EDU SERUMX
COLLEGE OF PARAMEDICAL

Paper-III

Biochemistry-I
unit 1-to-5

prof. Menaka Jadon
www.eduserumxcollege.com

Unit:1

Introduction to medical technology
role of medical laboratory Technologists
ethics, responsibility, safety, measures First aid (accidents).

EDU SERUMX
COLLEGE OF PARAMEDICAL

1. Introduction to Medical Technology

परिभाषा और महत्त्व

Medical technology का अर्थ है उन healthcare products और services का उपयोग, जो advanced technology के माध्यम से रोगों का निदान (diagnosis), उपचार (treatment), और निगरानी (monitoring) करते हैं। इसमें laboratory tests, imaging technologies, और medical devices आते हैं, जो patient care को बेहतर बनाते हैं।

EDU SERUMX
COLLEGE OF PARAMEDICAL

1. Medical Laboratory Technologists का रोल

Medical laboratory technologists (MLTs) healthcare system में एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। उनके कार्य निम्नलिखित हैं:

Laboratory Testing:
MLTs clinical specimens पर tests करते हैं। उदाहरण के लिए:
Complete Blood Count (CBC): यह test रक्त के विभिन्न घटकों को मापता है जैसे red blood cells, white blood cells, और platelets। MLTs specimen तैयार करते हैं, automated machines का उपयोग करते हैं, और results को interpret करके doctors को जानकारी प्रदान करते हैं, ताकि conditions जैसे anemia या infection की पहचान की जा सके।

Interpretation of Results:
Tests करने के बाद MLTs results को analyze करते हैं और physicians से communicate करते हैं। जैसे कि liver function test में अगर ALT (alanine aminotransferase) की मात्रा अधिक आती है, तो MLT इसे doctor को सूचित करेगा, जिससे liver damage का पता चल सके।

Quality Control:
MLTs quality assurance protocols लागू करते हैं। उदाहरण के लिए, अगर एक glucose meter गलत परिणाम दे रहा है, तो MLT उसकी calibration करके issue को ठीक करेगा।

Communication:
MLTs healthcare teams के साथ effective communication करते हैं। जैसे अगर glucose levels high आ रहे हैं जो diabetes का संकेत दे सकते हैं, तो MLT doctors से चर्चा करेगा ताकि patient के treatment plan को सही तरीके से adjust किया जा सके।

EDU SERUMX
COLLEGE OF PARAMEDICAL

2. Ethics in Medical Technology

Confidentiality (गोपनीयता)
MLTs को patient की जानकारी को सुरक्षित रखना होता है। उदाहरण के लिए, अगर कोई HIV test करवा रहा है, तो उसकी report केवल अधिकृत personnel के साथ ही साझा की जाएगी, ताकि उसकी privacy बनी रहे।

Integrity और Honesty
MLTs को ethical रूप से practice करना होता है। अगर किसी test में कोई error होती है जैसे reagent malfunction, तो MLT को यह error तुरंत report करना और सही परिणाम देना आवश्यक है।

Informed Consent (जानकारी के साथ सहमति)
Patients को test के बारे में जानकारी दी जानी चाहिए। उदाहरण के लिए, अगर biopsy की जा रही है, तो MLT और physician patient को procedure, risk, और benefits के बारे में समझाएंगे और सहमति लेंगे।

Professionalism (व्यवसायिकता)
MLTs को professional code of conduct का पालन करना चाहिए। जैसे अगर कोई doctor किसी test result के बारे में पूछता है, तो MLT को सटीक जानकारी professional तरीके से देनी चाहिए और urgency को समझते हुए तुरंत response देना चाहिए।

EDU SERUMX COLLEGE OF PARAMEDICAL

3. Responsibilities of Medical Laboratory Technologists

Quality Assurance (गुणवत्ता आश्वासन)
MLTs daily control samples चलाकर quality assurance protocols लागू करते हैं। उदाहरण के लिए, अगर किसी analyzer से abnormal potassium level report होता है, तो MLT control sample को जांचेगा ताकि यह सुनिश्चित हो सके कि machine सही काम कर रही है या नहीं।

Equipment Maintenance (उपकरणों की देखरेख)
MLTs को उपकरणों की नियमित देखरेख और calibration करनी होती है। उदाहरण के लिए, अगर एक pipette सही माप नहीं दे रही, तो MLT उसे calibrate करेगा ताकि tests के परिणाम सटीक हों।

Education और Training
MLTs को ongoing education में भाग लेना होता है। उन्हें नई laboratory technologies के बारे में जानकारी रखनी होती है। जैसे PCR (Polymerase Chain Reaction) techniques पर training करना, जिससे genetic testing में उनकी क्षमता बढ़ सके।

Record Keeping (रिकॉर्ड रखरखाव)
सटीक documentation जरूरी है। MLTs हर test की जानकारी को दर्ज करते हैं। अगर किसी test में कोई error हो, तो MLT उस issue और उसकी corrective actions को record करेगा।

EDU SERUMX
COLLEGE OF PARAMEDICAL

4. Safety Measures in the Laboratory

Personal Protective Equipment (PPE) (व्यक्तिगत सुरक्षा उपकरण)
MLTs को हमेशा gloves, lab coats और goggles जैसे PPE पहनने होते हैं। उदाहरण के लिए, जब वे blood samples handle करते हैं, तो gloves का इस्तेमाल infection और contamination से बचने के लिए किया जाता है।

Chemical Safety (रासायनिक सुरक्षा)
MLTs को chemicals के बारे में जानना चाहिए। उदाहरण के लिए, formaldehyde का प्रयोग करते समय MSDS (Material Safety Data Sheets) का पालन करके safe handling और disposal सुनिश्चित करना होता है।

Infection Control (संक्रमण नियंत्रण)
Infection control protocols का पालन जरूरी है। जैसे centrifuge का उपयोग करते समय tubes को sterilize करना जरूरी है ताकि contamination न हो।

Emergency Preparedness (आपातकालीन तैयारी)
MLTs को emergencies के लिए तैयार रहना चाहिए। Regular spill drills या fire drills से staff emergencies में बेहतर respond कर सकते हैं। उदाहरण के लिए, अगर किसी lab में chemical spill होता है, तो MLT absorbent materials से spill को contain करेगा और तुरंत report करेगा।

EDU SERUMX
COLLEGE OF PARAMEDICAL

5. First Aid Measures for Accidents (दुर्घटनाओं के लिए प्राथमिक उपचार)

Immediate Response (तत्काल प्रतिक्रिया)
दुर्घटना के समय MLT को शांत रहकर स्थिति का आंकलन करना चाहिए। उदाहरण के लिए, अगर कोई सहकर्मी अपने हाथ पर कट लगाता है, तो MLT तुरंत प्राथमिक उपचार देगा और स्थिति के अनुसार action लेगा।

Bleeding Control (रक्तस्राव नियंत्रण)
अगर चोट में खून बह रहा हो, तो MLT को साफ कपड़ा लेकर direct pressure लगाना चाहिए। उदाहरण के लिए, अगर किसी को गहरा कट लग जाता है, तो MLT खून को रोकने के लिए कपड़ा या bandage लगाएगा और घायल भाग को ऊँचा रखेगा।

Chemical Exposure (रासायनिक संपर्क)
अगर किसी chemical के संपर्क में आ जाते हैं, तो MLT को safety protocol का पालन करना चाहिए। उदाहरण के लिए, अगर किसी की आँख में chemical चला जाता है, तो उसे तुरंत eyewash station पर कम से कम 15 मिनट तक पानी से धोना चाहिए।

Training and Resources (प्रशिक्षण और संसाधन)
Laboratory staff को प्राथमिक उपचार में प्रशिक्षित होना चाहिए। जैसे, CPR या AED (automated external defibrillator) का प्रयोग कैसे करना है, इस पर regular training आवश्यक है।

EDU SERUMX COLLEGE OF PARAMEDICAL

Unit:2

Cleaning and care of general laboratory glassware and equipment
preparation and storage of distilled water
analytical balance
preparation of reagents and standard solutions
storage of chemicals .

