में संवाद सर्वेक्षण आधारित अध्ययन</p> <p>टिप्पणी: पाठ्य पुस्तकों, संदर्भ पुस्तकों एवं वेब स्रोतों में उपलब्ध जानकारी का संकलन।</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. वायु के नमूनों में प्रदूषण एवं निलंबित कण पदार्थ (एस पी एम) के सामान्य जैव संकेतक।</li> <li>2. औद्योगिक प्रदूषण: <ul style="list-style-type: none"> <li>● प्रदूषक एवं उनकी वैधानिक सीमाएं,</li> <li>● प्रदूषण मूल्यांकन की विधियां।</li> </ul> </li> </ol>	15

	<ul style="list-style-type: none"> <li>● वायु प्रदूषण - विभिन्न प्रदूषक,</li> <li>● जल प्रदूषण - जैविक/अकार्बनिक प्रदूषक</li> </ul> <p>3. मिश्र धातुओं के लिए उद्योगों में आमतौर पर उपयोग की जाने वाली आधारभूत पद्धतियां (तकनीक/परीक्षण)।</p> <p>4. मृदा विश्लेषण तकनीक/परीक्षण</p>	
<b>भाग स- अनुशंसित अध्ययन संसाधन</b>		
पाठ्य पुस्तकें, संदर्भ पुस्तकें, अन्य संसाधन		
<p>अनुशंसित सहायक पुस्तकें /ग्रन्थ/अन्य पाठ्य संसाधन/पाठ्य सामग्री:</p> <p><b>पाठ्य पुस्तकें</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Suryanarayana, V. K., "Material Science and Metallurgy", BS Publications, 2013.</li> <li>2. मध्य प्रदेश हिंदी ग्रंथ अकादमी, भोपाल द्वारा विषय से संबंधित प्रकाशित पुस्तकें</li> <li>3. Syed, A.Q., Industrial Based Practical Book, LAP Lambert Academic Publishing, United States, ISBN: 9783659629129, 365962912X.</li> <li>4. Siddiqui, Z., "Practical Industrial Chemistry", Anmol, India, 2003.</li> <li>5. More, P.G., "Comprehensive Industrial Chemistry", Pragati Prakashan, 2003.</li> <li>6. Ratnani, S., Agrawal, S., Mishra, S.K., "Practical Chemistry", McGraw Hill, 2020.</li> <li>7. Sharma, B. K., "Industrial Chemistry (including Chemical Engineering)", Goel Publishing House, 2000.</li> <li>8. Mendham, J., "Vogel's Quantitative Chemical Analysis", Pearson Education, 2009.</li> </ol> <p><b>सन्दर्भ पुस्तकें</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kent, J. A., "Kent and Riegel's Handbook of Industrial Chemistry and Biotechnology", Springer, 2007.</li> <li>2. Audley, J. A., "Industrial Chemistry, Being a Series of Volumes Giving a Comprehensive Survey of the Chemical Industries", Forgotten Books, Classic Reprint Series, 2018.</li> <li>3. Rogers, A., "Laboratory Guide of Industrial Chemistry", Forgotten Books, Classic Reprint Series.</li> <li>4. Alloway, B.J. (Editor) "Heavy Metals in Soils", Blackie Academic and Professional, London, 1995, 2nd Edition.</li> <li>5. Smith, K.A., "Soil Analysis: Modern Instrumental Techniques", Marcel Dekker, 1991.</li> <li>6. Tan, K.H., "Soil Sampling, Preparation and Analysis", CRC Press/Taylor &amp; Francis, 2003.</li> <li>7. Tandon, H.L.S., "Methods of Analysis of Soils, Fertilizers and Waters", FDCO, New Delhi, 1993.</li> <li>8. Brady, N.C., and Ray, R., "The Nature and Properties of Soil", Pearson Prentice Hall, 2008.</li> </ol> <p><b>2. अनुशंसित डिजिटल प्लेटफॉर्म वेब लिंक</b> (सभी यूआरएल जनवरी 2022 में एक्सेस किए गए)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <a href="https://www.forgottenbooks.com/en/books/LaboratoryGuideofIndustrialChemistry_10457943">https://www.forgottenbooks.com/en/books/LaboratoryGuideofIndustrialChemistry_10457943</a></li> <li>2. <a href="http://www.mphindigranthacademy.org/">http://www.mphindigranthacademy.org/</a></li> <li>3. <a href="https://biocyclopedia.com/index/enivronmental_science_engineering_laboratory_methodology/determination_of_available_chlorine_in_bleaching_powder.php">https://biocyclopedia.com/index/enivronmental_science_engineering_laboratory_methodology/determination_of_available_chlorine_in_bleaching_powder.php</a></li> <li>4. <a href="https://web.iitd.ac.in/~arunku/files/CEL212_Y14/CEL%20212%20Lab%204%20Sulfate.pdf">https://web.iitd.ac.in/~arunku/files/CEL212_Y14/CEL%20212%20Lab%204%20Sulfate.pdf</a></li> <li>5. <a href="https://www.epa.gov/sites/production/files/2015-">https://www.epa.gov/sites/production/files/2015-</a></li> </ol>		

<p>09/documents/2009_03_13_estuaries_monitor_chap14.pdf</p> <p>6. <a href="https://vlab.amrita.edu/?sub=2&amp;brch=193&amp;sim=1255&amp;cnt=1">https://vlab.amrita.edu/?sub=2&amp;brch=193&amp;sim=1255&amp;cnt=1</a></p> <p>7. <a href="https://chem.libretexts.org/Ancillary_Materials/Laboratory_Experiments/Wet_Lab_Experiments/Analytical_Chemistry_Labs/Iodometric_Determination_of_Cu_in_Brass">https://chem.libretexts.org/Ancillary_Materials/Laboratory_Experiments/Wet_Lab_Experiments/Analytical_Chemistry_Labs/Iodometric_Determination_of_Cu_in_Brass</a></p> <p>8. <a href="https://www.canterbury.ac.nz/media/documents/science-outreach/chloride_mohr.pdf">https://www.canterbury.ac.nz/media/documents/science-outreach/chloride_mohr.pdf</a></p>
---

