

रसायन विज्ञान-द्वितीय वर्ष भौतिक रसायन

इकाई 1 :

ऊष्मागतिकी में प्रयुक्त विभिन्न पद, तन्त्रों के प्रकार, अवस्था तथा पथफलन, पूर्ण एवं अपूर्ण अवकल, ऊष्मागतिक साम्य, ऊष्मागतिक प्रक्रम, आन्तरिक ऊर्जा अथवा अन्तर्निहित ऊर्जा, ऊष्मागतिकी का प्रथम नियम, ऊष्माधारिता एन्थैल्पी, जूल-थामसन प्रसार, व्युत्क्रम ताप, अभिक्रिया ऊष्मा, ऊष्मारसायन विज्ञान के नियम, उदासीनीकरण ऊष्मा, सम्भवन ऊष्मा का परिकलन, किरचॉफ समीकरण, गिब्स तथा हेल्महोल्त्ज फलन, गिब्स हैल्महोल्त्ज समीकरण

इकाई 2 :

गिब्स प्रावस्था नियम, पदों का कथन एवं अर्थ एक घटक तंत्र-जल तंत्र, सल्फरतंत्र, द्विघटक तंत्र -Pb-Ag तंत्र, Zn-Mg तंत्र, FeCl₃- जलतंत्र, लैड का विरजवीकरण, सर्वांगसम एवं असर्वांगसम गलनांक, गलनक्रांतिक बिन्दु, त्रिघटक तंत्र-ठोस विलयन, द्रवयुग्म, द्रव-द्रव के मिश्रण (आंशिक मिश्रणीय द्रव-फीनॉल-जलतंत्र, डाईएथिलएमीन-जल तंत्र, निकोटीन-जलतंत्र), सविलयन ताप पर अशुद्धियों का प्रभाव, नर्नस्ट वितरण नियम, वितरण नियम की सीमार्ये, वितरण नियम के अनुप्रयोग, हेनरी का नियम, निष्कर्षण विधि

इकाई 3 :

धातुओं व विद्युत अपघट्य विलयनों की चालकता, चालकता मापन, विशिष्ट चालकता व सैल स्थिरांक, प्रबल व दुर्बल विद्युत अपघट्य, ओस्टवाल्ड का तनुता नियम, वैद्युत कण संचलन प्रभाव, चल सीमा विधि, प्रबल अम्ल-प्रबल क्षार अनुमापन आलेख, चालकता मूलक अनुमापन के लाभ

इकाई 4 :

इलेक्ट्रोड, इलेक्ट्रोड अभिक्रियाएँ : गेल्वेनिक सेल, मानक इलेक्ट्रोड विभव, विद्युत रासायनिक सेल का पारम्परिक प्रदर्शन, विद्युत रासायनिक श्रेणी, उत्क्रमणीय एवं अनुत्क्रमणीय सेल, सेल वि. वा. बल की गणना, सान्द्रता सेलो के अनुप्रयोग, कांच इलेक्ट्रोड का उपयोग, बफर क्षमता, संक्षारण-प्रकार, सिद्धान्त एवं बचाव के उपाय

अकार्बनिक रसायन

इकाई 1(a) : प्रथम संक्रमण श्रेणी के तत्व

d -ब्लॉक तत्वों के अभिलक्षणक गुण, अनुचुम्बकीय व्यवहार, प्रतिचुम्बकीय व्यवहार, लौह चुम्बकीय व्यवहार, प्रथम संक्रमण श्रेणी के तत्वों के गुण और उनके द्विअंगी यौगिक, सारणी, स्कैण्डियम के गुण और द्विअंगी यौगिक, कॉपर के गुण और द्विअंगी यौगिक, प्रथम संक्रमण श्रेणी के तत्वों के संकुल, संकुलों का स्थायित्व