EDU SERUMX
COLLEGE OF PARAMEDICAL

Cleaning and Care of General Laboratory Glassware and Equipment

A. Importance of Glassware Proper Cleaning

Accuracy: संदूषित glassware गलत results की ओर ले जा सकते हैं। उदाहरण के लिए, अगर pH solution को measure करने के लिए एक beaker को properly clean नहीं किया गया है, तो पिछले प्रयोग के अवशेष pH reading को बदल सकते हैं।

Safety: Dirty glassware हानिकारक residues रख सकते हैं, जो chemical exposure या unintended reactions का कारण बनते हैं। उदाहरण के लिए, residual organic solvents hazardous fumes पैदा कर सकते हैं।

Longevity: Proper care glassware की life को बढ़ाती है। उदाहरण के लिए, strong acids के बिना cleaning के exposure से glass surfaces etch हो सकते हैं, जिससे breakage का खतरा बढ़ जाता है।

EDU SERUMX
COLLEGE OF PARAMEDICAL

B. Types of Glassware and Their Specific Cleaning Needs

1. Beakers:
Cleaning: Immediately rinse करें, फिर mild detergent और soft sponge से wash करें।
Example: 250 mL beaker में sodium chloride solution का उपयोग करने के बाद, इसे distilled water से rinse करें और salt crystals हटाने के लिए sponge से scrub करें।

2. Flasks (e.g., Erlenmeyer, volumetric):
Cleaning: Thorough cleaning के लिए bottle brush का उपयोग करें।
Example: Erlenmeyer flask में fermentation experiment के लिए सभी yeast residues हटाने के लिए इसे सही से धोएं ताकि contamination न हो।

3. Pipettes and Burettes:
Cleaning: Use करें distilled water से rinse करें before और after use।
Example: Pipette का उपयोग phenol red solution को transfer करने के लिए करने के बाद, इसे distilled water से rinse करें और फिर अगली solution के साथ rinse करें ताकि cross-contamination न हो।

4. Test Tubes:
Cleaning: Cleaning के लिए test tube brush का उपयोग करें।
Example: Protein assay में use किए गए test tube को soap water में soak करें और फिर distilled water से rinse करें।

EDU SERUMX COLLEGE OF PARAMEDICAL

C. Cleaning Process

1. Initial Rinse:
Use के तुरंत बाद glassware को distilled water से rinse करें ताकि residues सूखने से पहले हट जाएं।
Example: Hydrochloric acid measure करने के बाद glassware को distilled water से rinse करें ताकि corrosion और contamination से बचा जा सके।

2. Detergent Wash:
Use करें mild, non-abrasive detergent (जैसे, Alconox)।
Example: Biological samples से contaminated glassware के लिए enzyme-based cleaner का उपयोग करें।

3. Rinsing:
Thoroughly rinse करें distilled water से (3-4 times) ताकि सभी detergent residues हट जाएं।
Example: सुनिश्चित करें कि volumetric flask को rinse करने के बाद कोई soap bubbles नहीं रहे, जो measurements को प्रभावित कर सकते हैं।

4. Drying:
Air dry करें upside down on a clean rack या low temperature drying oven में।
Example: Test tubes की सफाई के बाद, उन्हें upside down drying rack में रखें ताकि अंदर dust न जमा हो।

5. Special Cases:
अगर glassware biological materials से contaminated है, तो इसे regular cleaning से पहले disinfectant solution में soak करें।
Example: Microbiology experiments में use किए गए glassware के लिए 10% bleach solution का उपयोग करें।

EDU SERUMX COLLEGE OF PARAMEDICAL

D. Care Tips

1· Inspection: Regularly check करें chips या cracks के लिए; damaged glassware को replace करें।
Example: Pipettes में cracks की जांच करें, जो inaccurate measurements की ओर ले जा सकती हैं।

· 2. Storage: Glassware को clean, dry cabinet या rack में रखें ताकि टूटने से बचा जा सके।
Example: Beakers को dedicated shelves पर रखें ताकि contact से बचा जा सके।

3· Labeling: Glassware को permanent markers से label करें ताकि mix-ups से बचा जा सके।
Example: Volatile substances वाले flasks को उनके contents और hazards के साथ label करें।

EDU SERUMX COLLEGE OF PARAMEDICAL

Cleaning and Care of General Laboratory Equipment

1. General Guidelines (सामान्य दिशानिर्देश):

Unplug and Turn Off Equipment (उपकरण बंद करें और अनप्लग करें): सफाई से पहले उपकरण को बंद और अनप्लग करना आवश्यक है ताकि किसी भी तरह की इलेक्ट्रिकल समस्या से बचा जा सके।
Use Appropriate Cleaners (उचित क्लीनर का उपयोग करें): उपकरण की सामग्री के अनुसार क्लीनर का उपयोग करें जैसे, मेटल के लिए माइल्ड डिटर्जेंट और इलेक्ट्रॉनिक भागों के लिए आइसोप्रोपिल अल्कोहल।
Wear Protective Gear (सुरक्षात्मक गियर पहनें): अपने हाथों, आंखों और कपड़ों की सुरक्षा के लिए ग्लव्स, गॉगल्स और लैब कोट पहनें।

2. Balances and Scales (तराजू और स्केल):

- Dusting (धूल साफ करना): एक सॉफ्ट, लिंट-फ्री कपड़े से पोछें। धूल और मलबा हटाने के लिए ब्रश या कम्प्रेस्ड एयर का उपयोग करें।
- Cleaning the Pan (पैन की सफाई): वेटिंग पैन को हटाकर माइल्ड सोप और पानी से धोएं। पूरी तरह सूखने के बाद इसे पुनः संलग्न करें।
- Calibration (कैलिब्रेशन): उपकरण की सटीकता सुनिश्चित करने के लिए निर्माता की सिफारिशों के अनुसार नियमित रूप से कैलिब्रेट करें।

