

पाठ्यक्रम  
प्रयोगशाला सहायक (सैम्पलर ग्रेड- 2)

भाग-1

सामान्य अध्ययन  
(40 अंकों के कुल 40 प्रश्न)

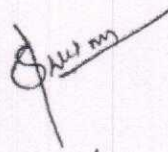
सामान्य ज्ञान :-

1. भारत का इतिहास एवं भारत का स्वतंत्रता आंदोलन।
2. भारत का भौतिक, सामाजिक एवं आर्थिक भूगोल।
3. भारत का संविधान एवं राज्य व्यवस्था।
4. भारत की अर्थव्यवस्था।
5. सामान्य विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी।
6. भारतीय दर्शन, कला साहित्य एवं संस्कृति।
7. समसामयिक घटनाएं एवं खेल।
8. पर्यावरण।

छत्तीसगढ़ का सामान्य ज्ञान :-

1. छत्तीसगढ़ का इतिहास एवं स्वतंत्रता आंदोलन में छत्तीसगढ़ का योगदान।
2. छत्तीसगढ़ का भूगोल, जलवायु, भौतिक दशाएं, जनगणना, पुरातात्विक एवं पर्यटन केन्द्र।
3. छत्तीसगढ़ का साहित्य, संगीत नृत्य, कला एवं संस्कृति, जनऊला, मुहावरे, हाना एवं लोकोत्तियां।
4. छत्तीसगढ़ की जनजातियां, विशेष परंपराएं, तीज एवं त्यौहार।
5. छत्तीसगढ़ की अर्थव्यवस्था, वन एवं कृषि।
6. छत्तीसगढ़ का प्रशासनिक ढांचा, स्थानीय शासन एवं पंचायती राज।
7. छत्तीसगढ़ में उद्योग, ऊर्जा, जल, खनिज संसाधन एवं पर्यावरण।
8. छत्तीसगढ़ की समसामयिक घटनाएं।

  
20/02/25





प्रयोगशाला सहायक (सैम्पलर ग्रेड- 2)

भाग-2

विज्ञान

(60 अंकों के कुल 60 प्रश्न)

वनस्पति शास्त्र

1. पौधों में बहुकोशिकीयता - रचना एवं कार्य :-

- पादप ऊतक एवं उनके कार्य - प्रविभाजी, सरल एवं स्थायी ऊतक की संरचना, प्रकार एवं कार्य
- एक बीजपत्री एवं द्विबीजपत्री जड़, तना तथा पत्ती के रूपान्तरण एवं आन्तरिक संरचना (शारीरिकी)।
- पौधों में द्वितीयक वृद्धि

- प्रमुख पादप समूहों का अध्ययन :- शैवाल, कवक, ब्रायोफाइटा, टेरिडोफाइटा, जिम्नोस्पर्म एवं आवृत्तबीजी पौधों के विभेदक लक्षण (उदाहरण सहित)।
- बैथम एवं हुकर वर्गीकरण पर आधारित प्रमुख आवृत्तबीजी कुलों का अध्ययन, लेग्यूमिनोसी, क्रूसीफेरी, सोलेनेसी, कम्पोजिटी, लिलिएसी एवं पोएसी कुल।

4. पादप प्रकार्यिकी :

- पादप जल संबन्ध - जल अवशोषण एवं संवहन, मूलदाब, वाष्पोत्सर्जन - परिभाषा प्रकार एवं कार्यविधि, वाष्पोत्सर्जन की दर को प्रभावित करने वाले कारक एवं महत्व, बिन्दुसन्नवण।
- रसारोहण एवं खनिज पोषण
- प्रकाश संश्लेषण : परिभाषा, क्रियाविधि, प्रकाश अभिक्रिया, केल्विन चक्र, हैच एवं स्लैक चक्र, क्लैसुलेशन एसिड मेटाबोलिज्म, प्रकाश श्वसन, प्रकाश संश्लेषण को प्रभावित करने वाले कारक, ब्लैकमैन सीमाकरकों का सिद्धांत
- श्वसन : परिभाषा, क्रियाविधि - ग्लाइकोलिसिस, क्रेब्स चक्र, श्वसन की दर को प्रभावित करने वाले कारक, श्वसन भागफल।

5. पादप वृद्धि एवं हार्मोन - ऑक्सीजन, जिबरेलिन, सायटोकाइनिन के सामान्य अध्ययन एवं व्यावहारिक उपयोग।

