

# Government Science College, Jabalpur



**Syllabus (I,II,III) Year  
2022-23**

**Chemistry**

Government Science College, Pachpedi, South Civil Lines, Jabalpur, Madhya Pradesh 482001  
email: [hegsjab@mp.gov.in](mailto:hegsjab@mp.gov.in) Website: [mphighereducation.nic.in/sciencecollege](http://mphighereducation.nic.in/sciencecollege)  
Phone : 0761-2678737 fax : 0761-2621272

# B.Sc. I Year

## सैद्धांतिक प्रश्नपत्र के पाठ्यक्रम

### भाग अ - परिचय

कार्यक्रम: प्रमाणपत्र	कक्षा: बीएससी	वर्ष: प्रथम	सत्र: 202 1- 22
विषय: रसायन विज्ञान			
1	पाठ्यक्रम का कोड	SI-CHEM1T	
2	पाठ्यक्रम का शीर्षक	रसायन विज्ञान के आधारभूत सिद्धांत (प्रश्न पत्र 1)	
3	पाठ्यक्रम का प्रकार :(कोर कोर्स/इलेक्टिव/जेनेरिक इलेक्टिव/वोकेशनल/.....)	कोर कोर्स	
4	पूर्वापेक्षा (Prerequisite) (यदि कोई हो)	इस पाठ्यक्रम का अध्ययन करने के लिए विद्यार्थियों के पास कक्षा +2 या समकक्ष में रसायनविज्ञान विषय होना चाहिए	
5	पाठ्यक्रम अध्ययन की परिलब्धियां (कोर्स लर्निंग आउटकम) (CLO)	<p>इस पाठ्यक्रम के उपरान्त विद्यार्थी रसायनशास्त्र विषय के निम्न आयामों का ज्ञान प्राप्त कर लेंगे:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. प्राचीन भारतीय रासायनिक तकनीक।</li> <li>2. परमाणु संरचना को प्रकट करने के लिए लागू विभिन्न सिद्धांत एवं अवधारणाएं।</li> <li>3. क्वांटम संख्याओं का महत्व।</li> <li>4. तत्वों के आवधिक गुणों की अवधारणा।</li> <li>5. रासायनिक बंधन से संबंधित सिद्धांत।</li> <li>6. अम्ल-क्षार अवधारणा, pH, बफर।</li> <li>7. कार्बनिक अणुओं की क्रियाशीलता के लिए उत्तरदायी कारक।</li> <li>8. रासायनिक बलगतिकी की आधारभूत अवधारणाएं एवं क्रियाविधि।</li> <li>9. विद्युतअपघट्य (इलेक्ट्रोलाइट्स) के गुण।</li> </ol>	
6	क्रेडिट मान	4	
7	कुल अंक	अधिकतम अंक: 25+75	न्यूनतम उत्तीर्ण अंक: 33

भाग ब- पाठ्यक्रम की विषयवस्तु

व्याख्यान की कुल संख्या-ट्यूटोरियल- प्रायोगिक (प्रति सप्ताह घंटे में): L-T-P:

इकाई	विषय	व्याख्यान की संख्या
I	<p>(ए) प्राचीन भारत में रासायनिक तकनीक: सामान्य परिचय।                      (बी) रसायन विज्ञान में प्राचीन भारतीय वैज्ञानिकों का योगदान उदाहरणार्थ: धातुविज्ञान, रंग, रंगद्रव्य, सौंदर्यप्रसाधन, आयुर्वेद।                      (सी) परमाण्विक संरचना:                      (i) बोहर के सिद्धांत एवं उसकी सीमाओं की समीक्षा। हाइड्रोजन परमाणु का स्पेक्ट्रम। कणएवंतरंगकी द्वैतीप्रकृति, डी ब्रोग्ली समीकरण, हाइजेनबर्ग का अनिश्चितता सिद्धांत एवं इसका महत्व।                      (ii) क्वॉंटम संख्याएँ एवं उनका महत्व। विभिन्न कक्षकों में इलेक्ट्रॉनों को भरने के नियम, पाउली का अपवर्जन सिद्धांत, हुंड का अधिकतम बहुलता का नियम, औफबाऊ का सिद्धांत एवं इसकी सीमाएं, परमाणु क्रमांक के साथ कक्षीय ऊर्जा का परिवर्तन। परमाणुओं के इलेक्ट्रॉनिक विन्यास। आधे भरे एवं पूरी तरह से भरे हुए कक्षकों की स्थिरता, विनिमय ऊर्जा की अवधारणा। परमाणु कक्षकों की सापेक्ष ऊर्जा, असामान्य इलेक्ट्रॉनिक विन्यास।                      सार बिंदु (की वर्ड)टैग: धातु विज्ञान, सौंदर्य प्रसाधन, चरक संहिता, हाइड्रोजन परमाणु का स्पेक्ट्रम, पाउली का अपवर्जन सिद्धांत, हुंड का नियम, औफबाऊ सिद्धांत</p>	2+6
II	<p>आवर्त सारणी में s &amp; p समुदाय (ब्लॉक) तत्वों के संदर्भ में तत्वों के निम्नलिखित गुणों की प्रारंभिक अवधारणा।</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• प्रभावी परमाणु क्रमांक (EAN), परिरक्षण या स्क्रीनिंग प्रभाव, स्लेटर नियम, आवर्त सारणी में प्रभावी परमाणु आवेश का परिवर्तन।</li> <li>• परमाण्विक त्रिज्या (वण्डरवाल्स)</li> <li>• आयनिक एवं क्रिस्टल त्रिज्या।</li> <li>• सहसंयोजक त्रिज्या - अष्टफलकीय (ऑक्टाहेड्रल) एवं चतुष्फलकीय (टेट्राहेड्रल)</li> </ul> <p>s &amp; p-समुदाय (ब्लॉक) के संदर्भ में तत्वों के निम्नलिखित गुणों की विस्तृत चर्चा:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• आयनीकरणऊर्जा- क्रमिक आयनीकरण ऊर्जा एवं आयनीकरण ऊर्जा को प्रभावित करने वाले कारक। आयनीकरण ऊर्जा के अनुप्रयोग।</li> <li>• ऋणविद्युतता (इलेक्ट्रोनगेटिविटी)- पॉलिंग / मुल्लिकेन की ऋणविद्युतता स्केल। ऋणविद्युतता पर आबंध संख्या (बॉन्ड ऑर्डर), आंशिक आवेश, संकरण (हाइब्रिडाइजेशन) के परिवर्तन का प्रभाव।</li> </ul> <p>सार बिंदु (की वर्ड)टैग: EAN, परमाण्विक त्रिज्या, आयनिक त्रिज्या, क्रिस्टल त्रिज्या, आयनीकरण ऊर्जा</p>	6

*Snell*

III	<p><b>रासायनिक आबंधन</b></p> <p>i. आयनिक बंध: आयनिक बंध की सामान्य अभिलक्षण ।</p> <p>आयनिक बंध एवं ऊर्जा -जालक व विलायक ऊर्जा एवं उनका आयनिक यौगिकों की स्थिरता एवं घुलनशीलता के संदर्भ में महत्वा जालक ऊर्जा की गणना के लिए बोर्न-लैंडे समीकरण का कथन, मैडेलुंग स्थिरांक, बोर्न-हैबर चक्र एवं इसके अनुप्रयोग। आयनिक यौगिकों में सहसंयोजक चरित्र, ध्रुवीकरण शक्ति एवं ध्रुवीकरण। फजान के नियम।</p> <p>ii. सह संयोजक बंध: लुईस संरचना, सहसंयोजक आबंध सिद्धांत (हिटलर-लंदन दृष्टिकोण)।</p> <p>संकरण- अवधारणा व प्रकार (SP, SP<sup>2</sup>, SP<sup>3</sup>, dSP<sup>2</sup>, d<sup>2</sup>SP<sup>3</sup>) कार्बनिक एवं अकार्बनिक अणुओं के उपयुक्त उदाहरणों के साथ ।</p> <p>सहसंयोजक यौगिकों में आयनिक लक्षण- द्विध्रुव आघूर्ण एवं प्रतिशत आयनिक लक्षण।</p> <p>संयोजकता कक्षक इलेक्ट्रॉन युग्म प्रतिकर्षण सिद्धांत (VSEPR) सिद्धांत: अभिग्रहीत, सिद्धांत की आवश्यकता। VSEPR व संकरण के आधार पर कुछ अकार्बनिक अणुओं एवं आयनों की ज्यामितिया आकार की व्याख्या करने के लिए सिद्धांत का अनुप्रयोग उपयुक्त उदाहरणों सहित - रैखिक, समतलत्रिकोणीय, वर्ग समतलीय, समचतुष्फलकीय(टेट्राहेड्रल), त्रिभुजीय द्विपिरामिड (ट्राइगोनल बाइपिरामाइडल), अष्टफलकीय(ऑक्टाहेड्रल) व्यवस्थाएं, जैसे: NH<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>O, SF<sub>4</sub>, ClF<sub>3</sub>, PCl<sub>5</sub>, SF<sub>6</sub>, ClF<sub>5</sub>, XeF<sub>4</sub>.</p> <p>आण्विक कक्षक (MO) आबंधन की अवधारणा</p> <p>सिद्धांत के सन्निकटन, परमाणु कक्षकों का रैखिक संयोजन(LCAO) (प्राथमिक चित्रात्मक दृष्टिकोण) LCAO विधि के लिए नियम, बंधी व प्रतिआबंधी MOs. परमाणु कक्षकों के s-s, s-p व p-p संयोजन के अभिलक्षण, अनाबंधी संयोजन की विशेषताएं।</p> <p>समनाभिकीय द्विपरमाण्विक अणुओं के आण्विक कक्षक आरेख: H<sub>2</sub>, Li<sub>2</sub>, Be<sub>2</sub>, B<sub>2</sub>, C<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, F व उनके आयन। विषमनाभिकीय द्विपरमाण्विक अणुओं के आण्विक कक्षक आरेख: CO, NO, CN, HF.</p> <p>बंध प्राचल:</p> <p>बंध कोटि, बंध लंबाई, बंध कोण-परिभाषा एवं प्रभावित करने वाले कारक।</p> <p>सार बिंदु (की वर्ड)टैग: आयनिक बंध, सहसंयोजक बंध, संकरण, VSEPR सिद्धांत, LCAO, MO आरेख, बंध प्राचल</p>	20
IV	<p><b>अम्ल-क्षार अवधारणा</b></p> <p>अर्हीनियस अवधारणा, ब्रॉस्टेड-लोरी की अवधारणा, संयुग्मी अम्ल व क्षार, अम्लों की सापेक्ष शक्ति,</p>	4

	<p>लुईस अवधारणा। pH, बफर विलयन। अम्ल-क्षार उदासीनीकरण वक्र, हैंडरसन समीकरण।</p> <p>कार्बनिक अम्लों एवं क्षारों की शक्ति: pK मानों को प्रभावित करने वाले कारकों के परिप्रेक्ष्य में तुलनात्मक अध्ययन। सूचक, सूचकों का चयन।</p> <p>सार बिंदु (की वर्ड) टैग: अम्ल-क्षार अवधारणा, ब्रॉस्टेड-लोरी की अवधारणा, संयुग्मी अम्ल व क्षार, pH, बफर विलयन, सूचक</p>	
V	<p>a) कार्बनिक रसायन के आधारभूत सिद्धांत</p> <p>कार्बनिक अणुओं की संरचना, आकृति व क्रियाशीलता:</p> <p>भौतिक प्रभाव, इलेक्ट्रॉनिक विस्थापन: प्रेरणिक प्रभाव, इलेक्ट्रोमेरिक प्रभाव, अनुनाद एवं अतिसंयुग्मन।</p> <p>बंध विदलन: समांश व विषमांश बंध विदलन ।</p> <p>क्रियाशील मध्यवर्ती: कार्बधनायन, कार्बऋणायन एवं मुक्त मूलक। नाभिकस्नेही व इलेक्ट्रॉनस्नेही।</p> <p>b) कार्बनिक यौगिकों का त्रिविम रसायन :</p> <p>समावयवता की अवधारणा।</p> <p>ज्यामितीय समावयवता:</p> <p>ज्यामितीय समावयवों के विन्यास का निर्धारण। नामकरण की ई व जेड (E &amp; Z) प्रणाली, ऑक्सीमस एवं एलिसाइक्लिक यौगिकों में ज्यामितीय समावयवता ।</p> <p>प्रकाशिक समावयवता:</p> <p>सममिति के तत्व, आण्विक किरैलता, प्रतिबिम्बी समावयवी (इनैशियोमर) व उनके गुण, स्टीरियोजेनिक केन्द्र, प्रतिबिम्बी समावयवियों की प्रकाशिक सक्रियता।</p> <p>किरैलता की अवधारणा (दो कार्बन परमाणुओं तक): दो स्टीरियोजेनिक केंद्रों के साथ किरैल एवं अकिरैल अणु, अप्रतिबिम्बी समावयवी (डायस्टेरियोमर्स), थ्रेओ एवं एरिथ्रो समावयवी, मेसो समावयवी, प्रतिबिम्बी समावयवियों का वियोजन / पृथक्करण, प्रतिलोमन, अप्रतिलोमन / प्रतिधारण एवं</p>	12

Sweet

	<p>रेसिमीकरण।</p> <p>सापेक्ष एवं निरपेक्ष विन्यास, अनुक्रम नियम, नामकरण की डी व एल (D &amp; L) एवं आर व एस (R &amp; S) प्रणाली। संरूपण एवं संरूपी विश्लेषण ईथेन, ब्यूटेन एवं साइक्लो हेक्सेन के संरूपण। वेजसूत्र, न्यूमैन, सॉहॉर्स एवं फिशर प्रक्षेपण सूत्रों का परस्पर रूपांतरण।</p> <p>सार बिंदु (की वर्ड) टैग: इलेक्ट्रॉनिक विस्थापन, नाभिकस्नेही, इलेक्ट्रॉनस्नेही, समावयवता, आण्विक किरैलता, प्रतिविम्बी समावयवी, अनुक्रम नियम, संरूपण</p>	
--	---	--

VI	<p>रासायनिक बल गतिकी:</p> <p>अभिक्रिया की दर, अभिक्रिया की कोटि एवं आणविकता की परिभाषा एवं अंतर। शून्य कोटि, प्रथम कोटि, द्वितीय कोटि की अभिक्रियाओं के लिए दर / वेग स्थिरांक की व्युत्पत्ति, एवं उदाहरण। अर्द्ध-आयुकाल के लिए व्युत्पत्ति। अभिक्रिया की कोटि निर्धारण की विधियाँ। अभिक्रिया की दर पर तापमान का प्रभाव, अर्हीनियस समीकरण, सक्रियण ऊर्जा की अवधारणा।</p> <p>आयनिक साम्य:</p> <p>प्रबल, मध्यम एवं दुर्बल विद्युत अपघट्य, आयनीकरण की कोटि, आयनीकरण की कोटि को प्रभावित करने वाले कारक, आयनीकरण स्थिरांक एवं जल का आयनिक उत्पाद। सम आयन प्रभाव। लवण जल अपघटन, जल अपघटन स्थिरांक की गणना, जल अपघटन की कोटि एवं विभिन्न लवणों के लिए पीएच। विरल रूप से घुलनशील लवणों की विलेयता एवं विलेयता उत्पाद, विलेयता उत्पाद के अनुप्रयोग। अभिक्रिया की कोटि अभिक्रिया की आणविकता, अर्हीनियस समीकरण, सक्रियण ऊर्जा विद्युत अपघट्य, लवण जल-अपघटन, विलेयता उत्पाद।</p> <p>सार बिंदु (की वर्ड) टैग: अभिक्रिया कोटि, आणविकता, अर्हीनियस समीकरण, सक्रियण ऊर्जा विद्युत अपघट्य, लवण जल-अपघटन, विलेयता उत्पाद।</p>	12
----	---	----

भाग स- अनुशंसित अध्ययन संसाधन

पाठ्य पुस्तकें, संदर्भ पुस्तकें, अन्य संसाधन

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

1. ली, जे.डी., कंसाईज इनऑर्गेनिक केमिस्ट्री, ईएलबीएस, 1991.
2. खेडा, एच.सी., गुट्टे, जे.एन., सिंह, जे., केमिस्ट्री फॉर बीएससी फर्स्ट ईयर, प्रगति प्रकाशन.
3. बरियार, ए. एवं गोयल, एस., बी.एससी. केमिस्ट्री कंबाइंड, ( हिंदी में) कृष्णा एजुकेशनल पब्लिशर्स वर्प: 2019.
4. पुरी, बी.आर., पठानिया, एम.एस., शर्मा, एल.आर., प्रिंसिपल्स ऑफ़ फिजिकल केमिस्ट्री, विशाल पब्लिशिंग कंपनी 2020.
5. गुट्टे, जे.एन., गुट्टे ए., एडवांस्ड फिजिकल केमिस्ट्री, प्रगति प्रकाशन, मेरठ, आईएसबीएन: 9789386633347, 9386633345, 2017, संस्करण: IV.
6. डे, एम.सी. एवं सेलबिन, जे., थ्योरेटिकल इनऑर्गेनिक केमिस्ट्री, एसीएस प्रकाशन 1962.

7. बहल, ए. एवं बहल, बी.एस., एडवांस्ड ऑर्गेनिक केमिस्ट्री, एस. चांद, 2010.
8. कलसी, पी.एस., स्टीरियोकेमिस्ट्री कॉन्फॉर्मेशन एंड मैकेनिज्म, न्यू एज इंटरनेशनल, 2005.
9. फिनार, आई.एल., ऑर्गेनिक केमिस्ट्री (वॉल्यूम I और II), ईएलबीएस
10. मॉरिसन, आर.टी. एंड बायड, आर.एन., ऑर्गेनिक केमिस्ट्री, पियरसन, 2010।
11. क्लेडेन, जे., ग्रीव्स, एन., वॉरिन, एस., वोदर्स, पी., ऑर्गेनिक केमिस्ट्री, ऑक्सफोर्ड यूनिवर्सिटी प्रेस, 2nd एडिशन, 2012.
12. एटकिंस फिजिकल केमिस्ट्री, X एडिशन, ऑक्सफोर्ड यूनिवर्सिटी प्रेस, 2014.

**सन्दर्भ पुस्तकें:**

1. प्रकाश, एस., फाउंडर ऑफ साइंस इन एनशिप्ट इंडिया, द रिसर्च इंस्टिट्यूट ऑफ एनशिप्ट साइंटिफिक स्टडीज, नई दिल्ली द्वारा प्रकाशित, 1965.
2. आचार्य प्रफुल्ल चंद्र रे - ए कलेक्शन ऑफ राइटिंग्स, वॉल्यूम III A: ए हिस्ट्री ऑफ हिंदू केमिस्ट्री (वॉल्यूम- I), संपादक: प्रो। अनिल भट्टाचार्य, प्रकाशक: कलकत्ता. ऑनलाइन विवरण - <https://www.caluniv.ac.in/news/APCR%20Publication/acharya-prafulla.html>
3. भारत में रसायन विज्ञान, भारत की परंपराओं और प्रथाओं में, ग्यारहवीं कक्षा के लिए पाठ्यपुस्तक, मॉड्यूल 2, केंद्रीय माध्यमिक शिक्षा बोर्ड.
4. सुब्बारायप्पा, बी.वी., भारत में रसायन विज्ञान और रासायनिक तकनीक, सभ्यताओं में अध्ययन केंद्र, 2004, ISBN 818758601X.
5. हुही, जे.ई., कीटर, ई.ए., कीटर, आर.एल. और मेथी, ओ.के., इनऑर्गेनिक केमिस्ट्री: प्रिन्सिपल्स ऑफ स्ट्रक्चर एंड रिएक्टिविटी, पियर्सन एजुकेशन इंडिया, 2006.
6. डगलस, बी.ई., मैकडैनियल, डी.एच. एंड अलेक्जेंडर, जे.जे., कॉन्सेप्ट्स एंड मॉडल्स इन इनऑर्गेनिक केमिस्ट्री, जॉन विले एंड संस, 1994.
7. ग्राहम सोलोमन, टी. डब्लू. फ्रायल, सी. बी., नाइडर, एस. ए., ऑर्गेनिक केमिस्ट्री, जॉन विले एंड संस, 12 वां संस्करण, 2016.
8. मैकमुरी, जे.ई. फंडामेंटल्स ऑफ ऑर्गेनिक केमिस्ट्री, 7वां एड। सेंगेज लर्निंग इंडिया संस्करण, 2013.
9. साइक्स, पी., ए गाइडबुक टू मैकेनिज्म इन ऑर्गेनिक केमिस्ट्री, ओरिएंट लॉन्गमैन, नई दिल्ली (1988).
10. बैरो, जी.एम., फिजिकल केमिस्ट्री, टाटा मैकग्रा-हिल 2007.

अनुशंसित डिजिटल प्लेटफॉर्म वेब लिंक (all URLs accessed in May 2021)

<https://www.sydney.edu.au/science/chemistry/~george/1108/ShapesOfMolecules.pdf>

<https://artsandculture.google.com/exhibit/rasashala-ancient-indian-alchemical-lab-national->

*Sunit*

[council-of-science-museums/KwJCaP1RF0y-KQ?hl=en](http://council-of-science-museums/KwJCaP1RF0y-KQ?hl=en)

<http://sanskrit.uohyd.ac.in/events-new/Ancient-Indian-chemistry.pdf>

[https://insa.nic.in/writereaddata/UpLoadedFiles/IJHS/Vol01\\_1\\_1\\_PRay.pdf](https://insa.nic.in/writereaddata/UpLoadedFiles/IJHS/Vol01_1_1_PRay.pdf)

[https://asi.nic.in/Ancient\\_India/Ancient\\_India\\_Volume\\_9/article\\_8.pdf](https://asi.nic.in/Ancient_India/Ancient_India_Volume_9/article_8.pdf)

[https://ddceutkal.ac.in/Syllabus/MA\\_history/paper\\_23.pdf](https://ddceutkal.ac.in/Syllabus/MA_history/paper_23.pdf)

[https://vvm.org.in/study\\_material/ENG%20-%20Indian%20Contributions%20to%20Science.pdf](https://vvm.org.in/study_material/ENG%20-%20Indian%20Contributions%20to%20Science.pdf)

<https://www.pgurus.com/chemistry-in-ancient-india/>

[https://en.wikipedia.org/wiki/History\\_of\\_chemistry](https://en.wikipedia.org/wiki/History_of_chemistry)

अनुशंसित समकक्ष ऑनलाइन पाठ्यक्रम:

- MOOC: <https://alison.com/course/fundamentals-of-chemistry>
- NPTEL: <https://nptel.ac.in/courses/104/106/104106119>/<https://nptel.ac.in/courses/104/101/104101121/>
- MIT: <https://ocw.mit.edu/courses/chemistry/5-12-organic-chemistry-i-spring-2005/syllabus/>

भाग द - अनुशंसित मूल्यांकन विधियां:

अनुशंसित सतत मूल्यांकन विधियां:

अधिकतम अंक: 100

सतत व्यापक मूल्यांकन (CCE) अंक : 25 विश्वविद्यालयीन परीक्षा (UE) अंक: 75

आंतरिक मूल्यांकन:	क्लास टेस्ट	15
सतत व्यापक मूल्यांकन (CCE):	असाइनमेंट/ प्रस्तुतीकरण (प्रेजेंटेशन)	10
		कुल अंक :25
आकलन :	अनुभाग (अ): तीन अति लघु प्रश्न (प्रत्येक 50 शब्द)	03 x 03 = 09
विश्वविद्यालयीन परीक्षा:	अनुभाग (ब): चार लघु प्रश्न (प्रत्येक 200 शब्द)	04 x 09 = 36
समय- 02.00 घंटे	अनुभाग (स): दो दीर्घ उत्तरीय प्रश्न (प्रत्येक 500 शब्द)	02 x 15 = 30
		कुल अंक 75

कोई टिप्पणी/सुझाव:

*Sull...*



## B.Sc. I Year Chemistry Syllabus

CBCS Annual Pattern  
From Academic Year 2021-2022

Paper I

Part A Introduction			
<b>Program-CERTIFICATE</b>	<b>Class-B.Sc.</b>	<b>Year- First</b>	<b>Session: 2021-2022</b>
Subject - Chemistry			
Course Code	S1-CHEMIT		
Course Title	<b>Fundamentals of Chemistry( Paper I)</b>		
Course Type	Core Course		
Pre-requisite (if any)	To study this course our students must have had the subject <u>Chemistry</u> in class +2 or equivalent.		
Course Learning Outcomes (CLO)	By the end of this course students will learn the following aspects of Chemistry: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ancient Indian chemical techniques.</li> <li>2. Various theories and principles applied to reveal atomic structure.</li> <li>3. Significance of quantum numbers.</li> <li>4. Concept of periodic properties of elements.</li> <li>5. Theories related to chemical bonding.</li> <li>6. Acid-base concept, ph, buffer.</li> <li>7. Factors responsible for reactivity of organic molecules.</li> <li>8. Basics and mechanism of chemical kinetics.</li> <li>9. Properties of electrolytes.</li> </ol>		
Credit Value	4		
Total Marks	Maximum Marks: CCE-25, University Exam (UE)- 75	Minimum Passing Marks: 33	

Part B- Content of the course		
<b>Total No. of Lectures-Tutorials-Practical (In hours per week):</b>		
<b>L-T-P:60-0-30</b>		
Unit	Topic	No. of lectures
1	<b>(a)</b> Chemical techniques in ancient India: General Introduction <b>(b)</b> Contribution of ancient Indian scientists in chemistry e.g. metallurgy, dyes, pigments, cosmetics, Ayurveda, Charak Sanhita.  <b>Atomic Structure:</b>  <b>(i)</b> Review of Bohr's theory and its limitations. Atomic spectrum of Hydrogen. Dual nature of particles and waves, de Broglie's equation, Heisenberg's	2+4

*Sull* 1

	<p>Uncertainty principle and its significance.</p> <p>(ii) Quantum numbers and their significance. Rules for filling electrons in various orbitals, Pauli's Exclusion Principle, Hund's rule of maximum multiplicity, Aufbau principle and its limitations, Variation of orbital energy with atomic number.</p> <p>Electronic configurations of the atoms. Stability of half-filled and completely filled orbitals, concept of exchange energy. Relative energies of atomic orbitals, Anomalous electronic configurations.</p> <p><b>Keywords/Tags</b> : Metallurgy, Dyes, Cosmetics, Charak Sanhita Hydrogen spectrum, Hund's rule, Aufbau principle.</p>	
2	<p><b>Elementary idea of the following properties of the elements with reference to s &amp; p-block elements in periodic table.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Effective nuclear number (EAN), shielding or screening effect, Slater rules, variation of effective nuclear charge in periodic table.</li> <li>• Atomic radii (van der Waals)</li> <li>• Ionic and crystal radii.</li> <li>• Covalent radii (octahedral and tetrahedral)</li> </ul> <p>Detailed discussion of the following properties of the elements, with reference to s &amp; p-blocks.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ionization energy- Successive ionization energy and factors affecting ionization energy. Applications of ionization energy.</li> <li>• Electronegativity- Pauling's/ Mulliken's electronegativity scales. Variation of electronegativity with bond order, partial charge, hybridization.</li> </ul> <p><b>Keywords/Tags</b> : EAN, Atomic radii, Ionic Radii, Crystal Radii, Ionization Energy.</p>	6
3	<p><b>Chemical Bonding</b></p> <p>i. Ionic Bonding: General characteristics of ionic bonding.</p> <p>Ionic bonding &amp; Energy: lattice &amp; solvation energies and their importance in the context of stability and solubility of ionic compounds.</p> <p>Statement of Born-Landé equation for calculation of lattice energy, Madelung constant, Born-Haber cycle and its applications. Covalent character in ionic compounds, polarizing power and polarizability. Fajan's rules.</p> <p>ii. Covalent bonding: Lewis structure, Valence Bond theory (Heitler-London approach).</p> <p>Hybridization- Concept, types (SP, SP<sup>2</sup>, SP<sup>3</sup>, dSP<sup>2</sup>, d<sup>2</sup>SP<sup>3</sup>) with suitable examples of inorganic and organic molecules</p> <p>Ionic character in covalent compounds- dipole moment and percentage</p>	20