EDU SERUMX COLLEGE OF PARAMEDICAL

3. Centrifuges (सेंट्रीफ्यूज):

Rotor Cleaning (रोटर की सफाई): रोटर्स को नॉन-कोरोसिव डिटर्जेंट और पानी से साफ करें, ऐसे सॉल्वेंट से बचें जो सामग्री को नुकसान पहुँचा सकते हैं।
Chamber Maintenance (चेंबर मेंटेनेंस): चेंबर को हल्के डिसइंफेक्टेंट से पोंछें और पूरी तरह से सुखाएं।
Lubrication (लुब्रिकेशन): रोटर सील्स को आवश्यकतानुसार लुब्रिकेट करें ताकि वे टिकाऊ बने रहें।
Calibration (कैलिब्रेशन): सटीकता बनाए रखने के लिए नियमित कैलिब्रेशन करें।

4. Microscopes (माइक्रोस्कोप):

Lens Cleaning (लेंस की सफाई): लेंस पेपर या माइक्रोफाइबर कपड़े का उपयोग करें और लेंस क्लीनर की कुछ बूंदें लगाएं। लेंस को हाथ से छूने से बचें।
Body and Stage (बॉडी और स्टेज): एक हल्के गीले कपड़े से पोंछें, लेकिन इलेक्ट्रॉनिक भागों पर अत्यधिक नमी न लगाएं।
Covering (कवर करना): माइक्रोस्कोप को धूल से बचाने के लिए हमेशा धूल कवर से ढकें।

5. pH Meters (pH मीटर):

Probe Maintenance (प्रोब की देखभाल): प्रत्येक उपयोग के बाद प्रोब को डिस्टिल्ड वाटर से धोएं और उचित स्टोरेज सॉल्यूशन में रखें। प्रोब को सूखा न रखें।
Calibrate Regularly (नियमित रूप से कैलिब्रेट करें): मानक बफर सॉल्यूशन्स (जैसे pH 4, 7 और 10) के साथ नियमित कैलिब्रेशन करें।
Cleaning (सफाई): प्रोब पर किसी जिद्दी अवशेष के लिए, निर्माता के निर्देशों के अनुसार प्रोब क्लीनिंग सॉल्यूशन का उपयोग करें।

6. Hot Plates and Stirring Plates (हॉट प्लेट और स्टिरिंग प्लेट):

- Surface Cleaning (सतह की सफाई): सतहों को ठंडा होने के बाद गीले कपड़े से पोंछें। दागों के लिए माइल्ड डिटर्जेंट का उपयोग करें।
- Checking Power Cords (पावर कॉर्ड की जांच): सुरक्षा के लिए समय-समय पर तारों में टूट-फूट की जांच करें।
- Calibration (कैलिब्रेशन): गर्मी की सटीकता की जांच करें और आवश्यकतानुसार फिर से कैलिब्रेट करें।

EDU SERUMX COLLEGE OF PARAMEDICAL

7. Water Baths (वॉटर बाथ):

Empty and Disinfect (खाली करें और डिसइंफेक्ट करें): नियमित रूप से वॉटर बाथ को खाली करें और किसी भी माइक्रोबियल ग्रोथ को रोकने के लिए डिसइंफेक्टेंट से पोंछें।
Preventing Limescale (लाइमस्केल से बचाव): लाइमस्केल बिल्डअप को रोकने के लिए डिस्टिल्ड या डीओनाइज्ड पानी का उपयोग करें।
Temperature Calibration (तापमान कैलिब्रेशन): सटीकता बनाए रखने के लिए नियमित कैलिब्रेशन करें।

8. Pipettes (पिपेट्स):

Cleaning (सफाई): पिपेट टिप्स को माइल्ड डिटर्जेंट से धोएं, अच्छी तरह डिस्टिल्ड वाटर से रिंस करें, और हवा में सुखाएं।
Autoclaving (ऑटोक्लेविंग): glass पिपेट्स को आवश्यकतानुसार ऑटोक्लेव करें।
Calibration (कैलिब्रेशन): सटीक माप के लिए नियमित रूप से कैलिब्रेट करें।

9. Autoclaves (ऑटोक्लेव्स):

Chamber Cleaning (चेंबर की सफाई): नियमित रूप से चेंबर की सफाई करें और किसी भी स्पिल को तुरंत पोंछें।
Sterilization Logs (स्टरलाइजेशन लॉग): चक्रों और नियमित मेंटेनेंस को ट्रैक करने के लिए स्टरलाइजेशन लॉग बनाए रखें।
Inspection (निरीक्षण): उपकरण की सुरक्षा और प्रभावशीलता सुनिश्चित करने के लिए नियमित रूप से पेशेवर निरीक्षण कराएं।

10. Fume Hoods and Biosafety Cabinets (फ्यूम हुड्स और बायोसाइटी कैबिनेट्स):

Filter Replacement (फिल्टर बदलना): हवा की गुणवत्ता और सुरक्षा बनाए रखने के लिए फिल्टर समय-समय पर बदलें।
Wipe Down Surfaces (सतहों को पोंछें): सतहों को माइल्ड डिसइंफेक्टेंट से साफ करें। फिल्टर या प्लास्टिक सतहों को नुकसान पहुंचाने वाले सॉल्वेंट से बचें।
Certification (प्रमाणन): बायोसाइटी कैबिनेट्स के लिए नियमित प्रमाणन और एयरफ्लो टेस्टिंग निर्धारित करें।

EDU SERUMX
COLLEGE OF PARAMEDICAL

Preparation and Storage of Distilled Water

A. Preparation of Distilled Water

Distillation Process:

Apparatus: Use करें round-bottom flask, condenser, और receiving flask के साथ एक distillation setup।

Procedure: Round-bottom flask में tap water भरें (जैसे, 1 liter)।

Flask को heat करें ताकि पानी boil होकर steam बन जाए।

Steam condenser के माध्यम से travel करती है, जहाँ यह cool होकर distilled water में condense होती है।

Distilled water को एक clean receiving flask (जैसे, 1-liter glass bottle) में collect करें।

B. Storage of Distilled Water

1. Containers: Use करें glass या high-density polyethylene (HDPE) bottles।
Example: Distilled water को 2-liter glass bottle में "Distilled Water" label के साथ रखें जिसमें preparation date हो।
2. Labeling: Clearly label करें containers को preparation date (जैसे, "Distilled Water – Prepared on 10/22/2024") और handling instructions के साथ।
Example: Waterproof labels का उपयोग करें ताकि fading न हो।
3. Storage Conditions: Store करें एक cool, dark place (preferably room temperature) में ताकि algae growth और bacterial contamination से बचा जा सके।
Example: Distilled water को एक cupboard में रखें जो sunlight से दूर हो।
4. Usage: Use करें distilled water को preparation के एक महीने के भीतर ताकि purity सुनिश्चित हो सके।
Example: Container पर एक expiration date चिह्नित करें जो prepared date के आधार पर हो।

EDU SERUMX COLLEGE OF PARAMEDICAL

Analytical Balance

A. Function and Importance

Precision: Analytical balances mass को high precision (up to 0.0001 g) के साथ measure करते हैं, जो accurate chemical formulations के लिए आवश्यक है।

Applications: Used in preparing reagents, standard solutions, और precise measurement in experiments।

Example: 5.0000 g glucose weigh करना standard solution के preparation के लिए।

B. Operating Procedures

1. Calibration: Daily Calibration: Use करें certified calibration weights (जैसे, 50 g, 100 g)।
   Example: 100 g weight का use करते समय, display को exactly 100.0000 g दिखाना चाहिए। जरूरत पड़ने पर adjust करें।