6. अनुवांशिकी -

- मेंडल एवं उनके प्रयोग, अनुवांशिकी के नियम, अनुवांशिकी के अध्ययन में प्रयुक्त तकनीकी शब्दावली, अपूर्ण प्रभाविता एवं घातकता।
- समसूत्री एवं अर्द्धसूचि कोशिका विभाजन एवं महत्व।
- DNA प्रकार संरचना एवं कार्य।
- जीन अभिव्यक्ति - क्रिया विधि एवं नियमन (ओपेरॉन मॉडल)।
- अनुवांशिकी कूट, प्रोटीन संश्लेषण - अनुलेखन एवं अनुलिपिकरण।

110

12025

20/11/25

20/11/25



प्रयोगशाला सहायक (सैम्पलर ग्रेड- 2)

प्राणिविज्ञान

परिसंचरण तंत्र – मानव हृदय की रचना एवं कार्य विधि –

रक्त चाप, हृदय चक्र, ECG, रक्त का थक्का जमना क्रियाविधि, लसीका तंत्र, विकार – उच्च रक्तदाब, एनजाइना, कोरोनरी आर्टरी डिस्सीज़, रक्त समूह, रक्त दान प्रक्रिया एवं सावधानियाँ।

तंत्रिका तंत्र एवं संवेदनांग – न्यूरॉन एवं नर्वस, केन्द्रीय, परिधीय एवं अंतरांगी तंत्रिका तंत्र, प्रतिवर्ती क्रियाएँ, संवेदी अंग – आँख एवं कान की संरचना एवं कार्य, तंत्रिका आवेग की प्रवाह।

अंतःस्त्रावी ग्रंथियाँ – हाइपोथैलेमस, पिट्यूटरी, थाइरॉइड, पैक्रियास, गोनेडल, एडरीनल संरचना एवं स्त्रावित होने वाले हार्मोन, हाइपो एवं हाइपर स्त्रावण विकार (डाइबिटीज़, हाइपो हाइपर थाइराडिज़्म)

जैव रसायन – कार्बोहाइड्रेट, प्रोटीन एवं वसा की संरचना एवं मेटाबॉलिज़्म (ग्लाइकोलिसिस, क्रेल्स चक्र, ग्लाइकोजेनेसीस, ग्लाइकोजिनोलाइसीस, कोरी चक्र, वसामा बीटा ऑक्सीकरण वसा, डिएमाइनेशन, ट्रांसएमाइनेशन, आर्निथीन चक्र)

अनुवांशिक एवं विकार – हीमोफिलिया, रंगवर्णान्धता, वंशागती, थैलेसिमिया, हँसियाकार एनीमिया (सिकल सेल एनीमिया), क्रोनोसोनल विकार – डाउन सिंड्रोम, टर्नर सिंड्रोम, तथा क्लीनफेल्टर सिंड्रोम। बहुयुग्म विकल्पी, अपूर्ण प्रभाविता, सहप्रभाविता रक्त समूह की वंशागति।

*Signature*

*Signature*  
20/2/20

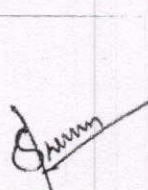
*Signature*



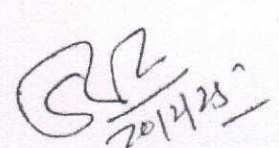
प्रयोगशाला सहायक (सैम्पलर ग्रेड- 2)