<b>भाग द - अनुशंसित मूल्यांकन विधियां:</b>	
<p><b>अनुशंसितसतत मूल्यांकन विधियां:</b></p> <p>अधिकतम अंक: 100</p> <p>सतत व्यापक मूल्यांकन (CCE) अंक : 30 &amp; विश्वविद्यालयीनपरीक्षा (UE) अंक: 70</p>	
<p><b>आंतरिक मूल्यांकन: सतत व्यापक मूल्यांकन (CCE): (10+10+10)</b></p> <p>[कक्षा में संवाद / प्रश्नोत्तरी / असाइनमेंट (चार्ट/मॉडल/सेमिनार/ग्रामीण सेवा/प्रौद्योगिकी प्रसार/अध्ययन-यात्रा की रिपोर्ट/ सर्वेक्षण/प्रयोगशाला भ्रमण (लैब विजिट) /औद्योगिक यात्रा / उपस्थिति आदि ]</p>	<b>कुल अंक :30</b>
<p><b>आकलन : विश्वविद्यालयीन परीक्षा (UE):</b></p> <p>प्रायोगिक मौखिकी (वायवा) / प्रायोगिक रिकॉर्ड फाइल / टेबल वर्क/प्रयोग (प्रत्येक समूह में से कोई एक [ कुलतीन ]प्रयोग करना है)</p>	<b>कुल अंक 70</b>

Part A- Introduction		
Program-DIPLOMA	B.Sc. Second Year	Session: 2022-2023
Subject – Industrial Chemistry		
1	Course Code	S2-ICHE2T
2	Course Title	Organic reactions and Unit Processes in Organic Chemicals Manufacture
3	Course Type: (Major/Minor /Elective/General Elective/Vocational/..)	Major-2 /Minor /Elective –Theory
4	Pre-requisite (if any)	To study this course our students must have had the subject <u>Chemistry</u> in 12 <sup>th</sup> Class or subject <u>Industrial Chemistry</u> in Certificate Course of B. Sc.
5	Course Learning Outcomes (CLO)	By the end of this course in Industrial Chemistry, the students will: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Understand various types of Organic Reactions required in the Chemical Industries.</li> <li>• Get an overview of the Unit Processes in Organic Chemicals Manufacture.</li> <li>• Understand in detail, the mechanism of various Organic Reactions.</li> <li>• Have an idea of manufacturing process of some important Organic Reagents.</li> <li>• Get knowledge of thermodynamical aspects of a reaction process.</li> </ul>
6	Credit Value	Theory - 04
7	Total Marks	Maximum Marks: Total -100 University Exam (UE)- 70, CCE-30
		Minimum Passing Marks: 33

Part B- Content of the course		
Total No. of Lectures-Tutorials-Practical (In hours per week): 02		
L-T-P: 60-0-0 (Total Hours)		
Unit	Topic	No. of Lectures
1	<p><b>History of ancient Indian Alchemy and Alchemical Laboratories.</b></p> <p><b>Nitration:</b> Definition, various nitrating agents, Mechanism of nitration and Manufacturing process of benzene to nitrobenzene and m-dinitrobenzene, Nitration of chlorobenzene to o- and p-nitrochlorobenzenes, Nitration of acetanilide .</p> <p><b>Halogenation:</b> Reagents for halogenations, Halogenation of aromatics - side chain and nuclear halogenations. Manufacturing process of mono chloroacetic acid.</p> <p><b>Keywords:</b> Nitration, Nitrating Agents, Nitrobenzene, m-dinitrobenzene</p>	12
2	<p><b>Sulphonation:</b> Introduction, sulphonating agents, chemical and physical factors affecting sulphonation, and mechanism of sulphonation reactions.</p> <p><b>Diazotization:</b> Introduction, reaction mechanism, Sandmeyer's reaction and preparation of azo compounds and applications of diazotization in industries.</p>	12

	<b>Keywords:</b> Sulphonation, Sulphonating Agents, Diazotization, Sandmeyer Reaction, Azo compounds	
3	<p><b>Oxidation:</b> Types of oxidation reactions, oxidizing agents, mechanism of oxidation of naphthalene, anthracene, Manufacturing process of acetic acid.</p> <p><b>Hydrogenation:</b> Thermodynamics of hydrogenation reactions, catalysts for hydrogenation reactions, hydrogenation of vegetable oils, manufacture of methanol from carbon monoxide and hydrogen.</p> <p><b>Keywords:</b> Oxidation, Oxidizing Agents, Hydrogenation, Catalysts, Vegetable Oils</p>	12
4.	<p><b>Esterification :</b> Esterification reactions by organic acids. Commercial manufacture of ethyl acetate, vinyl acetate, cellulose acetate.</p> <p><b>Hydrolysis:</b> Introduction, hydrolyzing agents, mechanism of hydrolysis.</p> <p><b>Keywords:</b> Esterification, Hydrolysis, Hydrolyzing Agents</p>	12
5	<p><b>Alkylation:</b> Types of alkylation, alkylating agents, thermodynamics and mechanism of alkylation reactions, manufacture of alkyl and aryl benzenes (for detergent manufacturing).</p> <p><b>Amination:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>By Reduction:</b> Introduction, Types of Amination reactions, aminating agents, metal and acid, catalytic sulfide, electrolytic reduction, metal and alkali sulfites, metal hydrides. Methods of reduction, Commercial manufacturing of aniline, m-di-nitroaniline.</li> <li>● <b>By Aminolysis:</b> Introduction, Mechanism of aminolysis, Factors affecting aminolysis.</li> </ul> <p><b>Keywords:</b> Alkylation, Alkylating Agents, Amination, Aminating Agents</p>	12