Sullu

	<p>ionic character.</p> <p><i>Valence shell electron pair repulsion theory (VSEPR) theory:</i> Assumptions, need of theory, application of theory to explain geometries or shapes of some inorganic molecules and ions on the basis of VSEPR and hybridization with suitable examples of linear, trigonal planar, square planar, tetrahedral, trigonal bipyramidal and octahedral arrangements such as: NH<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>O, SF<sub>4</sub>, ClF<sub>3</sub>, PCl<sub>5</sub>, SF<sub>6</sub>, ClF<sub>5</sub>, XeF<sub>4</sub>.</p> <p><b>Molecular orbital (MO) concept of bonding</b> The approximations of the theory, Linear combination of atomic orbitals (LCAO) (elementary pictorial approach) Rules for the LCAO method, bonding and antibonding MOs. Characteristics for s-s, s-p and p-p combinations of atomic orbitals, nonbonding combination of orbitals. MO diagrams of homonuclear diatomic molecules: H<sub>2</sub>, Li<sub>2</sub>, Be<sub>2</sub>, B<sub>2</sub>, C<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, F<sub>2</sub>, and their ions. Molecular orbitals of heteronuclear diatomic molecules: CO, NO, CN, HF.</p> <p><b>Bond parameters:</b> Definition and factors affecting - bond orders, bond lengths, bond angles.</p> <p><i>Keywords/Tags : Ionic Bonding, Covalent Bonding, Hybridization, VSEPR Theory, LCAO, MO Diagrams, Bond Parameters</i></p>	
4	<p><b>Acid-Base concept</b></p> <p>Arrhenius concept, Bronsted-Lowry's concept, conjugate acids and bases, relative strength of acids, Lewis concept. pH, buffer solutions. Acid-base neutralisation curves, Handerson equation.</p> <p>Strength of organic acids and bases: Comparative study with emphasis on factors affecting pK values.</p> <p>Indicator, choice of indicators.</p> <p><i>Keywords/Tags : Acid-Base Concept, Bronsted-Lowry's Concept, Conjugate Acids And Bases, pH, Buffer Solution, Indicator.</i></p>	4
5	<p><b>(a) Fundamentals of Organic Chemistry</b> Structure, shape and reactivity of organic molecules: Physical Effects, Electronic Displacements: Inductive Effect, Electromeric Effect, Resonance and Hyperconjugation. Cleavage of Bonds: Homolysis and Heterolysis. Reactive Intermediates: Carbocations, Carbanions and free radicals. Nucleophiles and electrophiles.</p> <p><b>(b) Stereochemistry of Organic compounds:</b> Concept of isomerism. <b>Geometrical isomerism:</b> Determination of configuration of geometric isomers. E &amp; Z system of nomenclature, geometric isomerism in oximes and alicyclic compounds.</p>	12

	<p><b>Optical isomerism:</b> Elements of symmetry, molecular chirality, enantiomers &amp; their properties, stereogenic centre, optical activity of enantiomers. Concept of chirality (up to two carbon atoms): chiral and achiral molecules with two stereogenic centres, diastereomers, threo and erythroisomers, meso isomer, resolution of enantiomers, inversion, retention and racemization. Relative and absolute configuration, sequence rules, D &amp; L and R &amp; S systems of nomenclature.</p> <p><b>Conformations and Conformational analysis</b> Conformations of ethane, butane and cyclohexane. Interconversion of Wedge Formula, Newman, Sawhorse and Fischer representations.</p> <p><b>Keywords/Tags</b> : <i>Electronic Displacements, Nucleophiles, Electrophiles, Isomerism, Molecular Chirality, Enantiomers, Sequence Rules, Conformation</i></p>	
6	<p><b>Chemical Kinetics:</b></p> <p>Rate of reaction, Definition and difference of order and molecularity. Derivation of rate constants for first, second, third and zero order reactions and examples. Derivation for half-life period. Methods to determine the order of reactions. Effect of temperature on rate of reaction, Arrhenius equation, concept of activation energy.</p> <p><b>Ionic Equilibria:</b></p> <p>Strong, moderate and weak electrolytes, degree of ionization, factors affecting degree of ionization, ionization constant and ionic product of water. Common ion effect. Salt hydrolysis-calculation of hydrolysis constant, degree of hydrolysis and pH for different salts. Solubility and solubility product of sparingly soluble salts – applications of solubility product.</p> <p><b>Keywords/Tags</b>: <i>Order Of Reaction, Molecularity Of Reaction, Arrhenius Equation, Activation Energy, Electrolytes, Salt Hydrolysis, Solubility Product.</i></p>	12

### Part C - Learning resources

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

##### Text Books:

1. Lee, J.D., Concise Inorganic Chemistry, ELBS, 1991.
2. Khera, H.C., Gurtu, J.N., Singh, J., Chemistry For B.Sc. Ist Year, Pragati prakashan.
3. Bariyar, A. & Goyal, S., B.Sc. Chemistry Combined, (In Hindi) Krishna Educational Publishers Year: 2019.
4. Puri, B. R., Pathania, M.S., Sharma, L. R., Principles of Physical Chemistry. Vishal Publishing Co. 2020.
5. Gurtu, J. N., Gurtu A., Advanced Physical Chemistry, Pragati Prakashan, Meerut, ISBN: 9789386633347, 9386633345; Edition: IV, 2017
6. Day, M.C. and Selbin, J. Theoretical Inorganic Chemistry, ACS Publications 1962.
7. Bahl, A. & Bahl, B.S. Advanced Organic Chemistry, S. Chand, 2010.

8. Kalsi, P. S., Stereochemistry Conformation and Mechanism, New Age International, 2005.
9. Finar, I.L., Organic Chemistry (Vol. I & II), E.L.B.S.
10. Morrison, R.T. & Boyd, R.N., Organic Chemistry, Pearson, 2010.
11. Clayden, J., Greeves, N., Warren, S., Wothers, P., Organic Chemistry, Oxford University Press, 2<sup>nd</sup> Edition, 2012.
12. Atkins' Physical Chemistry, 10<sup>th</sup> Edition, Oxford University Press, 2014

**Reference Books:**

**Reference Books:**

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. Huheey, J.E., Keiter, E.A., Keiter, R.L. & Medhi, O.K., Inorganic Chemistry: Principles of Structure and Reactivity, Pearson Education India, 2006.
6. Douglas, B.E., McDaniel, D.H. & Alexander, J.J., Concepts and Models in Inorganic Chemistry, John Wiley & Sons, 1994.
7. Graham Solomon, T.W., Fryhle, C.B. & Snyder, S.A. Organic Chemistry, John Wiley & Sons, 12th Edition, 2016.
8. McMurry, J.E. Fundamentals of Organic Chemistry, 7th Ed. Cengage Learning India Edition, 2013.
9. Sykes, P., A Guidebook to Mechanism in Organic Chemistry, Orient Longman, New Delhi (1988).
10. Barrow, G.M. Physical Chemistry, Tata McGraw-Hill (2007)

Suggested equivalent online courses:

**(all URLs accessed in May 2021)**

- MOOC: <https://alison.com/course/fundamentals-of-chemistry>
- NPTEL: <https://nptel.ac.in/courses/104/106/104106119/> ;  
<https://nptel.ac.in/courses/104/101/104101121/>
- MIT: <https://ocw.mit.edu/courses/chemistry/5-12-organic-chemistry-i-spring-2005/syllabus/>

**Web sources**

**(all URLs accessed in May 2021)**

<https://www.sydney.edu.au/science/chemistry/~george/1108/ShapesOfMolecules.pdf>

*Syllabus 5*

<https://artsandculture.google.com/exhibit/rasashala-ancient-indian-alchemical-lab-national-council-of-science-museums/KwJCaP1RF0y-KQ?hl=en>

<http://sanskrit.uohyd.ac.in/events-new/Ancient-Indian-chemistry.pdf>

[https://insa.nic.in/writereaddata/UpLoadedFiles/IJHS/Vol01\\_1\\_1\\_PRay.pdf](https://insa.nic.in/writereaddata/UpLoadedFiles/IJHS/Vol01_1_1_PRay.pdf)

<https://asi.nic.in/Ancient India/Ancient India Volume 9/article 8.pdf>

[https://ddceutkal.ac.in/Syllabus/MA\\_history/paper\\_23.pdf](https://ddceutkal.ac.in/Syllabus/MA_history/paper_23.pdf)

[https://vvm.org.in/study\\_material/ENG%20-%20Indian%20Contributions%20to%20Science.pdf](https://vvm.org.in/study_material/ENG%20-%20Indian%20Contributions%20to%20Science.pdf)

<https://www.pgurus.com/chemistry-in-ancient-india/>

[https://en.wikipedia.org/wiki/History\\_of\\_chemistry](https://en.wikipedia.org/wiki/History_of_chemistry)

Part D-Assessment and Evaluation			
<b>Suggested Continuous Evaluation Methods:</b> Continuous Internal Evaluation Shall be Based on Allotted Assignment and Class Tests. The marks shall be as follows:			<b>marks</b>
<b>Assessment and presentation of assignment</b>			<b>04</b>
<b>Class Test-I (Objective Questions)</b>			<b>04</b>
<b>Class Test-II (Descriptive Questions)</b>			<b>04</b>
<b>Class Test-I (Objective Questions)</b>			<b>04</b>
<b>Class Test-II (Descriptive Questions)</b>			<b>04</b>
Overall performance throughout the Year (includes Attendance, Behaviour, Discipline, Participation in Different Activities)			<b>05</b>
Total			<b>25</b>
Elaboration: Assessment Theory			
<b>External Assessment</b>			
<b>Theory Paper</b>	Section A	3 Very short question (50 words each)	03 X 03=09
	Section B	4 short question (200 words each)	04X 09=36
	Section C	4 Long question (500 words each)	02X 15=30
	<b>Total</b>		<b>75</b>
<b>Grand Total</b>			<b>100</b>

Sheet-1

## प्रायोगिक प्रश्नपत्र के पाठ्यक्रम

भाग अ - परिचय			
कार्यक्रम: प्रमाणपत्र	कक्षा: बीएससी	वर्ष: प्रथम	सत्र: 2021-22
विषय: रसायन विज्ञान			
1	पाठ्यक्रम का कोड	<b>S1-CHEM1P</b>	
2	पाठ्यक्रम का शीर्षक	गुणात्मक और परिमाणात्मक रासायनिक विश्लेषण (प्रश्न पत्र II)	
3	पाठ्यक्रम का प्रकार :(कोर कोर्स/इलेक्टिव/जेनेरिक इलेक्टिव/वोकेशनल/.....)	कोर कोर्स	
4	पूर्वापेक्षा (Prerequisite) (यदि कोई हो)	इस पाठ्यक्रम का अध्ययन करने के लिए विद्यार्थियों के पास कक्षा +2 या समकक्ष में रसायनविज्ञान विषय होना चाहिए।	
5	पाठ्यक्रम अध्ययन की परिलब्धियां (कोर्स लर्निंग आउटकम) (CLO)	इस पाठ्यक्रम के उपरान्त विद्यार्थी रसायनशास्त्र विषय की प्रयोगशाला के निम्न आयामों का ज्ञान प्राप्त कर लेंगे: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. प्रयोगशाला में प्रयोग करते समय रासायनिक सुरक्षा और प्रयोगशाला सुरक्षा का महत्व</li> <li>2. गुणात्मक अकार्बनिक विश्लेषण</li> <li>3. कार्बनिक यौगिकों का तात्त्विक विश्लेषण</li> <li>4. कार्बनिक यौगिकों के क्रियात्मक समूह की गुणात्मक पहचान</li> <li>5. पीएच माप की तकनीक</li> </ol>	
6	क्रेडिट मान	<b>4</b>	
7	कुल अंक	अधिकतम अंक: 25+75	न्यूनतम उत्तीर्ण अंक: 33
भाग ब- पाठ्यक्रम की विषयवस्तु			
व्याख्यान की कुल संख्या- प्रायोगिक (प्रति सप्ताह घंटे में): <b>P:</b>			
इकाई	विषय	व्याख्यान की संख्या	
	प्रयोगशाला में किए जाने वाले प्रयोग		
	गुणात्मक अकार्बनिक विश्लेषण  दो / तीन अम्लीय एवं दो / तीन भास्मिक मूलकों (विशिष्ट संयोजनों सहित) के साथ सरल अकार्बनिक मिश्रण (5 मूलकों) की पहचान, प्रबल, मध्यम एवं दुर्बल विद्युतअपघट्य, आयनिक उत्पाद, सामान्य आयन प्रभाव की सैद्धांतिक अवधारणाओं को सीखने पर विशेष बल। विलेयता एवं विलेयता उत्पाद।	20 अंक	

	<p>गुणात्मक कार्बनिक विश्लेषण. <span style="float: right;">7+8 अंक</span></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>कार्बनिक यौगिकों में विषम-त्वों (N, S, Cl, Br, I) की पहचान</li> <li>अल्कोहल, एल्डिहाइड, कार्बोक्जिलिक एसिड, कार्बोहाइड्रेट, फिनोल, नाइट्रो, अमीन एवं एमाइड के लिए क्रियात्मक समूह परीक्षण।</li> </ol> <p>अम्ल, क्षार एवं बफर विलयनों का परिमाणात्मक विश्लेषण <span style="float: right;">15 अंक</span></p> <p>आयनिक साम्य</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>pH मीटर का उपयोग कर के अम्ल एवं क्षार के विभिन्न विलयनों के pH का मापन (वातित पेय, फलों के रस, शैंपू एवं साबुन का उपयोग कर सकते हैं)</li> <li>नोट-ग्लास इलेक्ट्रोड को नुकसान से बचाने के लिए साबुन एवं शैंपू के तनु विलयन का उपयोग करें।</li> <li>बफर विलयन के pH का मापन एवं सैद्धांतिक मानों के साथ तुलना।</li> <li>बफर विलयन तैयार करना एवं उनकी pH व बफर क्षमता का निर्धारण:             <ol style="list-style-type: none"> <li>सोडियम एसीटेट-एसिटिक अम्ल</li> <li>अमोनियम क्लोराइड-अमोनियम हाइड्रॉक्साइड</li> </ol> </li> </ol>	
--	--	--

**भाग स- अनुशंसित अध्ययन संसाधन**

पाठ्य पुस्तकें, संदर्भ पुस्तकें, अन्य संसाधन

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

- गोस्वामी ए.के., मेहता, ए., खानम रेहाना, ओ.आर.एस., यूजीसी प्रैक्टिकल केमिस्ट्री वॉल्यूम 1, प्रगति प्रकाशन, 2015.
- गोयल, एस., बी.एससी. केमिस्ट्री प्रैक्टिकल, कृष्णा पब्लिकेशन, 2017.
- वोगेल, ए.आई., ए टेक्स्ट बुक ऑफ क्वांटिटेटिव इनऑर्गेनिक एनालिसिस, ईएलबीएस।
- स्वेहला, जी., वोगल्स क्वालिटेटिव इनऑर्गेनिक एनालिसिस, पियर्सन एजुकेशन, 2012.
- मेंधम, जे, वोगल्स क्वांटिटेटिव केमिकल एनालिसिस, पियर्सन, 2009.

*Sunita*



6. बोगेल, ए.आई., टैचेल, ए.आर., फर्निस, बी.एस., हैनाफोर्ड, ए.जे. एंड स्मिथ, पी.डब्ल्यू.जी., प्रैक्टिकल ऑर्गेनिक केमिस्ट्री की पाठ्यपुस्तक, प्रेंटिस-हॉल, 5वां संस्करण, 1996.
7. मान, एफ.जी., और सॉन्डर्स, बी.सी., प्रैक्टिकल ऑर्गेनिक केमिस्ट्री, पियर्सन एजुकेशन (2009).
8. खोसला, बी.डी., गर्ग, वी.सी., और गुलाटी, ए., सीनियर प्रैक्टिकल फिजिकल केमिस्ट्री, आर. चंद एंड कंपनी: नई दिल्ली (2011).

#### संदर्भपुस्तकें

1. मान, एफ.जी., एंड सॉन्डर्स, बी.सी., प्रैक्टिकल ऑर्गेनिक केमिस्ट्री, ओरिएंट-लॉन्गमैन, 1960.
  2. फर्निस, बी.एस., हैनाफोर्ड, ए.जे., स्मिथ, पी.डब्ल्यू.जी., टैचेल, एआर, प्रैक्टिकल ऑर्गेनिक केमिस्ट्री, 5वां संस्करण, पियर्सन (2012).
  4. अहलूवालिया, वी.के., और ढींगरा, एस., कॉम्प्रिहेंसिव प्रैक्टिकल ऑर्गेनिक केमिस्ट्री: क्वालिटेटिव एनालिसिस, यूनिवर्सिटी प्रेस (2000).
  5. प्रो. रॉबर्ट एच. हिल जूनियर, डेविड सी., लैबोरेट्री सेफ्टी फॉर केमिस्ट्री स्टूडेंट्स, द्वितीय संस्करण विले आईएसबीएन: 978-1-119-02766-9 मई 2016.
  6. प्रयोगशाला में विवेकपूर्ण व्यवहार: रासायनिक खतरों का प्रबंधन और प्रबंधन, अद्यतन संस्करण, आईएसबीएन 978-0-309-13864-2 || DOI 10.17226/12654,, द नेशनल अकादमिस प्रेस, वाशिंगटन डी सी। 2.
- अनुशंसित डिजिटल प्लेटफॉर्म वेब लिंक: <https://nptel.ac.in/courses/104/105/104105102/>

#### अनुशंसित समकक्ष ऑनलाइन पाठ्यक्रम:

1. <https://www.youtube.com/watch?v=EhyemWlUxQ>
2. <http://amrita.olabs.edu.in/?sub=73&brch=7&sim=31&cnt=1>
3. <http://amrita.olabs.edu.in/?sub=73&brch=7&sim=180&cnt=1>
4. <http://www.rbmcollege.ac.in/sites/default/files/files/reading%20material/inorganic-qualitative-analysis.pdf>
5. <https://courses.lumenlearning.com/boundless-chemistry/chapter/qualitative-chemical-analysis/>
6. [https://chem.libretexts.org/Bookshelves/Analytical\\_Chemistry/Supplemental\\_Modules\\_\(Analytical\\_Chemistry\)/Qualitative\\_Analysis](https://chem.libretexts.org/Bookshelves/Analytical_Chemistry/Supplemental_Modules_(Analytical_Chemistry)/Qualitative_Analysis)
7. <https://courses.lumenlearning.com/boundless-chemistry/chapter/buffer-solutions/>
8. [https://bio.libretexts.org/Bookshelves/Biotechnology/Lab\\_Manual%3A\\_Introduction to Biotechnology/01%3A\\_Techniques/1.07%3A\\_pH\\_and\\_Buffers](https://bio.libretexts.org/Bookshelves/Biotechnology/Lab_Manual%3A_Introduction_to_Biotechnology/01%3A_Techniques/1.07%3A_pH_and_Buffers)
9. [https://chem.libretexts.org/Ancillary\\_Materials/Laboratory\\_Experiments/Wet\\_Lab\\_Experiments/General\\_Chemistry\\_Labs/Online\\_Chemistry\\_Lab\\_Manual/Chem\\_12\\_Experiments/05%3A\\_pH\\_Measurement\\_and\\_Its\\_Applications\\_\(Experiment\)](https://chem.libretexts.org/Ancillary_Materials/Laboratory_Experiments/Wet_Lab_Experiments/General_Chemistry_Labs/Online_Chemistry_Lab_Manual/Chem_12_Experiments/05%3A_pH_Measurement_and_Its_Applications_(Experiment))
10. [https://www.mt.com/mt\\_ext\\_files/Editorial/Generic/1/Guides\\_to\\_Electrochemical\\_Analysis\\_0x000248ff00025c9a00093c4a\\_files/guideph.pdf](https://www.mt.com/mt_ext_files/Editorial/Generic/1/Guides_to_Electrochemical_Analysis_0x000248ff00025c9a00093c4a_files/guideph.pdf)
11. <https://web.cortland.edu/sternfeld/ph.pdf>
12. [http://webhost.bridgew.edu/c2king/CHEM142/Lab/7\\_Buffers%20and%20Properties.pdf](http://webhost.bridgew.edu/c2king/CHEM142/Lab/7_Buffers%20and%20Properties.pdf)

भाग द - अनुशंसित मूल्यांकन विधियां:

अनुशंसित सतत मूल्यांकन विधियां:

आंतरिक मूल्यांकन	अंक	बाह्य मूल्यांकन	अंक
<p>कक्षा में पारस्परिक विचार-विमर्श रासायनिक और प्रयोगशाला सुरक्षा 1. रसायन प्रयोगशाला में प्रयुक्त यौगिकों की विषाक्तता। 2. रसायनों के पैकेट के लेबल पर सुरक्षा चिन्ह और उसका अर्थ। 3. एम एस डी एस शीट क्या है? कुछ खतरनाक रसायनों (K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>, बेंजीन, कैडमियम नाइट्रेट, सोडियम धातु, आदि) की MSDS शीट का पता लगाएं। 4. खतरनाक पदार्थों के प्रबंधन और भंडारण में सावधानियां जैसे सांद्र अम्ल, अमोनिया, कार्बनिक विलायक, आदि। नोट: विवरण प्रायोगिक रिकॉर्ड में लिखा जाना है।</p>	10	प्रायोगिक मौखिकी (वायवा)	15
उपस्थिति	5	प्रायोगिक रिकॉर्ड फाइल	10
असाइनमेंट (चार्ट/मॉडल/सेमिनार/ग्रामीण सेवा/प्रौद्योगिकी प्रसार/भ्रमण (कस्कर्शन) की रिपोर्ट/सर्वेक्षण/प्रयोगशाला भ्रमण (लैब विजिट)/औद्योगिक यात्रा	10	टेबल वर्क/ प्रयोग	50
कुल अंक	25		75

कोई टिप्पणी/सुझाव:

Sull...

PRACTICAL			
Program- CERTIFICATE	Class- B.Sc.	Year- First	Session: 2021-2022
<b>Subject –Chemistry</b>			
<b>1</b>	Course Code	S1-CHEM1P	
	Course Title	<b>Qualitative &amp; Quantitative Chemical analysis</b> (Paper-II)	
<b>2</b>	Course Type	Core Course	
<b>3</b>	Course Learning Outcomes (CLO)	<p>By the end of this course students will learn the following aspects of Laboratory exercises in Chemistry:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Importance of chemical safety and lab safety while performing experiments in laboratory</li> <li>2. Qualitative inorganic analysis</li> <li>3. Elemental analysis of organic compounds (non-instrumental)</li> <li>4. Qualitative identification of functional group of organic compounds</li> <li>5. Techniques of pH measurements</li> <li>6. Preparation of buffer solutions</li> </ol>	
<b>4</b>	Credit Value	2	
	Total Marks	Maximum Marks: University Exam (UE)-75, CCE-25	Minimum Passing Marks: 33

External Assessment		Marks
<b>1</b>	<b>Experiments to be performed in laboratory</b>	<b>50</b>
	<p><b>Qualitative inorganic analysis</b> <span style="float: right;"><b>20 Marks</b></span></p> <p>Identification of simple inorganic mixture (5 radicals) with two/three acidic and two/three basic radicals (including typical combinations), special emphasis on learning theoretical concepts of strong, moderate and weak electrolytes, ionic product, common ion effect. Solubility and solubility product.</p> <p><b>Qualitative organic analysis</b> <span style="float: right;"><b>7+8 Marks</b></span></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Detection of hetero-elements (N, S, Cl, Br, I) in organic compounds</li> <li>2. Functional group tests for alcohol, aldehyde, carboxylic acid, carbohydrate, phenols, nitro, amine and amide.</li> </ol> <p><b>Quantitative analysis of acid, alkali and buffer solutions</b> <span style="float: right;"><b>15 Marks</b></span></p> <p><b>Ionic Equilibria</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Measurement of pH of different solutions of acids and alkalies using pH-meter (may use aerated drinks, fruit juices, shampoos and soaps)</li> </ol> <p><i>Note-use dilute solutions of soaps and shampoos to prevent damage to the</i></p>	

Sull-

<p><i>glass electrode.</i></p> <p>2. Measurement of the pH of buffer solutions and comparison of the values with theoretical values.</p> <p>3. Preparation of buffer solutions and determination of their pH and buffer capacity:</p> <p>(i) Sodium acetate-acetic acid</p> <p>(ii) Ammonium chloride-ammonium hydroxide</p>	
--	--

### Part C -Learning resources

Text Books, Reference Books, Other Resources

#### Text Books:

1. Goswami A.K., Mehta, A., Khanam Rehana, O.R.S., UGC Practical Chemistry VOL. I, Pragati Prakashan, 2015
2. Goyal, S., B.Sc. Chemistry Practical, Krishna Publication, 2017.
3. Vogel, A.I., A Textbook of Quantitative Inorganic Analysis, ELBS.
4. Svehla, G., Vogel's Qualitative Inorganic Analysis, Pearson Education, 2012.
5. Mendham, J., Vogel's Quantitative Chemical Analysis, Pearson, 2009.
6. Vogel, A.I., Tatchell, A.R., Furnis, B.S., Hannaford, A.J. & Smith, P.W.G., Textbook of Practical Organic Chemistry, Prentice-Hall, 5th edition, 1996.
7. Mann, F.G., & Saunders, B.C., Practical Organic Chemistry, Pearson Education (2009).
8. Khosla, B. D., Garg, V. C., & Gulati, A., Senior Practical Physical Chemistry, R.Chand & Co.: New Delhi (2011).

#### References:

9. Mann, F.G. & Saunders, B.C., Practical Organic Chemistry Orient-Longman, 1960.
10. Furniss, B.S., Hannaford, A.J., Smith, P.W.G., Tatchell, A.R., Practical Organic Chemistry, 5th Ed., Pearson (2012)
11. Ahluwalia, V.K., & Aggarwal, R., Comprehensive Practical Organic Chemistry: Preparation and Quantitative Analysis, University Press (2000).
12. Prof. Robert H. Hill Jr., David C. Finster, Laboratory Safety for Chemistry Students, 2nd Edition Wiley ISBN: 978-1-119-02766-9 May 2016
13. Prudent Practices in the Laboratory: Handling and Management of Chemical Hazards, Updated Version, ISBN 978-0-309-13864-2 | DOI 10.17226/12654, The National Academies Press, Washington D.C.