रसायन

1. संक्रमण श्रेणी के तत्वों का रसायन – संक्रमण तत्व-आवर्त तालिका में स्थान, इलेक्ट्रानिक विन्यास, सामान्य लक्षण जैसे, परमाण्वीय त्रिज्याएँ, परिवर्ती ऑक्सीकरण अवस्थाएँ, संकुल बनाने की क्षमता, रंगीन आयनों का बनना, चुंबकीय आधूर्ण  $\mu_{so}$  (केवल चक्रण) तथा  $\mu_{eff}$  एवं उत्प्रेरकीय व्यवहार, 4d तथा 5d तत्वों की अनके 3d तत्वों से आयनिक त्रिज्याओं, ऑक्सीकरण अवस्थाओं तथा चुंबकीय गुणों के संदर्भ में सामान्य तुलनात्मक अध्ययन।  
लैन्थेनाइडों एवं एक्टिनाइडों का रसायन – इलेक्ट्रानिक संरचना, ऑक्सीकरण अवस्थाएँ तथा आयनिक त्रिज्या एवं लैन्थेनाइड एवं एक्टिनाइड संकुचन, संकुल निर्माण, U से Np, Pu तथा Am के पृथक्करण का रसायन, एश्च ऐक्टिनाइडों तथा पश्च लैन्थेनाइडों के मध्य समानताएँ।
2. अम्ल तथा क्षारक की संकल्पनाएँ – आर्हीनियस सिद्धान्त, ब्रोन्स्टेड-लॉरी सिद्धान्त, संयुग्मी अम्ल तथा क्षारक, अम्ल तथा क्षारकों की आपेक्षिक प्रबलता, अम्ल तथा क्षारकों की लुईस धारणाएँ।  
कठोर तथा मृदु अम्ल एवं क्षारक (HSAB) – कठोर तथा मृदु रूप में अम्ल एवं क्षारक का वर्गीकरण पीयरसन की HSAB धारणा, अम्ल-क्षारक की प्रबलता, कठोरता एवं मृदुता, सहअस्तित्व (Symbiosis), HSAB सिद्धान्त के अनुप्रयोग।  
अजलीय विलायक – विलायकों के भौतिक गुण, विलायकों के प्रकार तथा उनके सामान्य लक्षण, द्रव अमोनिया, द्रव सल्फर डाइऑक्साइड,  $H_2SO_4$  सल्फ्यूरिक अम्ल, द्रव HF तथा अन्य आयनिक द्रवों के सन्दर्भ में अजलीय विलायकों में होने वाली अभिक्रियाएँ।
3. जल विश्लेषण का रसायन – जल गुणवत्ता पैरामीटर और इसका निर्धारण, जल की अम्लता और क्षारीयता, कुल घुलनशील ठोस (टीडीएस), जल की कठोरता, क्लोराइड, फॉस्फेट, फ्लुओराइड, घुलनशील ऑक्सीजन, रासायनिक ऑक्सीजन की मांग (COD), जैविक ऑक्सीजन की मांग (BOD)।  
कोयला विश्लेषण – कोयले का वर्गीकरण, निकटतम और अंतिम विश्लेषण कोयला, कोयले का कार्बोनाइजेशन, कोयला गैस-संरचना और उपयोग।
4. नाइट्रोजन के कार्बनिक यौगिक – नाइट्रोएल्केन एवं नाइट्रोऐरिन्स के बनाने की विधियाँ, नाइट्रोएल्केन्स की रासायनिक अभिक्रियाएँ, नाइट्रोऐरिन्स में नाभिकरनेही प्रतिस्थापन की क्रिया-विधि, नाइट्रोऐरिन्स का अम्लीय, क्षारीय तथा उदासीन माध्यम में अपचयन।  
ऐमीनों की क्रियाशीलता, संरचना तथा नामकरण, ऐमीनों के भौतिक गुण, ऐमीनों के त्रिबिम्ब रसायन। प्राथमिक, द्वितीयक एवं तृतीयक ऐमीनों के मिश्रण का पृथक्करण। ऐमीनों की संरचना का उनकी क्षारीयता पर प्रभाव। ऐल्किल एवं ऐरिल ऐमीनों के बनाने की विधियाँ (नाइट्रो यौगिक तथा नाइट्रिल्स का अपचयन), ऐल्डिहाइडिक व कीटोनिक यौगिकों का अपचयनात्मक अमोनीकरण, गैब्रियल-थैलिमाइड अभिक्रिया, हॉफमैन-ब्रोमामाइड अभिक्रिया। ऐमीन्स की अभिक्रियाएँ ऐरिल ऐमीनों में इलेक्ट्रॉनरनेही ऐरोमैटिक प्रतिस्थापन, ऐमीनों की नाइट्रस अम्ल के साथ अभिक्रियाएँ, ऐरिल डाइजोनियम लवणों के संश्लेषित रूपान्तरण, ऐजो-युग्मन।