### Part C - Learning Resources

#### Text Books, Reference Books, Other Resources

#### Suggested Reading:

##### Books & Reference Books

- Finar, I. L., "Organic Chemistry vol -2", Pearson Education India.
- Books published by M.P. Hindi Granth Academy, Bhopal.
- Henderson, J., Hammond, G.S., "Organic Chemistry", McGraw-Hill Inc.
- Morrison, R.T., Boyd, R.N., "Organic Chemistry", Sixth Edition, Pearson Education India.
- Fisher. L.N., "Laboratory Manual of Organic Chemistry", Nabu Press, 2010.
- Soni, P.L., "Organic Chemistry", Sultan Chand & Sons.
- Groggins, P.H., " Unit Processes in Organic Synthesis", McGraw Hill, Kogakusen Ltd
- Desikan, P., Sivakumar, T.S., "Unit Processes in Organic Chemical industries", Madras: Chemical Engineering Education Development Center, 1982.
- Shreve, R.N., "Chemical Process Industries", McGraw Hill.
- Carey, J.S., "Organic Chemistry", fourth Edition, McGraw Hill.

**Suggested equivalent online courses:  
(all URLs accessed in January 2022)**

**MOOC:**

- <https://www.mooc-list.com/tags/organic-chemistry>
- <https://www.classcentral.com/course/orgchem1a-437>
- <https://www.coursera.org/courses?query=organic%20chemistry>
- <https://www.classcentral.com/course/swayam-organic-chemistry-1-14221>
- <https://www.edx.org/learn/organic-chemistry>
- [https://onlinecourses.swayam2.ac.in/ugc19\\_ch01/preview](https://onlinecourses.swayam2.ac.in/ugc19_ch01/preview)
- <https://www.udemy.com/course/organic-chemistry-online-course-lectures-examples-rahch110-rahsoft/>
- <https://oyc.yale.edu/chemistry/chem-125a>

**NPTEL:**

- <https://nptel.ac.in/courses/104/101/104101115/>
- [https://onlinecourses.nptel.ac.in/noc20\\_cy26/preview](https://onlinecourses.nptel.ac.in/noc20_cy26/preview)
- <https://nptel.ac.in/courses/104/103/104103023/>
- <https://nptel.ac.in/content/storage2/courses/104101005/downloads/LectureNotes/chapter%205.pdf>

**MIT:**

- <https://ocw.mit.edu/courses/chemistry/5-12-organic-chemistry-i-spring-2003/>
- <https://ocw.mit.edu/courses/chemistry/5-111-principles-of-chemical-science-fall-2008/video-lectures/lecture-33/>

**Web sources**

**(all URLs accessed in January 2022)**

- <https://www.organic-chemistry.org/>
- <http://www.mphindigranthacademy.org/>
- <https://organicchemistrydata.org/links/>
- <https://library.viu.ca/c.php?g=234142&p=1554932>
- <https://edu.rsc.org/teacher-pd/in-person/organic-chemistry/classroom-resources>
- <https://www.accessscience.com/content/organic-reaction-mechanism/475400>
- <https://www.alchem.ie/mechanisms>

**Part D-Assessment and Evaluation**

**Suggested Evaluation Methods:**

**Maximum Marks: 100**

**Internal Assessment (CCE): 30 (10+10+10) & External Assessment (UE): 70**

<b>Internal Assessment :</b> Continuous Comprehensive Evaluation (CCE): 30	Class Test Assignment/Presentation	Total 30
<b>External Assessment :</b> University Exam Section: 70 Time : 03.00 Hours	<b>Section(A) :</b> Objective Questions <b>Section (B) :</b> Short Questions <b>Section (C) :</b> Long Questions	Total 70

भाग अ – परिचय

कार्यक्रम: डिप्लोमा	बी. एस-सी. द्वितीय वर्ष	सत्र: 2022 -2023
विषय: औद्योगिक रसायन विज्ञान (Industrial Chemistry)		
1	पाठ्यक्रम का कोड	S2-ICHE2T
2	पाठ्यक्रम का शीर्षक	कार्बनिक रसायन निर्माण में कार्बनिक अभिक्रियाएं एवं इकाई प्रक्रियाएं (Organic reactions and Unit Processes in Organic Chemicals Manufacture:
3	पाठ्यक्रम का प्रकार:( मुख्य/ गौण/ वैकल्पिक/ सामान्य वैकल्पिक/ व्यावसायिक / .....	मुख्य-2 / गौण / वैकल्पिक (सैद्धांतिक)
4	पूर्वपिक्षा (Prerequisite) (यदि कोई हो)	इस कोर्स का अध्ययन करने के लिए, विद्यार्थी ने कक्षा 12 वीं में <u>विषय रसायन विज्ञान</u> का अध्ययन किया हो। अथवा <u>बी.एससी के सर्टिफिकेट कोर्स में इंडस्ट्रियल केमिस्ट्री</u> का अध्ययन किया हो।
5	पाठ्यक्रम अध्ययन की परिलब्धियां (कोर्स लर्निंग आउटकम) (CLO)	औद्योगिक रसायन विज्ञान विषय के इस पाठ्यक्रम के अध्ययन के पश्चात विद्यार्थी: <ul style="list-style-type: none"> <li>● रासायनिक उद्योगों में आवश्यक विभिन्न प्रकार की कार्बनिक अभिक्रियाओं को समझेंगे।</li> <li>● कार्बनिक रसायन बनाने में इकाई प्रक्रियाओं से परिचित होंगे।</li> <li>● विभिन्न कार्बनिक अभिक्रिया क्रियाविधि को विस्तार से समझेंगे।</li> <li>● कुछ महत्वपूर्ण कार्बनिक अभिकर्मकों की निर्माण प्रक्रिया के बारे में जानकारी प्राप्त करेंगे।</li> <li>● अभिक्रिया प्रक्रिया के उष्मागतिकी आयामों से परिचित होंगे।</li> </ul>
6	क्रेडिट मान	सैद्धांतिक - 04
7	कुल अंक	अधिकतम अंक: 30 (CCE)+70 (UE) = 100
		न्यूनतम उत्तीर्ण अंक: 33