इकाई 1(b) : द्वितीय तथा तृतीय संक्रमण श्रेणी के तत्व

द्वितीय संक्रमण श्रेणी के तत्वों के सामान्य लक्षण, द्वितीय संक्रमण श्रेणी के तत्वों का उनके $3d$ -समजातों से तुलनात्मक विवेचन, तृतीय संक्रमण श्रेणी के तत्वों के सामान्य लक्षण, तृतीय संक्रमण श्रेणी के तत्वों का उनके $3d$ -समजातों से तुलनात्मक विवेचन

इकाई 2 : आक्सीकरण-अपचयन तथा उपसहसंयोजक यौगिक

रेडाक्स विभव आँकड़ों का उपयोग, धातुओं द्वारा हाइड्रोजन अम्लों में H_2 गैस के विस्थापन का अनुमान, रेडाक्स चक्र का विश्लेषण, जल में रेडॉक्स स्थायित्व, लैटीमर आरेख, फ्रॉस्ट आरेख, पाउबैक्स आरेख, तत्वों के निष्कर्षण की विधियाँ, प्रभावी परमाणु संख्या अवधारणा, लिगेण्डों का नामकरण, सेतु संकुलों का नामकरण, संरचनात्मक समावयवता, त्रिविमीय समावयवता, संक्रमण धातु संकुल यौगिकों के लिए संयोजकता बंध सिद्धान्त, संयोजकता बंध सिद्धान्त की सीमाएँ।

इकाई 3 : लैन्थेनाइड तत्व

लैन्थेनाइड तत्व, ऑक्सीजन संकुचन, लैन्थेनाइडों तत्वों द्वारा संकुल निर्माण, पृथक्करण, लैन्थेनाइड यौगिक, इलेक्ट्रॉनिक विन्यास, रंग तथा अवशोषण स्पेक्ट्रा, ऑक्सीकरण अवस्थाओं का स्थायित्व, आयन-विनिमय विधि

इकाई 4 : अम्ल तथा क्षार

आरेनिअस धारणा जल आयन तंत्र, ब्रंसटेड-लारी धारणा: प्रोटॉन दाता-ग्राही तंत्र, ब्रंसटेड-लारी धारणा की उपयोगिता, लक्स-फ्लड धारणा: ऑक्साइड दाता-ग्राही तंत्र, विलायक तंत्र धारणा, लूइस धारणा : इलेक्ट्रॉन युग्म दाता-ग्राही तंत्र, विलायकों के प्रकार और उनके सामान्य अभिलक्षक गुण, द्रव अमोनिया के गुण, अम्ल-क्षारक अभिक्रियाएँ, अमोनो-अपघटनी अभिक्रियाएँ, रेडॉक्स अभिक्रियाएँ, द्रव SO_2 के गुण, संकुल निर्माण अभिक्रियाएँ, कार्बनिक यौगिकों की अभिक्रियाएँ

कार्बनिक रसायन

इकाई 1 : ऐल्कोहॉल तथा फिनॉल

डाइहाइड्रिक ऐल्कोहॉल/ऐल्केनडाइऑल, नामकरण, विसिनल ग्लाइकॉल की रासायनिक अभिक्रियाएँ, ट्राइहाइड्रिक ऐल्कोहॉल, नामकरण एवं संश्लेषण की विधियाँ, भौतिक गुण, रासायनिक अभिक्रियाएँ, फिनॉल, नामकरण की पद्धति, संरचना एवं आबंधन, विरचन की विधियाँ, भौतिक गुण, अम्लीय व्यवहार, ऐल्कोहॉलो तथा फीनॉलों के ऊतक सामर्थ्य की तुलना, फीनॉक्साइड आयन का अनुवाद एवं स्थापित, फीनॉलों की अम्लता पर प्रतिस्थापियों का प्रभाव, रासायनिक अभिक्रियाएँ, फ्रीडम काफ्ट ऐसीटिलीकरण, कार्बोक्सिलीकरण, फ्रीस पुनर्विन्यास, क्लोजन पुनर्विन्यास, गाटरमान संश्लेषण, हाऊबेन हॉश अभिक्रिया, राइडर टाइमन अभिक्रिया, इपॉक्साइड, संश्लेषण की विधियाँ, अम्ल व क्षार उत्प्रेरित चक्रिय विवृतिकरण इपॉक्साइड के चक्रिय विवृतिकरण का विन्यास, ग्रीग्नार्ड तथा ऑर्गेनोलीथियन अभिकर्मकों से अभिक्रिया, ईपॉक्साइड के द्वारा ऐल्कीन्स का एंटी 1,2 हाइड्रोक्सिलेशन, क्राउन ईथर