  
20/12/25

  
20/12/25



5. **प्रावस्था साम्य** – प्रावस्था नियम, प्रावस्था घटक एवं स्वतन्त्रता की कोटि, गिब्स प्रावस्था नियम का व्युत्पात्त, क्लासियस-क्लपरान समीकरण एवं ठोस-द्रव, द्रव-वाष्प, साम्यावस्थाओं पर इसके अनुप्रयोग, प्रावस्था नियम की सीमाएँ। एक घटक तन्त्र के लिए प्रावस्था नियम के अनुप्रयोग-जल तन्त्र, सल्फर तन्त्र।  
द्विघटक तन्त्र के लिए प्रावस्था नियम के अनुप्रयोग-Pb-Ag तन्त्र, सीसे का विरजतीकरण, Zn-Mg तन्त्र, फेरिक क्लोराइड-जल तन्त्र, सोडियम क्लोराइड जल तन्त्र, सर्वागसम एवं असर्वागसम गलनांक, गलक क्रांतिक बिन्दु हिम मिश्रण।
6. **विद्युत रसायन** – ओस्टवाल्ड तनुता नियम एवं उनकी सीमाएँ, दुर्बल एवं प्रबल विद्युत-अपघट्य, प्रबल विद्युत अपघट्यों के लिए डिबाई-ह्यूकेल-ऑनसागर (DHO) समीकरण की प्रारंभिक धारणा/वाद, श्रान्ति प्रभाव या असममित प्रभाव एवं वैद्युत कण संचलन प्रभाव।  
**आयनों का अभिगमन** – अभिगमनांक संख्या, हिटार्फ तथा चल-सीमा विधि द्वारा निर्धारण।  
विद्युत रसायनिक सेल-उत्क्रगणीय एवं अनुत्क्रमणीय सेल, विद्युत रासायनिक सेलों का प्रारंपरिक निरूपण, इलेक्ट्रोड के प्रकार-धातु-धातु आयन इलेक्ट्रोड धातु-लवण आयन इलेक्ट्रोड, गैस इलेक्ट्रोड, रेडॉक्स इलेक्ट्रोड, इलेक्ट्रोड विभव, मानक रेडायरा विभव, विद्युत-रासायनिक श्रेणी तथा उसके अनुप्रयोग, नर्नस्ट समीकरण की व्युत्पत्ति तथा  $\Delta G$  का परिकलन तथा साम्यावस्था स्थिरांक। कन्डक्टोमैट्रिक, पी-एच मैट्रिक एवं पोटेशियोमैट्रिक अनुमापन।
7. **द्रव अवस्था रसायन** – अन्तराअणुक बल, अन्तरा अणुक बलों का परिमाण (मात्रा), द्रवों की संरचना, द्रवों के गुणधर्म, श्यानता तथा पृष्ठ तनाव।  
**कोलॉइड एवं पृष्ठ रसायन** – कोलॉइड का वर्गीकरण, प्रकाशिक, गतिक तथा विद्युतीय गुण, स्कन्दन, हार्डी-शूलजे नियम, ऊर्जन या स्कन्दन मान, रक्षीय क्रिया, स्वर्ण संख्या, पायस मिसेल एवं उनके प्रकार, जेल, जेल का संकुचन (Syneresis), एवं हल्ल तरलता (Thixotropy), कोलॉइडों के अनुप्रयोग। भौतिक एवं रासायनिक अधिशोषण, अधिशोषण समतापी वक्र (लैंगम्यूर एवं फण्डलिक) BET समीकरण की गुणात्मक व्याख्या।
8. **रासायनिक बलगतिकी** – अभिक्रिया वेग, अभिक्रिया वेग को प्रभावित करने वाले कारक, वेग नियम, वेग स्थिरांक, अभिक्रिया की कोटि एवं अणुसंख्यता, वेग निर्धारक पद, शून्य, प्रथम एवं द्वितीय कोटि को अभिक्रियाएँ, वेग एवं वेग नियम, अभिक्रिया की कोटि के निर्धारण की विधियाँ, श्रृंखल अभिक्रियाएँ। अभिक्रिया वेग पर ताप का प्रभाव, आर्हीनियस सिद्धांत, सक्रियण उर्जा की भौतिक सार्थकता, संघट्टन सिद्धांत, संघट्टन सिद्धांत की कमियाँ, संक्रमण सिद्धांत, की गैर गणितिय संकल्पना।  
**उत्प्रेरण** – समांगी एवं विषमांगी उत्प्रेरण, उत्प्रेरक के प्रकार, उत्प्रेरकों के अभिलक्षण, एन्जाइम उत्प्रेरित अभिक्रियाएँ, मिसेल उत्प्रेरित, अभिक्रियाएँ, उत्प्रेरण के औद्योगिक अनुप्रयोग।