Suggestive digital platforms web links: <https://nptel.ac.in/courses/104/105/104105102/>

**Suggested equivalent online courses:**

1. <https://www.youtube.com/watch?v=EhyemWIIuXQ>
2. <http://amrita.olabs.edu.in/?sub=73&brch=7&sim=31&cnt=1>
3. <http://amrita.olabs.edu.in/?sub=73&brch=7&sim=180&cnt=1>
4. <http://www.rbmcollege.ac.in/sites/default/files/files/reading%20material/inorganic-qualitative-analysis.pdf>
5. <https://courses.lumenlearning.com/boundless-chemistry/chapter/qualitative-chemical-analysis/>
6. [https://chem.libretexts.org/Bookshelves/Analytical\\_Chemistry/Supplemental Modules \(Analytical Chemistry\)/Qualitative Analysis](https://chem.libretexts.org/Bookshelves/Analytical_Chemistry/Supplemental_Modules_(Analytical_Chemistry)/Qualitative_Analysis)
7. <https://courses.lumenlearning.com/boundless-chemistry/chapter/buffer-solutions/>
8. [https://bio.libretexts.org/Bookshelves/Biotechnology/Lab Manual%3A Introduction to Biotechnology/01%3A Techniques/1.07%3A pH and Buffers](https://bio.libretexts.org/Bookshelves/Biotechnology/Lab_Manual%3A_Introduction_to_Biotechnology/01%3A_Techniques/1.07%3A_pH_and_Buffers)
9. [https://chem.libretexts.org/Ancillary Materials/Laboratory Experiments/Wet Lab Experiments/General Chemistry Labs/Online Chemistry Lab Manual/Chem 12 Experiments/05%3A pH Measurement and Its Applications \(Experiment\)](https://chem.libretexts.org/Ancillary_Materials/Laboratory_Experiments/Wet_Lab_Experiments/General_Chemistry_Labs/Online_Chemistry_Lab_Manual/Chem_12_Experiments/05%3A_pH_Measurement_and_Its_Applications_(Experiment))
10. [https://www.mt.com/mt\\_ext\\_files/Editorial/Generic/1/Guides to Electrochemical Analysis 0x000248ff00025c9a00093c4a\\_files/guideph.pdf](https://www.mt.com/mt_ext_files/Editorial/Generic/1/Guides_to_Electrochemical_Analysis_0x000248ff00025c9a00093c4a_files/guideph.pdf)
11. <https://web.cortland.edu/sternfeld/ph.pdf>
12. [http://webhost.bridgew.edu/c2king/CHEM142/Lab/7 Buffers%20and%20Properties.pdf](http://webhost.bridgew.edu/c2king/CHEM142/Lab/7_Buffers%20and%20Properties.pdf)

*Sull...*

### Part D-Assessment and Evaluation

#### Suggested Continuous Evaluation Methods:

Internal Assessment	Marks	External Assessment	Marks
<p>Class Interaction</p> <p><b>Chemical and Lab Safety</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Toxicity of the compounds used in chemistry laboratory.</li> <li>2. Safety symbol on labels of pack of chemicals and its meaning</li> <li>3. What is MSDS sheets? Find out MSDS sheets of some hazardous chemicals (<math>K_2Cr_2O_7</math>, Benzene, cadmium nitrate, sodium metal, etc.)</li> <li>4. Precautions in handling and storage of hazardous substances like concentrated acids, ammonia, organic solvents, etc.</li> </ol> <p><i>Note: description to be written in practical record.</i></p>	10	<b>Viva Voce on Practical</b>	15
<b>Attendance</b>	5	<b>Practical Record File</b>	10
<b>Assignments (Charts/ Model Seminar / Rural Service/ Technology Dissemination/ Report of Excursion/ Lab Visits/ Survey / Industrial visit)</b>	10	<b>Table work / Experiments</b>	50
<b>TOTAL</b>	25		75

Shilpa

## सैद्धांतिक प्रश्नपत्र के पाठ्यक्रम

भाग अ - परिचय

<b>कार्यक्रम: प्रमाणपत्र</b>	<b>कक्षा: बीएससी</b>	<b>वर्ष: प्रथम</b>	स त्र: 20 21 - 22
------------------------------	----------------------	--------------------	----------------------------------

विषय: रसायन विज्ञान

S1-CHEM2T

<b>1</b>	पाठ्यक्रम का कोड	
<b>2</b>	पाठ्यक्रम का शीर्षक	विक्षेपणात्मक रसायन विज्ञान (प्रश्न पत्र II)
<b>3</b>	पाठ्यक्रम का प्रकार :(कोर कोर्स/इलेक्टिव/जेनेरिक इलेक्टिव/वोकेशनल/.....)	कोर कोर्स
<b>4</b>	पूर्वापेक्षा (Prerequisite) (यदि कोई हो)	इस पाठ्यक्रम का अध्ययन करने के लिए विद्यार्थियों के पास कक्षा +2 या समकक्ष में रसायन विज्ञान विषय होना चाहिए
<b>5</b>	पाठ्यक्रम अध्ययन की परिलब्धियां (कोर्स लर्निंग आउटकम) (CLO)	<p>इस पाठ्यक्रम के उपरान्त विद्यार्थी रसायनशास्त्र विषय के निम्न आयामों का ज्ञान प्राप्त कर लेंगे:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. रसायनज्ञों के लिए गणित की आधारभूत अवधारणाएँ।</li> <li>2. विक्षेपणात्मक रसायनविज्ञान के आधारभूत और विक्षेपण में शामिल तरीके</li> <li>3. रसायनज्ञों के लिए कंप्यूटर का आधारभूत ज्ञान</li> <li>4. रासायनिक साम्य की आधारभूत अवधारणाएँ।</li> <li>5. वर्णलेखिकी(क्रोमैटोग्राफी) और वर्णलेखन (क्रोमैटोग्राफिक) तकनीकों के सिद्धांत।</li> <li>6. स्पेक्ट्रोस्कोपिक विक्षेपण की विभिन्न तकनीक।</li> </ol>
<b>6</b>	क्रेडिट मान	<b>4</b>
<b>7</b>	कुल अंक	अधिकतम अंक: 25+75
		न्यूनतम उत्तीर्ण अंक: 33

Sheet-29

भाग ब- पाठ्यक्रम की विषयवस्तु

व्याख्यान की कुल संख्या-ट्यूटोरियल- प्रायोगिक (प्रति सप्ताह घंटे में): L-T-P:

इकाई	विषय	व्याख्यान की संख्या
I	<p>रसायनज्ञों के लिए गणित सरल रेखा समीकरण, लघुगणकीय सम्बन्ध, वक्र आलेखन, रेखीय ग्राफ व ष्ढाल का परिकलन. अवकलन, <math>k_x</math>, <math>e^x</math>, <math>x^n</math>, <math>\sin x</math>, <math>\log x</math> फलनों के अवकलन, उच्चिष्ठ व निम्निष्ठ, आंशिक अवकलन, कुछ उपयोगी व सार्थक फलनों के समाकलन.</p> <p>सार बिंदु (की वर्ड)/टैग: रेखीय ग्राफ, अवकलन, समाकलन.</p>	10
II	<p>आधारभूत विश्लेषणात्मक रसायन: विश्लेषणात्मक रसायन का परिचय और इसकी अंतर्विषयक प्रकृति। प्रतिदर्शी (sampling) की अवधारणा। विश्लेषणात्मक मापन में यथार्थता (accuracy), परिशुद्धता (precision) और त्रुटि के स्रोतों का महत्वा प्रायोगिक डेटा और परिणामों की प्रस्तुति, सार्थक अंकों के दृष्टिकोण से सांख्यिकीय शब्दावली- माध्य, माध्यविचलन, माध्यिका, मानकविचलन, संख्यात्मकप्रश्न विश्लेषणात्मक रसायन में प्रयुक्त गणनाएं माप की कुछ महत्वपूर्ण इकाइयाँ- SI इकाइयाँ, द्रव्यमान व भार के बीच अंतर, मोल, मिलीमोल व संख्यात्मक प्रश्न। विलयन और उनकी सांद्रता- मोलरता, मोललता और नॉर्मलता की अवधारणा। भाग प्रति मिलियन (ppm), भाग प्रति बिलियन (ppb), में सांद्रता को व्यक्त करना। संख्यात्मकप्रश्न। रासायनिक रससमीकरणमिति- आनुभविक और आणविक सूत्र, रससमीकरणमिति (Stoichiometric) गणना। संख्यात्मक प्रश्न।</p> <p>सार बिंदु (की वर्ड)/टैग: यथार्थता, परिशुद्धता, SI इकाइयाँ, सांद्रता की इकाइयाँ, रासायनिक रससमीकरणमिति</p>	10
III	<p>रसायनज्ञों के लिए कंप्यूटर कंप्यूटर का परिचय, डॉस, विंडोज, लिनक्स और उबंटू जैसे ऑपरेटिंग सिस्टम का परिचय। कंप्यूटर प्रोग्राम का उपयोग एमएस-वर्ड, एम एस-एक्सेल, पावर पॉइंट जैसे मानक प्रोग्राम और पैकेज को चलाना। रेखीय प्रतिगमन x-y प्लॉट का निष्पादन। संरचनाओं और आणविक सूत्रों के चित्रांकन हेतु सॉफ्टवेयर का उपयोग।</p> <p>सार बिंदु (की वर्ड)/टैग: ऑपरेटिंग सिस्टम, एमएस-वर्ड, एमएस-एक्सेल, पावरपॉइंट</p>	10
IV	<p>रासायनिक साम्य : साम्य स्थिरांक एवं मुक्त ऊर्जा, रासायनिक विभव की अवधारणा, रासायनिक साम्य के नियम की ऊष्मागतिक व्युत्पत्ति, रासायनिक साम्य की ताप पर निर्भरता, वाण्टहॉफ अभिक्रिया समआयतनिक, वाण्टहॉफ अभिक्रिया समतापी, ले-चेटेलियर का सिद्धांत और उसके अनुप्रयोग।</p>	10

Sure!!



	सार बिंदु (की वर्ड)/टैग: रासायनिक साम्य, साम्य स्थिरांक स्थिर, मुक्त ऊर्जा, रासायनिक विभव	
V	<p>वर्णलेखिकी(क्रोमैटोग्राफी) परिचय, सिद्धांत और वर्गीकरण। पृथक्करण की क्रियाविधि: अधिशोषण, वितरण, आयन-विनिमय। क्रोमैटोग्राम का विकास: अग्र-भाग, निक्षालन और विस्थापन की विधियां। कागज़ वर्णलेखिकी (आरोही, अवरोही और गोलाकार), पतली परत वर्ण लेखिकी(TLC) एवं कॉलम वर्णलेखिकी(CC), गैस वर्णलेखिकी(GC) और उच्चदाब तरल- वर्णलेखिकी (HPLC), कॉलम के प्रकार एवं कॉलम चयन, अनुप्रयोग, सीमाएं सिद्धांत और अनुप्रयोग: • फ्लैश क्रोमैटोग्राफी • आयन-विनिमय क्रोमैटोग्राफी • चिरल क्रोमैटोग्राफी</p> <p>सार बिंदु (की वर्ड)/टैग: क्रोमैटोग्राम, आयन-विनिमय, कॉलम चयन, अधिशोषण</p>	10
VI	<p>विक्षेपण की वर्णक्रमीय तकनीक अवशोषण स्पेक्ट्रोस्कोपी का आधारभूत परिचय: विद्युतचुम्बकीय विकिरण, स्पेक्ट्रल परास। अवशोषण, अवशोषकता, आणविक अवशोषकता, अवशोषण के आधारभूत नियम, लैम्बर्ट-बीयर नियम व इस की सीमाएं। फोटोमीटर, स्पेक्ट्रोमीटर, वर्णमापी की संरचना एवं कार्यप्रणाली।</p> <p>पराबैंगनी (UV) अवशोषण स्पेक्ट्रोस्कोपी- UV स्पेक्ट्रा की प्रस्तुति और विश्लेषण, इलेक्ट्रॉनिक संक्रमण के प्रकार, संयुग्मन का प्रभाव। क्रोमोफोर और ऑक्सोक्रोम की अवधारणा। वर्णोत्कर्षी (बैथोक्रोमिक), वर्णापकर्षी (हिप्सोक्रोमिक), वर्णातिशयी (हाइपरक्रोमिक) और वर्णापशयी (हाइपोक्रोमिक) विस्थापन (शिफ्ट)। संयुग्मित पोलिन्स और एनोन का पराबैंगनी वर्णक्रम (UVस्पेक्ट्रा)। अवरक्त (इन्फ्रा-रेड) अवशोषण स्पेक्ट्रोस्कोपी- आणविक कंपन, हुक का नियम, वरण नियम, अवरक्त बैंड की तीव्रता और स्थिति, अवरक्त स्पेक्ट्रम का मापन, फिंगर प्रिंट क्षेत्र, विभिन्न क्रियात्मक समूहों का अभिलाक्षणिक अवशोषण और सरल कार्बनिक यौगिकों के अवरक्त स्पेक्ट्रा की व्याख्या। सार बिंदु (की वर्ड)/टैग: वर्णातिशयी (हाइपरक्रोमिक) , वर्णापशयी (हाइपोक्रोमिक), अवशोषण, स्पेक्ट्रम</p>	10

*Sunil*

भाग स- अनुशासित अध्ययन संसाधन  
पाठ्य पुस्तकें, संदर्भ पुस्तकें, अन्य संसाधन

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

1. गौर, एस., कंप्यूटर फॉर केमिस्ट, नील कमल प्रकाशन, 2017
2. खोपकर, एस.एम. विश्लेषणात्मक रसायन विज्ञान की मूल अवधारणाएँ। न्यू एज, इंटरनेशनल पब्लिशर, 2009
3. कौर एच, विश्लेषणात्मक रसायन विज्ञान, प्रगति प्रकाशन (2008)
4. गुप्ता, अलका एल., एनालिटिकल केमिस्ट्री, प्रगति प्रकाशन (2020)
5. बहल, ए. और बहल, बी.एस. उन्नत कार्बनिक रसायन विज्ञान, एस चंद, 2010।
6. कौर एच, रासायनिक विश्लेषण के वाद्य तरीके, प्रगति प्रकाशन, 2018
7. शर्मा बी.के., क्रोमैटोग्राफी, कृष्ण प्रकाशन, 2019।
8. शर्मा वाई.आर., प्राथमिक कार्बनिक स्पेक्ट्रोस्कोपी, एस चंद, 2013,

हिंदी की प्रकाशित पुस्तकें

9. सिंह, डी. आर., सक्सेना, जी., सिंह, बी., अकार्बनिक रसायन, शिवलाल अग्रवाल एंड कंपनी, आगरा
10. श्रीवास्तव, एस. एस., गहलोत, ए. एस., रसायन विज्ञान, रतन प्रकाशन मंदिर, इंदौर
11. सोनी, पी. एल., कार्बनिक रसायन, सुल्तान चंद एंड संस, दिल्ली
12. सिंह, आर. पी., आधुनिक रसायन, साहित्य भवन, आगरा
13. अग्निहोत्री, पी.के., साहू, डी
14. पी., पिल्लई, ए., साहू, एम., युगबोध रसायन, युगबोध प्रकाशन, रायपुर

सन्दर्भपुस्तकें:

1. मित्रा सुरभि, हैंडबुक ऑफ कंप्यूटर साइंस एंड आईटी, अरिहंत, 2018
2. हैरिस, डी.सी. मात्रात्मक रासायनिक विश्लेषण। छठा संस्करण, फ्रीमैन (2007)

*Sull*

3. ईसाई, गैरी डी; विश्लेषणात्मक रसायन विज्ञान, छठा एड। जॉन विले एंड संस, न्यूयॉर्क, 2004।
  4. बैरो, जी.एम. भौतिक रसायन विज्ञान, टाटा मैकग्रा-हिल (2007)
  5. एटकिंस फिजिकल केमिस्ट्री, 10वां संस्करण, ऑक्सफोर्ड यूनिवर्सिटी प्रेस, 20146.
  6. गुट्टे, जे.एन., गुट्टे ए., एडवांस्ड फिजिकल केमिस्ट्री, प्रगति प्रकाशन, मेरठ, आईएसबीएन: 9789386633347, 9386633345, 2017, संस्करण: IV.
  7. एटकिंस, पी.डब्ल्यू. और पाउला, जे। भौतिक रसायन विज्ञान, ऑक्सफोर्ड प्रेस, 2006
  8. फिनार, आई.एल., ऑर्गेनिक केमिस्ट्री (वॉल्यूम I और II), ईएलबीएस.
  9. मॉरिसन, आर.टी. और बॉयड, आर.एन. कार्बनिक रसायन विज्ञान, पियर्सन, 2010
  10. बैनवेल, आण्विक स्पेक्ट्रोस्कोपी, 2017
  11. सिल्वरस्टियन रॉबर्ट, कार्बनिक यौगिकों की स्पेक्ट्रोमेट्रिक पहचान, विले, 2014
  12. डायर जे.आर., कार्बनिक यौगिकों के अवशोषण स्पेक्ट्रोस्कोपी के अनुप्रयोग, 2009
2. अनुशंसित डिजिटल प्लेटफॉर्म वेब लिंक

अनुशंसित समकक्ष ऑनलाइन पाठ्यक्रम: (all URLs accessed in May 2021)

MOOC : <https://www.edx.org/course/basic-analytical-chemistry>  
 NPTEL: <https://nptel.ac.in/courses/104/105/104105084/>

**Web sources**

(all URLs accessed in May 2021)

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

### भाग द - अनुशंसित मूल्यांकन विधियां:

अनुशंसित सतत मूल्यांकन विधियां:

अधिकतम अंक: 100

सतत व्यापक मूल्यांकन (CCE) अंक : 25 विश्वविद्यालयीन परीक्षा (UE) अंक: 75

आंतरिक मूल्यांकन:	क्लास टेस्ट	15
सतत व्यापक मूल्यांकन (CCE):	असाइनमेंट/ प्रस्तुतीकरण (प्रेजेंटेशन)	10
		<b>कुल अंक :25</b>
आकलन :	अनुभाग (अ): तीन अति लघु प्रश्न (प्रत्येक 50 शब्द)	03 x 03 = 09
विश्वविद्यालयीन परीक्षा:	अनुभाग (ब): चार लघु प्रश्न (प्रत्येक 200 शब्द)	04 x 09 = 36
समय- 02.00 घंटे	अनुभाग (स): दो दीर्घ उत्तरीय प्रश्न (प्रत्येक 500 शब्द)	02 x 15 = 30
		<b>कुल अंक 75</b>

कोई टिप्पणी/सुझाव:

*Shelli*

## B.Sc. I Year Chemistry Syllabus

CBCS Annual Pattern  
From Academic Year 2021-2022

Paper II

Part A Introduction			
<b>Program- CERTIFICATE</b>	<b>Class- B.Sc.</b>	<b>Year- First</b>	<b>Session: 2021-2022</b>
<b>Subject - Chemistry</b>			
Course Code	S1-CHEM2T		
Course Title	<b>Analytical Chemistry (Paper II)</b>		
Course Type	Core Course		
Pre-requisite (if any)	To study this course students must have had the subject <u>Chemistry</u> in class +2 or equivalent.		
Course Learning Outcomes (CLO)	By the end of this course students will learn the following aspects of Chemistry: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Basic concepts of Mathematics for Chemists.</li> <li>2. Fundamentals of analytical chemistry and steps involved in analysis.</li> <li>3. Basic knowledge of Computer for chemists.</li> <li>4. Basic Concepts of Chemical equilibrium.</li> <li>5. Principles of Chromatography and chromatographic techniques.</li> <li>6. Various techniques of Spectroscopic Analysis.</li> </ol>		
Credit Value	4		
Total Marks	Maximum Marks: CCE-25, University Exam (UE)- 75	Minimum Passing Marks: 33	

*Sull-1*

**Part B- Content of the course**

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

**L-T-P: 90-0-30**

Unit	Topic	No. of lectures
1	<p><b>Mathematics for Chemists</b>                      Straight line equation, Logarithmic relations, curve sketching, linear graphs &amp; calculation of slopes. Differentiation, differentiation of functions like <math>k_x e^x, x^n, \sin x, \log x</math>, maxima &amp; minima, partial differentiation. Integration of some useful relevant functions.  <b>Keywords/Tags:</b> <i>Linear graphs, Logarithmic Relation, Differentiation, Integration</i></p>	10
2	<p><b>Basic Analytical Chemistry:</b> Introduction to Analytical Chemistry and its interdisciplinary nature. Concept of sampling. Importance of accuracy, precision and sources of error in analytical measurements. Presentation of experimental data and results, from the point of view of significant figures, statistical terms: mean, mean deviation, median, standard deviation, Numerical Problems.</p> <p><b>Calculations used in Analytical Chemistry</b>  <b>Some Important units of measurements-</b> SI Units, distinction between mass and weight, mole, milli mole and Numerical Problems.  <b>Solution and their concentrations-</b> Concept of Molarity, molality and normality. Expressing the concentration in parts per million (ppm), parts per billion (ppb), Numerical Problems.  <b>Chemical Stoichiometry-</b> Empirical and Molecular Formulas, Stoichiometric Calculations, Numerical Problems.  <b>Keywords/Tags:</b> <i>Accuracy, Precision, SI units, Units of Concentration, Chemical stoichiometry.</i></p>	10
3	<p><b>Computer for Chemists</b>                      Introduction to computer, Introduction to operating systems like -DOS, Windows, Linux and Ubuntu.  <b>Use of computer programs</b>                      Running of standard programs &amp; packages such as MS-word, MS-excel, PowerPoint, Execution of linear regression x-y Plot. Use of softwares for drawing structures and molecular formulae.  <b>Keywords/Tags:</b> <i>Operating Systems, MS-word, MS-excel, PowerPoint.</i></p>	10
4	<p><b>Chemical Equilibrium:</b> Equilibrium constant and free energy, concept of chemical potential, Thermodynamic derivation of law of chemical equilibrium. Temperature dependence of equilibrium constant; Van't Hoff reaction isochore, Van't Hoff reaction isotherm. Le-Chatelier's principle and its applications.  <b>Keywords/Tags:</b> <i>Chemical Equilibrium, Equilibrium constant, Free Energy, Chemical Potential</i></p>	10
5	<p><b>Chromatography</b>                      Introduction, Principle and Classification. Mechanism of separation: adsorption, partition &amp; ion-exchange.                      Development of chromatograms: frontal, elution and displacement methods.</p>	10

*Sheet-1*

	<p>Paper Chromatography (ascending, descending and circular), Thin Layer Chromatography (TLC) and Column Chromatography (CC), Gas Chromatography (GC) and High Pressure Liquid Chromatography (HPLC), types of column and column selection, applications, limitations.</p> <p><b>Principle and Applications of :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flash chromatography,</li> <li>• Ion-exchange chromatography and</li> <li>• Chiral chromatography.</li> </ul> <p><b>Keywords/Tags</b> Chromatogram, Ion Exchange, Column Selection, Adsorption</p>	
6	<p><b>Spectral techniques of analysis</b></p> <p><b>Basics of absorption spectroscopy:</b> Electromagnetic radiation, Spectral range, Absorbance, Absorptivity, Molar Absorptivity, Fundamental Laws of Absorption, Lambert-Beer Law and its limitations.</p> <p>Constitution &amp; working of photometer, spectrometer, colorimeter.</p> <p><b>Ultraviolet (UV) absorption spectroscopy-</b> Presentation and analysis of UV spectra, Types of electronic transitions, Effect of conjugation. Concept of chromophore and auxochrome. Bathochromic, hypsochromic, Hyperchromic and hypochromic shifts. UV spectra of conjugated polyenes and enones.</p> <p><b>Infra-red (IR) absorption spectroscopy-</b> Molecular vibrations, Hooke's law, selection rules, intensity and position of IR bands, Measurement of IR spectrum, finger print region, characteristic absorption of various functional groups and interpretation of IR spectra of simple organic compounds.</p> <p><b>Keywords/Tags :</b> Hypsochromic, Hypochromic, Absorption, Spectrum</p>	10

### Part C -Learning resources

Text Books, Reference Books, Other Resources

#### Text Books

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

12. Singh, R.K. P., Modern Chemistry, Sahitya Bhavan, Agra
13. Agnihotri, PK, Sahu, D
14. P., Pillai, A., Sahu, M., Yugbodh Chemistry, Yugbodh Publications, Raipur

Reference Books:

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

Suggested equivalent online courses:

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

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

Web sources

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

<b>Part D-Assessment and Evaluation</b>		
<b>Suggested Continuous Evaluation Methods:</b> Continuous Internal Evaluation Shall be Based on Allotted Assignment and Class Tests. The marks shall be as follows:		<b>Marks</b>
<b>Assessment and presentation of assignment</b>		<b>04</b>
<b>Class Test-I (Objective Questions)</b>		<b>04</b>
<b>Class Test-II (Descriptive Questions)</b>		<b>04</b>
<b>Class Test-I (Objective Questions)</b>		<b>04</b>
<b>Class Test-II (Descriptive Questions)</b>		<b>04</b>
Overall performance throughout the Year (includes Attendance Behaviour Discipline Participation in Different Activities)		<b>05</b>
<b>Total</b>		<b>25</b>
<b>Elaboration: Assessment Theory</b>		
<b>External Assessment</b>		
Theory Paper		<b>75</b>
<b>Grand Total</b>		<b>100</b>

## प्रायोगिक प्रश्नपत्र

कार्यक्रम: प्रमाण पत्र	कक्षा : बीएससी	वर्ष: प्रथम	सत्र: 2021-22
<b>विषय: रसायन विज्ञान</b>			
<b>1</b>	पाठ्यक्रम का कोड	S1-CHEM2P	
<b>2</b>	पाठ्यक्रम का शीर्षक	विश्लेषणात्मक प्रक्रियाएं और तकनीक (प्रश्न पत्र II)	
<b>3</b>	पाठ्यक्रम का प्रकार :(कोर कोर्स/इलेक्टिव/जेनेरिक इलेक्टिव/वोकेशनल/.....)	कोर कोर्स	
<b>4</b>	पूर्वापेक्षा (Prerequisite) (यदि कोई हो)	इस पाठ्यक्रम का अध्ययन करने के लिए विद्यार्थियों के पास कक्षा +2 या समकक्ष में रसायनविज्ञान विषय होना चाहिए।	
<b>5</b>	पाठ्यक्रम अध्ययन की परिलब्धियां (कोर्स लर्निंग आउटकम) (CLO)	इस पाठ्यक्रम के उपरान्त विद्यार्थी रसायनशास्त्र विषय की प्रयोगशाला के निम्न आयामों का ज्ञान प्राप्त कर लेंगे: 1. रसायनविज्ञान की विश्लेषणात्मक विधियां व अवधारणाएं। 2. विभिन्न सांद्रता के विलयन तैयार करना। 3. विलयन का मानकीकरण। 4. क्रोमैटोग्राफिक तकनीकों द्वारा कार्बनिक यौगिकों की पहचान। 5. वर्णक्रमीय तकनीकों द्वारा विश्लेषण।	
<b>6</b>	क्रेडिट मान	<b>2</b>	
<b>7</b>	कुल अंक	अधिकतम अंक: 25+75	न्यूनतम उत्तीर्ण अंक: 33

### भाग ब- पाठ्यक्रम की विषयवस्तु

व्याख्यान की कुल संख्या- प्रायोगिक (प्रति सप्ताह घंटे में): **P:**

इकाई	विषय	व्याख्यान की संख्या
<b>प्रयोगशाला में किए जाने वाले प्रयोग</b>		
	<b>1. आधारभूत विश्लेषणात्मक अभ्यास</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• विभिन्न भारों और कांच के उपकरणों (मापक सिलेंडर, ब्यूरेट, पिपेट, आयतनात्मक फ्लास्क) का प्रमाणीकरण</li> <li>• विभिन्न मोलरता / नॉर्मलता का विलयन तैयार व तनुकरण द्वारा बनाना</li> </ul>	<b>10</b>
	<b>2. आयतनात्मक विश्लेषण</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ऑक्सैलिक अम्ल के द्वारा NaOH का मानकीकरण।</li> <li>• मिश्रण में उपस्थित कार्बोनेट और हाइड्रॉक्साइड का निर्धारण।</li> <li>• मिश्रण में उपस्थित कार्बोनेट और बाइकार्बोनेट का निर्धारण।</li> <li>• विभिन्न साबुनों / अपमार्जकों में उपस्थित मुक्त क्षार का निर्धारण।</li> </ul>	<b>20</b>
		<b>10</b>

*Sull-*



	<p>3. वर्णमिति द्वारा मात्रात्मक विश्लेषण</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• लैम्बर्ट-बीयर नियम का सत्यापन</li> <li>• रंगीन यौगिकों की सांद्रता का निर्धारण (जैसे, <math>\text{CuSO}_4</math>, <math>\text{KMnO}_4</math>)</li> </ul>	10
	<p>4. गुणात्मक विश्लेषण</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• गुणात्मक विश्लेषण द्वारा कार्बनिक यौगिकों की क्रमबद्ध पहचान</li> <li>• वर्णलेखिकी:</li> </ul> <p>पेपरवर्णलेखिकी / पतली परत वर्णलेखिकी द्वारा <math>R_f</math> मान ज्ञात करना व दिए गए कार्बनिक / अकार्बनिक यौगिकों की पहचान</p>	10

सार बिंदु (की वर्ड)/टैग: विश्लेषणात्मक, प्रमाणीकरण, मोलरता / नॉर्मलता, मानकीकरण, वर्णमिति, गुणात्मक विश्लेषण

भाग स- अनुशंसित अध्ययन संसाधन

पाठ्य पुस्तकें, संदर्भ पुस्तकें, अन्य संसाधन

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

1. स्कोग, डी.ए. और लेरी, जे.जे.: इंस्ट्रुमेंटल मेथड्स ऑफ एनालिसिस, सॉन्डर्स कॉलेज पब्लिकेशन्स, न्यूयॉर्क, 1992
2. वोगेल की मात्रात्मक रासायनिक विश्लेषण की पाठ्यपुस्तक, 7 वां संस्करण।
3. गोस्वामी ए.के., मेहता अनीता, खानम रेहाना, ओआरएस।, यूजीसी प्रैक्टिकल केमिस्ट्री वॉल्यूम I, प्रगति प्रकाशन, २०१५।
4. गोयल सुधा, बी.एससी. केमिस्ट्री प्रैक्टिकल, कृष्णा पब्लिकेशन, 2017।
5. टंडन, एम.एन., एकीकृत रसायन विज्ञान, शिवलाल अग्रवाल एंड कंपनी, 2018।

अनुशंसित समकक्ष ऑनलाइन पाठ्यक्रम:

1. <https://www.youtube.com/watch?v=OAlmRDzuTh8>
2. <http://amrita.olabs.edu.in/?sub=73&brch=8&sim=133&cnt=1>
3. <http://chemcollective.org/vlabs>
4. <http://mas-iiith.vlabs.ac.in/exp6/Quiz.html>
5. [https://chem.libretexts.org/Ancillary\\_Materials/Laboratory\\_Experiments/Wet\\_Lab\\_Experiments/General\\_Chemistry\\_Labs/Online\\_Chemistry\\_Lab\\_Manual/Chem\\_9\\_Experiments/02%3A\\_Paper\\_Chromatography\\_of\\_Gel\\_Ink\\_Pens\\_\(Experiment\)](https://chem.libretexts.org/Ancillary_Materials/Laboratory_Experiments/Wet_Lab_Experiments/General_Chemistry_Labs/Online_Chemistry_Lab_Manual/Chem_9_Experiments/02%3A_Paper_Chromatography_of_Gel_Ink_Pens_(Experiment))
6. <https://edu.rsc.org/experiments/leaf-chromatography/389.article>
7. <https://edu.rsc.org/experiments/chromatography-of-sweets/455.article>
8. [http://swe.mit.edu/outreach/virtual\\_resources/paper\\_chromatography.pdf](http://swe.mit.edu/outreach/virtual_resources/paper_chromatography.pdf)
9. <http://www.chem.latech.edu/~deddy/chem104/104Standard.htm>
10. [https://www.chem.purdue.edu/courses/chm224/Miscellaneous/Model\\_report\\_Expt2-revised\\_2009.pdf](https://www.chem.purdue.edu/courses/chm224/Miscellaneous/Model_report_Expt2-revised_2009.pdf)

*Sumit*

11. <https://www.webpages.uidaho.edu/iffcheng/Chem%20253/labs/Experiment%203.pdf>  
 12. <http://faculty.ccbcmd.edu/~cyau/122%2007%20Acid-base%20titration%20AUG%202013.pdf>  
 13. <https://labbalances.net/blogs/blog/guide-to-calibration-weights>  
[https://cdn2.hubspot.net/hubfs/2203666/Beamex\\_White\\_Papers/Beamex%20White%20Paper%20-%20Weighing%20scale%20calibration%20ENG.pdf?\\_hssc=107807261.6.1518193235316&\\_hstc=107807261.e215aea6ed7779e95a49b7830c0f9aad.1516987215921.1518111962556.1518193235316.17&\\_hsfp=2102249448&hsCtaTracking=8918cffa-b755-4f72-b4b1-24c1fa8d1a6d%7C12eb2e3f-4b62-43eb-baf0-2da2a5d102b6](https://cdn2.hubspot.net/hubfs/2203666/Beamex_White_Papers/Beamex%20White%20Paper%20-%20Weighing%20scale%20calibration%20ENG.pdf?_hssc=107807261.6.1518193235316&_hstc=107807261.e215aea6ed7779e95a49b7830c0f9aad.1516987215921.1518111962556.1518193235316.17&_hsfp=2102249448&hsCtaTracking=8918cffa-b755-4f72-b4b1-24c1fa8d1a6d%7C12eb2e3f-4b62-43eb-baf0-2da2a5d102b6)

आंतरिक मूल्यांकन	अंक	बाह्य मूल्यांकन	अंक
कक्षा में पारस्परिक विचार-विमर्श रासायनिक और प्रयोगशाला सुरक्षा • विलयन तैयार करने और विश्लेषण के लिए सामान्य कांच के बने पदार्थ और प्रयोगशाला के सामान। • विलयन तैयार करने से संबंधित संख्यात्मक समस्याएं। • कोई अन्य चर्चा। नोट: विवरण प्रायोगिक रिकॉर्ड में लिखा जाना है।	10	प्रायोगिक मौखिकी (वायवा)	15
उपस्थिति	5	प्रायोगिक रिकॉर्ड फाइल	10
असाइनमेंट (चार्ट/मॉडल/सेमिनार/ग्रामीण सेवा/प्रौद्योगिकी प्रसार/भ्रमण (कस्करशन) की रिपोर्ट/ सर्वेक्षण/प्रयोगशाला भ्रमण (लैब विजिट)/औद्योगिक यात्रा	10	टेबल वर्क/ प्रयोग	50
कुल अंक	25		75

कोई टिप्पणी/सुझाव:

*Sull*

PRACTICAL			
Program-CERTIFICATE	Class- B.Sc.	Year- First	Session: 2021-2022
<b>Subject –Chemistry</b>			
1	Course Code	S1-CHEM2P	
	Course Title	Analytical Processes and Techniques (Paper II)	
2	Course Type	Core Course	
3	Course Learning Outcomes (CLO)	<p><b>By the end of this course students will learn the following aspects of Laboratory exercises in Chemistry:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Concepts and analytical methods in Chemistry.</li> <li>2. Preparation of solutions of different concentrations.</li> <li>3. Standardization of the solution.</li> <li>4. Identification of Organic compounds by chromatographic techniques.</li> <li>5. Analysis by Spectral Techniques.</li> </ol>	
4	Credit Value	2	
	Total Marks	Maximum Marks: University Exam (UE)-75, CCE-25	Minimum Passing Marks: 33

External Assessment		Marks
<b>Experiments to be performed in laboratory</b>		<b>50</b>
1	<b>Basic analytical exercises</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Calibration of different weights and glass apparatus (measuring cylinder, burette, pipette, volumetric flasks).</li> <li>• Preparation of solutions of different molarity/normality by weighing and dilution.</li> </ul>	<b>10</b>
2	<b>Quantitative Analysis</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Titrimetric Analysis</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Standardization of NaOH with Oxalic acid.</li> <li>○ Determination of carbonate and hydroxide present in mixture.</li> <li>○ Determination of carbonate and bicarbonate present in a mixture.</li> <li>○ Determination of free alkali present in different soaps/detergents.</li> </ul> </li> </ul>	<b>20</b>

*Sumit*

<b>3 Quantitative Analysis by Colorimetry</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verification of Lambert-Beer Law</li> <li>• Determination of concentration of coloured compounds (e.g., CuSO<sub>4</sub>, KMnO<sub>4</sub>)</li> </ul>	10
<b>4 Qualitative Analysis</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Systematic identification of organic compound by qualitative analysis.</li> <li>• Chromatography: Identification by determination of the R<sub>f</sub> values of the given organic/inorganic compounds by paper / thin layer chromatography.</li> </ul> <p><b>Keywords/Tags:</b> <i>Analytical, Authentication, Molarity / Normality, Standardization, Colorimetry, Qualitative Analysis</i></p>	10

### Part C - Learning resources

Text Books, Reference Books, Other Resources

#### References:

1. Skoog, D.A. and Leary, J.J.: Instrumental Methods of Analysis, Saunders College Publications, New York, 1992
2. Vogel's textbook of quantitative chemical analysis, 7th edition.
3. Goswami A.K., Mehta Anita, Khanam Rehana, ORS., UGC Practical Chemistry VOL. I, PragatiPrakashan, 2015.
4. Goyal Sudha, B.Sc. Chemistry Practical, Krishna Publication, 2017.
5. Tandon, M.N., Unified Rasayan Vigyan, Shivr Lal Agarwal & Company, 2018

#### Suggestive digital platforms web links:

1. <https://www.youtube.com/watch?v=OAlmRDzuTh8>
2. <http://amrita.olabs.edu.in/?sub=73&brch=8&sim=133&cnt=1>
3. <http://chemcollective.org/vlabs>
4. <http://mas-iiith.vlabs.ac.in/exp6/Quiz.html>
5. [https://chem.libretexts.org/Ancillary\\_Materials/Laboratory\\_Experiments/Wet\\_Lab\\_Experiments/General\\_Chemistry\\_Labs/Online\\_Chemistry\\_Lab\\_Manual/Chem\\_9\\_Experiments/02%3A\\_Paper\\_Chromatography\\_of\\_Gel\\_Ink\\_Pens\\_\(Experiment\)](https://chem.libretexts.org/Ancillary_Materials/Laboratory_Experiments/Wet_Lab_Experiments/General_Chemistry_Labs/Online_Chemistry_Lab_Manual/Chem_9_Experiments/02%3A_Paper_Chromatography_of_Gel_Ink_Pens_(Experiment))
6. <https://edu.rsc.org/experiments/leaf-chromatography/389.article>
7. <https://edu.rsc.org/experiments/chromatography-of-sweets/455.article>

*Sweet*

8. [http://swe.mit.edu/outreach/virtual\\_resources/paper\\_chromatography.pdf](http://swe.mit.edu/outreach/virtual_resources/paper_chromatography.pdf)
9. <http://www.chem.latech.edu/~deddy/chem104/104Standard.htm>
10. [https://www.chem.purdue.edu/courses/chm224/Miscellaneous/Model\\_report\\_Expt2-revised\\_2009.pdf](https://www.chem.purdue.edu/courses/chm224/Miscellaneous/Model_report_Expt2-revised_2009.pdf)
11. <https://www.webpages.uidaho.edu/ifcheng/Chem%20253/labs/Experiment%203.pdf>
12. <http://faculty.ccbcmd.edu/~cyau/122%2007%20Acid-base%20titration%20AUG%202013.pdf>
13. <https://labbalances.net/blogs/blog/guide-to-calibration-weights>
14. [https://cdn2.hubspot.net/hubfs/2203666/Beamex\\_White\\_Papers/Beamex%20White%20Paper%20-%20Weighing%20scale%20calibration%20ENG.pdf?\\_hssc=107807261.6.1518193235316&\\_hstc=107807261.e215aea6ed7779e95a49b7830c0f9aad.1516987215921.1518111962556.1518193235316.17&\\_hsfp=2102249448&hsCtaTracking=8918cfa-b755-4f72-b4b1-24c1fa8d1a6d%7C12eb2e3f-4b62-43eb-baf0-2da2a5d102b6](https://cdn2.hubspot.net/hubfs/2203666/Beamex_White_Papers/Beamex%20White%20Paper%20-%20Weighing%20scale%20calibration%20ENG.pdf?_hssc=107807261.6.1518193235316&_hstc=107807261.e215aea6ed7779e95a49b7830c0f9aad.1516987215921.1518111962556.1518193235316.17&_hsfp=2102249448&hsCtaTracking=8918cfa-b755-4f72-b4b1-24c1fa8d1a6d%7C12eb2e3f-4b62-43eb-baf0-2da2a5d102b6)

### Part D-Assessment and Evaluation

#### Suggested Continuous Evaluation Methods:

Internal Assessment	Marks	External Assessment	Marks
Class Interaction on- <ul style="list-style-type: none"> <li>• Common glassware and lab wares for solution preparation and analysis.</li> <li>• Numerical problems related to solution preparation.</li> <li>• Any other discussion.</li> </ul> <i>Note: description to be written in practical record.</i>	10	Viva Voce on Practical	15
Attendance	5	Practical Record File	10
Assignments (Charts/ Model Seminar / Rural Service/ Technology Dissemination/ Report of Excursion/ Lab Visits/ Survey / Industrial visit)	10	Table work / Experiments	50
<b>TOTAL</b>	<b>25</b>		<b>75</b>

*Shelli*

# B.Sc. II Year Chemistry Syllabus

## CBCS Annual Pattern

From Academic Year 2022-2023

### Chemistry-NEP (2020)

Part A Introduction			
Program: Diploma		Class: B. Sc.	Year: Second
		Session: 2022-2023	
Subject: Chemistry			
1	Course Code	S2-CHEM1T	
2	Course Title	Reactions, Reagents and Mechanisms in Organic Chemistry (Paper 1)	
3	Course Type (Core Course/Elective/Generic Elective/Vocational/....)	Core Course	
4	Pre-requisite (if any)	To study this course the students must have had the subject Chemistry in 12 <sup>th</sup> Class or Subject Chemistry in Certificate Course of B. Sc.	
5	Course Learning outcomes (CLO)	By the end of this course students will acquire the knowledge of following aspects of chemistry: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Various organic reactions, reagents and their mechanisms, which will be helpful in understanding organic synthesis.</li> <li>• Application of the reactions in the various industries like pharmaceutical, polymer, pesticides, textile, dyes etc.</li> <li>• Important key reactions used in further study and research work.</li> </ul>	
6	Credit Value	4	
7	Total Marks	Max. Marks: 100 30 CCE +70 UE	Min. Passing Marks:33
Part B- Content of the Course			
Total No. of Lectures-Tutorials-Practical (in hours per week): 02			
L-T-P: 2-0-0 (Total Hours 60)			
Unit	Topics		No. of Lectures
Unit 1	<u>Substitution reactions</u>  <b>Aliphatic Nucleophilic Substitution:</b> Introduction, the S <sub>N</sub> 1, S <sub>N</sub> 2 and S <sub>N</sub> i mechanisms, neighbouring group participation, effect of substrate, nucleophile, leaving group and reaction medium. <b>Aliphatic Electrophilic Substitution:</b> Elementary treatment. <b>Aromatic Nucleophilic Substitution:</b> the S <sub>N</sub> Ar, S <sub>N</sub> 1 and Benzyne mechanisms, effect of substrate, nucleophile, leaving group and		12

*S. S. S.*

	<p>reaction medium.</p> <p><b>Aromatic Electrophilic Substitution:</b> Arenium ion mechanism, orientation/directive influence (electronic explanation only) and reactivity, diazonium coupling, Vilsmeier reaction.</p> <p><b>Keywords/Tags:</b> <i>Nucleophilic Substitution, Electrophilic Substitution, Benzyne, S<sub>N</sub>1, S<sub>N</sub>2, S<sub>N</sub>i, S<sub>N</sub>Ar.</i></p>	
Unit 2	<p><b><u>Addition and Elimination Reactions</u></b></p> <p><b>Addition Reactions:</b> Introduction, reactions involving addition of nucleophile, electrophile and free radicals, regio-selectivity and chemo-selectivity, orientation and reactivity, Markovnikov and Anti-Markovnikov's addition.</p> <p><b>Elimination Reactions:</b> Introduction, E1, E2 and E1cB mechanisms, effect of substrate, attacking species, leaving group and reaction medium, orientation- Saytzeff and Hofmann rule.</p> <p><b>Keywords/Tags:</b> <i>Addition Reactions, Elimination Reactions, Saytzeff rule, Markonikov addition, regio-selectivity, chemo-selectivity.</i></p>	12
Unit 3:	<p><b><u>Reagents, Catalysts and Rearrangements (Mechanisms and Applications)</u></b></p> <p><b>Reagents and Catalysts:</b> Preparation, properties and applications of important reagents and catalysts in organic synthesis with mechanistic details: Grignard reagent, N-bromo succinimide (NBS), diazomethane, anhydrous aluminium chloride (AlCl<sub>3</sub>), sodamide (NaNH<sub>2</sub>), Ziegler-Natta catalyst.</p> <p><b>Rearrangements (Reaction, Mechanism &amp; Applications):</b> Introduction, Types of Rearrangements, Rearrangement to Electron Deficient Carbon (Pinacol-pinacolone, benzoic acid &amp; Wagner-Meerwein), Rearrangement to Electron Deficient Nitrogen (Hofmann-Lossen-Curtius &amp; Beckmann), Rearrangement to Electron Deficient Oxygen (Baeyer-Villiger &amp; Dakin), Rearrangement to Electron-Rich Carbon (Wittig), Aromatic Rearrangements (Fries &amp; Claisen).</p> <p><b>Keywords/Tags:</b> <i>Rearrangement, Reagent, catalyst, NBS, sodamide, Grignard.</i></p>	12
Unit 4	<p><b><u>Oxidation &amp; Reduction Reactions</u></b></p> <p><b>Oxidation Reactions:</b> Introduction, metal based and non-metal based oxidations, oxidation of alcohols to carbonyls (chromium, manganese, and silver based reagents), alkenes to epoxides (peroxides / peracids based, alkenes to diols (manganese and osmium based), alkenes to carbonyls with bond cleavage (manganese and lead based), Oppenauer oxidation.</p> <p>Oxidation of amino groups to nitro groups: oxidation by alkaline KmnO<sub>4</sub>, oxidation of aliphatic and aromatic amines by peracids, oxidation of primary and secondary amines to hydroxyl amine by</p>	12

S. J. S.

	<p>hydrogen peroxide.</p> <p><b>Reduction Reactions:</b> Introduction, Reduction of carbon-carbon multiple bonds, carbonyl groups and nitro compounds: catalytic hydrogenation: heterogeneous (Palladium-carbon &amp; Raney Nickel), homogeneous (Wilkinson's catalyst) Hydride transfer reagents: Sodium borohydride and Lithium aluminium hydride, Metal based reductions: Birch reduction, Clemmensen Reduction. Reduction of nitro compounds by catalytic hydrogenation and metals (with mechanism).</p> <p><b>Keywords/Tags:</b> <i>Oxidation, Reduction, hydrogenation, Wilkinson's catalyst, Metal-based reduction.</i></p>	
Unit 5:	<p><b><u>Photochemical and Pericyclic reactions</u></b></p> <p><b>Photochemical reactions:</b> Introduction to photochemistry, electronic excitations, Jablonski diagram, Norrish type I and II reactions and cis-trans isomerization. <b>Pericyclic reactions:</b> Introduction of pericyclic reaction and their classification (Electrocyclic, Sigmatropic rearrangement and cycloadditions), 2+2 and 4+2 cycloaddition, Claisen and Cope rearrangement.</p> <p><b>Keywords/Tags:</b> <i>Photochemistry, Pericyclic Reactions, Norrish reactions, Cycloaddition reaction.</i></p>	12

### Part C-Learning Resources

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

##### Suggested Readings:

1. Clayden, J., Greeves, N. and Warren, S., "Organic Chemistry", Oxford University Press, India, 2012, Second Edition.
2. March, J. and Smith, M. B., "Advanced Organic Chemistry" John Wiley and Sons (Asia), Singapore, 2006, Sixth Edition.
3. Bruckner, R., "Organic Mechanisms: Reactions, Stereochemistry and Synthesis", Springer, Berlin, 2010.
4. Kalsi, P. S., "Organic Reactions and Their Mechanisms", New Age Science, London, 2010, Third Edition.
5. Finar, I. L., "Organic Chemistry Vol. 1", Pearson Education India, 2002, Sixth Edition.
6. Mundy, B. P., Ellerd, M. G. and Favalaro Jr., F. G., "Name Reactions and Reagents in Organic Synthesis", John Wiley & Sons, New Jersey, 2005, Second Edition.
7. Li, J. J., "Name Reactions: A Collection of Detailed Mechanisms and Synthetic Applications", Springer International Publishing Switzerland, 2014, Fifth Edition.
8. Hornback, J. M. "Organic Chemistry" Thomson Learning, Singapore, 2006, Second Edition.
9. Ahluwalia, V. K. and Parashar R. K., "Organic Reaction Mechanisms", Narosa Publication, India, 2010, Fourth Edition.
10. Goswami, C., "Snatkottar Prakash Rasayan evm Thos Avastha Rasayan", Hindi Granth Academy, Bhopal, Madhya Pradesh, 2019.
11. Sharma, K., "Organic Reaction Mechanism", Pragati Prakashan, Meerut, 2015, Second

*S. S. S.*



Edition.

12. Singh, J. and Singh, J., "Photochemistry and Pericyclic Reactions", New Academic Science, UK, 2012, Third Edition.
13. Wardle, B., "Principles and Applications of Photochemistry", John Wiley & Sons, UK, 2009.
14. Dhinda, B., "Essentials of Pericyclic and Photochemical Reactions", Springer International Publishing Switzerland, 2017.
15. Books published by M.P. Hindi Granth Academy, Bhopal

**Suggestive digital platforms web links:**

1. NPTEL, Mechanisms in Organic Chemistry, Prof. Nandita Madhavan, IIT Bombay. (<https://nptel.ac.in/courses/104/101/104101115/>)
2. NPTEL, Reagents in Organic Synthesis, Prof. Subhas Chandra Pan, IIT Guwahati. (<https://nptel.ac.in/courses/104/103/104103111/>)
3. NPTEL, Pericyclic reactions and Organic photochemistry, Prof. S. Sankararaman, IIT Madras. (<https://nptel.ac.in/courses/104/106/104106077/>)
4. <http://www.mphindigranthacademy.org/>

**Suggested equivalent online courses:**

Any other comments/suggestions: Nil

**Part D-Assessment and Evaluation**

**Suggested Continuous Evaluation Methods:**

Maximum Marks : 100

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

<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	Section(A) : Objective Type Questions Section (B) : Short Questions Section (C) : Long Questions	Total 70

*S. S. S.*

## सैद्धांतिक प्रश्नपत्र का पाठ्यक्रम

भाग अ - परिचय			
कार्यक्रम: पत्रोपाधि (डिप्लोमा) पाठ्यक्रम	कक्षा: बी.एससी.	वर्ष: द्वितीय	सत्र: 2022-2023
विषय: रसायनशास्त्र			
1	पाठ्यक्रम का कोड	<b>S2-CHEM1T</b>	
2	पाठ्यक्रम का शीर्षक	कार्बनिक रसायन में अभिक्रियाएं, अभिकर्मक एवं क्रियाविधियाँ (प्रश्न पत्र 1)	
3	पाठ्यक्रम का प्रकार :(कोर कोर्स/इलेक्टिव/जेनेरिक इलेक्टिव/वोकेशनल/.....)	कोर कोर्स	
4	पूर्वापेक्षा (Prerequisite) (यदि कोई हो)	इस पाठ्यक्रम का अध्ययन करने के लिए विद्यार्थियों के पास बारहवीं कक्षा या समकक्ष में रसायनशास्त्र विषय होना चाहिए या बी.एससी. के सर्टिफिकेट कोर्स में रसायनशास्त्र विषय।	
5	पाठ्यक्रम अध्ययन का अधिगम (कोर्स लर्निंग आउटकम) (CLO)	इस पाठ्यक्रम के समापन पर विद्यार्थी रसायनशास्त्र के निम्नलिखित आयामों का ज्ञान प्राप्त करेंगे: <ul style="list-style-type: none"> <li>• विभिन्न कार्बनिक अभिक्रियाएं, अभिकर्मक एवं उन की क्रियाविधियाँ, जो कि कार्बनिक संश्लेषण को समझने में सहायक होंगी।</li> <li>• फार्मास्यूटिकल, पॉलीमर, कीटनाशक, कपड़ा, रंजक आदि उद्योगों में उपयोगी अभिक्रियाओं के अनुप्रयोग।</li> <li>• आगामी अध्ययन एवं शोध कार्य में प्रयुक्त प्रमुख अभिक्रियाएं।</li> </ul>	
6	क्रेडिट मान	4	
7	कुल अंक	अधिकतम अंक: 100 30 CCE +70 UE	न्यूनतम उत्तीर्ण अंक: 33
भाग ब- पाठ्यक्रम की विषयवस्तु			
व्याख्यान की कुल संख्या-ट्यूटोरियल-प्रायोगिक (प्रति सप्ताह घंटे में): 02 घण्टे प्रति सप्ताह (L-T-P : 2-0-0)			
कुल व्याख्यान : 60			
इकाई	विषय	व्याख्यान की संख्या	
इकाई 1	प्रतिस्थापन अभिक्रियाएं एलिफेटिक नाभिकस्नेही प्रतिस्थापन : परिचय , $S_N1$ , $S_N2$ एवं $S_Ni$ क्रियाविधियाँ, निकटवर्ती समूह भागीदारी , क्रियाधार, नाभिकस्नेही, विस्थापित होने वाले समूह एवं अभिक्रिया माध्यम का प्रभाव। एलिफेटिक इलेक्ट्रॉनस्नेही प्रतिस्थापन प्रारंभिक परिचय। एरोमेटिक नाभिकस्नेही प्रतिस्थापन: $S_NAr$ , $S_N1$ एवं बेंजाइन क्रियाविधियाँ, अभिकारी (सबस्ट्रेट), नाभिकस्नेही, विस्थापित होने वाले समूह एवं अभिक्रिया माध्यम का प्रभाव। एरोमेटिक इलेक्ट्रॉनस्नेही प्रतिस्थापन : एरेनियम आयन क्रियाविधि , अभिविन्यास/दैशिक प्रभाव (इलेक्ट्रॉनिक व्याख्या मात्र) एवं अभिक्रियाशीलता, डायज़ोनियम युग्मन, विल्समेयर अभिक्रिया। सार बिंदु (की वर्ड)/टैग: नाभिकस्नेही प्रतिस्थापन , इलेक्ट्रॉनस्नेही	12	

*S. S. S.*

	<p>प्रतिस्थापन, बेंजाइन। (<i>Nucleophilic Substitution, Electrophilic Substitution, Benzylne</i>)</p> <p><i>S<sub>N</sub>1, S<sub>N</sub>2, S<sub>N</sub>i, S<sub>N</sub>Ar.</i></p>	
इकाई 2	<p>योगात्मक एवं विलोपन अभिक्रियाएं</p> <p>योगात्मक अभिक्रियाएं: परिचय, नाभिकस्नेही, इलेक्ट्रॉनस्नेही एवं मुक्त मूलक की योगात्मक अभिक्रियाएं, क्षेत्र-चयनात्मकता (रिजीओ-सिलेक्टिविटी) एवं रस-चयनात्मकता (कीमो-सिलेक्टिविटी), अभिविन्यास एवं अभिक्रियाशीलता, मार्कोनीकोव एवं प्रति-मार्कोनीकोव योग।</p> <p>विलोपन अभिक्रियाएं: परिचय, E1, E2 एवं E1cB क्रियाविधियाँ, क्रियाधार, आक्रमणकारी समूह, विलोपित होने वाले समूह एवं अभिक्रिया माध्यम का प्रभाव, अभिविन्यास – सेट्जेफ एवं होफ़मेन नियम।</p> <p>सार बिंदु (की वर्ड)/टैग: <i>Addition Reactions, Elimination Reactions, Saytzeff rule, Markonikov addition, regio-selectivity, chemo-selectivity.</i></p> <p>(योगात्मक अभिक्रियाएं, विलोपन अभिक्रियाएं, सेट्जेफ नियम, मार्कोनीकोव योग, क्षेत्र-चयनात्मकता, रस-चयनात्मकता।)</p>	12
इकाई 3	<p>अभिकर्मक, उत्प्रेरक एवं पुनर्विन्यास अभिक्रियाएं; (क्रियाविधियाँ एवं अनुप्रयोग)</p> <p>अभिकर्मक एवं उत्प्रेरक: कार्बनिक संश्लेषण में प्रयुक्त महत्वपूर्ण अभिकर्मकों एवं उत्प्रेरकों का विवरण, गुणधर्म, विस्तृत क्रियाविधि और अनुप्रयोग: ग्रिगार्ड अभिकर्मक, N-ब्रोमो सक्सनिमाइड (NBS), डायएज़ोमीथेन, निर्जल एल्यूमीनियम क्लोराइड (AlCl<sub>3</sub>), सोडामाइड (NaNH<sub>2</sub>), जिग्लर-नाटा उत्प्रेरक।</p> <p>पुनर्विन्यास (अभिक्रिया, क्रियाविधि एवं अनुप्रयोग): परिचय, पुनर्विन्यास के प्रकार, इलेक्ट्रॉन न्यून कार्बन पर पुनर्विन्यास (पिनाकोल-पिनाकोलोन और बेंजिलिक एसिड), इलेक्ट्रॉन न्यून नाइट्रोजन पर पुनर्विन्यास (हॉफ़मैन-लोसन्-कार्टियस और बेकमैन), इलेक्ट्रॉन न्यून ऑक्सीजन पर पुनर्विन्यास (वायर-विलीगर एवं डेकिन), इलेक्ट्रॉन-समृद्ध कार्बन पर पुनर्विन्यास (विटिग), एरोमेटिक पुनर्विन्यास (फ्राइज़ और क्लेज़न)।</p> <p>सार बिंदु (की वर्ड)/टैग: <i>Rearrangement, Reagent, catalyst, NBS, sodamide, Grignard.</i></p> <p>(पुनर्विन्यास, अभिकर्मक, उत्प्रेरक, NBS, सोडामाइड, ग्रिगार्ड)।</p>	12
इकाई 4:	<p>ऑक्सीकरण एवं अपचयन अभिक्रियाएं</p> <p>ऑक्सीकरण अभिक्रियाएं: परिचय, धात्विक एवं अधात्विक ऑक्सीकरण, अल्कोहल से कार्बोनिल्स (क्रोमियम, मैंगनीज एवं सिल्वर युक्त अभिकर्मक) एल्कीन का एपॉक्साइड (पराक्साइड/ परअम्ल आधारित), शार्पलेस</p>	12