भाग ब- पाठ्यक्रम की विषयवस्तु

व्याख्यान की कुल संख्या-ट्यूटोरियल- प्रायोगिक (प्रति सप्ताह घंटे में):(प्रति सप्ताह 02 घंटे)

L-T-P: 60-0-0 (कुल घंटे)

इकाई	विषय	व्याख्यान की संख्या
1	<p><b>प्राचीन भारतीय रसायन शास्त्र और रसायन विज्ञान प्रयोगशालाओं का इतिहास</b></p> <p><b>नाइट्रीकरण:</b> परिभाषा, विभिन्न नाइट्रीकरण कारक, नाइट्रीकरण की क्रियाविधि, बेंजीन से नाइट्रोबेंजीन तथा m-डाइनाइट्रोबेंजीन की निर्माण प्रक्रिया; क्लोरोबेंजीन के नाइट्रेशन से o- एवं p-नाइट्रोक्लोरोबेंजीन; एसीटेनालाइड का नाइट्रीकरण।</p> <p><b>हैलोजनीकरण:</b> हैलोजनीकरण के लिए अभिकर्मक, एरोमेटिकयौगिकों का हैलोजनीकरण - साइड चेन एवं न्यूक्लियर हैलोजनीकरण। मोनो क्लोरो एसेटिक एसिड बनाने की प्रक्रिया।</p> <p><b>सार बिंदु (कीवर्ड)/टैग:</b> नाइट्रीकरण, नाइट्रीकरण कारक, नाइट्रोबेंजीन, m-डाइनाइट्रोबेंजीन (Nitration, Nitrating Agents, Nitrobenzene, m-dinitrobenzene )</p>	12
2	<p><b>सल्फोनेशन:</b> परिचय, सल्फोनेटिंग कारक, सल्फोनेशन को प्रभावित करने वाले रासायनिक एवं भौतिक कारक, सल्फोनेशन अभिक्रियाओं की क्रियाविधि।</p> <p><b>डायज़ोटीकरण:</b> परिचय, डायज़ोटीकरण अभिक्रिया क्रियाविधि, सैंडमेयर अभिक्रिया एवं एज़ो यौगिक बनाने की प्रक्रिया, उद्योगों में डायज़ोटीकरण के अनुप्रयोग।</p> <p><b>सार बिंदु (कीवर्ड)/टैग:</b>सल्फोनेशन, सल्फोनेटिंग अभिकर्मक(एजेंट), डायज़ोटीकरण, सैंडमेयर अभिक्रिया, एज़ो यौगिक (Sulphonation, Sulphonating Agents, Diazotization, Sandmeyer Reaction, Azo compounds )</p>	12
3	<p><b>ऑक्सीकरण:</b> ऑक्सीकरण अभिक्रियाओं के प्रकार, ऑक्सीकरण कारक, नेफ्रथलीन एवं एन्थ्रेसीन के ऑक्सीकरण क्रियाविधि, एसिटिक एसिड को बनाने की निर्माण प्रक्रिया।</p> <p><b>हाइड्रोजनीकरण:</b> हाइड्रोजनीकरण अभिक्रियाओं के ऊष्मागतिकी, हाइड्रोजनीकरण अभिक्रियाओं में प्रयुक्त किए जाने वाले उत्प्रेरक, वनस्पति तेलों का हाइड्रोजनीकरण, कार्बन मोनोऑक्साइड एवं हाइड्रोजन से मेथनॉल का निर्माण।</p> <p><b>सार बिंदु (कीवर्ड)/टैग:</b>ऑक्सीकरण, ऑक्सीकरण कारक, हाइड्रोजनीकरण, उत्प्रेरक, वनस्पति तेल (Oxidation, Oxidizing Agents, Hydrogenation, Catalysts, Vegetable Oils )</p>	12



4	<p><b>एस्टरीकरण:</b> कार्बनिक अम्लों द्वारा एस्टरीकरण अभिक्रियाएं। एथिल एसीटेट, विनाइल एसीटेट, सेल्युलोज एसीटेट का वाणिज्यिक निर्माण।</p> <p><b>जल-अपघटन:</b> परिचय, जल-अपघटक, जल-अपघटन अभिक्रिया क्रियाविधि।</p> <p>सार बिंदु (कीवर्ड)/टैग: एस्टरीकरण, जल-अपघटन, जल-अपघटक (Esterification, Hydrolysis, Hydrolyzing Agents)</p>	12
5	<p><b>ऐल्काइलीकरण:</b> ऐल्काइलीकरण के प्रकार, ऐल्काइलीकारक, ऐल्काइलीकरण अभिक्रिया की क्रियाविधि एवं उष्मागतिकी, ऐल्काइल एवं एरिल बेंजीन बनाने की विधि (डिटर्जेंट निर्माण के लिए)।</p> <p><b>एमिनीकरण:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● अपचयन द्वारा: परिचय, एमिनीकरण अभिक्रिया के प्रकार, एमिनीकरण कारक, धातु एवं अम्ल, उत्प्रेरक सल्फाइड, इलेक्ट्रोलाइटिक अपचयन, धातु एवं क्षार सल्फाइड्स, धातु हाइड्राइड। अपचयन की विधि, एनिलिन, m-डाइनाइट्रोएनिलिन का वाणिज्यिक निर्माण।</li> <li>● ऐमीनो-अपघटन (अमीनोलिसिस) द्वारा: परिचय, ऐमीनो-अपघटन अभिक्रिया की क्रियाविधि, ऐमीनो-अपघटन को प्रभावित करने वाले कारक।</li> </ul> <p>सार बिंदु (कीवर्ड)/टैग: ऐल्काइलीकरण, ऐल्काइलीकारक, एमिनीकरण, एमिनीकरण कारक। (Alkylation, Alkylating Agents, Amination, Aminating Agents)</p>	12