*[Handwritten signature]*  
20/2/25

*[Handwritten signature]*  
20/2/25



प्रयोगशाला सहायक (सैम्पलर ग्रेड- 2)

भौतिकी

1. पदार्थों के गुण :-

वेग, त्वरण, गुरुत्वीय त्वरण "g" यौगिक लोलक की गति, प्रत्यास्थ संघट, रैखिक एवं कोणीय संवेग, रैखिक एवं कोणीय संवेग का संरक्षण, सरल आवर्त गति, अवमंदित दोलन, प्रणोदित दोलन, स्प्रिंग का बल नियतांक, स्प्रिंगो की श्रेणी क्रम एवं समानान्तर क्रम संयोजन, बल नियतांक का नियमन।

जड़त्व आघूर्ण, ऐठन लोलक द्वारा निकाय की दृढ़ता गुणांक, समानान्तर एवं लम्बवत अक्षों का प्रमेय।

प्रत्यास्थता, प्रत्यास्थता के प्रकार : यंग प्रत्यास्थता, आयतन प्रत्यास्थता, दृढ़ता गुणांक, कैंटीलीवर, दण्ड का बंकन, पॉयसन अनुपात।

पृष्ठ तनाव, केशकत्व, जैगर विधि, स्पर्श कोण, श्यानता, श्यानता गुणांक, स्टोक का नियम, द्रव प्रवाह की दर हेतु पॉवसुली का सूत्र।

2. ताप, ऊष्मागतिकीय एवं सांख्यिकीय भौतिकी :-

रैखिक वृद्धि, रैखिक वृद्धि का गुणांक, (छड़ हेतु) गैस का कांतिक ताप एवं कांतिक दाब।

धातु की छड़ की ऊष्मीय चालकता (सरल उपकरण द्वारा), ऊष्मा चालकता लीडिस्क विधि से ज्ञात करना।

विशिष्ट ऊष्मा, कूलिंग विधि द्वारा द्रव की विशिष्ट ऊष्मा ज्ञात करना, गैस का रूदोष्म प्रसार, गैस की विशिष्ट ऊष्मा, ऊष्मा की यांत्रिकी समतुल्यता (J)

प्रायिकता विवरण का नियम, अधिकतम संभाव्य, औसत एवं व्युत्क्रम वर्ग मान।

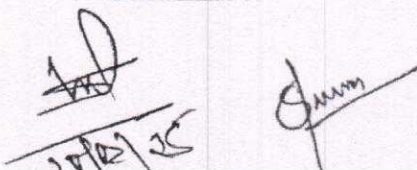
3. तरंग एवं ध्वनिकी :-

कम्पित धागे की तरंग, सोनोमीटर का सिद्धांत, स्वरित्र, तनी हुई डोरी में अनुप्रस्थ तरंग, हेल्थहोल्डज अनुनादक, अल्ट्रासोनिक तरंग, अल्ट्रासोनिक तरंग के अनुप्रयोग।

4. ज्यामितीय प्रकाशकीय एवं अपवर्तन :-

उत्तल दर्पण की वक्रता त्रिज्या, पतले एवं मोटे उत्तल लेंस की फोकस दूरी, सह अक्षीय लेंस निकाय (नेत्रिका)

द्रव्य का अपवर्तनांक, प्रिज्म का अपवर्तनांक, ग्लास प्रिज्म की वर्ण विक्षेपण क्षमता, प्रिज्म की विभेदन क्षमता, स्पेक्ट्रोमीटर, चल सूक्ष्मदर्शी, दूरदर्शी, दूरदर्शी की विभेदन क्षमता।

 27/02/25



5. व्यतिकरण , विवर्तन एवं ध्रुवण :-

प्रकाश का व्यतिकरण, संपोषी एवं विनाशी व्यतिकरण, प्रकाश का अध्यारोपण का सिद्धांत, पतली फिल्म, फनाकार फिल्म, न्यूटन रिंग

प्रकाश का विवर्तन, समतल विवर्तन ग्रेटिंग, एकवर्णीय प्रकाश स्रोत, ग्रेटिंग की विभेदन क्षमता, ऋजुरेखीय विवर्तन।

प्रकाश की ध्रुवणता, ध्रुवण कोण, शक्कर विलयन की विशिष्ट ध्रुवणता, सरल ध्रुवित प्रकाश, दीर्घवृत्तीय ध्रुवित प्रकाश।