*Suleh.*

	<p>असममित एपॉक्सीकरण), एल्कीन का डाईऑल (मैंगनीज एवं ऑस्मियम युक्त अभिकर्मक), बंध वि दलन द्वारा एल्कीन का कार्बोनिल यौगिकों में परिवर्तन (मैंगनीज एवं लेड आधारित), ओपेनायर ऑक्सीकरण।</p> <p>अमीनो समूहों का नाइट्रो समूहों में ऑक्सीकरण: क्षारीय <math>KMnO_4</math> द्वारा ऑक्सीकरण, परअम्ल द्वारा ऐलिफैटिक एवं एरोमैटिक अमीन का ऑक्सीकरण, हाइड्रोजन पेरोक्साइड द्वारा प्राथमिक एवं द्वितीयक अमीन का हाइड्रॉक्सिल अमीन में ऑक्सीकरण।</p> <p>अपचयन अभिक्रियाएं: परिचय, कार्बन-कार्बन बहुबंध, कार्बोनिल समूहों एवं नाइट्रो यौगिक का अपचयन, उत्प्रेरकीय हाइड्रोजनीकरण: विषमांगी (पैलेडियम-कार्बन एवं रैने निकल), समांगी (विल्किंसन उत्प्रेरक), हाइड्राइड स्थानांतरण अभिकर्मक: सोडियम बोरोहाइड्राइड एवं लिथियम एलुमिनियम हाइड्राइड, धातु आधारित अपचयन: बर्च अपचयन, क्लेमेन्सन अपचयन। उत्प्रेरक हाइड्रोजनीकरण एवं धातुओं द्वारा नाइट्रो यौगिकों का अपचयन।</p> <p>सार बिंदु (की वर्ड)/टैग: <i>Oxidation, Reduction, Hydrogenation, Wilkinson's catalyst, Metal-based reduction.</i></p> <p>(ऑक्सीकरण, अपचयन, हाइड्रोजनीकरण, विल्किंसन उत्प्रेरक; धातु-आधारित अपचयन।)</p>	
इकाई 5	<p>प्रकाश रासायनिक और परिचकीय अभिक्रियाएं</p> <p>प्रकाश रासायनिक अभिक्रियाएं: प्रकाश रसायन का परिचय, इलेक्ट्रॉनिक उत्तेजन, ज्वोन्स्की आरेख, नॉरिश I और II अभिक्रियाएं, समपक्ष-विपक्ष समावयवता।</p> <p>परिचकीय अभिक्रियाएं: परिचय एवं वर्गीकरण (Electrocyclic, Sigmatropic rearrangement and cycloadditions), 2+2 एवं 4+2 चक्रयोगात्मक अभिक्रियाएं, क्लेजन एवं कोप पुनर्विन्यास।</p> <p>सार बिंदु (की वर्ड)/टैग: <i>Photochemistry, Pericyclic Reactions, Norrish-reactions, Cycloaddition reaction.</i></p> <p>(प्रकाश रसायन, परिचकीय अभिक्रियाएं, नोरिश अभिक्रियाएं, चक्रयोगात्मक अभिक्रिया।)</p>	12
भाग स- अनुशंसित अध्ययन संसाधन		
पाठ्य पुस्तकें, संदर्भ पुस्तकें, अन्य संसाधन		
<p>अनुशंसित सहायक पुस्तकें:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Clayden, J., Greeves, N. and Warren, S., "Organic Chemistry", Oxford University Press, India, 2012, Second Edition.</li> <li>2. March, J. and Smith, M. B., "Advanced Organic Chemistry" John Wiley and Sons (Asia), Singapore, 2006, Sixth Edition.</li> <li>3. Bruckner, R., "Organic Mechanisms: Reactions, Stereochemistry and Synthesis", Springer, Berlin, 2010.</li> <li>4. Kalsi, P. S., "Organic Reactions and Their Mechanisms", New Age Science, London,</li> </ol>		

*S. K. S.*

- 2010, Third Edition.
5. Finar, I. L., "Organic Chemistry Vol. 1", Pearson Education India, 2002, Sixth Edition.
  6. Mundy, B. P., Ellerd, M. G. and Favalaro Jr., F. G., "Name Reactions and Reagents in Organic Synthesis", John Wiley & Sons, New Jersey, 2005, Second Edition.
  7. Li, J. J., "Name Reactions: A Collection of Detailed Mechanisms and Synthetic Applications", Springer International Publishing Switzerland, 2014, Fifth Edition.
  8. Hornback, J. M. "Organic Chemistry" Thomson Learning, Singapore, 2006, Second Edition.
  9. Ahluwalia, V. K. and Parashar R. K., "Organic Reaction Mechanisms", Narosa Publication, India, 2010, Fourth Edition.
  10. गोस्वामी सी., "स्नातकोत्तर प्रकाश रसायन एवं ठोस अवस्था रसायन", हिंदी ग्रंथ अकादमी, भोपाल, मध्य प्रदेश, 2019।
  11. Sharma, K., "Organic Reaction Mechanism", Pragati Prakashan, Meerut, 2015, Second Edition.
  12. Singh, J. and Singh, J., "Photochemistry and Pericyclic Reactions", New Academic Science, UK, 2012, Third Edition.
  13. Wardle, B., "Principles and Applications of Photochemistry", John Wiley & Sons, UK, 2009.
  14. Dhinda, B., "Essentials of Pericyclic and Photochemical Reactions", Springer International Publishing Switzerland, 2017.
  15. मध्य प्रदेश हिंदी ग्रंथ अकादमी, भोपाल द्वारा विषय से संबंधित प्रकाशित पुस्तकें

अनुशंसित डिजिटल प्लेटफॉर्म वेब लिंक

1. NPTEL, Mechanisms in Organic Chemistry, Prof. Nandita Madhavan, IIT Bombay. (<https://nptel.ac.in/courses/104/101/104101115/>)
2. NPTEL, Reagents in Organic Synthesis, Prof. Subhas Chandra Pan, IIT Guwahati. (<https://nptel.ac.in/courses/104/103/104103111/>)
3. NPTEL, Pericyclic reactions and Organic photochemistry, Prof. S. Sankararaman, IIT Madras. (<https://nptel.ac.in/courses/104/106/104106077/>)
4. <http://www.mphindigranthacademy.org/>

अनुशंसित समकक्ष ऑनलाइन पाठ्यक्रम:

कोई टिप्पणी/सुझाव:

निरंक

### 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:	क्लास टेस्ट	कुल अंक :30
सतत व्यापक मूल्यांकन (CCE):	असाइनमेंट प्रस्तुतीकरण //(प्रेजेंटेशन)	
आकलन :	अनुभाग (अ): वस्तुनिष्ठ प्रश्न	कुल अंक 70
विश्वविद्यालयीन परीक्षा:	अनुभाग (व): लघु उत्तरीय प्रश्न	

*S. K. S.*

समय: 03.00 घंटे	अनुभाग (स): दीर्घ उत्तरीय प्रश्न	
-----------------	----------------------------------	--

Department of Higher Education  
Office of the Director  
University of Jammu

S. S. S.

## Syllabus of Practical Paper

Part A Introduction			
Program: Diploma	Class: B.Sc.	Year: Second	Session: 2022-2023
Subject: Chemistry			
1	Course Code	S2-CHEM1P	
2	Course Title	Organic Qualitative Analysis, reactions and synthesis (Paper 1)	
3	Course Type (Core Course/Elective/Generic Elective/Vocational/.....)	Core Course	
4	Pre-requisite (if any)	To study this course the students must have had the subject Chemistry in 12 <sup>th</sup> Class or Subject Chemistry in Certificate Course of B. Sc.	
5	Course Learning outcomes (CLO)	<p>By the end of this course students will acquire the knowledge of following practical aspects of chemistry:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• To perform various reactions, which will be helpful in understanding organic synthesis.</li> <li>• To use reagents to perform organic reactions.</li> <li>• To perform rearrangement reactions.</li> <li>• To prepare various organic compounds.</li> <li>• To use chromatographic technique to monitor organic reactions.</li> <li>• Applications of the reactions in the industries, e.g., pharmaceutical, polymer, pesticides, textile, dyes, etc. industries.</li> <li>• These experiments will also be useful in further study and research work.</li> </ul>	
6	Credit Value	02	
7	Total Marks	Max. Marks: 100	Min. Passing Marks: 33
Part B- Content of the Course			
Total No. of Lectures-Tutorials-Practical (in hours per week): 04			
L-T-P: 30-0-30. (Total Hours)			
		Practical	No. of Lectures
Part - A	<b>Qualitative Analysis</b> Separation of binary organic mixture (by solvent and chemical separation methods), systematic identification of separated organic compounds and preparation of their derivatives. <b>Keywords/Tags:</b> Qualitative Analysis, Separation, binary organic mixture, organic derivative.		20

*S. Subh.*

Part - B	<p><b>Organic Reactions and Reagents:</b>  Oxidation Reactions: Synthesis, monitoring of the reaction using TLC, purification of product and determination of melting point.  (i) Oxidation of benzaldehyde to benzoic acid by potassium permanganate.  (ii) Oxidation of cyclohexanone to adipic acid by nitric acid.  Reduction Reactions: Synthesis, monitoring of the reaction using TLC, purification of product and determination of melting point.  (i) Reduction of benzophenone to benzhydrol by sodium borohydride.  (ii) Reduction of acetophenone to ethyl benzene (Wolff-Kishner reduction).  Photochemical and Pericyclic reactions:  (i) (4+2) Cycloaddition reaction of anthracene and maleic anhydride (Diels-Alder reaction).  (ii) Photochemical synthesis of benzpinacol from benzophenone.  Rearrangement Reactions:  (i) Pinacol-pinacolone Rearrangement (benzopinacol → benzpinacolone).  (ii) Benzil-benzilic acid Rearrangement.  <b>Keywords/Tags:</b> Oxidation, Reduction, Rearrangement, TLC, Cycloaddition, Photochemical Reaction, Pericyclic Reaction.</p>	20
Part - C	<p><b>Two Step Organic Preparations, purification of product and determination of melting point.</b>  (i) Acetanilide → <i>para</i>-bromo acetanilide → <i>para</i>-bromo aniline.  (ii) Acetanilide → <i>para</i>-nitro acetanilide → <i>para</i>-nitroaniline.  <b>Keywords/Tags:</b> Organic preparation, Acetanilide, Bromination, Nitration, Hydrolysis.</p>	20
<b>Part C-Learning Resources</b>		
<b>Text Books, Reference Books, Other resources</b>		
<p><b>Suggested Readings:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tatchell A.R., Furnis B.S., Hannaford A.J., Smith P.W.G., "Vogel's Textbook of Practical Organic Chemistry", Pearson Education, India, 2003, Fifth Edition.</li> <li>2. Ahluwalia V. K., Dhingra S., "Comprehensive Practical Organic Chemistry: Qualitative Analysis", Universities Press, India, 2000.</li> <li>3. Vogel A. I., "Elementary Practical Organic Chemistry: Small Scale Preparations Part 1", Pearson Education, India, 2010, Second Edition.</li> <li>4. Vogel A. I., "Elementary Practical Organic Chemistry: Qualitative Organic Analysis Part 2", Pearson Education, India, 2010, Second Edition.</li> <li>5. Books published by M.P. Hindi Granth Academy, Bhopal</li> </ol> <p><b>Suggestive digital platforms web links:</b></p>		

*Suleh.*



1. Organic Chemistry Virtual Lab (<https://vlab.amrita.edu/index.php?sub=2&brch=191>)
2. <http://www.mphindigranthacademy.org/>

Suggested equivalent online courses:

Part D-Assessment and Evaluation			
Suggested Continuous Evaluation Methods:			
Internal Assessment	Marks	External Assessment	Marks
Class Interaction /Quiz		Viva Voce on Practical	
Attendance		Practical Record File	
Assignments (Charts/ Model Seminar / Rural Service/ Technology Dissemination/ Report of Excursion/ Lab Visits/ Survey / Industrial visit)		Table work / Experiments	
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>		<b>70</b>
Any remarks/ suggestions: Nil			

*Suleh*

## प्रायोगिक प्रश्नपत्र का पाठ्यक्रम

भाग अ - परिचय			
कार्यक्रम: पत्रोपाधि (डिप्लोमा) पाठ्यक्रम	कक्षा : बी.एससी.	वर्ष: द्वितीय	सत्र: 2022-2023
विषय: रसायनशास्त्र			
1	पाठ्यक्रम का कोड	<b>S2-CHEM1P</b>	
2	पाठ्यक्रम का शीर्षक	कार्बनिक गुणात्मक विश्लेषण, अभिक्रियाएं एवं संश्लेषण (प्रश्न पत्र 1)	
3	पाठ्यक्रम का प्रकार :(कोर कोर्स/इलेक्टिव/जेनेरिक इलेक्टिव/वोकेशनल/.....)	कोर कोर्स	
4	पूर्वापेक्षा (Prerequisite) (यदि कोई हो)	इस पाठ्यक्रम का अध्ययन करने के लिए विद्यार्थियों के पास वारहवीं कक्षा या समकक्ष में रसायनशास्त्र विषय होना चाहिए या बी.एससी. के सर्टिफिकेट कोर्स में रसायनशास्त्र विषय।	
5	पाठ्यक्रम अध्ययन का अधिगम (कोर्स लर्निंग आउटकम) (CLO)	<p>इस पाठ्यक्रम के पूर्ण होने पर विद्यार्थी रसायन शास्त्र के निम्नलिखित प्रायोगिक आयामों का ज्ञान प्राप्त करेंगे:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• विभिन्न अभिक्रियाओं का निष्पादन , जो कि कार्बनिक संश्लेषण को समझने में सहायक होंगी।</li> <li>• कार्बनिक अभिक्रियाओं के निष्पादन के लिए अभिकर्मकों का प्रयोग।</li> <li>• पुनर्विन्यास अभिक्रियाओं का निष्पादन।</li> <li>• विभिन्न कार्बनिक यौगिकों का विरचन।</li> <li>• कार्बनिक अभिक्रियाओं के अनुवीक्षण के लिए क्रोमैटोग्राफिक तकनीक का प्रयोग।</li> <li>• विभिन्न उद्योगों में अभिक्रियाओं के अनुप्रयोग जैसे दवा, बहुलक, कीटनाशक, कपड़ा, रंग, आदि उद्योगों में।</li> <li>• ये प्रयोग आगामी अध्ययन एवं शोध कार्य में भी उपयोगी होंगे।</li> </ul>	
6	क्रेडिट मान	2 (प्रायोगिक)	
7	कुल अंक	अधिकतम अंक: 100	न्यूनतम उत्तीर्ण अंक: 33
भाग ब- पाठ्यक्रम की विषयवस्तु			
व्याख्यान की कुल संख्या-ट्यूटोरियल-प्रायोगिक (प्रति सप्ताह घंटे में):04			
<b>L-T-P: 30-0-30 (कुल घंटे)</b>			
		प्रयोग	व्याख्यान की संख्या
भाग - अ	गुणात्मक विश्लेषण द्विअंगी कार्बनिक मिश्रण का पृथक्करण (विलायक और रासायनिक पृथक्करण विधियों द्वारा), पृथक कार्बनिक यौगिकों की व्यवस्थित पहचान एवं उनके व्युत्पन्न का विरचन। सार बिंदु (की वर्ड)/टैग: Qualitative Analysis, Separation, binary organic mixture, organic derivative. (गुणात्मक विश्लेषण, पृथक्करण, द्विअंगी कार्बनिक मिश्रण, शुद्धिकरण, कार्बनिक व्युत्पन्न)		20

*S. S. S.*

भाग - ब	<p>कार्बनिक अभिक्रियाएं एवं अभिकर्मक ऑक्सीकरण अभिक्रियाएं: संश्लेषण, पतली परत वर्णलेखिकी का उपयोग करके अभिक्रिया का अनुवीक्षण, उत्पाद का शुद्धिकरण एवं गलनांक का निर्धारण।</p> <p>(i) पोटेशियम परमैंग्रेट द्वारा वेन्जेल्डिहाइड का बेंजोइक अम्ल में ऑक्सीकरण।</p> <p>(ii) नाइट्रिक अम्ल द्वारा साइक्लोहेक्सानोन का एडिपिक अम्ल में ऑक्सीकरण।</p> <p>अपचयन अभिक्रियाएं: संश्लेषण, पतली परत वर्णलेखिकी का उपयोग करके अभिक्रिया का अनुवीक्षण, उत्पाद का शुद्धिकरण एवं गलनांक का निर्धारण।</p> <p>(i) सोडियम बोरोहाइड्राइड द्वारा बेंजोफीनोन का बेंजहाइड्रॉल में अपचयन।</p> <p>(ii) एसिटोफीनोन का एथिल बेंजीन में अपचयन (वुल्फ-किश्वर अपचयन)।</p> <p>प्रकाश रासायनिक एवं परिचक्रिय अभिक्रियाएं:</p> <p>(i) एंथ्रासीन एवं मेलेइक एनहाइड्राइड की चक्रयोगात्मक (4+2) अभिक्रिया (डील्स-एल्डर अभिक्रिया)।</p> <p>(ii) बेंजोफीनोन से बेंजपिनाकोल का प्रकाश रासायनिक संश्लेषण।</p> <p>पुनर्विन्यास अभिक्रियाएं:</p> <p>(i) पिनाकोल-पिनाकोलोन पुनर्विन्यास (बेंजोपिनाकोल → बेंजपिनाकोलोन)।</p> <p>(ii) बेंज़िल-बेंज़िलिक एसिड पुनर्विन्यास।</p> <p>सार बिंदु (की वर्ड)/टैग: Oxidation, Reduction, Rearrangement, TLC, Cycloaddition, Photochemical Reaction, Pericyclic Reaction.</p> <p>(ऑक्सीकरण, अपचयन, पुनर्विन्यास, टीएलसी, चक्रिययोग, प्रकाश रासायनिक अभिक्रियाएं, परिचक्रिय अभिक्रियाएं।)</p>	20
भाग - स	<p>द्विचरण कार्बनिक विरचन, पतली परत वर्णलेखिकी का उपयोग करके अभिक्रिया का अवलोकन, उत्पाद का शुद्धिकरण एवं गलनांक का निर्धारण।</p> <p>(i) एसिटोनिलाइड → पैरा-ब्रोमो एसिटोनिलाइड → पैरा-ब्रोमो एनिलीन।</p> <p>(ii) एसिटोनिलाइड → पैरा-नाइट्रो एसिटोनिलाइड → पैरा-नाइट्रो एनिलीन।</p> <p>सार बिंदु (की वर्ड)/टैग: Organic preparation, Acetanilide, Bromination, Nitration, Hydrolysis.</p> <p>(कार्बनिक विरचन, एसिटोनिलाइड, ब्रोमीनीकरण, नाइट्रीकरण, जलअपघटन।)</p>	20
भाग स- अनुशंसित अध्ययन संसाधन		
पाठ्य पुस्तकें, संदर्भ पुस्तकें, अन्य संसाधन		
<p>अनुशंसित सहायक पुस्तकें /ग्रन्थ/अन्य पाठ्य संसाधन/पाठ्य सामग्री:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tatchell A.R., Furnis B.S., Hannaford A.J., Smith P.W.G., "Vogel's Textbook of Practical Organic Chemistry", Pearson Education, India, 2003, Fifth Edition.</li> <li>2. Ahluwalia V. K., Dhingra S., "Comprehensive Practical Organic Chemistry: Qualitative Analysis", Universities Press, India, 2000.</li> <li>3. Vogel A. I., "Elementary Practical Organic Chemistry: Small Scale Preparations Part 1", Pearson Education, India, 2010, Second Edition.</li> <li>4. Vogel A. I., "Elementary Practical Organic Chemistry: Qualitative Organic Analysis Part 2", Pearson Education, India, 2010, Second Edition.</li> </ol> <p>मध्य प्रदेश हिंदी ग्रंथ अकादमी, भोपाल द्वारा विषय से संबंधित प्रकाशित पुस्तकें</p> <p>अनुशंसित डिजिटल प्लेटफॉर्म वेब लिंक</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ऑर्गेनिक केमिस्ट्री वर्चुअल लैब (<a href="https://vlab.amrita.edu/index.php?sub=2&amp;brch=191">https://vlab.amrita.edu/index.php?sub=2&amp;brch=191</a>)</li> <li>2. <a href="http://www.mphindigranthacademy.org/">http://www.mphindigranthacademy.org/</a></li> </ol>		
अनुशंसित समकक्ष ऑनलाइन पाठ्यक्रम:		

*Sueh.*

भाग द - अनुशंसित मूल्यांकन विधियां

अनुशंसित सतत मूल्यांकन विधियां

आंतरिक मूल्यांकन	अंक	बाह्य मूल्यांकन	अंक
कक्षा में संवाद /प्रश्नोत्तरी		प्रायोगिक मौखिकी (वायवा)	
उपस्थिति		प्रायोगिक रिकॉर्ड फाइल	
असाइनमेंट (चार्ट/ मॉडल/ सेमिनार/ ग्रामीण सेवा/प्रौद्योगिकी प्रसार/भ्रमण (एक्सकर्सन) की रिपोर्ट/ सर्वेक्षण/ प्रयोगशाला भ्रमण (लैब विजिट)/ औद्योगिक यात्रा (इंडस्ट्रियल विजिट)		टेबल वर्क/ प्रयोग	
कुल अंक	30		70

*S. K. S.*

**B.Sc. II Year Chemistry Syllabus**  
**CBCS Annual Pattern**  
**From Academic Year 2022-2023**  
**Chemistry-NEP (2020)**

Part A Introduction			
Program: Diploma		Class: B. Sc.	Year: Second
Session: 2022-2023			
Subject: Chemistry			
1	Course Code	S2-CHEM2T	
2	Course Title	Transition Elements, Chemi-energetics, Phase Equilibria (Paper 2)	
3	Course Type (Core Course/Elective/Generic Elective/Vocational/.....)	Core Course	
4	Pre-requisite (if any)	To study this course the students must have had the subject Chemistry in 12th Class or Subject Chemistry in Certificate Course of B. Sc.	
5	Course Learning outcomes (CLO)	By the end of this course students will learn the following aspects of Chemistry: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introductory idea about Traditional Indian Chemistry</li> <li>• Chemistry of d- &amp; f-block Elements, Basic Concepts of Coordination Chemistry.</li> <li>• Stereochemistry of Transition Metal Complexes.</li> <li>• Laws of Thermodynamics.</li> <li>• Concept of Phase Equilibrium with reference to Solid Solution, Liquid-Liquid Mixtures, Partially Miscible Liquids.</li> <li>• Basic Concepts of Electrochemistry.</li> </ul>	
6	Credit Value	4 (Theory)	
7	Total Marks	Max. Marks: 100 30 CCE +70 UE	Min. Passing Marks: 33
Part B: Content of the Course			
Total No. of Lectures-Tutorials-Practical (in hours per week): 2 hours per week (L-T-P: 2-0-0)			
Total No. of Lectures: 60			
Unit	Topics	No. of Lectures	
1	<b>Knowledge Tradition of Indian Chemistry</b> Ancient Indian chemists and their works: Nagarjuna, Vagbhata, Govindacharya, Yashodhara, Ramchandra, Somadeva, etc. <b>Introductory idea about rasas</b> Main rasa: Maharas, Uparas, Common ras, Ratna, dhatu, poison, alkali, acid, salt, lauhabhasma. Maharas: Abram, Vaikrant, Bhasik, Vimala, Shilajatu, Sasak, Chapala,	2	

	<p>Rasak.  <b>Uparas:</b> Gandhak, Garik, Kashis, Suvani, Lalak, Manah, Shila, Anjana, Kankushtha.  <b>Common Rasa:</b> Koyla, Gauripashan, Navasara, Varataka, Agnijar, Lajavarta, Giri Sindoor, Hingul, Murdad Shrangakam.</p>	
	<p><b>Chemistry of d- &amp; f-block elements</b>  <b>1. Chemistry of Transition elements:</b> First, Second and Third Transition series          General group trends with special reference to- Electronic Configuration, Coordination Geometry, Colour, Variable Valency, Spectral, Magnetic and Catalytic Properties, Ability to form Complexes.  <b>2. Chemistry of Inner Transition elements:</b> Lanthanides and Actinides          General group trends with special reference to Electronic Configuration, Oxidation States, Colour, Spectral and Magnetic Properties. Lanthanide Contraction.          Separation of Lanthanides (Ion-exchange method only).  <b>3. Transuranic elements:</b> General Introduction.</p> <p><i>Keywords/Tags: Knowledge Tradition of Indian Chemistry, Transition elements, Spectral Properties, Magnetic Properties, Catalytic Properties, Lanthanide Contraction.</i></p>	10
2	<p><b>Coordination Chemistry</b>  <b>1. Structures, Stereochemistry and Metal-Ligand Bonding in Transition Metal Complexes</b>          Werner theory for complexes. Electronic interpretation by Sidwick.  <b>Valence Bond Theory (VBT)-</b> Postulates and applications for Tetrahedral, Square planar and Octahedral complexes. Limitations of VBT.  <b>Crystal Field Theory (CFT)-</b> Postulates and application: Crystal field splitting of d-orbitals. Crystal field stabilisation energy (CFSE) in Tetrahedral, Square planar and Octahedral complexes, CFSE of weak and strong fields. Factors affecting the crystal field parameters.          Measurement of <math>10 Dq</math> (<math>\Delta_0</math>) and factors affecting its magnitude. Comparison of octahedral and tetrahedral coordination. Tetragonal distortions from octahedral geometry. Jahn-Teller theorem. Square planar geometry. Limitations of CFT.          Qualitative aspect of Ligand field and Molecular Orbital (MO) Theory.          Spectrochemical and Nephelauxetic series.          Coordination number, coordination geometries of metal ions, types of ligands.</p> <p><b>2. Isomerism in coordination compounds:</b>  <b>Structural isomerism-</b> Ionization, Linkage, Coordination-Ligand Isomerism.  <b>Stereo isomerism:</b>          Geometrical isomerism: Square planar metal complexes of type-[MA<sub>2</sub>B<sub>2</sub>], [MA<sub>2</sub>BC], [M(AB)<sub>2</sub>], [MABCD]. Octahedral metal complexes of type-[MA<sub>4</sub>B<sub>2</sub>], [M(AA)<sub>2</sub>B<sub>2</sub>], [MA<sub>3</sub>B<sub>3</sub>].          Optical isomerism: Tetrahedral complexes of type- [MABCD]. Octahedral complexes of type- [M(AA)<sub>2</sub>B<sub>2</sub>], [M(AA)<sub>3</sub>].</p>	12

	<i>Keywords/Tags: Stereochemistry of complexes, VBT, CFT, CFSE.</i>	
3	<p><b>Thermodynamics</b></p> <p><b>1. First law of Thermodynamics</b></p> <p>Concept of heat (Q), work (W), internal energy (U), Statement of first law, Enthalpy (H), Relation between heat capacities.</p> <p>Calculations of Q, W, <math>\Delta U</math> and <math>\Delta H</math> under isothermal and adiabatic conditions for Reversible, Irreversible and Free (ideal and van der Waals) expansions of gases.</p> <p>Joule Thomson effect and its theory, Inversion temperature.</p> <p><b>2. Second Law of Thermodynamics</b></p> <p>Carnot cycle, Statement of the second law of thermodynamics.</p> <p>Concept of Entropy, Calculation of entropy change for Reversible and irreversible processes, Concept of residual entropy.</p> <p>Free Energy Functions: Gibbs and Helmholtz energy. Variation of entropy (S), Gibbs free energy (G), work function (A) with temperature (T), volume (V) &amp; pressure (P). Free energy change and spontaneity, Gibbs-Helmholtz equation.</p> <p><b>4. Third Law of Thermodynamics</b></p> <p>Nernst heat theorem and its significance, Statement of third law, Calculation of absolute entropy of substance.</p> <p><i>Keywords/Tags: Thermodynamics, Laws of Thermodynamics, Carnot cycle, Enthalpy, Free Energy.</i></p>	12
4	<p><b>Electrochemistry</b></p> <p><b>1. Electrical Conduction:</b> Conduction in metals and in electrolyte solutions. Specific, equivalent, and molar conductivity. Measurement of equivalent conductance. Effect of dilution on conductivity. Migration of ions. Kohlrausch law and its applications.</p> <p><b>2. Weak and strong electrolytes:</b> Theory of strong electrolytes, Debye-Huckel-Onsager (DHO) theory and equation.</p> <p><b>3. Transport numbers:</b> Determination of transport numbers by Hittorf method and Moving boundary method.</p> <p><b>4. Electrode reactions:</b> Nernst equation, Derivation of equation for single electrode potential.</p> <p><b>5. Electrodes:</b> Reference electrodes, Standard hydrogen electrode, Quinhydrone electrode, Glass electrode, Calomel electrode.</p> <p><b>6. Standard electrode potential, Electrochemical series and its applications.</b></p> <p><b>7. Electrochemical cells:</b> Nernst equation, calculation of e.m.f. of cell.</p> <p><i>Keywords/Tags: Electrical transport, Conduction, DHO theory, Transport numbers, Nernst equation, Electrodes, Electrochemical series.</i></p>	12
5	<p><b>Phase equilibrium</b></p> <p><b>1. Concept of phases. Components and degrees of freedom. Thermodynamic derivation of Gibbs Phase Rule for reactive and nonreactive systems.</b></p>	12

2. Clausius-Clapeyron equation and its applications to Solid-Liquid, Liquid-Vapour and Solid-Vapour equilibria.
3. Phase diagram for one component systems with applications-Water and Sulphur. Phase diagrams for systems of solid-liquid equilibria involving-Eutectic, Congruent and Incongruent melting points. Water and Sulphur system, Ag-Pb and Mg-Zn system, NaCl-H<sub>2</sub>O system.
4. Binary solutions: Raoult's Law, Ideal and Non-ideal or Azeotropic mixtures, Immiscible liquids, Steam distillation.