**भाग स- अनुशंसित अध्ययन संसाधन**

पाठ्य पुस्तकें, संदर्भ पुस्तकें, अन्य संसाधन

अनुशंसित सहायक पुस्तकें /ग्रन्थ/अन्य पाठ्य संसाधन/पाठ्य सामग्री:

1. Finar, I. L., "Organic Chemistry vol -2", Pearson Education India.
2. मध्य प्रदेश हिंदी ग्रंथ अकादमी, भोपाल द्वारा विषय से संबंधित प्रकाशित पुस्तकें
3. Henderson, J., Hammond, G.S., "Organic Chemistry", McGraw-Hill Inc.
4. Morrison, R.T., Boyd, R.N., "Organic Chemistry", Sixth Edition, Pearson Education India.
5. Fisher. L.N., "Laboratory Manual of Organic Chemistry", Nabu Press, 2010.
6. Soni, P.L., "Organic Chemistry", Sultan Chand & Sons.
7. Groggins, P.H., "Unit Processes in Organic Synthesis", McGraw Hill, Kogakusen
8. Desikan, P., Sivakumar, T.S., "Unit Processes in Organic Chemical industries", Madras: Chemical Engineering Education Development Center, 1982.
9. Shreve, R.N., "Chemical Process Industries", McGraw Hill.
10. Carey, J.S., "Organic Chemistry", fourth Edition, McGraw Hill.

## 2. अनुशंसित डिजिटल प्लेटफॉर्म वेब लिंक

अनुशंसित समकक्ष ऑनलाइन पाठ्यक्रम:

(निम्न लिखित सभी यूआरएल जनवरी 2022 में एक्सेस किए गए हैं )

MOOC:

- <https://www.mooc-list.com/tags/organic-chemistry>
- <https://www.classcentral.com/course/orgchem1a-437>
- <https://www.coursera.org/courses?query=organic%20chemistry>
- <https://www.classcentral.com/course/swayam-organic-chemistry-1-14221>
- <https://www.edx.org/learn/organic-chemistry>
- [https://onlinecourses.swayam2.ac.in/ugc19\\_ch01/preview](https://onlinecourses.swayam2.ac.in/ugc19_ch01/preview)
- <https://www.udemy.com/course/organic-chemistry-online-course-lectures-examples-rahch110-rahsoft/>
- <https://oyc.yale.edu/chemistry/chem-125a>

NPTEL:

- <https://nptel.ac.in/courses/104/101/104101115/>
- [https://onlinecourses.nptel.ac.in/noc20\\_cy26/preview](https://onlinecourses.nptel.ac.in/noc20_cy26/preview)
- <https://nptel.ac.in/courses/104/103/104103023/>
- <https://nptel.ac.in/content/storage2/courses/104101005/downloads/LectureNotes/chapter%205.pdf>

MIT:

- <https://ocw.mit.edu/courses/chemistry/5-12-organic-chemistry-i-spring-2003/>
- <https://ocw.mit.edu/courses/chemistry/5-111-principles-of-chemical-science-fall-2008/video-lectures/lecture-33/>

वेब संसाधन:

(निम्न लिखित सभी यूआरएल जनवरी 2022 में एक्सेस किए गए हैं )

- <https://www.organic-chemistry.org/>
- <http://www.mphindigranthacademy.org/>
- <https://organicchemistrydata.org/links/>
- <https://library.viu.ca/c.php?g=234142&p=1554932>
- <https://edu.rsc.org/teacher-pd/in-person/organic-chemistry/classroom-resources>
- <https://www.accessscience.com/content/organic-reaction-mechanism/475400>
- <https://www.alchem.ie/mechanisms>

भाग द - अनुशंसित मूल्यांकन विधियां:

अनुशंसित सतत मूल्यांकन विधियां:

अधिकतम अंक: 100

सतत व्यापक मूल्यांकन (CCE) अंक : 30 & विश्वविद्यालयीनपरीक्षा (UE) अंक: 70

आंतरिक मूल्यांकन :	क्लास टेस्ट	कुल अंक :30
सतत व्यापक मूल्यांकन (CCE):	असाइनमेंट प्रस्तुतीकरण /(प्रेजेंटेशन)	
आकलन :	अनुभाग (अ) : वस्तुनिष्ठ प्रश्न	कुल अंक 70
विश्वविद्यालयीन परीक्षा:	अनुभाग (ब) : लघु उत्तरीय प्रश्न	
समय -03.00 घंटे	अनुभाग (स) : दीर्घ उत्तरीय प्रश्न	