2. Placement: Place करें analytical balance को stable, vibration-free surface पर, drafts या direct sunlight से दूर।
   Example: सुनिश्चित करें कि analytical balance open windows या air conditioning vents के पास न हो।

3. Measuring: Tare करें balance: Empty container को balance पर रखें और tare button दबाएँ ताकि display zero हो जाए।
   Example: यदि एक reaction में 10 g sodium chloride की आवश्यकता है, तो sodium chloride डालने से पहले weighing boat के साथ balance को tare करें।

4. Clean Up: Balance pan को प्रत्येक उपयोग के बाद lint-free cloth से साफ करें ताकि contamination न हो।
   Example: यदि किसी substance का spill हो जाता है, तो तुरंत इसे साफ करें ताकि residue buildup न हो।

EDU SERUMX
COLLEGE OF PARAMEDICAL

Safety Considerations in Chemical Handling (सुरक्षा उपाय):

जब भी chemicals के साथ काम करें, कुछ safety protocols का पालन करना बेहद जरूरी है ताकि contamination, injury, या harmful substances के exposure से बचा जा सके। नीचे safety measures को विस्तार से समझाया गया है, खासकर hazardous chemicals के साथ काम करते समय:

1. Gloves पहनना जरूरी है:
    - Gloves आपकी skin और harmful chemicals के बीच एक barrier की तरह काम करते हैं। जब phenol या arsenic compounds जैसे खतरनाक chemicals handle किए जा रहे हों, तो ये substances skin से absorb होकर irritation, burns, या toxic reactions का कारण बन सकते हैं।
    - Phenol skin के संपर्क में आने पर severe burns और systemic poisoning का कारण बन सकता है, जबकि arsenic compounds जहरीले और carcinogenic होते हैं, जिससे लंबे समय तक exposure भी खतरनाक हो सकता है।
    - उदाहरण: जब phenol या arsenic compounds weigh कर रहे हों, तो gloves पहनना जरूरी है ताकि इन harmful chemicals से direct skin contact न हो सके।
2. Containers का उपयोग करें:
    - Chemicals को सीधे balance pan पर रखने से बचें। Balance pan पर chemicals को directly रखने से cross-contamination हो सकता है और pan पर residue रह सकता है, जो future experiments को प्रभावित कर सकता है।
    - इसके बजाय हमेशा किसी intermediary container (जैसे weighing boats, paper, या glassware) का उपयोग करें ताकि chemicals और equipment दोनों साफ रहें और measurements accurate हों।
    - उदाहरण: जब आप arsenic powder weigh कर रहे हों, तो weighing boat या beaker का उपयोग balance pan पर करें। यह toxic compound और pan के बीच direct contact को रोकता है और work area को सुरक्षित रखता है।
3. अन्य सुरक्षा उपाय:
    - Ventilation: जब volatile या dangerous chemicals handle कर रहे हों, तो सुनिश्चित करें कि workspace अच्छी तरह से ventilated हो, ताकि fumes को inhale करने से बचा जा सके।
    - Personal Protective Equipment (PPE): Gloves के अलावा, lab coat, safety goggles, और कभी-कभी mask या respirator पहनना भी जरूरी है, depending on substance.
    - Labeling: सभी containers को chemical का नाम और associated hazards के साथ सही तरीके से label करें ताकि accidental exposure या misuse न हो।
4. Disposal:
    - Chemicals को हमेशा lab की safety guidelines के अनुसार dispose करें। कुछ chemicals के लिए उनके toxicity या reactivity के कारण विशेष disposal methods की जरूरत होती है।
    - इन safety considerations को अपनाकर, आप accidents का जोखिम कम कर सकते हैं और hazardous chemicals के साथ काम करते समय lab environment को सुरक्षित बना सकते हैं।

EDU SERUM COLLEGE OF PARAMEDICAL

Preparation of Reagents and Standard Solutions

A. Reagents

Definition: Substances जो chemical reaction को initiate करने के लिए उपयोग की जाती हैं।

Common Reagents: Sodium chloride (NaCl), sulfuric acid (H_2SO_4), potassium hydroxide (KOH)।

B. Preparation of Reagents

Example: Sodium Chloride Solution तैयार करना:

Goal: 1 M NaCl solution तैयार करना।

Calculation:

NaCl का मॉलर मास = 58.44 g/mol।

1 L solution के लिए: 1 M × 58.44 g/mol = 58.44 g NaCl की आवश्यकता है।

Procedure:

58.44 g NaCl को analytical balance से weigh करें।

इसे एक volumetric flask में dissolve करें और 1 L mark तक distilled water से भरें।

Labeling: Concentration, date, और preparer’s initials के साथ label करें (जैसे, "1 M NaCl, Prepared on 10/22/2024, Initials: ABC")।

C. Standard Solutions

Definition: Solutions जिनका सटीक ज्ञात concentration होता है, जो quantitative analyses में reference के रूप में उपयोग किया जाता है।

Preparation:

Example: Acetic Acid Solution तैयार करना:

Acetic acid (CH_3COOH) का मॉलर मास = 60.05 g/mol।

1 L solution के लिए: 0.1 M × 60.05 g/mol = 6.005 g acetic acid की आवश्यकता है।

Procedure:

6.005 g acetic acid को weigh करें।

इसे volumetric flask में dissolve करें और 1 L mark तक distilled water से भरें।

Storage: Store करें dark glass bottles में ताकि light-sensitive reagents की degradation न हो।

EDU SERUMX COLLEGE OF PARAMEDICAL

Storage of Chemicals

A. General Guidelines
Chemicals को उनकी classification और compatibility के आधार पर store करें ताकि reactions और hazards से बचा जा सके।

B. Classification of Chemicals
1. Flammable Chemicals:
Examples: Ethanol, acetone, toluene।
Storage: Use करें flammable liquids cabinets, heat sources से दूर।
Example: 500 mL ethanol की bottle को designated flammable cabinet में store करें।

2. Corrosive Chemicals:
Examples: Hydrochloric acid, sulfuric acid, sodium hydroxide।
Storage: Store करें acid cabinets में, bases और organic materials से अलग।
Example: Concentrated sulfuric acid को specific corrosives cabinet में store करें, जो appropriate hazard symbols के साथ labeled हो।

3. Toxic Chemicals:
Examples: Cyanides, heavy metals (lead, mercury)।
Storage: Locked cabinets में रखें जिनके clear labels और hazard signs हों।
Example: Lead acetate को "Toxic – Authorized Personnel Only" के label वाले locked cabinet में रखें।

4. Stable Chemicals:
Examples: Sodium chloride, glucose, potassium phosphate।
Storage: Cool, dry place में रखें, direct sunlight से दूर।
Example: Sodium chloride की बड़ी bag को sealed container में temperature controlled room में store करें।

EDU SERUMX COLLEGE OF PARAMEDICAL

C. Labeling

Labels: Chemical name, concentration, hazard symbols (जैसे, toxicity के लिए skull, flammability के लिए flame), और storage date शामिल करें।

Example: Concentrated hydrochloric acid की bottle पर label होना चाहिए "HCl, Concentrated, Corrosive, Date: 10/22/2024।"