*Keywords/Tags: Phase equilibrium, Gibbs Phase Rule, Clausius-Clapeyron equation, Raoult's Law.*

### Part C-Learning Resources

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

#### Suggested Readings:

##### Text Books:

1. Bariyar, A. and Goyal, S., B.Sc. Chemistry Combined, (In Hindi) Krishna Educational Publishers Year: 2019.
2. Lee, J.D., Concise Inorganic Chemistry, Wiley, 2008, Fifth Edition.
3. Kalia, K.C., Puri, B.R., Sharma, L.R., Principles of Inorganic Chemistry, Vishal Publishing Co. 2020.
4. Sodhi, G. S., Textbook of Inorganic Chemistry, Viva Books Private Limited, New Delhi, 2013.
5. Singh, J., Singh, J. and Anandavardhan, S., A Logical Approach to Modern Inorganic Chemistry, Anu Books, 2019.
6. Gopalan, R., and Ramalingam, V., Concise Coordination Chemistry, Vikas Publishing House Pvt. Ltd., New Delhi, 2005. 1<sup>st</sup> edition.
7. Madan, R. L., Chemistry for degree students, B.Sc. II year, S. Chand & Company Ltd., New Delhi, 2011.
8. Prakash, S., Tuli, G. D., Basu, S. K., and Madan, R. D., Advanced Inorganic Chemistry, Vol. II, S. Chand & Company Ltd., New Delhi, 2007. 19<sup>th</sup> edition.
9. Malik, W. U., Tuli, G. D., and Madan, R. D., Selected Topics in Inorganic Chemistry, S. Chand & Company Ltd., Delhi, 2014.
10. Puri, B. R., Pathania, M.S., Sharma, L. R., Principles of Physical Chemistry. Vishal Publishing Co. 2020.
11. Gurtu, J. N., Gurtu A., Advanced Physical Chemistry, Pragati Prakashan, Meerut, 2017, Edition: IV.
12. Day, M.C. and Selbin, J., Theoretical Inorganic Chemistry, ACS Publications 1962.
13. Atkins' Physical Chemistry, 10<sup>th</sup> Edition, Oxford University Press, 2014.
14. Levine, I. N., Physical Chemistry, 6th Ed, Mcgraw Hill Education, 2011.
15. McQuarrie, A., Simon, J. D., Physical Chemistry: A Molecular Approach, 1st Ed, University Science Books, California (1997).
16. Books published by M.P. Hindi Granth Academy, Bhopal.

##### Reference Books:

1. Huheey, J.E., Keiter, E.A., Keiter, R.L. & Medhi, O.K., Inorganic Chemistry: Principles of Structure and Reactivity, Pearson Education India, 2006.
2. Douglas, B.E., McDaniel, D.H. & Alexander, J.J., Concepts and Models in Inorganic



- Chemistry, John Wiley & Sons, 1994.
- Barrow, G.M., Physical Chemistry, Tata McGraw-Hill, 2007.
  - Miessler, G.L., Fischer, P.J., and Tarr, D.A., Inorganic Chemistry, 5<sup>th</sup> edition, Pearson, 2014.
  - Weller, M., Overton, T., Rourke, J., Armstrong, F., Inorganic Chemistry: Seventh International Edition, Oxford, 2018.
  - Glasstone, S., Textbook of Physical Chemistry, Macmillan, 1951.

## 2. Suggestive digital platforms web links

(all URLs accessed in April 2022)

- [https://www.fkit.unizg.hr/download/repository/PDF\\_chemistry\\_of\\_transition\\_elements.pdf](https://www.fkit.unizg.hr/download/repository/PDF_chemistry_of_transition_elements.pdf)
- [http://www.t.soka.ac.jp/chem/iwanami/inorg/INO\\_ch6.pdf](http://www.t.soka.ac.jp/chem/iwanami/inorg/INO_ch6.pdf)
- [https://fns.uniba.sk/fileadmin/prif/chem/kag/Bakalar/vch\\_noga/GEN\\_INORG\\_CHE\\_M15.pdf](https://fns.uniba.sk/fileadmin/prif/chem/kag/Bakalar/vch_noga/GEN_INORG_CHE_M15.pdf)
- <http://www.savitapall.com/TransitionMetals/Notes/Transition%20Metal%20Chemistry.pdf>
- <https://www.chem.tamu.edu/rgroup/marcetta/chem104/lectures/104-l-w02.pdf>
- <https://www.unf.edu/~michael.lufaso/chem2046/2046chapter19.pdf>
- [https://users.ensc.concordia.ca/~tmg/images/9/94/Mats\\_Hiirt\\_Phase\\_equilibria\\_and\\_thermodynamics.pdf](https://users.ensc.concordia.ca/~tmg/images/9/94/Mats_Hiirt_Phase_equilibria_and_thermodynamics.pdf)
- [https://ocw.mit.edu/courses/materials-science-and-engineering/3-091sc-introduction-to-solid-state-chemistry-fall-2010/syllabus/MIT3\\_091SCF09\\_aln10.pdf](https://ocw.mit.edu/courses/materials-science-and-engineering/3-091sc-introduction-to-solid-state-chemistry-fall-2010/syllabus/MIT3_091SCF09_aln10.pdf)
- <https://www.chem.uci.edu/~lawm/263%206.pdf>
- [https://wikieducator.org/images/c/c0/Phase\\_Equilibrium.pdf](https://wikieducator.org/images/c/c0/Phase_Equilibrium.pdf)
- <https://www.uou.ac.in/sites/default/files/slm/BSCCH-201.pdf>
- <https://devwani.org/लेख/289-रसायन-शास्त्र>
- <https://www.bhartiyadharohar.com/भारतीय-रसायन-की-ज्ञान-परं/>
- <https://www.amarujala.com/columns/blog/chemistry-in-ancient-india-know-about-chemist-nagarjuna-and-his-work-about-ras-ratnakar-aar-rasendramangal?pagelid=2>
- [http://vaigyanik-bharat.blogspot.com/2010/06/blog-post\\_5628.html](http://vaigyanik-bharat.blogspot.com/2010/06/blog-post_5628.html)
- <https://www.pgurus.com/chemistry-ancient-india/>
- [https://bharatdiscovery.org/india/रसायन\\_विज्ञान#gsc.tab=0](https://bharatdiscovery.org/india/रसायन_विज्ञान#gsc.tab=0)
- [https://hi.wikipedia.org/wiki/रसायन\\_विज्ञान\\_का\\_इतिहास](https://hi.wikipedia.org/wiki/रसायन_विज्ञान_का_इतिहास)
- [https://hi.wikipedia.org/wiki/भारतीय\\_रसायन\\_का\\_इतिहास](https://hi.wikipedia.org/wiki/भारतीय_रसायन_का_इतिहास)
- <http://www.mphindigranthacademy.org/>

## E-Books

- <http://faculty.washington.edu/gdrobny/v5-screen.pdf>
- <https://www.fulviofrison.com/attachments/article/402/Chemical%20Thermodynamics%20of%20Materials.pdf>
- <https://www3.nd.edu/~powers/ame.20231/planckdover.pdf>

## Suggested equivalent online courses:

- [https://onlinecourses.nptel.ac.in/noc21\\_cy31/preview](https://onlinecourses.nptel.ac.in/noc21_cy31/preview)
- [https://onlinecourses.swayam2.ac.in/cec21\\_ma16/preview](https://onlinecourses.swayam2.ac.in/cec21_ma16/preview)
- <https://www.classcentral.com/course/physicalchemistry-1456>

4. <https://www.classcentral.com/course/coursera-general-chemistry-concept-development-and-application-3885>
5. <https://www.classcentral.com/course/swayam-thermodynamics-13014>
6. <https://www.classcentral.com/course/swayam-concepts-of-thermodynamics-13015>
7. <https://www.classcentral.com/course/swayam-advanced-chemical-thermodynamics-and-kinetics-17504>
8. <https://www.classcentral.com/course/swayam-advanced-thermodynamics-17507>
9. <https://www.classcentral.com/course/swayam-chemical-principles-ii-12911>
10. <https://www.classcentral.com/course/swayam-coordination-chemistry-13964>
11. <https://www.classcentral.com/course/swayam-co-ordination-chemistry-chemistry-of-transition-elements-19821>
12. <https://www.classcentral.com/course/swayam-phase-equilibrium-thermodynamics-14231>
13. <https://ocw.mit.edu/high-school/chemistry/exam-prep/reactions/reaction-types/electrochemical-cells-and-batteries/>

Any other comments/suggestions: Nil

#### 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	Total 30
External Assessment : University Exam Section: 70 Time : 03.00 Hours	Section(A) : Objective Type Questions Section (B) : Short Questions Section (C) : Long Questions	Total 70

#### सैद्धांतिक प्रश्नपत्र

भाग अ - परिचय

कार्यक्रम: पत्रोपाधि (डिप्लोमा) पाठ्यक्रम	कक्षा: बी. एससी.	वर्ष: द्वितीय	सत्र: 2022-23
विषय: रसायन शास्त्र			
1	पाठ्यक्रम का कोड	S2-CHEM2T	
2	पाठ्यक्रम का शीर्षक	संक्रमण तत्व, रसायन-और्जिकी, प्रावस्था साम्य (प्रश्न पत्र 2)	
3	पाठ्यक्रम का प्रकार : (कोर कोर्स/ इलेक्टिव/जेनेरिक इलेक्टिव/वोकेशनल/..)	कोर पाठ्यक्रम	
4	पूर्वापेक्षा (Prerequisite) (यदि कोई हो)	इस पाठ्यक्रम का अध्ययन करने के लिए विद्यार्थियों के पास कक्षा +2 या समकक्ष में रसायनविज्ञान विषय होना चाहिए या	

*S. S. S.*

		बी.एससी. के सर्टिफिकेट कोर्स में रसायन विज्ञान विषय।
5	पाठ्यक्रम अध्ययन का अधिगम (कोर्स लर्निंग आउटकम) (CLO)	इस पाठ्यक्रम के उपरान्त विद्यार्थी रसायन शास्त्र विषय के निम्न आयामों का ज्ञान प्राप्त कर लेंगे: 1. भारतीय रसायन का परिचयात्मक ज्ञान 2. डी- एवं एफ-ब्लॉक तत्वों का रसायन, समन्वय रसायन की आधारभूत अवधारणाएँ। 3. संक्रमण धातु संकुलों का त्रिविम रसायन। 4. ऊष्मागतिकी के नियम। 5. ठोस विलयन, द्रव-द्रव मिश्रण, अंशतः विलेय द्रव पदार्थों के संदर्भ में प्रावस्था साम्य की अवधारणा। 6. विद्युत रसायन की आधारभूत अवधारणाएँ।
6	क्रेडिट मान	4 (सैद्धांतिक)
7	कुल अंक	अधिकतम अंक: 100 30 CCE +70 UE
		न्यूनतम उत्तीर्ण अंक: 33

भाग ब- पाठ्यक्रम की विषयवस्तु		
व्याख्यान की कुल संख्या-ट्यूटोरियल- प्रायोगिक (प्रति सप्ताह घंटे में): 2 घण्टे प्रति सप्ताह (L-T-P : 2-0-0)		
कुल व्याख्यान : 60		
इकाई	विषय (Topics)	व्याख्यान की संख्या
1	भारतीय रसायन की ज्ञान परंपरा प्राचीन भारत के रसायनज्ञ एवं उनकी कृतियां: नागार्जुन, वारभट्ट, गोविंदाचार्य, यशोधर, रामचन्द्र, सोमदेव, आदि। रस के विषय में परिचयात्मक ज्ञान मुख्य रस: महारस, उपरस, सामान्यरस, रत्न, धातु, विष, क्षार, अम्ल, लवण, लौहभस्म। महारस: अभ्रं, वैक्रान्त, भाषिक, विमला, शिलाजतु, सास्यक, चपला, रसका। उपरस: गंधक, गैरिक, काशिस, सुवरि, लालक, मनः, शिला, अंजन, कंकुष्ठा। सामान्य रस: कोयिला, गौरीपाषाण, नवसार, वराटक, अग्निजार, लाजवर्त, गिरि, सिंदूर, हिंगुल, मुर्दाड श्रंगकम्।	2
	डी- एवं एफ-ब्लॉक तत्वों का रसायन 1. संक्रमण तत्वों का रसायन विज्ञान: प्रथम, द्वितीय व तृतीय संक्रमण श्रृंखला इलेक्ट्रॉनिक विन्यास, समन्वय ज्यामिति, रंग, परिवर्तनीय संयोजकता, वर्णक्रमीय, चुंबकीय एवं उत्प्रेरण गुण, संकुल बनाने की क्षमता के विशेष संदर्भ में सामान्य समूह प्रचलन।	10

	<p>2. आंतरिक संक्रमण तत्वों का रसायन विज्ञान: लैंथेनाइड्स एवं एक्टिनाइड्स-इलेक्ट्रॉनिक विन्यास, ऑक्सीकरण अवस्था, रंग, वर्णक्रमीय और चुंबकीय गुण के विशेष संदर्भ में सामान्य समूह प्रचलन। लैंथेनाइड संकुचन। लैंथेनाइड्स का पृथक्करण (केवल आयन-विनिमय विधि)।</p> <p>3. ट्रांसयूरानिक तत्व: सामान्य परिचय। सार बिंदु (की वर्ड)/टैग: <i>Knowledge Tradition of Indian Chemistry, Transition elements, Spectral Properties, Magnetic Properties, Catalytic Properties, Lanthanide Contraction.</i> (भारतीय रसायन की ज्ञान परंपरा, संक्रमण तत्व, वर्णक्रमीय गुण, चुंबकीय गुण, उत्प्रेरक गुण, लैंथेनाइड संकुचन।)</p>	
2	<p>समन्वय रसायन विज्ञान</p> <p>1. संक्रमण धातु संकुलों की संरचनाएं, समावयवता एवं धातु-लिगेंड आबंधन संकुलों के लिए वर्नर सिद्धांत। सिडविक द्वारा इलेक्ट्रॉनिक व्याख्या। संयोजकता बंध सिद्धांत (वैलेंस बॉन्ड थ्योरी- वीवीटी) के अभिग्रहीत एवं चतुष्फलकीय, समतल चतुर्भुजी, अष्टफलकीय संकुलों हेतु अनुप्रयोग। संयोजकता बंध सिद्धांत की सीमाएं। क्रिस्टल क्षेत्र सिद्धांत (क्रिस्टल फील्ड थ्योरी - सीएफटी) के अभिग्रहीत एवं अनुप्रयोग: डी-कक्षको का क्रिस्टल क्षेत्र विपाटन। चतुष्फलकीय, समतल चतुर्भुजी, अष्टफलकीय संकुलों में क्रिस्टल क्षेत्र स्थाईकरण ऊर्जा (CFSE)। दुर्बल एवं प्रबल क्षेत्रों की CFSE। क्रिस्टल क्षेत्र प्राचलो को प्रभावित करने वाले कारक। <math>10 Dq (\Delta_0)</math> का मापन एवं उसका परिमाण प्रभावित करने वाले कारक। अष्टफलकीय एवं चतुष्फलकीय संकुलों की तुलना। अष्टफलकीय ज्यामिति की चतुर्भुजीय विकृतियाँ। जाहन-टेलर प्रमेय। समतल चतुर्भुजी ज्यामिति। सीएफटी की सीमाएं। लिगेंड क्षेत्र सिद्धांत एवं आप्विक कक्षक (MO) सिद्धांत के गुणात्मक परिप्रेक्ष्य। स्पेक्ट्रोकेमिकल एवं नेफेलाॅक्सेटिक श्रृंखलाएं। समन्वय संख्या, धातु आयनों की समन्वय ज्यामिति, लिगेंड के प्रकार।</p> <p>2. समन्वय यौगिकों में समावयवता: संरचनात्मक समावयवता- आयनीकरण, लिंकेज, समन्वय-लिगेंड समावयवता। त्रिविम समावयवता (स्टीरियो आईसोमैरिज्म) ज्यामितीय समावयवता: वर्ग समतलीय धातु संकुल - <math>[MA_2B_2]</math>, <math>[MA_2BC]</math>, <math>[M(AB)_2]</math>, <math>[MABCD]</math>. अष्टफलकीय संकुल - <math>[MA_4B_2]</math>, <math>[M(AA)_2B_2]</math>, <math>[MA_3B_3]</math>. प्रकाशिक समावयवता: चतुष्फलकीय संकुल- <math>[MABCD]</math>. अष्टफलकीय संकुल- <math>[M(AA)_2B_2]</math>, <math>[M(AA)_3]</math>.</p>	12

	सार बिंदु (की वर्ड)/टैग: <i>Stereochemistry of complexes</i> , (धातु संकुलों की त्रिविम समावयवता), <i>VBT, CFT, CFSE</i> .	
3	<p>ऊष्मागतिकी</p> <p>1. ऊष्मागतिकी का प्रथम नियम ऊष्मा की अवधारणा (Q), कार्य (W), आंतरिक ऊर्जा (U), प्रथम नियम का अभिकथन, एन्थैल्पी (H), ऊष्माधारिताओं के बीच संबंध। गैसों के उत्क्रमणीय, अनुत्क्रमणीय, मुक्त (आदर्श एवं वण्डरवाल्स) प्रसार के लिए समतापीय एवं रुद्धोष्म स्थितियों के अंतर्गत Q, W, <math>\Delta U</math> एवं H की गणना। जूल थॉमसन प्रभाव एवं उसका सिद्धांत, प्रतिलोमन तापमान।</p> <p>2. ऊष्मागतिकी का द्वितीय नियम कानॉट चक्र, ऊष्मागतिकी के द्वितीय नियम का अभिकथन। एन्ट्रापी की अवधारणा, उत्क्रमणीय एवं अनुत्क्रमणीय प्रक्रियाओं के लिए एन्ट्रापी परिवर्तन की गणना, अवशिष्ट एन्ट्रापी की अवधारणा। मुक्त ऊर्जा फलन: गिब्स एवं हेल्महोल्डज ऊर्जा। ताप (T), आयतन (V) एवं दाब (P) के साथ एन्ट्रापी (S), गिब्स मुक्त ऊर्जा (G) एवं कार्य फलन (A) का परिवर्तन। मुक्त ऊर्जा परिवर्तन एवं स्वतः प्रवर्तितता (spontaneity)। गिब्स-हेल्महोल्डज समीकरण।</p> <p>4. ऊष्मागतिकी का तृतीय नियम नर्नस्ट ऊष्मा प्रमेय एवं उसका महत्व, तृतीय नियम का अभिकथन, पदार्थ की निरपेक्ष एन्ट्रापी की गणना।</p> <p>सार बिंदु (की वर्ड)/टैग: <i>Thermodynamics, Laws of Thermodynamics, Carnot cycle, Enthalpy, Free Energy</i>. (ऊष्मागतिकी, ऊष्मागतिकी के नियम, कानॉट चक्र, एन्थैल्पी, मुक्त ऊर्जा।)</p>	12
4	<p>विद्युत रसायन</p> <p>1. विद्युत चालकता: धातुओं एवं विद्युत अपघट्य विलयनों में चालकता, विशिष्ट, मोलर एवं तुल्यांकी चालकता, तुल्यांकी चालकता का मापन। चालकता पर तनुकरण का प्रभाव, आयनों का अभिगमन। कोहलरौश नियम एवं उसके अनुप्रयोग।</p> <p>2. दुर्बल एवं प्रबल विद्युतअपघट्य: प्रबल विद्युत अपघट्य का सिद्धांत, डिबाई-हकल-ओनसागर (डीएचओ) सिद्धांत एवं समीकरण।</p> <p>3. अभिगमनांक: अभिगमनांक का निर्धारण- हिट्रोफ विधि, चल सीमा विधि।</p> <p>4. इलेक्ट्रोड अभिक्रियाएं: नर्नस्ट समीकरण, एकल इलेक्ट्रोड विभव की व्युत्पत्ति।</p> <p>5. इलेक्ट्रोड- संदर्भ इलेक्ट्रोड, मानक हाइड्रोजन इलेक्ट्रोड, क्विनहाइड्रोन इलेक्ट्रोड, ग्लास इलेक्ट्रोड, कैलोमेल इलेक्ट्रोड।</p>	12

	<p>6. मानक इलेक्ट्रोड विभव, विद्युत रासायनिक श्रृंखला एवं इसके अनुप्रयोग ।</p> <p>7. इलेक्ट्रोकेमिकल सेल: नर्नस्ट समीकरण, सेल के ई.एम.एफ. की गणना ।</p> <p>सार बिंदु (की वर्ड)/टैग: <i>Electrical transport, Conduction, DHO theory, Transport numbers, Nernst equation, Electrodes, Electrochemical series.</i></p> <p>(विद्युत परिवहन, चालन, डीएचओ सिद्धांत, परिवहन संख्या, नर्नस्ट समीकरण, इलेक्ट्रोड, विद्युत रासायनिक श्रृंखला ।)</p>	
5	<p>प्रावस्था साम्य</p> <p>1. प्रावस्था की अवधारणा, अवयव एवं स्वतंत्रता की कोटि, अक्रियाशील एवं क्रियाशील तंत्रों के लिए गिब्स प्रावस्था नियम की ऊष्मागतिकीय व्युत्पत्ति ।</p> <p>2. क्लॉसियस-क्लैपेरोन समीकरण एवं ठोस-द्रव, द्रव-वाष्प, ठोस-वाष्प साम्य के लिए इसके अनुप्रयोग ।</p> <p>3. एक-घटक तंत्र के लिए प्रावस्था आरेख एवं अनुप्रयोग- जल एवं सल्फर । ठोस-द्रव साम्य तंत्रों के लिए प्रावस्था आरेख- सरल गलन क्रांतिक, सर्वांगसम एवं असर्वांगसम गलनांका जल एवं सल्फर तंत्र, Ag-Pb एवं Mg-Zn तंत्र, NaCl-H<sub>2</sub>O तंत्र ।</p> <p>4. द्विअंगी विलयन: राउल्ट का नियम, आदर्श, अनादर्श या स्थिरक्याथी द्विअंगी मिश्रणीय द्रव, अमिश्रणीय द्रव, वाष्प आसवन ।</p> <p>सार बिंदु (की वर्ड)/टैग: <i>Phase equilibrium, Gibbs Phase Rule, Clausius-Clapeyron equation, Raoult's Law.</i></p> <p>(प्रावस्था साम्य, गिब्स प्रावस्था नियम, क्लॉसियस-क्लैपेरोन समीकरण, राउल्ट का नियम ।)</p>	12

<p>भाग स- अनुशंसित अध्ययन संसाधन</p> <p>पाठ्य पुस्तकें, संदर्भ पुस्तकें, अन्य संसाधन</p>
<p>अनुशंसित सहायक पुस्तकें /ग्रन्थ/अन्य पाठ्य संसाधनपाठ्य सामग्री:</p> <p>पाठ्य पुस्तकें:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>बरियार, ए. एवं गोयल, एस., बी.एससी. केमिस्ट्री कंबाईंड, (हिंदी में) कृष्णा एजुकेशनल पब्लिशर्स, वर्ष: 2019.</li> <li>Lee, J.D., Concise Inorganic Chemistry, Wiley, 2008, Fifth Edition.</li> <li>Kalia, K.C., Puri, B.R., Sharma, L.R., Principles of Inorganic Chemistry, Vishal Publishing Co. 2020.</li> <li>Sodhi, G. S., Textbook of Inorganic Chemistry, Viva Books Private Limited, New Delhi, 2013.</li> <li>Singh, J., Singh, J. and Anandavardhan, S., A Logical Approach to Modern Inorganic Chemistry, Anu Books, 2019.</li> <li>Gopalan, R., and Ramalingam, V., Concise Coordination Chemistry, Vikas Publishing House Pvt. Ltd., New Delhi, 2005. 1<sup>st</sup> edition.</li> <li>Madan, R. L., Chemistry for degree students, B.Sc. II year, S. Chand &amp; Company Ltd., New Delhi, 2011.</li> <li>Prakash, S., Tuli, G. D., Basu, S. K., and Madan, R. D., Advanced Inorganic Chemistry,</li> </ol>

- Vol. II, S. Chand & Company Ltd., New Delhi, 2007. 19<sup>th</sup> edition.
9. Malik, W. U., Tuli, G. D., and Madan, R. D., Selected Topics in Inorganic Chemistry, S. Chand & Company Ltd., Delhi, 2014.
  10. Puri, B. R., Pathania, M.S., Sharma, L. R., Principles of Physical Chemistry. Vishal Publishing Co. 2020.
  11. Gurtu, J. N., Gurtu A., Advanced Physical Chemistry, Pragati Prakashan, Meerut, 2017, Edition: IV.
  12. Day, M.C. and Selbin, J., Theoretical Inorganic Chemistry, ACS Publications 1962.
  13. Atkins' Physical Chemistry, 10<sup>th</sup> Edition, Oxford University Press, 2014.
  14. Levine, I. N., Physical Chemistry, 6th Ed, Mcgraw Hill Education, 2011.
  15. McQuarrie, A., Simon, J. D., Physical Chemistry: A Molecular Approach, 1st Ed, University Science Books, California (1997).
  16. मध्य प्रदेश हिंदी ग्रंथ अकादमी, भोपाल द्वारा विषय से संबंधित प्रकाशित पुस्तकें.

सन्दर्भ पुस्तकें:

1. Huheey, J.E., Keiter, E.A., Keiter, R.L. & Medhi, O.K., Inorganic Chemistry: Principles of Structure and Reactivity, Pearson Education India, 2006.
2. Douglas, B.E., McDaniel, D.H. & Alexander, J.J., Concepts and Models in Inorganic Chemistry, John Wiley & Sons, 1994.
3. Barrow, G.M., Physical Chemistry, Tata McGraw-Hill, 2007.
4. Miessler, G.L., Fischer, P.J., and Tarr, D.A., Inorganic Chemistry, 5<sup>th</sup> edition, Pearson, 2014.
5. Weller, M., Overton, T., Rourke, J., Armstrong, F., Inorganic Chemistry: Seventh International Edition, Oxford, 2018.
6. Glasstone, S., Textbook of Physical Chemistry, Macmillan, 1951.