<b>Part A- Introduction</b>			
<b>Program-DIPLOMA</b>		<b>B.Sc. Second Year</b>	<b>Session: 2022-2023</b>
<b>Subject – Industrial Chemistry</b>			
<b>1</b>	<b>Course Code</b>	<b>S2-ICHE2P</b>	
	<b>Course Title</b>	<b>Qualitative Organic Analysis and Preparation of Industrially significant Compounds</b>	
<b>2</b>	<b>Course Type: (Major/Minor /Elective/General Elective/Vocational/..)</b>	<b>MAJOR-2 /MINOR/ELECTIVE (PRACTICAL)</b>	
<b>3</b>	<b>Course Learning Outcomes (CLO)</b>	<p><b>By the end of this course in Industrial Chemistry, the students will:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Enhance Analytical skills for identification of organic compounds.</li> <li>● Get an overview of the Unit Processes in Organic Chemicals Manufacture.</li> <li>● Upskill themselves by understanding various types of Organic Reactions and their mechanism required in the Chemical Industries.</li> <li>● Have an idea of manufacturing process of some important Organic Reagents.</li> <li>● Get knowledge of thermodynamical aspects of a reaction.</li> <li>● Learn to write report on Industrial visit / Survey.</li> </ul>	
<b>4</b>	<b>Pre-requisite (if any)</b>	<p><b>To study this course our students must have had the subject <u>Chemistry</u> in 12<sup>th</sup> Class</b></p> <p><b>or</b></p> <p><b>subject <u>Industrial Chemistry</u> in Certificate Course of B. Sc.</b></p>	
<b>5</b>	<b>Credit Value</b>	<b>Practical - 02</b>	
<b>6</b>	<b>Total Marks</b>	<b>Maximum Marks: 100</b> <b>University Exam (UE)-70, CCE-30</b>	<b>Minimum Passing Marks: 33</b>

**Part B- Content of the Course****Total No. of Lectures-Tutorials-Practical (02 hours per week):****L-T-P: 30-0-30 (Total 60)**

	<b>No. of Hours</b>
<p style="text-align: center;"><b>List of Experiments to be performed in laboratory</b></p> <p><b>GROUP A:</b></p> <p>1. <b>Systematic Qualitative Analysis and Identification of Following Organic Compounds:</b></p> <p>Phenol, <math>\beta</math>-Naphthol, Acetaldehyde, Benzoic acid, Salicylic acid, Ethyl acetate, m-Dinitro benzene, p-Toluidine, Naphthalene, Anthracene,</p>	<b>20</b>
<p><b>GROUP B:</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Preparation of fumaric acid from maleic acid.</li><li>2. Preparation of benzil from benzoin.</li><li>3. Preparation of m-nitro benzoic acid from benzoic acid.</li><li>4. Preparation of p-nitro benzoic acid from p-nitro toluene.</li><li>5. Preparation of diazo amino benzene from aniline.</li><li>6. Preparation of p-bromo aniline from p-bromo acetanilide.</li></ol>	<b>20</b>
<p><b>GROUP C:</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Preparation of phenyl azo <math>\beta</math>-naphthol from aniline.</li><li>2. Preparation of p-bromo acetanilide from acetanilide.</li><li>3. Preparation of <math>\alpha</math>-nitro naphthalene from naphthalene.</li><li>4. Preparation of p-nitro aniline from p-nitro acetanilide.</li><li>5. Preparation of sulfanilic acid from aniline.</li></ol>	<b>20</b>

**Part C - Learning Resources****Text Books, Reference Books, Other Resources****Suggested Reading:****Text & Reference Books:**

1. Bassett, J., Denney, R.C., Jeffery, G.H., Mendham, J., "Vogel's Textbook of Quantitative Analysis", revised, ELBS.
2. Books published by M.P. Hindi Granth Academy, Bhopal.
2. Jolly, W.L., "Synthesis and Characterization of Inorganic Compounds", Prentice Hall.
3. Pasto, D.P., Johnson C., Miller, M., "Experiments and Techniques in Organic Chemistry", Prentice Hall.
4. Williamson, K.L., Masters, K.M., "Macroscale and Microscale Organic Experiments", Cengage Learning, 6<sup>th</sup> Edition.
5. Middleton, H., "Systematic Qualitative Organic Analysis", Edward Arnold.
6. Clark, H. "Handbook of Organic Analysis-qualitative and Quantitative", Edward Arnold.
7. Tatchell, A.R., "Vogel's Textbook of Practical Organic Chemistry", John Wiley.
8. James, A.M., Prichard, F.E., "Practical Physical Chemistry", Longman.
9. Levitt, B.P., "Findley's Practical Physical Chemistry", Longman.
10. Gurtu, A., Gurtu, J.N., "Advanced Physical Chemistry", Pragati Prakashan, 2014.
11. Das, R.C., Behera, B. "Experimental Physical Chemistry", Tata McGraw Hill.
12. Furniss, B. S.; Hannaford, A. J.; Smith, P. W. G.; Tatchell, A. R., Vogel's Textbook of Practical Organic Chemistry, 5th Ed., Pearson Education, New Delhi, 2005.
13. Fisher. L.N., "Laboratory Manual of Organic Chemistry", Nabu Press, 2010.
14. Pandey, O.P., Bajpai, D.N. , "Practical Chemistry for B.Sc. students", S Chand.

**Suggested equivalent online courses:  
(all URLs accessed in January 2022)**

**MOOCs**

- <https://www.classcentral.com/course/swayam-chemistry-xi-part-ii-17541>
- <https://www.swayamprabha.gov.in/index.php/program/archive/9>

**NPTEL:**

- <https://nptel.ac.in/courses/104/103/104103022/>
- <https://nptel.ac.in/content/storage2/courses/104103022/download/module7.pdf>

**MIT:**

- <https://ocw.mit.edu/courses/chemistry/5-32-intermediate-chemical-experimentation-spring-2003/labs/>
- <https://ocw.mit.edu/courses/chemistry/5-37-introduction-to-organic-synthesis-laboratory-spring-2009/>