D. Storage Conditions

1. Temperature Control: Sensitive chemicals के लिए stable temperature maintain करें।
   Example: कुछ enzymes को 2-8°C पर refrigerator में store करें ताकि उनकी activity बनी रहे।

2. Ventilation: Storage areas में proper ventilation सुनिश्चित करें ताकि fumes का accumulation न हो।
   Example: Volatile organic solvents को fume hood में store करें ताकि vapors disperse हो सकें।

3. Expiration Dates: Regularly expired chemicals की जांच करें। एक color-coded system (जैसे, red for expired) का उपयोग करें ताकि disposal की जरूरत वाले chemicals की पहचान आसानी से हो सके।

Example: Storage cabinet से expired reagents को quarterly check और remove करें।

E. Safety Considerations

हर chemical के लिए Safety Data Sheet (SDS) consult करें ताकि handling, storage, और disposal के specific instructions मिल सकें।
Example: Hydrochloric acid को handle करने से पहले SDS देखें ताकि first aid measures और appropriate PPE की जानकारी हो।
Chemicals को handle करते समय appropriate personal protective equipment (PPE) पहनें, जिसमें gloves, goggles, और lab coats शामिल हैं।
Example: Phenol के साथ काम करते समय, skin contact से बचने के लिए nitrile gloves और lab coat पहनें।

EDU SERUMX COLLEGE OF PARAMEDICAL

Unit:3

Urine analysis (qualitative) for sugar
proteins bile pigments
ketone bodies
porpholinogen
faecal of blood.

EDU SERUMX
COLLEGE OF PARAMEDICAL

1. Units of Measurement / मापन की इकाइयाँ

A. Importance of Measurement / मापन का महत्व

Measurement का महत्व: Measurement विज्ञान और चिकित्सा का एक महत्वपूर्ण हिस्सा है। यह विभिन्न वेरिएबल्स को सटीकता से मापने और प्रयोगों की विश्वसनीयता बनाए रखने में सहायक होता है।

Patient Safety पर प्रभाव: गलत माप से स्वास्थ्य पर गंभीर प्रभाव पड़ सकते हैं। उदाहरण के लिए, अगर किसी दवा की खुराक 5 mL होनी चाहिए लेकिन 50 mL दी जाती है, तो यह दुष्प्रभाव का कारण बन सकती है।

B. Types of Measurements / मापन के प्रकार

Direct Measurements (प्रत्यक्ष माप): ये माप सीधे मापन उपकरणों का उपयोग करके प्राप्त किए जाते हैं। उदाहरण: सर्जिकल उपकरण की लंबाई को रूलर से मापना।

Indirect Measurements (अप्रत्यक्ष माप): ये अन्य मापों के आधार पर गणना करके प्राप्त होते हैं। उदाहरण: BMI को हाइट और वेट से गणना करना।

EDU SERUMX
COLLEGE OF PARAMEDICAL

B. Types of Measurements

Direct Measurements: ये माप सीधे मापन उपकरणों का उपयोग करके प्राप्त किए जाते हैं।
Example: Surgical instrument की लंबाई को ruler से मापना।

Indirect Measurements: ये अन्य मापों के आधार पर गणना करके प्राप्त होते हैं।
Example: Body Mass Index (BMI) को height और weight से गणना करना:
BMI=weight (kg)(height (m))2\text{BMI} = \frac{\text{weight (kg)}}{(\text{height (m)})^2}BMI=(height (m))2weight (kg)

2. S.I. Units (International System of Units)

A. Definition
S.I. system एक मानकीकृत प्रणाली है जो दुनिया भर में माप को व्यक्त करने के लिए उपयोग की जाती है, जिससे संचार में सुविधा होती है और वैज्ञानिक डेटा में त्रुटियाँ कम होती हैं।

EDU SERUMX
COLLEGE OF PARAMEDICAL

B. Basic S.I. Units

Quantity	Symbol	Unit
Length	m	Meter
Mass	kg	Kilogram
Time	s	Second
Electric Current	A	Ampere
Temperature	K	Kelvin
Amount of Substance	mol	
Luminous Intensity	cd	Candela

EDU SERUM COLLEGE OF PARAMEDICAL

C. Derived S.I. Units

Derived Units वे होते हैं जो Basic S.I. units को मिलाकर बनाए जाते हैं। कुछ महत्वपूर्ण derived units में शामिल हैं:

Volume:
Cubic meter (m^3), लेकिन आमतौर पर liters (L) में उपयोग किया जाता है, जहाँ 1L=0.001m31 L = 0.001 $m^3$1L=0.001m3।
Example: यदि एक बोतल में 500 mL का समाधान है, तो यह 500×0.001=0.5L500 \times 0.001 = 0.5 L500×0.001=0.5L के बराबर है।

Mass Concentration: Kilograms per cubic meter (kg/m^3)।
Example: 1 m^3 समाधान में 5 kg solute की mass concentration 5 kg/m^3 होगी।

Molar Concentration: Moles per cubic meter (mol/m^3)।
Example: 1 L पानी में 1 mole sodium chloride का घोल बनाते हैं, तो इसकी molar concentration 1 mol/L=1000 mol/$m^3$1 \text { mol/L} = 1000 \text{ mol/m^3}1 mol/L=1000 mol/m^3 होगी।

EDU SERUMX COLLEGE OF PARAMEDICAL

3. Measurement of Volumetric Apparatus

A. Types of Volumetric Apparatus

Pipettes

Purpose: सटीक मात्रा में liquids को मापने और स्थानांतरित करने के लिए उपयोग किए जाते हैं।

Types:

- Graduated Pipette: विभिन्न वॉल्यूम को मापने में सक्षम।
- Example: 25 mL graduated pipette 0 से 25 mL तक कोई भी मात्रा माप सकती है।
- Volumetric Pipette: एक विशेष मात्रा के लिए डिज़ाइन की गई।
- Example: 10 mL volumetric pipette केवल 10 mL तरल को मापने के लिए बनाई गई है।

Flasks

- Volumetric Flask: सटीक मात्रा में समाधान तैयार करने के लिए।
- Example: 100 mL volumetric flask का उपयोग glucose समाधान के लिए किया जाता है।
- Erlenmeyer Flask: मिलाने और गर्म करने के लिए, लेकिन मापने के लिए कम सटीक।
- Example: Culture media को गर्म करने के लिए उपयोग किया जाता है।
- Graduated Flask: विशिष्ट वॉल्यूम के लिए चिह्नित।
- Example: 250 mL graduated flask को standard solutions तैयार करने के लिए इस्तेमाल किया जा सकता है।

Cylinders

- Graduated Cylinder: तरल के अनुमानित वॉल्यूम को मापने के लिए।
- Example: 1000 mL graduated cylinder में 750 mL saline solution मापने के लिए उपयोग होता है।
- Burette: सटीक मात्रा में liquids देने के लिए, खासकर titrations में।
- Example: 50 mL burette का उपयोग acid-base titration में 25.0 mL hydrochloric acid देने के लिए किया जाता है।