2. अनुशंसित डिजिटल प्लेटफॉर्म वेब लिंक

(all URLs accessed in April 2022)

1. [https://www.fkit.unizg.hr/download/repository/PDF\\_chemistry\\_of\\_transition\\_element.pdf](https://www.fkit.unizg.hr/download/repository/PDF_chemistry_of_transition_element.pdf)
2. [http://www.t.soka.ac.jp/chem/iwanami/inorg/INO\\_ch6.pdf](http://www.t.soka.ac.jp/chem/iwanami/inorg/INO_ch6.pdf)
3. [https://fns.uniba.sk/fileadmin/prif/chem/kag/Bakalar/vch\\_noga/GEN\\_INORG\\_CH\\_EM15.pdf](https://fns.uniba.sk/fileadmin/prif/chem/kag/Bakalar/vch_noga/GEN_INORG_CH_EM15.pdf)
4. <http://www.savitapall.com/TransitionMetals/Notes/Transition%20Metal%20Chemistry.pdf>
5. <https://www.chem.tamu.edu/rgroup/marcetta/chem104/lectures/104-l-w02.pdf>
6. <https://www.unf.edu/~michael.lufaso/chem2046/2046chapter19.pdf>
7. [https://users.ensc.concordia.ca/~tmg/images/9/94/Mats\\_Hiier Phase\\_quilibria\\_and\\_thermodynamics.pdf](https://users.ensc.concordia.ca/~tmg/images/9/94/Mats_Hiier Phase_quilibria_and_thermodynamics.pdf)
8. [https://ocw.mit.edu/courses/materials-science-and-engineering/3-091sc-introduction-to-solid-state-chemistry-fall-2010/syllabus/MIT3\\_091SCF09\\_aln10.pdf](https://ocw.mit.edu/courses/materials-science-and-engineering/3-091sc-introduction-to-solid-state-chemistry-fall-2010/syllabus/MIT3_091SCF09_aln10.pdf)
9. <https://www.chem.uci.edu/~lawm/263%206.pdf>
10. [https://wikieducator.org/images/c/c0/Phase\\_Equilibrium.pdf](https://wikieducator.org/images/c/c0/Phase_Equilibrium.pdf)
11. <https://www.uou.ac.in/sites/default/files/slm/BSCCH-201.pdf>
12. <https://devwani.org/लेख/289-रसायन-शास्त्र>
13. <https://www.bhartiyadharohar.com/भारतीय-रसायन-की-ज्ञान-पर/>

14. <https://www.amarujala.com/columns/blog/chemistry-in-ancient-india-know-about-chemist-nagarjuna-and-his-work-about-ras-ratnakar-aar-rasendramangal?pageId=2>
15. [http://vaigyanik-bharat.blogspot.com/2010/06/blog-post\\_5628.html](http://vaigyanik-bharat.blogspot.com/2010/06/blog-post_5628.html)
16. <https://www.pgurus.com/chemistry-ancient-india/>
17. <https://bharatdiscovery.org/india/रसायन विज्ञान#gsc.tab=0>
18. <https://hi.wikipedia.org/wiki/रसायन विज्ञान का इतिहास>
19. <https://hi.wikipedia.org/wiki/भारतीय रसायन का इतिहास>
20. <http://www.mphindigranthacademy.org/>

#### E-Books-

1. <http://faculty.washington.edu/gdrobny/v5-screen.pdf>
2. <https://www.fulviofrisone.com/attachments/article/402/Chemical%20Thermodynamics%20of%20Materials.pdf>
3. <https://www3.nd.edu/~powers/ame.20231/planckdover.pdf>

#### अनुशंसित समकक्ष ऑनलाइन पाठ्यक्रम:

1. [https://onlinecourses.nptel.ac.in/noc21\\_cy31/preview](https://onlinecourses.nptel.ac.in/noc21_cy31/preview)
2. [https://onlinecourses.swayam2.ac.in/cec21\\_ma16/preview](https://onlinecourses.swayam2.ac.in/cec21_ma16/preview)
3. <https://www.classcentral.com/course/physicalchemistry-1456>
4. <https://www.classcentral.com/course/coursea-general-chemistry-concept-development-and-application-3885>
5. <https://www.classcentral.com/course/swayam-thermodynamics-13014>
6. <https://www.classcentral.com/course/swayam-concepts-of-thermodynamics-13015>
7. <https://www.classcentral.com/course/swayam-advanced-chemical-thermodynamics-and-kinetics-17504>
8. <https://www.classcentral.com/course/swayam-advanced-thermodynamics-17507>
9. <https://www.classcentral.com/course/swayam-chemical-principles-ii-12911>
10. <https://www.classcentral.com/course/swayam-coordination-chemistry-13964>
11. <https://www.classcentral.com/course/swayam-co-ordination-chemistry-chemistry-of-transition-elements-19821>
12. <https://www.classcentral.com/course/swayam-phase-equilibrium-thermodynamics-14231>
13. <https://ocw.mit.edu/high-school/chemistry/exam-prep/reactions/reaction-types/electrochemical-cells-and-batteries/>

अन्य कोई टिप्पणी/सुझाव :

निरंक

#### 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:	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	



## Syllabus of Practical Paper

Part A Introduction			
Program: Diploma	Class: B. Sc.	Year: Second	Session: 2022-23
Subject: Chemistry			
1	Course Code	S2-CHEM2P	
2	Course Title	Metal Complex Preparation, Thermochemistry & Phase equilibria experiments (paper 1)	
3	Course Type (Core Course/Elective/Generic Elective/Vocational/.....)	Core Course	
4	Pre-requisite (if any)	To study this course the students must have had the subject Chemistry in 12th Class or Subject Chemistry in Certificate Course of B. Sc.	
5	Course Learning outcomes (CLO)	By the end of this course students will learn the following aspects of laboratory exercises of Chemistry: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Preparation of inorganic complexes.</li> <li>• Use of calorimeter for thermochemistry experiments.</li> <li>• Determination of enthalpy of various systems and reactions.</li> <li>• Experiments on phase equilibria.</li> <li>• Construction of phase diagrams.</li> <li>• Study of reaction equilibrium.</li> </ul>	
6	Credit Value	2 (Practical)	
7	Total Marks	Max. Marks: 30+70	Min. Passing Marks:33

### Part B- Content of the Course

Total No. of Practical (in hours per week): 02

L-T-P: 0-0-2 (Total Hours 30)

Section	Topics	No. of Lectures
A	<b>Preparation of Inorganic Complexes:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tetraammine copper (II) sulphate</li> <li>• Copper (II)acetylacetonate complex</li> <li>• Iron (III) acetylacetonate</li> <li>• Tetraamminecarbonatocobalt (III) nitrate</li> <li>• Potassium tri(oxalato)ferrate(III)</li> <li>• Nickel(II) dimethylglyoximate</li> </ul>	12
B	<b>Thermochemistry</b> (a) Determination of heat capacity of a calorimeter using following experiments- (i) Change of enthalpy data of a known system (method of back calculation of heat capacity of calorimeter from known enthalpy of solution of sulphuric acid or enthalpy of neutralization) (ii) Heat gained by cold water is equal to heat lost by hot water. (b) Determination of enthalpy of following:	24

*S. S. S.*

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Neutralization of hydrochloric acid with sodium hydroxide.</li> <li>○ Ionization of ethanoic acid.</li> <li>○ Hydration of salt.</li> </ul> <p>(c) <b>Determination of enthalpy</b> (endothermic and exothermic) of aqueous solution of salts (<math>\text{KNO}_3</math>, <math>\text{NH}_4\text{Cl}</math>).</p> <p>(d) <b>Determination of basicity of a diprotic acid by the thermochemical method</b> - Calculation of the enthalpy of neutralization of the first step in terms of the changes of temperatures observed in the graph of temperature versus time for different additions of a base.</p> <p>(e) <b>Study of the solubility of benzoic acid in water and determination of enthalpy change (<math>\Delta H</math>).</b></p>	
<b>C</b>	<p><b>Phase Equilibria:</b></p> <p>a) Determination of critical solution temperature (CST), composition of the phenol- water system at CST and to study the effect of impurities of sodium chloride and succinic acid on it.</p> <p>b) Construction of the phase diagram using cooling curves or ignition tube method:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>i. Simple eutectic and</li> <li>ii. Congruently melting systems.</li> </ul> <p>c) Distribution of acetic/ benzoic acid between water and cyclohexane.</p> <p>d) Study of the equilibrium of following reactions by the distribution method:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>i. <math>\text{I}(\text{aq}) + \text{I}^-(\text{aq}) \rightarrow \text{I}^-(\text{aq})</math></li> <li>ii. <math>\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + n\text{NH}_3 \rightarrow \text{Cu}(\text{NH}_3)_n^{2+}</math></li> </ul>	20
<b>D</b>	Purification/ separation of compounds by Fractional distillation/ Steam distillation	04
Any other experiment carried out in the class.		
<b>Keywords/Tags:</b> Inorganic Complexes, Heat Capacity, Enthalpy, Calorimeter, Critical Solution Temperature, Fractional Distillation, Steam Distillation.		
<b>Part C-Learning Resources</b>		
Text Books, Reference Books, Other resources		
<b>Suggested Readings:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Goswami A.K., Mehta, A., Khanam Rehana, O.R.S., UGC Practical Chemistry VOL. I, Pragati Prakashan, 2015</li> <li>2. Goyal, S., B.Sc. Chemistry Practical, Krishna Publication, 2017.</li> <li>3. Vogel, A.I., A Textbook of Quantitative Inorganic Analysis, ELBS.</li> <li>4. Khosla, B. D., Garg, V. C., &amp; Gulati, A., Senior Practical Physical Chemistry, R. Chand &amp; Co.: New Delhi (2011).</li> <li>5. Ratnani, S., Agrawal, S., Mishra, S.K. Practical Chemistry, McGraw Hill India, 2018, 1<sup>st</sup> Edition.</li> <li>6. Pandey, O.P., Bajpai, D.N., Giri, S., Practical Chemistry, B.Sc. 1, 2 and 3<sup>rd</sup>, S. Chand, 2010.</li> <li>7. गोस्वामी, सी., दीक्षित, पी., प्रायोगिक रसायन विज्ञान - (द्वितीय वर्ष) (संशोधित आवृत्ति), मध्यप्रदेश हिंदी ग्रंथ अकादमी, भोपाल, 2021.</li> </ol>		
<b>Reference Books:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gerasimchuk, N., Tyukhtenko, S., Inorganic Synthesis: A Manual for Laboratory</li> </ol>		

- Experiments, Cambridge Scholars Publishing, 2019.
2. Gopalan, R., Inorganic Chemistry for Undergraduates, Universities Press, 2009.

E-Books

[https://books.google.co.in/books?id=1OgRECl\\_nwMC&printsec=copyright#v=onepage&q&f=false](https://books.google.co.in/books?id=1OgRECl_nwMC&printsec=copyright#v=onepage&q&f=false)

Suggestive digital platforms web links

3. <https://vlab.amrita.edu/index.php?sub=2&brch=190&sim=1352&cnt=1>
4. <https://vlab.amrita.edu/index.php?sub=2&brch=190&sim=1546&cnt=1>
5. <http://www.chemguide.co.uk/physical/phaseeqia/immiscible.html>
6. <https://vlab.amrita.edu/index.php?sub=2&brch=191&sim=340&cnt=1>
7. <http://www.mphindigranthacademy.org/>

Suggested equivalent online courses:

**Part D-Assessment and Evaluation**

Suggested Continuous Evaluation Methods:

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

Any remarks/ suggestions: Nil

*Sulb.*

## प्रायोगिक प्रश्नपत्र का पाठ्यक्रम

भाग अ - परिचय			
कार्यक्रम: पत्रोपाधि (डिप्लोमा) पाठ्यक्रम	कक्षा : बी.एस-सी.	वर्ष: द्वितीय	सत्र: 2022-23
विषय: रसायन शास्त्र			
1	पाठ्यक्रम का कोड	S2-CHEM2P	
2	पाठ्यक्रम का शीर्षक	धातु संकुल विरचन, उष्मा रसायन एवं प्रावस्था साम्य प्रयोग (प्रश्न पत्र 1)	
3	पाठ्यक्रम का प्रकार :(कोर कोर्स/इलेक्टिव/जेनेरिक इलेक्टिव/वोकेशनल/.....)	कोर कोर्स	
4	पूर्वापेक्षा (Prerequisite) (यदि कोई हो)	इस पाठ्यक्रम का अध्ययन करने के लिए विद्यार्थियों के पास कक्षा +2 या समकक्ष में रसायनविज्ञान विषय होना चाहिए या बी.एससी. के सर्टिफिकेट कोर्स में रसायन विज्ञान विषय।	
5	पाठ्यक्रम अध्ययन का अधिगम (कोर्स लर्निंग आउटकम) (CLO)	इस पाठ्यक्रम के उपरान्त विद्यार्थी रसायन शास्त्र विषय के प्रयोगशाला अभ्यासों के निम्न आयामों का ज्ञान प्राप्त कर लेंगे: <ul style="list-style-type: none"> <li>• अकार्बनिक धातु संकुलों का विरचन।</li> <li>• कैलोरीमीटर के उपयोग द्वारा उष्मारसायन के प्रयोग।</li> <li>• विभिन्न तंत्रों एवं अभिक्रियाओं की एन्थैल्पी का निर्धारण।</li> <li>• प्रावस्था साम्य के प्रयोग।</li> <li>• प्रावस्था आरेखों का चित्रण।</li> <li>• अभिक्रिया साम्य का अध्ययन।</li> </ul>	
6	क्रेडिट मान	2 (प्रायोगिक)	
7	कुल अंक	अधिकतम अंक: 30+70	न्यूनतम उत्तीर्ण अंक: 33
भाग ब- पाठ्यक्रम की विषयवस्तु			
व्याख्यान की कुल संख्या-ट्यूटोरियल- प्रायोगिक (प्रति सप्ताह घंटे में): 01 घण्टे प्रति सप्ताह (L-T-P : 0-0-1)			
कुल व्याख्यान : 30			
इकाई	विषय	व्याख्यान की संख्या	
1	अकार्बनिक संकुलों का विरचन: • टेट्राअमीन कॉपर (II) सल्फेट	12	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• कॉपर (II) एसिटाइलएसेटोनेट कॉम्प्लेक्स</li> <li>• आयरन (III) एसिटाइलएसेटोनेट</li> <li>• टेट्राअमीनकार्बोनेटोकोबाल्ट (III) नाइट्रेट</li> <li>• पोटेशियम ट्राई (ऑक्सालेटो) फेरट (III)</li> <li>• निकेल (II) डाइमिथाइलग्लॉक्सिमेट</li> </ul>	
2	<p>ऊष्मारसायन</p> <p>(क) निम्न प्रयोगों द्वारा कैलोरीमीटर की ऊष्मा धारिता का निर्धारण -</p> <p>(i) किसी ज्ञात तंत्र के एन्थैल्पी डेटा में परिवर्तन (सल्फ्यूरिक एसिड के विलयन की ज्ञात एन्थैल्पी या उदासीनीकरण की एन्थैल्पी से कैलोरीमीटर की ऊष्मा धारिता की वैक गणना की विधि)</p> <p>(ii) शीतल जल द्वारा ग्रहण की गई ऊष्मा, गर्म जल द्वारा त्यक्त ऊष्मा के समतुल्य होती है।</p> <p>(ख) निम्नलिखित की एन्थैल्पी का निर्धारण:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• सोडियम हाइड्रॉक्साइड द्वारा हाइड्रोक्लोरिक अम्ल का उदासीनीकरण।</li> <li>• एथेनोइक अम्ल का आयनीकरण।</li> <li>• लवण का जलयोजन।</li> </ul> <p>(ग) लवण के जलीय घोल (<math>KNO_3</math>, <math>NH_4Cl</math>) की एन्थैल्पी (ऊष्माशोषी एवं ऊष्माक्षेपी) का निर्धारण।</p> <p>(घ) ऊष्मा रासायनिक विधि द्वारा द्विधारीय अम्ल की क्षारीयता का निर्धारण - क्षार के विभिन्न आयतनों के योग के लिए तापमान एवं समय के ग्राफ में तापमान के परिवर्तनों द्वारा प्रथम चरण के उदासीनीकरण की एन्थैल्पी की गणना।</p> <p>(ङ) जल में बेंजोइक अम्ल की घुलनशीलता का अध्ययन एवं एन्थैल्पी में परिवर्तन (<math>\Delta H</math>) का निर्धारण।</p>	24
3	<p>प्रावस्था साम्य</p> <p>क) क्रांतिक विलयन ताप (CST) का निर्धारण, CST पर फिनोल- जल तंत्र का संघटन एवं उस पर सोडियम क्लोराइड व सक्सिनिक अम्ल की अशुद्धियों के प्रभाव का अध्ययन करना।</p> <p>ख) शीतलन वक्र, ज्वलन नलिका विधि का उपयोग करके प्रावस्था आरेख का चित्रण:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>i. सरल गलन क्रांतिक एवं</li> <li>ii. सर्वांगसम गलन तंत्र</li> </ol> <p>ग) जल एवं साइक्लोहेक्सेन के मध्य एसिटिक/बेंजोइक अम्ल का वितरण।</p> <p>घ) वितरण विधि द्वारा निम्नलिखित अभिक्रियाओं के साम्य का अध्ययन:</p>	24

	i. $I(aq) + I^-(aq) \rightarrow I^-(aq)$ ii. $Cu^{2+}(aq) + nNH_3 \rightarrow Cu(NH_3)_n^{2+}$	
4	प्रभाजी आसवन/ वाष्प आसवन द्वारा यौगिकों का शुद्धिकरण/पृथक्करण	
5	कक्षा में किया गया कोई अन्य प्रयोग।	

सार बिंदु (की वर्ड)/टैग: अकार्बनिक संकुल, ऊष्मा धारिता, एन्थैल्पी, कैलोरीमीटर, क्रांतिक विलयन ताप, प्रभाजी आसवन, वाष्प आसवन।  
Inorganic Complexes, Heat Capacity, Enthalpy, Calorimeter, Critical Solution Temperature, Fractional Distillation, Steam Distillation.

भाग स- अनुशंसित अध्ययन संसाधन

पाठ्य पुस्तकें, संदर्भ पुस्तकें, अन्य संसाधन

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

1. गोस्वामी ए.के., मेहता, ए., खानम रेहाना, ओ.आर.एस., यूजीसी प्रैक्टिकल केमिस्ट्री वॉल्यूम 1, प्रगति प्रकाशन, 2015.
2. गोयल, एस., बी.एससी. केमिस्ट्री प्रैक्टिकल, कृष्णा पब्लिकेशन, 2017.
3. वोगेल, ए.आई., ए टेक्स्ट बुक ऑफ क्वांटिटेटिव इनऑर्गेनिक एनालिसिस, ईएलवीएस।
4. खोसला, बी.डी., गर्ग, बी.सी., एवं गुलाटी, ए., सीनियर प्रैक्टिकल फिजिकल केमिस्ट्री, आर. चान्द एंड कंपनी: नई दिल्ली (2011).
5. रत्नानी, एस. अग्रवाल, एस. मिश्रा, एस.के. प्रैक्टिकल केमिस्ट्री, मैकग्रा हिल इंडिया, 2018, पहला संस्करण।
6. पांडे, ओ.पी., बाजपेयी, डी.एन., गिरी, एस., प्रैक्टिकल केमिस्ट्री, बीएससी 1, 2 और 3, एस. चान्द, 2010.
7. गोस्वामी, सी., दीक्षित, पी., प्रायोगिक रसायन विज्ञान - (द्वितीय वर्ष) (संशोधित आवृत्ति), मध्यप्रदेश हिंदी ग्रंथ अकादमी, भोपाल, 2021.

सन्दर्भ पुस्तकें

1. गेरासिमचुक, एन., ट्युखटेंको, एस., इनऑर्गेनिक संश्लेषण: प्रयोगशाला प्रयोगों के लिए एक मैनुअल, कैम्ब्रिज स्कॉलर्स पब्लिशिंग, 2019।
2. गोपालन, आर., इनऑर्गेनिक केमिस्ट्री फॉर अंडरग्रेजुएट, युनिवर्सिटीज प्रेस, 2009.

E-Books

[https://books.google.co.in/books?id=1OgRECl\\_nwMC&printsec=copyright#v=onepage&q&f=false](https://books.google.co.in/books?id=1OgRECl_nwMC&printsec=copyright#v=onepage&q&f=false)

2. अनुशंसित डिजिटल प्लेटफॉर्म वेब लिंक

1. <https://vlab.amrita.edu/index.php?sub=2&brch=190&sim=1352&cnt=1>
2. <https://vlab.amrita.edu/index.php?sub=2&brch=190&sim=1546&cnt=1>
3. <http://www.chemguide.co.uk/physical/phaseeqia/inmiscible.html>
4. <https://vlab.amrita.edu/index.php?sub=2&brch=191&sim=340&cnt=1>
5. <http://www.mphindigranthacademy.org/>

अनुशंसित समकक्ष ऑनलाइन पाठ्यक्रम:

भाग द - अनुशंसित मूल्यांकन विधियां

अनुशंसित सतत मूल्यांकन विधियां:

आंतरिक मूल्यांकन	अंक	बाह्य मूल्यांकन	अंक
कक्षा में संवाद /प्रश्नोत्तरी		प्रायोगिक मौखिकी (वायवा)	
उपस्थिति		प्रायोगिक रिकॉर्ड फाइल	
असाइनमेंट (चार्ट/ मॉडल/ सेमिनार/ ग्रामीण सेवा/प्रौद्योगिकी प्रसार/भ्रमण (एक्सकर्शन) की रिपोर्ट/ सर्वेक्षण/ प्रयोगशाला भ्रमण (लैब विजिट)/ औद्योगिक यात्रा (इंडस्ट्रियल विजिट)		टेबल वर्क/ प्रयोग	
कुल अंक	30		70

# B.Sc. III Year

Department of Higher Education, Govt. of M.P.

B.Sc. Under Graduate Annual Syllabus

As recommended by Central Board of Studies and approved by the Governor of M.P.

उच्च शिक्षा विभाग, म.प्र. शासन  
बी.एससी. स्नातक कक्षाओं के लिए वार्षिक पाठ्यक्रम  
केन्द्रीय अध्ययन मंडल द्वारा अनुशंसित तथा म.प्र. के राज्यपाल द्वारा अनुमोदित  
Session/सत्र - 2020-21

Class	B.Sc. III Year
Subject	Chemistry रसायन शास्त्र
Paper	I
	Physical Chemistry
Max. Marks	27 + CCE (07)

Unit	Syllabus	Periods
UNIT I	<p><b>A. Elementary Quantum Mechanics:</b> Black-body radiation, Planck's radiation law, photoelectric effect, heat capacity of solids, Bohr's model of hydrogen atom (no derivation) and its defects. Compton effect.</p> <p>de-Broglie hypothesis, the Heisenberg's uncertainty principle, Sinusoidal wave equation, Hamiltonian operator, Schrodinger wave equation and its importance, physical interpretation of the wave function, postulates of quantum mechanics, particle in a one-dimensional box.</p> <p><b>B. Molecular orbital theory:</b> Basic ideas-criteria for forming M.O. from A.O., construction of M.O.'s by LCAO-H<sub>2</sub> ion, calculation of energy levels from wave functions, physical picture of bonding and antibonding wave functions, concept of <math>\sigma</math>, <math>\sigma^*</math>, <math>\pi</math>, <math>\pi^*</math> orbitals and their characters. Hybrid orbitals-<math>sp</math>, <math>sp^2</math>, <math>sp^3</math>; calculation of coefficients of A.O.'s used in these hybrid orbitals.</p> <p>Introduction to valence bond model of H<sub>2</sub> ion, comparison of M.O. and V.B. models.</p>	12 Leccs.
(English)		
(हिन्दी)	<p>अ. प्रारम्भिक क्वान्टम यांत्रिकी - कृष्णिका विकिरण, पलांक का विकिरण नियम, प्रकाश वैद्युत प्रभाव, दोसों की ऊष्माधारिता, बोर का हाइड्रोजन परमाणु मॉडल एवं इसके दोष, कॉम्प्टन प्रभाव।</p> <p>डी-ब्रोगली की परिकल्पना, हिन्सबर्ग का अनिश्चितता का सिद्धांत, ज्या तरंग समीकरण, हेमिल्टोनियन प्रचालक, श्रॉडिंजर तरंग समीकरण एवं इसका महत्व, तरंग फलन की भौतिक व्याख्या, क्वान्टम यांत्रिकी के अभिगृहीत, एक-विमीय कोष्ठ में कण।</p> <p>ब. आणविक कक्षक सिद्धांत : आधारभूत अवधारणा- A.O.'s से M.O.'s निर्माण का आधार, H<sub>2</sub><sup>+</sup> आयन का LCAO द्वारा M.O. का निर्माण तरंग फलन द्वारा ऊर्जा स्तरों की गणना, आबन्धन तथा प्रति-आबन्धन तरंग फलनों का भौतिक चित्रण <math>\sigma</math>, <math>\sigma^*</math>, <math>\pi</math>, <math>\pi^*</math> कक्षकों की अवधारणा तथा उनके अभिलक्षण, संकरण कक्षक <math>sp</math>, <math>sp^2</math>, <math>sp^3</math> इन संकर कक्षकों में प्रयुक्त A.O.'s के गुणों की गणना। हाइड्रोजन के संयोजन बन्ध मॉडल का परिचय। M.O. तथा V.B.</p>	

Dr. K. S. Tewari  
Dr. A. K. Chakraborty

Dr. S. K. Gupta  
Dr. C. M. Agrawal

Dr. Alou Saha

Dr. S. K. Upreti  
Dr. S. K. Upreti



		माडल की तुलना।	
UNIT II	(English)	<p><b>Spectroscopy :</b>  <b>Introduction:</b> Electromagnetic radiation, regions of the spectrum, basic features of different spectrometers, statement of the Born-Oppenheimer approximation, degrees of freedom.  <b>Rotational Spectrum :</b> Diatomic molecules, Energy levels of a rigid rotor (semi-classical principles), selection rules, spectral intensity, distribution using population distribution (Maxwell-Boltzmann distribution) determination of bond length, qualitative description of non-rigid rotor, isotope effect.  <b>Vibrational Spectrum :</b> Infra-red spectrum : Energy levels of simple harmonic oscillator, selection rules, pure vibrational spectrum, intensity, determination of force constant and qualitative relation of force constant and bond energies, effect of an harmonic motion and isotope on the spectrum, idea of vibrational frequencies of different functional groups.</p>	12 Leccs.
	(हिन्दी)	<p><b>स्पेक्ट्रोस्कोपी (स्पेक्ट्रममिति)</b>  परिचय : विद्युत चुम्बकीय विकिरण, स्पेक्ट्रम के परिक्षेत्र, विभिन्न स्पेक्ट्रोमापी के आधारभूत लक्षण, बॉर्न ओपनहाइमर सन्निकटन का कथन, स्वतन्त्रता की कोटि, घूर्णन स्पेक्ट्रम, द्विपरमाणवीय अणु, दृढ़ घूर्णक के ऊर्जा स्तर, अर्ध-चिरप्रतिष्ठित सिद्धांत, वरण नियम, स्पेक्ट्रल तीव्रता, समष्टि बंटन प्रयुक्त करते हुए वितरण, मैक्सवेल-बोल्जमैन वितरण, आबन्ध लम्बाई का निर्धारण, अदृढ़ घूर्णक का गुणात्मक विवरण, समस्थानिक प्रभाव।  <b>कम्पन स्पेक्ट्रम, अवरक्त स्पेक्ट्रम :</b> सरल आवर्तीय कम्पन के ऊर्जा स्तर, वरण नियम, विशुद्ध कम्पन स्पेक्ट्रम, तीव्रता, बल स्थिरांक का निर्धारण, बल स्थिरांक एवं आबन्ध ऊर्जाओं में गुणात्मक संबंध।  स्पेक्ट्रम पर अनावर्तीय गति तथा समस्थानिक का प्रभाव, विभिन्न क्रियात्मक समूहों की कम्पन आवृत्तियों की जानकारी।</p>	
UNIT III	(English)	<p><b>Raman Spectrum :</b> Concept of polarizability, pure rotational and pure vibrational Raman spectra of diatomic molecules, selection rules.  <b>Electronic Spectrum :</b> Concept of potential energy curves for bonding and antibonding molecular orbitals, qualitative description of selection rules and Franck-Condon principle.  Qualitative description of <math>\sigma, \pi</math> and n M.O. their energy levels and the respective transition.  <b>UV Spectroscopy:</b> Electronic excitation, elementary idea of instrument used, Application to organic molecules. Woodward-Fieser rule for determining <math>\lambda_{max}</math> of enes, polyenes and <math>\alpha, \beta</math> unsaturated carbonyl compounds.</p>	12 Leccs.
	(हिन्दी)	<p><b>अ रमन स्पेक्ट्रम:</b> ध्रुवणीयता की परिकल्पना, द्विपरमाणवीय अणुओं के लिए विशुद्ध घूर्णन एवं विशुद्ध कम्पन रमन स्पेक्ट्रम, वरण नियम, इलेक्ट्रॉनिक स्पेक्ट्रम, आबन्धन एवं प्रतिबन्धन आणविक लक्षकों हेतु स्थितिज ऊर्जा वक्रों की परिकल्पना, वरण नियमों का गुणात्मक विवरण तथा फ्रैंक-कोण्डन सिद्धांत, <math>\sigma, \pi</math> तथा n M.O. का गुणात्मक विवरण, उनके ऊर्जा स्तर तथा तत्संबंधी संक्रमण।</p>	

DR K. Topiwala  
DR C.M. Akbar

DR A.K. Chakraborty

DR C.M. Akbar

DR Saadhna Goyal

DR A.K. Saha

DR O.P. Gupta

DR S.K. (K.K. Gupta)