**Web resources:**

**(all URLs accessed in January 2022)**

- <https://www.britannica.com/technology/chemical-industry/Organic-chemicals>
- <http://www.mphindigranthacademy.org/>
- [https://chem.libretexts.org/Bookshelves/Organic\\_Chemistry/Map%3A\\_Organic\\_Chemistry\\_\(McMurry\)/07%3A\\_Alkenes\\_Structure\\_and\\_Reactivity/7.02%3A\\_Industrial\\_Preparation\\_and\\_Use\\_of\\_Alkenes](https://chem.libretexts.org/Bookshelves/Organic_Chemistry/Map%3A_Organic_Chemistry_(McMurry)/07%3A_Alkenes_Structure_and_Reactivity/7.02%3A_Industrial_Preparation_and_Use_of_Alkenes)
- <https://pubs.acs.org/doi/pdf/10.1021/acs.joc.9b00847>[http://www.iscnagpur.ac.in/pages/study\\_material\\_dept\\_chemistry.php](http://www.iscnagpur.ac.in/pages/study_material_dept_chemistry.php)
- <https://people.chem.umass.edu/mcdaniel/CHEM-268/Experiments/Qualitative-Organic-Analysis.pdf>
- <https://www.youtube.com/watch?v=EhyemWlIuXQ>

**Part D-Assessment and Evaluation**

**Suggested Evaluation Methods:**

**Maximum Marks: 100**

**Internal Assessment (CCE): 30 & External Assessment (UE): 70**

**Internal Assessment: Continuous & Comprehensive Evaluation (CCE): (10+10+10)**  
**(Class Interaction / Quiz / Assignments (Charts/ Model Seminar / Rural Service/ Technology Dissemination/ Report of Excursion/ Lab Visits/ Survey / Industrial visit) / Attendance etc.)**

**Total Marks =  
30**

**External Assessment : University Examination (UE)**  
**Viva Voce on Practical , Practical Record File, Table work / Experiments**  
**(Any three Practicals: one from each group has to be performed)**

**Total Marks =  
70**

भाग अ - परिचय

कार्यक्रम: डिप्लोमा		कक्षा :बी.एससी. द्वितीयवर्ष	सत्र: 2022 -2023
विषय:औद्योगिक रसायन विज्ञान (Industrial Chemistry)			
1	पाठ्यक्रम का कोड	S2-ICHE2P	
2	पाठ्यक्रम का शीर्षक	गुणात्मक कार्बनिक विश्लेषण एवं औद्योगिक महत्वके यौगिकों का विरचन (Qualitative Organic Analysis and Preparation of some Industrially significant Compounds)	
3	पाठ्यक्रम का प्रकार:( मुख्य/ गौण/ वैकल्पिक/ सामान्य वैकल्पिक/ व्यावसायिक / .....	मुख्य-2 / गौण / वैकल्पिक - प्रायोगिक	
4	पूर्वपिक्षा (Prerequisite) (यदि कोई हो)	इस कोर्स का अध्ययन करने के लिए, विद्यार्थी ने कक्षा 12 वीं में विषय रसायन विज्ञान का अध्ययन किया हो। अथवा बी.एससी के सर्टिफिकेट कोर्स में इंडस्ट्रियल केमिस्ट्री का अध्ययन किया हो।	
5	पाठ्यक्रम अध्ययन की परिलब्धियां (कोर्स लर्निंग आउटकम) (CLO)	औद्योगिक रसायन विज्ञानविषय केइस पाठ्यक्रम के अध्ययन के पश्चात विद्यार्थी: <ul style="list-style-type: none"> <li>कार्बनिक यौगिकों की पहचान के लिए विश्लेषणात्मक कौशल को सीखेंगे।</li> <li>कार्बनिक रसायन निर्माण में इकाई प्रक्रियाओं को विस्तार से समझेंगे।</li> <li>रासायनिक उद्योगों में आवश्यक विभिन्न प्रकार की कार्बनिक अभिक्रियाओं और उनकी क्रियाविधि को समझकर कुशलता प्राप्त करेंगे।</li> <li>कुछ महत्वपूर्ण कार्बनिक अभिकर्मकों की निर्माण प्रक्रिया के आयामों से परिचित होंगे।</li> <li>अभिक्रिया के उष्मागतिकी आयामों का ज्ञान प्राप्त करेंगे।</li> <li>औद्योगिक भ्रमण/सर्वेक्षण पर रिपोर्ट लिखना सीखेंगे।</li> </ul>	
6	क्रेडिट मान	प्रायोगिक - 02	
7	कुल अंक	अधिकतम अंक: 30 (CCE)+70 (UE) = 100	न्यूनतम उत्तीर्ण अंक: 33

**भाग ब- पाठ्यक्रम की विषयवस्तु**

व्याख्यान की कुल संख्या-ट्यूटोरियल- प्रायोगिक (प्रति सप्ताह घंटे में): (प्रति सप्ताह 02 घंटे)

L-T-P: 30-0-30 ( Total 60)

**विषय**

**घंटे**

**प्रयोगशाला में किए जाने वाले प्रयोगों की सूची:**

**समूह अ:**

निम्नलिखित कार्बनिक यौगिकों की पद्धतिबद्ध गुणात्मक विश्लेषण और पहचान:

फिनोल,  $\beta$ -नेफ्थॉल, एसीटैल्डिहाइड, बेंजोइक एसिड, सैलिसिलिक एसिड, एथिल एसीटेट,

m- डाइनाइट्रोबेंजीन, पैरा-टोल्यूडीन, नेफ्रथलीन, एन्थ्रेसीन ।

20

**समूह ब:**

1. मैलेईक एसिड से फ्यूमरिक एसिड बनाना।
2. बेंज़ोइन से बेंज़िल बनाना।
3. बेंजोइक एसिड से m-नाइट्रो बेंजोइक एसिड बनाना।
4. p-नाइट्रो टॉलुइन से p-नाइट्रो बेंजोइक एसिड बनाना।
5. ऐनिलीन से डायज़ो अमीनो बेंजीन बनाना।
6. p-ब्रोमो एसिटानिलाइड से p-ब्रोमो ऐनिलिन बनाना।