6. विद्युत एवं चुम्बकत्व :-

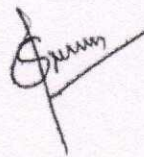
चालक की प्रतिरोधकता, प्रतिरोध की तापीय निर्भरता, चल कुण्डली गैल्वेनोमीटर, अमीटर, वोल्टमीटर, मल्टीमीटर, विभवमीटर, समानान्तर प्लेट संधारित्र, संधारित्र का श्रेणी एवं समानांतर संयोजन

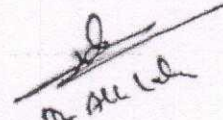
नेटवर्क प्रमेय:- अध्यारोपण प्रमेय, थैवनिन प्रमेय, नार्टन प्रमेय

स्थाई एवं परिवर्ती धारा, डी.सी. धारा, (दिष्ट धारा), पृथ्वी के चुम्बकीय क्षेत्र का क्षैतिज घटक, दण्ड चुम्बक, चुम्बकीय आघूर्ण, चुम्बकीय फलक्स, चुम्बकीय क्षेत्र की तीव्रता।

7. इलेक्ट्रॉनिकी :-

अर्धचालक, अर्धचालक के प्रकार - पी एवं एन अर्धचालक, द्विसंधी ट्रांजिस्टर, क्षेत्र प्रभाव ट्रांजिस्टर, पैरामीटर मॉसफेट, यूनीजंक्शन ट्रांजिस्टर।

  
20/12/25

  
Dr. M. L. L.



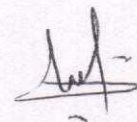
प्रयोगशाला सहायक (सैम्पलर ग्रेड- 2)

भाग-2

(A) Botony

1. Multicellularity in plants (Structure and Functions)
  - ❖ Plant tissues and its functions : Structure, types and functions of meri stematic, simple and permanent tissues.
  - ❖ Modifications and anatomy of root, stem and leaf monocot and dicot plants.
  - ❖ Secondary growth in plants.
2. Study of Important Plant Growth :

Distinguished features of algae, fungi, bryophyta, pteridophyta, gymnosperms and angiosperms (with exp)
3. Study of the families of angiospermic plants based on Banthem and Hookers system of classification- Leguminoceae, Cruciferae Solanaceae, Compositae, Liliaceae and Poaceae.
4. Plants Physiology
  - (a) Plant Water-Relations : Absorption and conduction of water, Root pressure. Transpiration : Definition, types and mechanism, factors affecting rate of transpiration, Importance of transpiration, gullation, ascent of sap.
  - (b) Mineral Nutrition in plants.
  - (c) Photosynthesis : Definition, mechanism – Calvin Cycle, Hatch and slack cycle, Crassulation acid metabolism photorespiration, factor affecting rate of photosynthesis, Blackmans Law of limiting factors.
  - (d) Respiration : Defination, Mechanism – Glycolysis, Krebs Cycle, Factors affecting rate of respiration, R.Q.
5. Plant Growth and Hormone – Auxin, Gibberelin, Cytokinin – general account and practical application.
6. Genetics :
  - (a) Mendal and his experiment, law of heredity, technical terminology used in genetics, Incomplete dominance and lethality.
  - (b) Mitosis and Meiosis.
  - (c) DNA – structure, types, replication and functions.
  - (d) Gene Regulation – mechanism and regulation (Operon Model)
  - (e) Genetic Code and Protein synthesis. Transcription and Translation



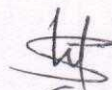


प्रयोगशाला सहायक (सैम्पलर ग्रेड- 2)

1

**Zoology**

1. Circulatory System:- Structure of human Heart and its working, Blood Pressure, Cycle of Heart, ECG, Blood clotting, lymphatic system, Disorders – High blood pressure, Angina, Coronary artery disease, Blood groups, Blood donation, mechanism and precautions.
2. Nervous System and receptor organs:- Neurons and Nerves, Central, Peripheral and Autonomous nervous system, Reflex action, Sensory organs – eye and ear structure and function, Nerve Conduction.
3. Endocrine glands:- Hypothalamus, Pituitary, Thyroid, Pancreas, gonads, Adrenal glands structure and hormone secreted, Hypo and Hyper secretion disorders, (Diabetes, Hypo and Hyper Thyroidism)
4. Biochemistry:- Carbohydrate, Protein and lipid structure and metabolism (glycolysis, Krebs cycle, glycogenesis, glycogenolysis, cori cycle, beta oxidation of fat, Deamination, transamination, ornithin cycle.
5. Genetics and Disorders:- Hemophilia, Color Blindness, heredity. Thalassamia, Sickle Cell anemia, chromosomal disorders – Down syndrome, Turner syndrome, Kline felter syndrome, multiple allelism, Incomplete dominance, codominance, Heredity of Blood groups.