		<b>पराबैंगनी स्पेक्ट्रामिकी</b> : इलेक्ट्रॉनिक उत्तेजन, प्रयुक्त उपकरण के संबंध में प्रारंभिक जानकारी, कार्बनिक यौगिकों की संरचना ज्ञात करने के अनुप्रयोग, ईन, पॉलीईन तथा $\alpha, \beta$ असंतृप्त कार्बोनिल यौगिकों के $\lambda_{max}$ के निर्धारण के लिए बुडवर्ड-फिशर नियम।	
UNIT IV	(English)	<b>Photochemistry</b> Laws of photochemistry: Grothus-Draper law, Stark-Einstein law, Jablonski diagram depicting various processes occurring in the excited state, qualitative description of fluorescence, phosphorescence, non-radioactive processes (internal conversion, intersystem crossing), quantum yield, photosensitized reactions energy transfer processes (simple examples.) Photochemical reactions of simple organic compounds. Norrish type I and II reactions .	12 Leccs.
	(हिन्दी)	<b>प्रकाश-रसायन</b> प्रकाश-रसायन के नियम : ग्रोथस-ड्रेपर नियम-स्टार्क-आइन्सटीन नियम, उत्तेजित अवस्थाओं में होने वाली विभिन्न क्रिया-विधियों को दर्शाते हुए जैबलोन्सकी आरेख, प्रतिदीप्ति का गुणात्मक विवरण, स्फुरदीप्ति, अविकरणीय क्रिया-विधियों (अन्तरपरिवर्तन, अन्तरनिकाय लांघन), क्वाण्टम दक्षता, प्रकाशग्राही अभिक्रियाएँ, ऊर्जा स्थानान्तरण क्रिया-विधियाँ (सरल उदाहरण) कार्बनिक यौगिकों की प्रकाश रसायनिक अभिक्रियाएँ, नॉरिश I तथा II अभिक्रियाएँ।	
UNIT V	(English)	<b>Physical Properties and Molecular Structure:</b> Optical activity, Polarisation (Clausius - Mossotti equation), orientation of dipoles in an electric field, dipole moment, induced dipole moment measurement of dipole moment, temperature method and refractive method, dipole moment and structure of molecules, magnetic properties - paramagnetism, diamagnetism and ferromagnetism.	12 Leccs.
	(हिन्दी)	<b>भौतिक गुण तथा अणु संरचना:</b> ध्रुवण-घूर्णता ध्रुवण-(क्लॉसियम-मोसोटी समीकरण), विद्युत क्षेत्र में द्विध्रुवीय अभिविन्यास, विध्रुवीय आघूर्ण, प्रेरित द्विध्रुव आघूर्ण, अपवर्तन विधि तथा ताप विधि द्वारा द्विध्रुवीय आघूर्ण मापन, द्विध्रुव आघूर्ण तथा अणुओं की संरचना, चुम्बकीय गुण-पराचुम्बकीय, अनुचुम्बकीय तथा लौह चुम्बकत्व।	

[DR. K. TOPALWALIA  
 (DR. P. K. ASHRAFI)  
 RAO  
 DR. ALTA CHAUBEY  
 (DR. S. K. CHAUDHARI)  
 DR. SODHMA GOYAL  
 DR. GUPTA  
 DR. O. P. GUPTA  
 DR. ALOX SAHA  
 DR. C. M. AGARWAL



		<p><b>Complexes.</b> Introduction; Thermodynamic aspects of metal complexes, factors affecting thermodynamic stability of complexes, kinetic aspects of metal complexes, stabilisation reactions of square planer complexes and factors affecting the rate of substitution reactions in square planar complexes.</p>	
	(हिन्दी)	<p><b>1. संक्रमण धातु संकुलों में धातु लिगण्ड बन्धन</b> संयोजकता बंध सिद्धांत की सीमायें, क्रिस्टल क्षेत्र सिद्धांत, d-कक्षकों का क्रिस्टल क्षेत्र विपाटन-अष्टफलकीय, चतुष्फलकीय एवं समतल वर्गीकार संकुलों में d-कक्षकों का विपाटन, इलेक्ट्रॉनों का वितरण एवं क्रिस्टल क्षेत्र स्थायीकरण ऊर्जा, संकुलों द्वारा ज्यामितीय प्रबन्धन, अष्टफलकीय तथा समचतुष्फलकीय ज्यामिति की तुलना, क्रिस्टल क्षेत्र मापकों (पैरामीटर) को प्रभावित करने वाले कारक, क्रिस्टल क्षेत्र सिद्धांत के अनुप्रयोग, क्रिस्टल क्षेत्र सिद्धांत की सीमायें एवं अभ्यासार्थ प्रश्न।</p> <p><b>2. धातु संकुलों की ऊष्मागतिकी एवं बलगतिकी अवधारणा</b> परिचयात्मक, धातु संकुलों की ऊष्मागतिकी अवधारणा, बन्ध ऊर्जा, स्थायित्व एवं स्थायित्व नियतांक, ऊष्मागतिकी स्थायित्व को प्रभावित करने वाले कारक। धातु संकुलों की बलगतिकी अवधारणा, वर्ग समतलीय संकुलों में प्रतिस्थापन क्रियायें, वर्ग समतलीय संकुलों में प्रतिस्थापन अभिक्रिया दर को प्रभावित करने वाले कारक एवं अभ्यासार्थ प्रश्न।</p>	
UNIT III	(English)	<p><b>Magnetic Properties of Transition Metal Complexes.</b> Introduction; Types of magnetic behavior, diamagnetism, Paramagnetism, Ferromagnetism, Antiferromagnetism, Ferrimagnetis, Origin and calculation of magnetism. Methods of determining magnetic susceptibility-Guoy, Bhatnagar Mathur, Quincke's, Curie and Nuclear magnetic Resonance method. Magnetic moment; L-S coupling, Determination of ground state term symbol, Correlation of <math>\mu_s</math> and <math>\mu_{eff}</math> values. Orbital contribution to magnetic moments and application of magnetic moment data for 3d-metal complexes.</p>	12 Lecls.
	(हिन्दी)	<p><b>संक्रमण धातु संकुलों के चुम्बकीय गुण</b> परिचयात्मक, चुम्बकीय व्यवहार के प्रकार, चुम्बकीय सुग्राहिता को मापने की विधियां, चुम्बकीय आघूर्ण, L-S युग्मन <math>\mu_s</math> तथा <math>\mu_{eff}</math> मानों में सहसंबंध, चुम्बकीय आघूर्ण में कक्षक योगदान, 3 धातु संकुलों के लिए चुम्बकीय आघूर्ण आघूर्ण आँकड़ों की उपयोगिता एवं अभ्यासार्थ प्रश्न।</p>	
UNIT IV	(English)	<p><b>Electronic Spectra of Transition Metal Complex</b> Introduction; Type of electronic transition, Selection rules for d-d transitions; spectroscopic ground states-Notations, Spectroscopic states and spectroscopic ground states in complexes; Spectrochemical series; Orgal energy level diagram-Uses in octahedral and tetrahedral complexes having <math>d^1</math> to <math>d^9</math> states; Electronic spectrum of <math>[Ti(H_2O)_6]^{3+}</math> complex ion. Complexes with aromatic systems, synthesis, structure and bonding in metal olefin complexes, alkyne complexes, cyclopenta dienyl complexes, coordinative unsaturation, oxidative addition reactions, insertion reactions, fluxional molecules and their characterization compounds with</p>	12 Lecls.

DR. K. TOREWAR

DR. A. K. CHAWLA

DR. S. K. JAIN

DR. A. K. SINGH

DR. C. M. AGARWAL

DR. O. P. GUPTA

DR. K. K. AGARWAL

		metal-metal bonds and metal atom clusters.	
	(हिन्दी)	<p><b>संक्रमण धातु संकुलों के इलेक्ट्रॉनिक स्पेक्ट्रा</b></p> <p>परिचयात्मक, इलेक्ट्रॉनिक संक्रमण एवं उसके प्रकार, संक्रमण के लिए वरण नियम चयन (वरण), नियम का भंग होना, स्पेक्ट्रोस्कोपिक मूल अवस्थायें, संकुलों में स्पेक्ट्रोस्कोपिक अवस्थायें एवं स्पेक्ट्रोस्कोपिक मूल अवस्थायें, रासायनिक वर्णक्रम श्रेणी, आर्गल ऊर्जा स्तर चित्र (<math>d^1</math> से <math>d^9</math> अवस्थाओं के लिए) <math>[Ti(H_2O)_6]^{3+}</math> संकुल आयन की इलेक्ट्रॉनिक वर्णक्रम विवेचना एवं अभ्यासार्थ प्रश्न।</p> <p><b>एरोमेटिक तंत्रों सहित संकुल</b></p> <p>संश्लेषण, धातु ओलीफिन संकुलों में संरचना एवं बंधन, साइकोपेन्टाडायनिल संकुल, उप सहसंयोजी असतृप्तता, ऑक्सीकरण योगात्मक अभिक्रियाएं, प्रविष्टि अभिक्रियाएं, संगणन अणु के अभिलक्षण, धातु-धातु बंध एवं धातु - परमाणु समूह के योगिक।</p>	
UNIT V	(English)	<p><b>Bio-Inorganic Chemistry</b></p> <p>Introduction; Essential and trace elements in biological processes, Biological function of the bio-elements, Availability of bio-metals and bio-non-metals; Metalloporphyrins, Haemoglobin structure and biological function, Myoglobin-mechanism of oxygen transfer through haemoglobin and myoglobin. Biological role of alkali and alkaline earth metal ions with special reference to <math>Ca^{2+}</math>; Nitrogen fixation.</p> <p>metal ions in biological systems and their role in Ion transport across the membranes.( molecular mechanism) oxygen-uptake proteins, cyclochromes and ferredoxins.</p>	12 Lecs.
	(हिन्दी)	<p><b>जैव-अकार्बनिक रसायन</b></p> <p>परिचयात्मक, जैविक प्रक्रियाओं में आवश्यक एवं सूक्ष्म तत्व, जैव तत्वों के जैविक कार्य, जैव धातु एवं जैव धातुओं की उपलब्धता, धातु पॉर्फिरिन-हीमोग्लोबिन एवं मायोग्लोबिन, क्षार तथा क्षारीय मृदा धातु आयनों का जैविक महत्त्व, पोटैशियम, सोडियम तथा कैल्शियम के संदर्भ में, नाइट्रोजन स्थिरीकरण एवं अभ्यासार्थ प्रश्न। जैविक तंत्र में धातु आयन एवं झिल्ली के आर-पार आयन स्थानांतरण में भूमिका (आणविक क्रियाविधि), ऑक्सीजन - तेज प्रोटीन, साइक्लोक्रोम एवं फेरोडॉक्सिन।</p>	

DR. K. TOLEWAN  
 DR. A. M. Choudhary  
 DR. C. M. Agrawal  
 DR. S. K. Udayapur  
 DR. S. K. Udayapur  
 DR. O. P. Gupta  
 DR. S. K. Udayapur  
 DR. S. K. Udayapur

**Department of Higher Education, Govt. of M.P.**  
**B.Sc. Undergraduate Annual System Syllabus**  
 As recommended by Central Board of Studies and approved by the Governor of M.P.

उच्च शिक्षा विभाग, म.प्र. शासन  
 बी.एससी. स्नातक कक्षाओं के लिए पाठ्यक्रम  
 केन्द्रीय अध्ययन मंडल द्वारा अनुशंसित तथा म.प्र. के राज्यपाल द्वारा अनुमोदित  
 Session/सत्र - 2020-21

Class	B.Sc. III
Subject	Chemistry
	रसायन शास्त्र
Paper	III
	Organic Chemistry
Max. Marks	26 + CCE (06)

Unit	Syllabus	Period
UNIT I (English)	Spectroscopy: Nuclear Magnetic Resonance Spectroscopy. Proton Magnetic Resonance (1HNMR) Spectroscopy, Nuclear shielding and dis-shielding, chemical shift and molecular structure, spin-spin coupling and coupling constant, region of signals, Explanation of PMR spectra of simple organic molecules like ethyl bromide, ethanol, acetaldehyde, 1,1,2 tribromo ethane, ethylacetate, toluene and acetophenone. Applications of UV, IR and PMR spectroscopy for simple organic compounds.	12 Lects
इकाई 1 (हिन्दी)	स्पेक्ट्रमिती :- नाभिकीय चुम्बकीय स्पेक्ट्रमिती प्रोटोन चुम्बकीय अनुनाद (1HNMR) स्पेक्ट्रमिती, नाभिकीय परिरक्षण एवं विपरिरक्षण, रासायनिक विस्थापन एवं आण्विक संरचना, स्पिन-स्पिन युग्मन एवं युग्मन स्थिरांक, सिग्नल का क्षेत्र, सरल कार्बनिक यौगिकों के PMR स्पेक्ट्रा की व्याख्या, जैसे-इथाइल ब्रोमाइड, एथेनाल, एसीटैल्डिहाइड, 1,1,2-टाइ ब्रोमोएथेन, इथाइलऐसीटेट, टॉल्विन एवं ऐसिटोफीनोन। UV, IR एवं PMR स्पेक्ट्रमिती तकनीक का उपयोग करते हुये सरल कार्बनिक यौगिकों की संरचना का निर्धारण।	
UNIT II (English)	(A) Organo-Metallic compounds:- Organomagnesium compounds- Grignard reagent, preparations, structure and chemical reactions. Organozinc compounds-Preparations and chemical reactions. Organolithium compounds- Preparations and chemical reactions. (B) Organo sulphur compounds. Nomenclature, structural characteristics. Thiol, thio-ether, sulphonic acid, sulphonamide and sulphaguanidine-methods of preparations and chemical	12lects

*Handwritten signatures and names:*  
 EPR, K. Topiwala  
 DR C. M. ...  
 DR S. ...  
 DR A. ...  
 DR S. K. ...  
 DR O. P. ...

		<p>reactions.</p> <p>(C) Preparation and properties of polymers. organic Polymers- polyethylene , polystyrene, polyvinyl chloride, Teflon, nylon, terylene , synthetic and natural rubber.</p>	
इकाई II	(हिन्दी)	<p>(अ) कार्ब-धात्विक यौगिक :- कार्बमैग्नीशियम यौगिक: शिग्नार्ड अभिकर्मक- विरचन, संरचना एवं रासायनिक अभिक्रियाएँ। कार्बजिक यौगिक:-विरचन एवं रासायनिक अभिक्रियाएँ। कार्बलीथियम यौगिक:-विरचन एवं रासायनिक अभिक्रियाएँ।</p> <p>(ब) कार्बसल्फर यौगिक:- नामकरण, संरचनात्मक लक्षण, थायोल, थायोईथर, सल्फोनिक अम्ल, सल्फोनामाइड एवं सल्फा ग्वानिडीन के विरचन की विधियाँ एवं रासायनिक अभिक्रियाएँ।</p> <p>(स) बहुलक के बनाने की विधि एवं उनके गुण, कार्बनिक बहुलक - पॉलीइथिलिन, पॉलीस्टीरिन, पॉली विनाइल क्लोराइड, टेफ्लॉन, नाइलान, टेरेलिन कृत्रिम एवं प्राकृतिक रबर।</p>	
UNIT III	English	<p>(A) Carbohydrates:- Classification and nomenclature. Monosaccharides, mechanism of osazone formation, inter conversion of glucose into fructose. Ascending and descending series in aldose. Configuration of monosaccharides. Stereo isomers of erythro and threo sugars. Conversion of glucose into mannose. Glycosides, determination of the size of the ring of monosaccharides. Ring structure of D(+) glucose, Mechanism of mutarotation. Structure of ribose and deoxyribose. Disaccharides-introductory idea of maltose, sucrose, and lactose(Excluding structures) Polysaccharides-introductory idea of starch and cellulose (Excluding structures)</p> <p>(B) Fat,Oil and Detergents:- Natural fat, edible and industrial oil of plant origin. Normal fatty acids, glycerides. Hydrogenation of unsaturated oil, saponification value, iodine value and acid value. Synthetic Detergents:-Alkyl and aryl sulphonate.</p>	
इकाई III	(हिन्दी)	<p>(अ) कार्बोहाइड्रेट:- वर्गीकरण एवं नामकरण, मोनोसैकेराइड, ओसाजोन विरचन की क्रिया विधि, ग्लूकोज तथा फ्रक्टोस का अंतरूपांतरण, एल्डोसों में श्रंखला आरोहण व अवरोहण, मोनोसैकेराइडों का अभिविन्यास, एरिथ्रो एवं थियो अप्रतिबिम्बी त्रिविम समावयवी, ग्लूकोज का मैनोस में रूपांतरण, ग्लाइकोसाइड, मोनोसैकेराइड के वलय के आकार का निर्धारण, D(+) ग्लूकोज की वलय संरचना, परिवर्ती ध्रुवण घूर्णन की क्रियाविधि, राइबोस एवं डी ऑक्सी राइबोस की संरचना, डाइसैकेराइड (माल्टोस, सुक्रोज एवं लैक्टोस) एवं पॉलीसैकेराइड (स्टार्च एवं सैल्युलोस) का परिचयात्मक अध्ययन (संरचना निर्धारण छोड़कर)।</p> <p>(ब) वसा, तेल एवं अपमार्जक :- प्राकृतिक वसा, वानस्पतिक उद्भव के खाद्य एवं औद्योगिक तेल, सामान्य वसीय अम्ल, ग्लिसराइड, असंतृप्त तेलों का हाइड्रोजनीकरण,</p>	12 Lects

DR. K. TOPURIA  
(EX-VRK)

DR. M. CHANDRA  
DR. M. AGRAWAL

DR. S. SATHYANARAYAN  
2014

DR. ALOK SARKAR  
DR. D. P. GUPTA  
DR. S. K. UDAIPUR

R.K.P.

		साबुनीकरण मान, आयोडीन मान, अम्ल मान, साबुन, सांश्लेषिक अपमार्जक, एल्किल एवं ऐरिल सल्फोनेट।	
Unit IV	English	Amino Acid, Peptide, Protein and nucleic acid, Classification of amino acids, structure and stereo chemistry. Acid base behavior, Isoelectric point and electrophoresis. Preparations and chemical reactions of alpha amino acids. Nomenclature and structure of peptide and proteins. Classifications of proteins, determination of peptide structure, end group analysis, selective hydrolysis of peptides, peptide synthesis, solid phase peptide synthesis, denaturation of proteins. Nucleic Acids: Constitution of nucleic acids, ribonucleoside and ribonucleotide. Double helix structure of DNA.	12 Lects
इकाई IV	(हिन्दी)	एमीनो अम्ल, पेप्टाइड, प्रोटीन एवं न्यूक्लिक अम्ल:- एमीनो अम्ल का वर्गीकरण, संरचना एवं त्रिविम रसायन, अम्ल-क्षारकीय व्यवहार, समविभव बिन्दु, एवं वैद्युत कण संचलन, $\alpha$ -एमीनो अम्ल का विरचन एवं अभिक्रियाएं। पेप्टाइड एवं प्रोटीन की संरचना एवं नामकरण, प्रोटीन का वर्गीकरण, पेप्टाइड संरचना का निर्धारण, अंत्य समूह विश्लेषण, पेप्टाइड का वर्णात्मक जल-अपघटन, चिरप्रतिष्ठित पेप्टाइड संश्लेषण, ठोस प्रावस्था पेप्टाइड संश्लेषण, प्रोटीन विकृतिकरण। न्यूक्लिक अम्ल-परिचयात्मक अध्ययन, न्यूक्लिक अम्ल का संघटन, राइबोन्यूक्लियोसाइड एवं राइबोन्यूक्लियोटाइड, DNA की द्विकुंडलिनी संरचना।	12 Lects
Unit V	English	A- Synthetic dyes: Colour and constitution (electronic concept). Classification of dyes-Methyl orange, Congored, Malachite green, crystal violet, Phenolphthalein, Fluorosecin, Alizarine and indigo- Chemical study and synthesis. B- Pericyclic reactions: Classification and examples Woodward Hoffmann rules, electrocyclic reactions, cyclo addition reaction (2, 2 and 4, 2) and sigmatropic shift (1,3,3,3 and 1,5) FMO approach	12 Lects
इकाई V	(हिन्दी)	(अ) संश्लेषित रंजक:- रंग एवं संघटन (इलेक्ट्रॉनिक अवधारणा), रंजकों का वर्गीकरण - मेथिल ऑरेंज, कॉगो रेड, मैलाकाइट ग्रीन, क्रिस्टल वायलेट, फीनॉलफ्थैलिन, फ्लुओरसीन, ऐलिजारीन एवं इंडिगो का रासायनिक अध्ययन एवं संश्लेषण। (ब) पेरिसाईक्लिक अभिक्रियाएं:- वर्गीकरण एवं उदाहरण, वुडवर्ड हॉफमैन का नियम, विद्युत चक्रीय अभिक्रियाएं, चक्रीय योगात्मक अभिक्रिया, (2,2 एवं 4,2) एवं सिगमोट्रोपिक शिफ्ट (1,3,3,3 एवं 1,5) FMO दृष्टिकोण।	12 Lects

EDR.K. TOPEWANA

DR RCB

DR Anika Chowbey

DR CMA SAKHAR

DR Sadhna Goyal

DR VKA

DR Alon Saha (DR S'Kudairone)

DR A.P. Gupta



**Department of Higher Education, Govt. of M.P.  
B.Sc. Undergraduate Annual System Syllabus**

As recommended by Central Board of studies and  
approved by Governor Madhya Pradesh  
(Academic Session 2020-21 )

Class - B.Sc. III Year  
Subject - Chemistry  
Paper - Practical  
Max. Marks : 50

Time : 6 Hours

**Inorganic Chemistry**

**12 Marks**

- (i) Gravimetric analysis :  
Barium as Barium sulphate, Copper as cuprous-thiocyanate.
- (ii) Complex compound preparation
  - a. Potassium chlorochromate (IV)
  - b. Tetramine copper (II) sulphate monohydrate
  - c. Hexamminenickel (II) chloride
- (iii) Effluent water analysis, Identification of cations and anions in different samples.
- (iv) Water analysis, To determine dissolved oxygen in water samples in ppm.

**Physical Chemistry**

**12 Marks**

- (i) To determine the velocity constant (specific reaction rate) of hydrolysis of methyl acetate / ethyl acetate catalyzed by hydrogen ions at room temperature
- (ii) Determination of partition coefficient of iodine between carbon tetra chloride and water.
- (iii) Job's method
- (iv) pH-metric titrations, conductometric titrations

**Organic Chemistry**

**12 Marks**

1. Binary mixture analysis containing two solids:  
Separation, identification and preparation of derivatives
2. Preparation
  - (i) Acetylation, (ii) Benzoylation (iii) *Meta* dinitro benzene
  - (iv) Picric acid, P- Nitro Acetanilid , Dibenzylacetone

Viva – voce

6Marks

Record

8 Marks

[ DR. K. TOPEWANI ]  
 [ DR. S. K. UDEKIPUR ]  
 DR. ANITA CHAUDHARY  
 DR. C. M. AKRAWAL  
 DR. O. P. GUPTA  
 DR. SADHNA GOYAL  
 DR. ALOK SAINI  
 RISEP

**उच्च शिक्षा विभाग, म.प्र. शासन**  
**बी.एससी. स्नातक कक्षाओं के लिए वार्षिक पाठ्यक्रम**

केन्द्रीय अध्ययन मंडल द्वारा अनुशंसित तथा म.प्र. के राज्यपाल द्वारा अनुमोदित  
(शैक्षणिक सत्र 2020-21 )

कक्षा	-	बी.एससी. तृतीय
विषय	-	रसायन शास्त्र
पेपर	-	प्रायोगिक रसायन

अधिकतम अंक : 50

समय : 4 घंटे

**अकार्बनिक रसायन**

**12 अंक**

1. बेरियम का बेरियम सल्फेट के रूप में, कॉपर का क्यूप्रस थायोसायनेट के रूप में
2. संकुल यौगिक निर्माण  
अ. पोटेशियम क्लोरोकोमेत (IV)  
ब. ट्रेटाऐमीन कॉपर (II) सल्फेट मोनोहाइड्रेट  
स. हेक्साएम्मीन निकल (II) क्लोराइड
3. निसारी जल का विश्लेषण, विभिन्न नमूनों में घनायन एवं ऋणायनों का निर्धारण
4. जल विश्लेषण, जल के नमूनें में घुलित ऑक्सीजन का पी.पी.एम. में निर्धारण

**भौतिक रसायन**

**12 अंक**

1. मिथाइल / ईथाइल एसिटेट का हाइड्रोजन आयन उत्प्रेरण से जल अपघटन क्रिया की विशिष्ट क्रिया दर कमरे के तापमान पर ज्ञात करना।
2. आयोडीन का वितरण गुणांक जल एवं कार्बन टेट्राक्लोराइड तंत्र के लिए ज्ञात करना।
3. जॉब्स विधि।
4. pH मित्तीय अनुमापन, चालकता मित्तीय अनुमापन

**कार्बनिक रसायन**

**12 अंक**

1. दो ठोस युक्त द्विघटकीय मिश्रण : पृथक्करण पहचान एवं व्युत्पन्न निर्माण।
2. विरचन  
अ. एसिलीकरण ब. बेजायलीकरण स. मेटा डाईनाइट्रोबेजीन  
द. पिक्रिक अम्ल, पी- नाइट्रोऐसीटेनिलाइड, डाय बेन्जाइलएसिटोन

मौखिकी

रिकार्ड

DR. K. TOPE  
3/6/19  
(VKA)

Dr. Anurag Chaursey

Dr. O.P. Gupta

Dr. Sadhna Goyal

Dr. S.K. Kulkarni

Dr. S.K. Kulkarni

8 अंक

8 अंक

DR. CM AGRAWAL

DR. S.K. Kulkarni

R/S

**Department of Higher Education, Govt. of M.P.**  
**B.Sc. Undergraduate Semester-wise Syllabus**  
**List of books recommended by Central Board of Studies and approved by the Governor of M.P.**

उच्च शिक्षा विभाग, म.प्र. शासन  
 बी.एससी. स्नातक कक्षाओं के पाठ्यक्रम के लिये केन्द्रीय अध्ययन मंडल द्वारा अनुशंसित तथा म.प्र. के राज्यपाल द्वारा अनुमोदित पुस्तकों की सूची

Recommended books	
	1. Physical Chemistry – Puri , Sharma and Pathania – Vikas publications, New Delhi
	2. Physical Chemistry – G M Barrow , International Student Edition McGraw Hills
	3. The Elements of physical Chemistry , PW Atkins , Oxford University Press
	4. Physical Chemistry – R A Alberty , Willey Eastern Limited
	5. Physical Chemistry Through Problems , S K Dogra and S Dogra , Wiley Eastern
	6. Organic Chemistry, Morrison and Boyd, Prentice Hall.
	7. Organic Chemistry , L G Wade Jr , Prentice Hall
	8. Fundamentals of Organic Chemistry , Solomon ,John Wiley
	9. Organic Chemistry, Vol.I ,II,III, S.M.Mukherji, S.P.Singh and R.P. Kapoor
	10. Organic Chemistry, F A Carey McGraw Hills Inc.
	11. Introduction to Organic Chemistry Streitwiesser , Healthcock and Kosover, MacMillan
	12. Vogel's Qualitative and Quantitative Analysis , Vol I,II,III ,ELBS
	13. Advanced Organic Chemistry , I.L. Finar ,ELBS
	14. Basic concepts of Analytical Chemistry, S.M. Khopker,New Age International Publishers
	15. Analytical Chemistry, R. M. Verma , CBS Publication
	16. Analytical Chemistry , Skoog and west Wiley International
	17. Essentials of Physical Chemistry , B.S.Bahl , Arun Bahl and G.D. Tuli, S Chand and Company Limited
	18. Atomic Structure and Molecular Spectroscopy , Mans Chanda , New Age International Publishers
	19. Molecular Spectroscopy , Sukumar , MJP Publishers .
	20. Organic Chemistry, Mac Murrey ,Pearson Education
	21. Inorganic Chemistry – J D Lee , John Wiley
	22. Inorganic Chemistry – Cotton and Wilkinson ,John Wiley
	23. Inorganic Chemistry – Huheey , Harper Collins Pub.USA
	24. Inorganic Polymer – G R Chhatwal , Himalaya Publication
	25. Synthesis and Characterization of Some Novel Nitrosyl Complexes – R. C. Maurya , Pioneer Publication
	26. मध्यप्रदेश हिंदी ग्रंथ अकादमी भोपाल द्वारा प्रकाशित रसायन विज्ञान की पाठ्यपुस्तक ।
	27. मध्यप्रदेश हिंदी ग्रंथ अकादमी भोपाल द्वारा प्रकाशित प्रायोगिक रसायन की पाठ्यपुस्तक ।
	28. Spectroscopy of Organic Compound - P.S.Kalsi , New Age International (p) Limited
	29. Advanced Organic Chemistry – Jerry March ,National Print ,O Pack Noida
	30. Fundamental concepts of Inorganic Chemistry – Esmarch, S Gilreath , McGraw Hill

*DR. K. JORDHAN*  
*DR. ANITA CHOWBEY*  
*DR. S. K. UJJAIPUR*  
*DR. SODHNA Goyal*  
*DR. ALEX SAHA*  
*DR. O. P. GUPTA*  
*DR. C. M. AGRAWAL*  
*316119*  
*VKA*  
*DR. R. K.*