इकाई 2 : ऐल्लिहाइड तथा कीटोन

कार्बोनिल समूह की संरचना, संश्लेषण की विधियाँ, भौतिक गुण, कार्बोनिल यौगिकों में नाभिक स्नेही योगात्मक अभिक्रियाओं की क्रियाविधि, कार्बोनिल यौगिकों की क्रियाशीलता का क्रम, अमोनिया के व्युत्पन्नो के साथ कार्बोनिक यौगिकों का संघनन, बेन्जोइन संघनन, ऐल्लडोल संघनन एवं निर्जलीकरण, पर्किन अभिक्रिया, नोर्वैन्जल अभिक्रिया, क्लेजन संघनन, विटिंग अभिक्रिया, मैचिंग अभिक्रिया, कैनिजारो अभिक्रिया, ऐल्लिहाइडो एवं कीटोनो का ऑक्सीकरण, बेयर-बिलिजर ऑक्सीकरण, मीरबीन-पॉन्डोर्फ बर्ली अपचयन, क्लोमैसन अभिक्रिया, वुल्फ-किश्नर अपचयन, लीथियन ऐलुमिनियम हाइड्राइड अपचयन एवं सोडियम बोरो हाइड्राइड अपचयन, ईनॉलीकृत होने योग्य कीटोनो का हैलीजनीकरण, α , β असंतृप्त ऐल्लिहाइड व कीटोनो का परिचय, संश्लेषण की विधियाँ, भौतिक गुण एवं रासायनिक अभिक्रियाएँ

इकाई 3 : कार्बोक्सिलिक अम्ल

कार्बोसिलिक समूह की संरचना एवं आबंधन, अम्लीयता पर प्रतिस्थापियों का प्रभाव, कार्बोक्सिलिक अम्लों का विरचन, भौतिक गुण, रासायनिक अभिक्रियाएँ, हैल व्होलार्ड-जेलिन्सकी अभिक्रिया, एसिड क्लोराइडो का संश्लेषण, एस्टरो का संश्लेषण या एस्टेरीकरण, एमाइडों का संश्लेषण, कार्बोक्सिलिक अम्लों का अपचयन, विकार्वोक्सिलीकरण की क्रियाविधि, हैलो अम्ल, नामकरण, हैलो अम्लों का विरचन, है लो अम्लों की रासायनिक अभिक्रियाएँ, हाइड्रॉक्सी अम्ल, हाइड्रॉक्सी अम्लों का नामकरण, हाइड्रॉक्सी अम्लों का विरचन, हाइड्रॉक्सी अम्लों की रासायनिक अभिक्रियाएँ, मॉलिक अम्ल : विरचन भौतिक गुण एवं रासायनिक अभिक्रियाएँ, टार्टरिक अम्ल : विरचन भौतिक गुण एवं रासायनिक अभिक्रियाएँ, सिट्रिक अम्ल : विरचन भौतिक गुण एवं रासायनिक अभिक्रियाएँ, असंतृप्त

मोनो कार्बोक्सिलिक अम्ल, असंतृप्त मोनो कार्बोक्सिलिक अम्लों का विरचन, असंतृप्त मोनो कार्बोक्सिलिक अम्लों की रासायनिक अभिक्रियाएँ, डाइकार्बोक्सिलिक अम्ल, डाइकार्बोक्सिलिक अम्लों का विरचन, डाइकार्बोक्सिलिक अम्लों पर ताप एवं निर्जनीकारक अभिकारक का प्रभाव, ब्लॉक का नियम, कार्बोक्सिलिक अम्लों के व्युत्पन्न, कार्बोक्सिलिक अम्ल व्युत्पन्नों की संरचना : एसिड क्लोराइड/एसिड एनहाइड्राइड एस्टर, एमाइड, कार्बोक्सिलिक अम्ल व्युत्पन्नों का नामकरण, एसिल व्युत्पन्नों का आपेक्षिक स्थायित्व, कार्बोक्सिलिक अम्ल व्युत्पन्नों के भौतिक गुणधर्म, अम्ल व्युत्पन्नों का नाभिक स्नेही एसिल प्रतिस्थापन द्वारा अन्तः परिवर्तन, एस्टरीकरण एवं अम्लीय व क्षारीय जल अपघन की क्रियाविधि