## प्रयोगशाला सहायक (सैम्पलर ग्रेड- 2)

### Chemistry

- 1. Chemistry of transition series elements:** Transition elements – Position in periodic table, electronic configuration, General characteristics, viz, atomic and ionic radii, variable oxidation states, ability to form complexes, formation of colored ions, magnetic moment  $\mu_s$  (spin only) and  $\mu_{\text{eff}}$  and catalytic behavior, General comparative treatment of  $4d$  and  $5d$  elements with their  $3d$  analogues with respect to ionic radii, oxidation states and magnetic properties.

**Chemistry of lanthanides and actinides:** Electronic structure, oxidation states and ionic radii and lanthanide and actinide contraction, complex formation. Chemistry of separation of Np, Pu, and Am from Uranium. Later actinides and later lanthanides.

- 2. Concepts of acids and bases:** Arrhenius theories, Bronsted-Lowry concepts, conjugate acids and bases, relative strength of acids and bases, Lewis concepts of acids and bases,

**Hard and soft acids and base (HSAB) :** Classification of acids and bases as hard and soft. Pearson's HSAB concept, acid-base strength, hardness and softness. Symbiosis, Applications of HSAB principle, Non-aqueous solvents; Physical properties of a solvents, types of solvents and their general characteristics, reaction in non-aqueous solvents with reference to liquid ammonia, liquid sulphur dioxide, sulphuric acid, liquid HF, ionic liquids.

- 3. Chemistry of water analysis:** Water quality parameters and its determination – Acidity and alkalinity of water, total dissolved solid (TDS), Hardness of water, Chloride, Phosphate, Fluoride, Dissolved Oxygen, Chemical oxygen demand, Biological oxygen demand.

**Coal analysis:** Classification of coal, Proximate and Ultimate analysis of coal, Carbonization, coal, Coal gas-composition and uses.

- 4. Organic compounds of nitrogen:** Preparation of nitroalkanes and nitroarenes. Chemical reactions of nitroalkanes. Mechanism of nucleophilic substitution in nitroarenes and their reduction in acidic, Neutral and alkaline medium. Reactivity, structure and nomenclature of amines, physical properties. Separation of mixture of primary, secondary and tertiary amines. Structural features affecting basicity of amines. Preparation of alkyl and aryl amines (reduction of nitro compounds and nitriles), reductive amination of aldehydic and ketonic compounds. Gabriel-Phthalimide reaction. Hofmann-Bromamide reaction. Reactions of amines, electrophilic aromatic substitution of aryl amines, Reaction of amines with nitrous acid, Synthetic transformations of aryl diazonium salts. Azo coupling.

- 5. Phase equilibrium:** Phase rule, phase, component and degree of freedom, derivation of Gibbs phase rule, Clausius-Clayperon equation and its applications to solid-liquid, liquid-vapor and solid-vapor, limitations of phase rule, applications of phase rule to one components system: water system and sulphur system. Application of phase rule to two component system: Pb-Ag system, desilverization of lead, eutectic point. Zn-Mg system,



ferric chloride-water system, sodium chloride-water system, congruent and incongruent melting point and freezing mixture.

**6. Electrochemistry:** Ostwald dilution law and its limitations, Elementary ideas of Debye-Huckel-Onsager's theory for strong electrolytes, relaxation and electrophoretic effects-Migration of ions. Transport number, Determination by Hittorf method and moving boundary method. **Electrochemical cell**-reversible and irreversible cells, conventional VI representation of electrochemical cells, Types of electrodes-metal-metal ion, metal-salt ion, gas, amalgam, redox electrodes. Electrode potential, Standard Redox potential, electrochemical series and its application, derivation of Nernst equation and expression of Nernst equation for different electrodes. Calculation of  $\Delta G$ , and equilibrium constant, Conductometric, pH metric and potentiometric titration.