EDU SERUMX COLLEGE OF PARAMEDICAL

B. Measuring Techniques

Pipette Use: सुनिश्चित करें कि liquid खींचते समय कोई air bubbles नहीं हैं। liquid को transfer करते समय टिप को प्राप्त करने वाले कंटेनर के खिलाफ छूएं।
Example: 10 mL pipette का उपयोग करते समय, इसे 10 mL mark तक भरें और सुनिश्चित करें कि पूरी मात्रा वितरित हो रही है।

Flask Use: Volumetric flasks के लिए, calibration mark तक liquid भरें और सुनिश्चित करें कि meniscus eye level पर है।
Example: जब आप 0.1 M sodium chloride का समाधान 1 L volumetric flask में तैयार करते हैं, तो नमक डालें और फिर distilled water से mark तक भरें।

Cylinder Use: Accurate volume reading के लिए meniscus को eye level पर पढ़ें।
Example: यदि आप graduated cylinder में 500 mL पानी भरते हैं, तो meniscus को 500 mL mark पर सही ढंग से पढ़ें।

EDU SERUMX
COLLEGE OF PARAMEDICAL

4. Calibration of Volumetric Apparatus

A. Importance of Calibration

Calibration का महत्व: यह सुनिश्चित करने के लिए नियमित रूप से कैलिब्रेशन आवश्यक है कि वॉल्यूमेट्रिक उपकरण सटीक माप प्रदान कर रहे हैं। यह प्रयोगशाला के परिणामों और रोगी की सुरक्षा के लिए महत्वपूर्ण है।

B. Calibration Procedures

1 .Calibration of Pipettes

Process:

Balance का उपयोग करके pipette द्वारा वितरित पानी की मात्रा को weigh करें।

गणना करने के लिए सूत्र का उपयोग करें: Volume=mass density\text{Volume} = \frac{\text{mass}}{\text{density}}Volume=density mass

गणना की गई मात्रा को pipette पर चिह्नित मात्रा के साथ तुलना करें।

Example: यदि एक pipette 9.8 g पानी वितरित करती है (घनत्व = 1 g/mL), तो गणना की गई मात्रा 9.8 mL9.8 \text{ mL}9.8 mL होगी। यदि यह 10 mL के करीब है, तो pipette सही है।

3.Calibration of Volumetric Flasks

Process:
ज्ञात concentration का समाधान तैयार करें और volumetric flask को calibration mark तक भरें।
सत्यापित करें कि मात्रा सही है।
Example: 100 mL volumetric flask के लिए, यदि तैयार किया गया standard solution flask को सही mark तक भरता है, तो यह सही है।

4.Calibration of Graduated Cylinders
Process:
ज्ञात मात्रा के liquid से cylinder भरें और meniscus को eye level पर पढ़ें।
Cylinder द्वारा चिह्नित मात्रा की तुलना ज्ञात मात्रा से करें।
Example: यदि आप 250 mL पानी भरते हैं और meniscus 245 mL पर है, तो cylinder को कैलिब्रेट करने की आवश्यकता है।

5.Calibration of Burettes
Process:
Burette को ज्ञात मात्रा के liquid से भरें और graduated cylinder में वितरित करें।
वितरित मात्रा को मापें और burette reading से तुलना करें।
Example: यदि आप 30.0 mL dispense करते हैं, तो burette को 30.0 mL दिखाना चाहिए। यदि ऐसा नहीं है, तो इसे कैलिब्रेट करने की आवश्यकता है।

EDU SERUMX
COLLEGE OF PARAMEDICAL

C. Maintaining Calibration

Regular Checks: नियमित रूप से कैलिब्रेशन करना आवश्यक है, प्रयोगशाला प्रोटोकॉल या महत्वपूर्ण प्रयोगों से पहले।
Documentation: Calibration परिणामों का दस्तावेजीकरण करें, जिसमें तारीख, विधि, और कोई भी समायोजन शामिल हो।
Example: एक logbook बनाएँ जिसमें आप pipettes, flasks, और burettes के प्रत्येक कैलिब्रेशन सत्र का दस्तावेजीकरण करें, और किसी भी त्रुटि और सुधारात्मक कार्रवाई को नोट करें।

EDU SERUMX COLLEGE OF PARAMEDICAL

Unit:4

Radioisotopes and their use in Biochemistry
mole, molar and normal solutions
pH- buffer solutions
pH and pH measurement
Osmosis
dialysis
surface tension.

EDU SERUMX
COLLEGE OF PARAMEDICAL

1. Radioisotopes and Their Use in Biochemistry

A. Definition of Radioisotopes
Radioisotopes (रेडियोआइसोटोप): ये ऐसे तत्वों के आइसोटोप होते हैं जो रेडियोधर्मी होते हैं। इसका मतलब है कि इनका नाभिक अस्थिर होता है और ये समय के साथ विकिरण (radiation) उत्सर्जित करते हैं।

B. Uses in Biochemistry
Tracing Metabolic Pathways (पार्श्ववर्ती चयापचय पथों का पता लगाना):
Example (उदाहरण): Carbon-14 (^{14}C) का उपयोग पौधों और जानवरों में कार्बन के चयापचय का पता लगाने के लिए किया जाता है। जब पौधे प्रकाश संश्लेषण करते हैं, तो वे वायुमंडल से कार्बन डाइऑक्साइड अवशोषित करते हैं, जिसमें से कुछ कार्बन-14 से लेबल किए जाते हैं।

Radioimmunoassays (रेडियोइम्यूनोएस्से):
Example: Iodine-125 (^{125}I) का प्रयोग रक्त में हार्मोन के स्तर को मापने के लिए किया जाता है। जैसे, इंसुलिन का स्तर मापने के लिए इसका उपयोग किया जाता है।
Medical Imaging (चिकित्सा इमेजिंग):
Example: Technetium-99m (^{99m}Tc) का उपयोग SPECT (Single Photon Emission Computed Tomography) स्कैन में किया जाता है। यह हृदय और अन्य अंगों की तस्वीरें लेने में मदद करता है।

Therapeutic Applications (चिकित्सीय अनुप्रयोग):
Example: Cobalt-60 (^{60}Co) का उपयोग कैंसर के उपचार में किया जाता है। यह गामा विकिरण उत्सर्जित करता है, जो कैंसर कोशिकाओं को नष्ट करने में मदद करता है।

C. Safety Considerations (सुरक्षा उपाय)
Radiation Exposure (विकिरण संपर्क): रेडियोआइसोटोप के साथ काम करते समय सुरक्षा नियमों का पालन करना आवश्यक है, जैसे कि लीड शील्डिंग का उपयोग करना और संपर्क स्तर की निगरानी करना।

2. Mole, Molar, and Normal Solutions

A. Definitions (परिभाषाएँ)

Mole (मोल):
मोल एक रासायनिक पदार्थ की मात्रा को व्यक्त करने वाली एक इकाई है। एक मोल में लगभग 6.022×10236.022 \times 10^{23}6.022×1023 कण होते हैं।
Example: Glucose (ग्लूकोज) ($C_6H_{12}O_6$) का मोलर द्रव्यमान लगभग 180 ग्राम है।