इकाई 4 : नाइट्रोजन के कार्बनिक यौगिक एवं हैट्रोसाईक्लिक यौगिक

नाइट्रो ऐल्केन, नामकरण, संश्लेषण की सामान्य विधियाँ, भौतिक गुण एवं रासायनिक अभिक्रियाएँ, नाइट्रो ऐरीन, नाइट्रो ऐरीन के संश्लेषण की विधियाँ, नाइट्रो ऐरीन में नाभिक स्नेही प्रतिस्थापन अभिक्रियाओं की क्रियाविधि, नाइट्रो ऐरीन की अपचयन अभिक्रियाएँ एवं इसका विभिन्न माध्यमों में अपचयन, पिक्निक अम्ल, ऐमीन, ऐमीन के नामकरण तथा संरचना, ऐमीनों के भौतिक गुण तथा त्रिविम रसायन, ऐमीनों के मिश्रण का प्रथक्रण : हॉफमान विधि, हिन्सबर्ग विधि, ऐमीनो की क्षारकता पर संरचना का प्रभाव, ऐल्किल तथा ऐरिल ऐमीन के विरचन की विधियाँ, ऐल्किल है लाइडो के ऐमीनो अपघटन से, ग्रैब्रिल थैलिमाइड संश्लेषण, ऐल्डहाइड व कीटोन के अपचयीकृत ऐमीनीकरण, नाइट्राइल के अपचयन से, नाइट्रो यौगिकों के अपचयन से : उत्प्रेरकीय हाइड्रोजनीकरण, धातु अम्ल अपचयन, ऑर्गनिक अपचयन, हॉफमान ब्रोमाइड अभिक्रिया, ऐमीन की रासायनिक अभिक्रियाएँ, लवण बनाना, ऐल्कलीकरण एवं ऐसिनीकरण, एल्कोनीकरण, नाइट्रस अम्ल के साथ अभिक्रिया, ऐल्डहाइड व कीटोन के साथ अभिक्रिया, कार्बन डाइ सल्फाइड के साथ अभिक्रिया, कार्बिल ऐमीन अभिक्रिया, ऐमीनों का ऑक्सीकरण, ऐरिल ऐमीन में इलैक्ट्रॉन स्नेही ऐरोमैटिक प्रतिस्थापन अभिक्रिया, डाइऐजोनियम लवण, ऐरिल डाइऐजोनियम लवण के संश्लेषण की विधियाँ, ऐरिल डाइऐजोनियम लवण के संश्लेषण रूपान्तरण एवं उनके अनुप्रयोग (रासानिक अभिक्रियाएँ), ऐजो युग्मन अभिक्रियाएँ एवं ऐजो रंजकों का संश्लेषण

इकाई 5 : हैट्रोसाईक्लिक यौगिक

पिरोल, फ्यूरेन, थायोफीन एवं पिरीडीन के अणु कक्षक चित्र एवं ऐरोमैटिक लक्षण, पिरोल : संश्लेषण की विधियाँ, भौतिक गुण एवं रासायनिक अभिक्रियाएँ, फ्यूरेन : संश्लेषण की विधियाँ, भौतिक गुण एवं रासायनिक अभिक्रियाएँ, थायोफीन : संश्लेषण की विधियाँ, भौतिक गुण एवं रासायनिक अभिक्रियाएँ, पिरीडीन : संश्लेषण की विधियाँ, भौतिक गुण एवं रासायनिक अभिक्रियाएँ, पिरीडीन, पिरोल एवं पिपरीडीन की क्षारकता की तुलना, बेन्जीन वलय में संयुग्मित पाँच व छः सदस्यीय ऐरोमैटिक, विषय चक्रिय यौगिकों का परिचय : इण्डोल, क्विनोलीन, आइसो-क्विलोलीन, इण्डोल, इण्डोल के संश्लेषण की विधियाँ, इण्डोल