20

**समूह स:**

1. ऐनिलिन से फिनाइल एज़ो  $\beta$ -नेफ्थॉल बनाना।
2. एसिटानिलाइड से p-ब्रोमो एसिटानिलाइड बनाना।
3. नेफ्रथलीन से  $\alpha$ -नाइट्रो नेफ्रथलीन बनाना।
4. p-नाइट्रो एसिटानिलाइड से p-नाइट्रो ऐनिलिन बनाना।
5. ऐनिलिन से सल्फ़ानिलिक एसिड बनाना ।

20

**भाग स- अनुशंसित अध्ययन संसाधन**

पाठ्य पुस्तकें, संदर्भ पुस्तकें, अन्य संसाधन

अनुशंसित सहायक पुस्तकें /ग्रन्थ/अन्य पाठ्य संसाधन/पाठ्य सामग्री:

1. Bassett, J., Denney, R.C., Jeffery, G.H., Mendham, J., "Vogel's Textbook of Quantitative Analysis", revised, ELBS.
2. मध्य प्रदेश हिंदी ग्रंथ अकादमी, भोपाल द्वारा विषय से संबंधित प्रकाशित पुस्तकें
3. Jolly, W.L., "Synthesis and Characterization of Inorganic Compounds", Prentice Hall.
4. Pasto, D.P., Johnson C., Miller, M., "Experiments and Techniques in Organic Chemistry", Prentice Hall.
5. Williamson, K.L., Masters, K.M., "Macroscale and Microscale Organic Experiments", Cengage Learning, 6<sup>th</sup> Edition.



6. Middleton, H., "Systematic Qualitative Organic Analysis", Edward Arnold.
7. Clark, H. "Handbook of Organic Analysis-qualitative and Quantitative", Edward Arnold.
8. Tatchell, A.R., "Vogel's Textbook of Practical Organic Chemistry", John Wiley.
9. James, A.M., Prichard, F.E., "Practical Physical Chemistry", Longman.
10. Levitt, B.P., "Findley's Practical Physical Chemistry", Longman.
11. Gurtu, A., Gurtu, J.N., "Advanced Physical Chemistry", Pragati Prakashan, 2014.
12. Das, R.C., Behera, B. "Experimental Physical Chemistry", Tata McGraw Hill.
13. Furniss, B. S.; Hannaford, A. J.; Smith, P. W. G.; Tatchell, A. R., Vogel's Textbook of Practical Organic Chemistry, 5th Ed., Pearson Education, New Delhi, 2005.
14. Fisher. L.N., "Laboratory Manual of Organic Chemistry", Nabu Press, 2010.

2. अनुशंसित डिजिटल प्लेटफॉर्म वेब लिंक

3. अनुशंसित समकक्ष ऑनलाइन पाठ्यक्रम:

(निम्न लिखित सभी यूआरएल जनवरी 2022 में एक्सेस किए गए हैं )

#### MOOCs

- <https://www.classcentral.com/course/swayam-chemistry-xi-part-ii-17541>
- <https://www.swayamprabha.gov.in/index.php/program/archive/9>

#### NPTEL:

- <https://nptel.ac.in/courses/104/103/104103022/>
- <https://nptel.ac.in/content/storage2/courses/104103022/download/module7.pdf>

#### MIT:

- <https://ocw.mit.edu/courses/chemistry/5-32-intermediate-chemical-experimentation-spring-2003/labs/>
- <https://ocw.mit.edu/courses/chemistry/5-37-introduction-to-organic-synthesis-laboratory-spring-2009/>

#### वेब संसाधन:

(निम्न लिखित सभी यूआरएल जनवरी 2022 में एक्सेस किए गए हैं )

- <https://www.britannica.com/technology/chemical-industry/Organic-chemicals>
- <http://www.mphindigranthacademy.org/>
- [https://chem.libretexts.org/Bookshelves/Organic\\_Chemistry/Map%3A\\_Organic\\_Chemistry\\_\(McMurry\)/07%3A\\_Alkenes\\_Structure\\_and\\_Reactivity/7.02%3A\\_Industrial\\_Preparation\\_and\\_Use\\_of\\_Alkenes](https://chem.libretexts.org/Bookshelves/Organic_Chemistry/Map%3A_Organic_Chemistry_(McMurry)/07%3A_Alkenes_Structure_and_Reactivity/7.02%3A_Industrial_Preparation_and_Use_of_Alkenes)
- <https://pubs.acs.org/doi/pdf/10.1021/acs.joc.9b00847>[http://www.iscnagpur.ac.in/pages/study\\_material\\_dept\\_chemistry.php](http://www.iscnagpur.ac.in/pages/study_material_dept_chemistry.php)

- <https://people.chem.umass.edu/mcdaniel/CHEM-268/Experiments/Qualitative-Organic-Analysis.pdf>
- <https://www.youtube.com/watch?v=EhyemWlluXQ>

**भाग द - अनुशंसित मूल्यांकन विधियां:**

**अनुशंसित सतत मूल्यांकन विधियां:**

अधिकतम अंक: 100

सतत व्यापक मूल्यांकन (CCE) अंक : 30 & विश्वविद्यालयीनपरीक्षा (UE) अंक: 70

**आंतरिक मूल्यांकन: सतत व्यापक मूल्यांकन (CCE): (10+10+10)**

[कक्षा में संवाद / प्रश्नोत्तरी / असाइनमेंट (चार्ट/मॉडल/सेमिनार/ग्रामीण सेवा/प्रौद्योगिकी प्रसार/अध्ययन-यात्रा की रिपोर्ट/ सर्वेक्षण/प्रयोगशाला भ्रमण (लैब विजिट)/औद्योगिक यात्रा / उपस्थिति आदि ]

**कुल अंक :30**

**आकलन : विश्वविद्यालयीन परीक्षा (UE):**

प्रायोगिक मौखिकी (वायवा) / प्रायोगिक रिकॉर्ड फाइल / टेबल वर्क/प्रयोग (प्रत्येक समूह में से कोई एक [कुलतीन]प्रयोग करना है)

**कुल अंक 70**