Molarity (मोलरिटी):
मोलरिटी एक सांद्रता व्यक्त करने का तरीका है।
Formula (सूत्र): Molarity (M)=moles of soluteliters of solution\text{Molarity (M)} = \frac{\text{moles of solute}}{\text{liters of solution}}Molarity (M)=liters of solutionmoles of solute
Example: यदि आप 1 लीटर में 5 मोल NaCl घोलते हैं, तो मोलरिटी होगी: M=5 moles1 L=5 M\text{M} = \frac{5 \text{ moles}}{1 \text{ L}} = 5 \text{ M}M=1 L5 moles=5 M

Normality (नॉर्मलिटी):
नॉर्मलिटी एक सांद्रता है जो अभिक्रियात्मक विशेषताओं को व्यक्त करती है।
Example: 1 N HCl का अर्थ है 1 लीटर समाधान में 1 मोल H^+ आयन है।

B. Practical Applications (व्यावहारिक अनुप्रयोग)
Example in Laboratory (प्रयोगशाला में उदाहरण): Sodium Chloride (NaCl) का 0.1 M समाधान बनाने के लिए:
मोलर द्रव्यमान का उपयोग करते हुए आवश्यक मात्रा की गणना करें।
0.1 मोलर समाधान बनाने के लिए 0.1 मोल NaCl की मात्रा निकालें।

EDU SERUMX COLLEGE OF PARAMEDICAL

3. pH, Buffer Solutions, and pH Measurement

pH: pH स्केल एक समाधान की अम्लीयता या क्षारीयता को मापता है। यह 0 (अत्यधिक अम्लीय) से 14 (अत्यधिक क्षारीय) तक होती है, जहां 7 तटस्थ होता है।

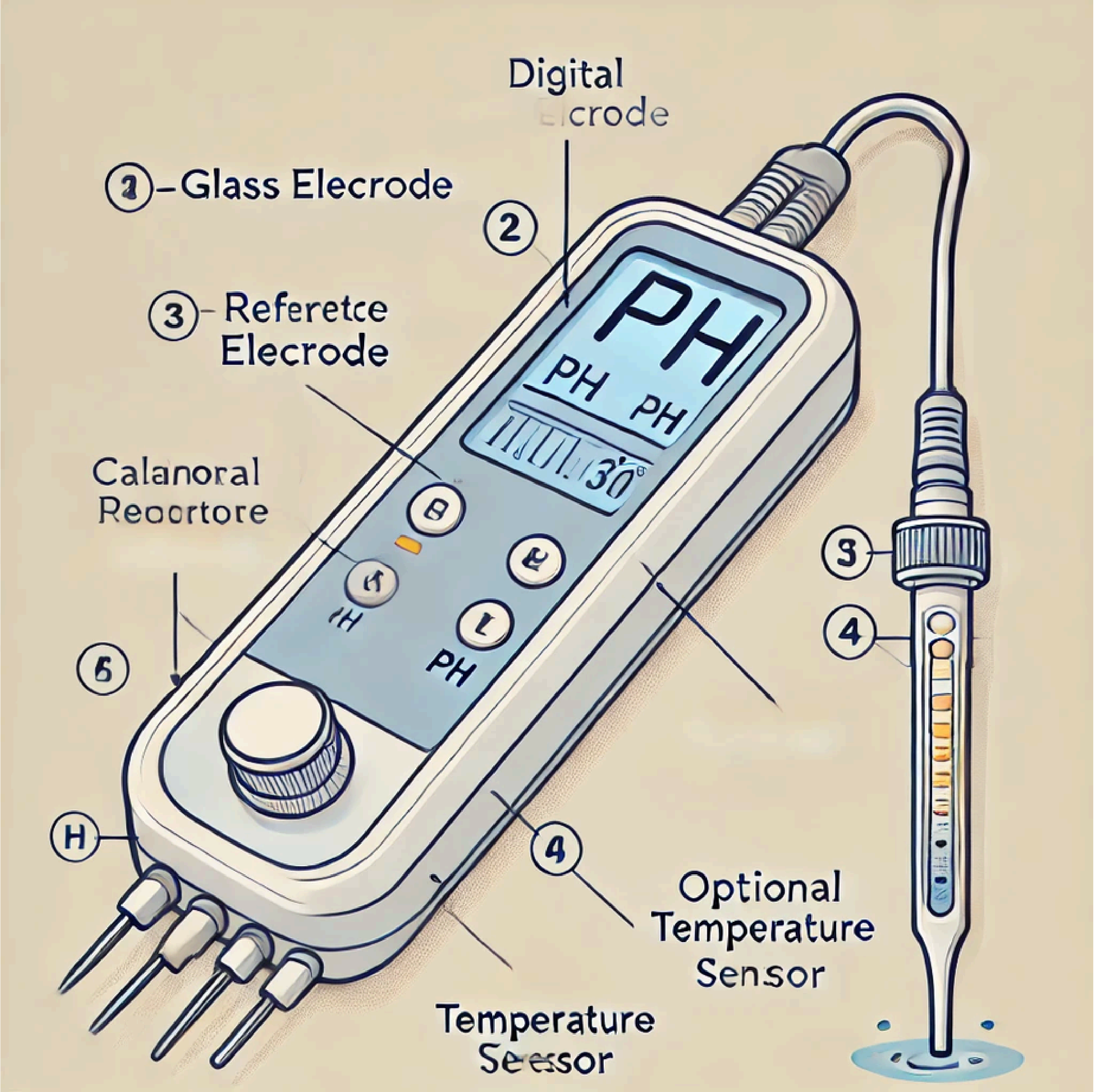
A pH meter एक इलेक्ट्रॉनिक उपकरण है जो किसी सॉल्यूशन की pH (यानि एसिडिटी या बेसिकिटी) को मापने के लिए इस्तेमाल होता है। यह एक डिजिटल डिस्प्ले पर pH रीडिंग दिखाता है और इसे प्रयोगशालाओं, इंडस्ट्रीज और रिसर्च में इस्तेमाल किया जाता है, जहाँ सटीक pH मापना ज़रूरी होता है।

pH Meter के मुख्य हिस्से
एक सामान्य pH meter में होते हैं:

Electrode (Probe): ये pH meter का वो हिस्सा है जो सॉल्यूशन के संपर्क में आता है। इसके दो हिस्से होते हैं:
Glass Electrode: ये हाइड्रोजन आयन के प्रति संवेदनशील होता है और pH मापने का काम करता है।

Reference Electrode: ये एक स्थिर वोल्टेज प्रदान करता है जिसके मुकाबले ग्लास इलेक्ट्रोड के रिस्पॉन्स की तुलना की जाती है।