की संरचना एवं ऐरोमैटिकता, इण्डोल के भौतिक गुण रासायनिक अभिक्रियाएँ, क्विनोलीन, क्विनोलीन के संश्लेषण की विधियाँ, क्विनोलीन की संरचना एवं ऐरोमैटिकता, क्विनोलीन के भौतिक गुण एवं रासायनिक अभिक्रियाएँ, आइसोक्विनोलीन, आइसोक्विनोलीन के संश्लेषण की विधियाँ, आइसोक्विनोलीन की संरचना एवं ऐरोमैटिकता, आइसोक्विनोलीन के भौतिक गुण एवं रासायनिक अभिक्रियाएँ, ऐमीनों अम्लों का वर्गीकरण, ऐमीनो अम्लों का त्रिविम रसायन, ऐमीनो अम्लों का अम्ल-क्षार व्यवहार, समविभव बिन्दु (Isoelectric Point), विद्युत कण संचलन, ऐमीनो अम्लों के संश्लेषण की विधियाँ, ऐमीनो अम्लों की रासायनिक अभिक्रियाएँ, पेरटाइड की संरचना व नामकरण, ऐमीनो अम्लों का अनुक्रम या अंत समूह विश्लेषण, पेरटाइडो का संश्लेषण, ठोस-प्राक्स्था पेरटाइड संश्लेषण

प्रायोगिक रसायन

1. Transition Temperature

Determination of the transition temperature for the given substance by thermometric/dilatometric method (e. g. $\text{Mn Cl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ / $\text{Sr Br}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)

2. Phase Equilibrium

- (i) To study the effect of solute (e. g. NaCl, Succinic acid) on the critical solution temperature of two partially miscible liquid (e. g. Phenol - water system) to determine the concentration of that solute in the given phenol - water system
- (ii) To construct the phase diagram of two component system (e. g. diphenylamine benzophenone) by cooling curve method.

3. Thermo-Chemistry

- (i) To determine the solubility of benzoic acid at different temperatures and determine ΔH of the dissolution process.
- (ii) To determine the enthalpy of neutralisation of a weak acid/ weak base versus strong acid/ strong base and determine the enthalpy of ionisation of the weak acid weak base.

LABORATORY COURSE

Inorganic Chemistry

Calibration of fractional weight, pipettes and burettes. Preparation of standard solutions, Dilution 0.1 M to 0.01 M Solutions.

Quantitative Analysis

Volumetric Analysis

- (a) Determination of acetic acid in commercial vinegar using NaOH.
- (b) Determination of alkali content- antacid tablet using HCl.
- (c) Estimation of calcium content in chalk as calcium oxalate by permanganometry.
- (d) Estimation of hardness of water by EDTA.
- (e) Estimation of ferrous & ferric by dichromate method.
- (f) Estimation of copper using thiosulphate.

Instrumentation

Colorimetry

- (a) Job's method
- (b) Mole-ratio method

Adulteration-Food Stuffs

Effluent analysis, water analysis

Solvent Extraction

Separation and estimation of Mg (H) and Fe (H).

Ion Exchange Method

Separation and estimation of Mg (H) and Zn (H).

Organic Chemistry

Laboratory Techniques

A. Thin layer Chromatography

Determination of R_f values and identification of organic compounds.

- (a) Separation of green leaf pigments (spinach leave may be used)
- (b) Preparation and separation of 2, 4- dinitrophenyl hydrazones of acetone, 2- butanone, hexan-2 3- one using toluene and light petroleum (40:60).
- (c) Separation of a mixture of dyes using cyclohexane and ethyl acetate (8.5:1.5).