**7. Liquid State Chemistry:** Intermolecular forces, magnitude of intermolecular force, structure of liquids. Properties of liquids, viscosity and surface tension.

**Colloids and Surface Chemistry :** Classification, Optical, Kinetic and Electrical Properties of colloids. Coagulation, Hardy Schulze law, flocculation value. Protection, Gold number. Emulsion, micelles and types. Gel Syneresis and thixotrophy. Application of colloids. Physical adsorption, chemisorptions. Adsorption isotherms (Langmuir and Freundlich). Nature of adsorbed state. Qualitative discussion of BET equation.

**8. Chemical Kinetics:** Rate of reaction. Factors influencing rate of reaction, rate law, rate constant, Order and molecularity of reactions, rate determining step. Zero, First and Second order reactions. Rate and Rate Law, methods of determining order of reaction, Chain reactions.

Temperature dependence of reaction rate. Arrhenius theory. Physical significance of Activation energy, collision theory, demerits of collision theory, non-mathematical concept of transition state theory.

**Catalysis:** Homogeneous and Heterogeneous Catalysis, types of catalyst, characteristic of catalyst. Enzyme catalysed reactions. Micellar catalysed reactions. Industrial applications of Catalysis.





## प्रयोगशाला सहायक (सैम्पलर ग्रेड- 2)

### Physics

#### 1. Properties of Matter

Velocity, Acceleration, Gravity "g", Motion of compound pendulum, Elastic collision, Linear and angular momentum, Conservation of angular momentum, Oscillation, Simple Harmonic Oscillation, Damping Oscillation, forced Oscillation, force constant of spring, Series and parallel, Spring Motion and determination of force constant.

Moment of Inertia, Moment of Inertia of a body by a torsional Pendulum, Theorem of parallel and perpendicular axes.

Elasticity, Types of Elasticity; Young's modulus, Bulk modulus, Modulus of rigidity, Cantilever, Bending of Beam, Poisson's Ratio.

Surface Tension, Capillarity, Jaeger's method, Angle of contact.

Viscosity, Coefficient of viscosity, Stokes' Law, Poiseuille's formula for rate of flow of liquid.

#### 2. Heat, Thermodynamics and Statistical Physics

Linear expansion, Coefficient of linear expansion of a rod, Critical temperature and critical pressure of a gas.

Thermal conductivity of metal rod, Thermal conductivity of Metal rod by pearls approaches. Lee's disc method to determine thermal conductivity.

Specific Heat, Specific heat of a liquid by method of cooling, Adiabatic expansion of a gas, Specific heat of a gas, Mechanical Equivalent of Heat (J).

Laws of probability distribution, Most probable, Average and RMS values.

#### 3. Waves and Acoustics

Waves in vibrating string, Principle of Sonometer, Tuning fork, Velocity of transverse wave in stretched string, Helmholtz resonator, Ultrasonic waves, Applications of Ultrasonic waves.

#### 4. Geometric Optics and Refraction

Radius of curvature of convex mirror, Focal length of convex lens (thin or thick), Co-axial lens system (eye-piece), Refractive index of a liquid, Refractive index of a glass prism, Dispersion power of glass prism, Resolving power of prism, spectrometer, Traveling microscope, Telescope, Resolving power of telescope.

#### 5. Interference / Diffraction / Polarization

Interference of Light, Constructive and destructive interference, Principle of superposition of light, thin film, Wedge film, Newton's Ring.

Diffraction of Light, Plane transmission grating. Monochromatic light source, resolving power of grating, Diffraction at straight edge.

Polarization of Light, Polarization angle, Specific rotation of sugar solution, Plane polarized light, elliptically polarized light.



## 6. Electricity and Magnetism

Resistance of conductor, temperature dependence of resistance, Moving coil galvanometer, Ammeter, Voltmeter, Multimeter, Potentiometer, Plane plate capacitor, Series and parallel combination of capacitors.

Network Theorems:- Superposition Theorem, Thevenin's Theorem, Norton's Theorem.

Steady and varying current, DC current, Horizontal Component H of Earth, bar magnet, Magnetic moment of magnet, Magnetic flux, Intensity of magnetic field.

## 7. Electronics

Semiconductors: Types of Semiconductors - P and N type, Bipolar Junction Transistor (BJT), Field Effect Transistor (FET), h-parameter of transistor, Metal Oxide Semiconductor, Field Effect Transistor (MOSFET), Unijunction transistor (UJT).