Digital Display और Control Panel: इसमें pH रीडिंग दिखाई जाती है और इसमें कैलिब्रेशन, तापमान एडजस्टमेंट्स, और मोड सेलेक्शन के लिए बटन या टच कंट्रोल्स हो सकते हैं।
Temperature Sensor (optional): कई pH मीटर में बिल्ट-इन तापमान सेंसर होता है जो ऑटोमैटिक टेम्परेचर कम्पेन्सेशन के लिए होता है, क्योंकि तापमान के साथ pH रीडिंग में बदलाव हो सकता है।



pH Meter कैसे काम करता है

Glass electrode सॉल्यूशन में हाइड्रोजन आयन की एक्टिविटी को मापता है। जब ये किसी सॉल्यूशन के संपर्क में आता है, तो हाइड्रोजन आयन ग्लास मेम्ब्रेन के साथ इंटरैक्ट करते हैं और एक छोटे इलेक्ट्रिकल पोटेंशियल का निर्माण करते हैं।
ये पोटेंशियल डिफरेंस ग्लास और रेफरेंस इलेक्ट्रोड के बीच होता है, जिसे pH रीडिंग में कन्वर्ट किया जाता है।
सटीकता के लिए कैलिब्रेशन जरूरी है। इसके लिए स्टैंडर्ड बफर सॉल्यूशन्स (जैसे pH 4.0, 7.0 और 10.0) का इस्तेमाल किया जाता है। कैलिब्रेशन से pH meter की सेंसिटिविटी में आए किसी भी बदलाव को सुधारा जा सकता है।

pH Meter का उपयोग कैसे करें

Calibration:

इलेक्ट्रोड को डिस्टिल्ड वॉटर से धोएं और धीरे से सुखाएँ।
इलेक्ट्रोड को स्टैंडर्ड बफर सॉल्यूशन (जैसे pH 7.0) में रखें और meter को बफर के pH के अनुसार सेट करें।
इस प्रक्रिया को एक और बफर सॉल्यूशन (जैसे pH 4.0 या pH 10.0) के साथ दोहराएँ ताकि दो-पॉइंट या तीन-पॉइंट कैलिब्रेशन हो सके।

EDU SERUMX COLLEGE OF PARAMEDICAL

Measurement:
इलेक्ट्रोड को फिर से डिस्टिल्ड वॉटर से धोएं और सुखाएँ।
इलेक्ट्रोड को सैंपल सॉल्यूशन में डालें और रीडिंग को स्थिर होने दें। इसके बाद pH रीडिंग नोट कर लें।

Cleaning and Storage:
मापने के बाद इलेक्ट्रोड को डिस्टिल्ड वॉटर से साफ करें।
इलेक्ट्रोड को स्टोरेज सॉल्यूशन में रखें ताकि ये सूखने ना पाए, इससे इसकी सटीकता बनी रहती है और लाइफस्पैन बढ़ता है।

pH Meter के उपयोग
pH मीटर का विभिन्न क्षेत्रों में उपयोग होता है जैसे:

- क्लिनिकल लैब्स: खून और अन्य बॉडी फ्लुइड्स का pH मापने के लिए।
- कृषि: मिट्टी का pH मापने के लिए जिससे पौधों की वृद्धि पर प्रभाव पड़ता है।
- खाद्य उद्योग: गुणवत्ता नियंत्रण के लिए, सही एसिडिटी सुनिश्चित करने के लिए।
- पर्यावरण विज्ञान: जल निकायों का pH मापने के लिए, जिससे प्रदूषण और जलीय जीवन का अध्ययन होता है।
- रसायन और फार्मास्युटिकल उद्योग: रासायनिक प्रतिक्रियाओं और फॉर्मूलेशन में सही pH सुनिश्चित करने के लिए।

pH Meter उपयोग का उदाहरण
मिट्टी के pH परीक्षण में, एक छोटा मिट्टी का सैंपल डिस्टिल्ड वॉटर में मिलाया जाता है और उसे बसने दिया जाता है। pH meter का उपयोग उस वॉटर-सॉयल मिश्रण का pH मापने के लिए किया जाता है, जिससे मिट्टी की एसिडिटी या अल्कलिनिटी के बारे में जानकारी मिलती है। इससे किसान और माली मिट्टी के उपचार और खाद के उपयोग के बारे में बेहतर निर्णय ले सकते हैं।

pH Meter का महत्व
सटीकता: pH मीटर उच्च परिशुद्धता प्रदान करता है, जो वैज्ञानिक और औद्योगिक अनुप्रयोगों के लिए आवश्यक है।
विश्वसनीयता: pH पेपर के विपरीत, pH मीटर सटीक रीडिंग प्रदान करता है।
विविधता: तरल, अर्ध-ठोस और कुछ ठोस सैंपल्स के मापन के लिए उपयुक्त।
अतः, pH meters किसी भी सेटिंग में जहाँ सटीक pH नियंत्रण आवश्यक है, शोध, गुणवत्ता नियंत्रण और विभिन्न वैज्ञानिक अध्ययनों में एक अमूल्य उपकरण हैं।

EDU SERUMX COLLEGE OF PARAMEDICAL

Buffer Solutions (बफर समाधान)

Buffer Solutions (बफर समाधान)

1. Definition (परिभाषा):
2. बफर ऐसे समाधान होते हैं जो pH में बड़े बदलाव को रोकते हैं, चाहे उनमें हल्की मात्रा में acid या base ही क्यों न डाला जाए। बफर समाधान का मुख्य उद्देश्य pH को स्थिर बनाए रखना होता है, ताकि chemical reactions सही ढंग से हो सकें।
3. Mechanism (कार्यप्रणाली):
4. बफर समाधान में आमतौर पर एक weak acid और उसका conjugate base या एक weak base और उसका conjugate acid शामिल होता है। जब solution में acid डाला जाता है, तो बफर का conjugate base इसे absorb कर लेता है, और जब base डाला जाता है, तो बफर का conjugate acid इसे balance कर देता है। इससे pH में ज़्यादा बदलाव नहीं होता।
5. Importance (महत्व):
6. बफर समाधान biological processes में महत्वपूर्ण होते हैं, क्योंकि वे body और cells में pH को stable रखते हैं। शरीर में chemical reactions एक specific pH पर ही होती हैं। pH में बदलाव से enzyme activity, protein structure, और metabolic processes प्रभावित हो सकती हैं।
7. Example (उदाहरण):
8. Bicarbonate Buffer System (बाइकार्बोनेट बफर प्रणाली): यह system carbonic acid (H_2CO_3) और bicarbonate ion (HCO_3^-) पर आधारित है। यह human blood का प्रमुख buffer है और इसका कार्य blood का pH 7.4 के आसपास बनाए रखना है। जब blood में acidity बढ़ती है, तो bicarbonate ion (HCO_3^-) acid के साथ react करके इसे neutralize करता है। जब alkalinity बढ़ती है, तो carbonic acid (H_2CO_3) इसे neutralize करता है, जिससे pH stable रहता है।
9. Applications (उपयोग):
   - Biological systems में: buffers blood और अन्य biological fluids में pH को control करते हैं।
   - Chemistry में: विभिन्न chemical analysis और reactions के दौरान pH control के लिए।
   - Industrial processes में: food products, medicines और अन्य products में pH control के लिए।
10. Limitations (सीमाएं):
11. बफर की capacity limited होती है, और यह केवल एक certain limit तक ही pH में बदलाव को रोक सकता है। ज़्यादा मात्रा में acid या base डालने पर buffer capacity खत्म हो जाती है और pH में बदलाव आने लगता है।

EDU SERUMX COLLEGE OF PARAMEDICAL

4(A)- Osmosis

A. Osmosis (ओस्मोसिस)
Definition: ओस्मोसिस वह प्रक्रिया है जिसमें पानी के अणु एक अर्ध-परागामी झिल्ली के माध्यम से कम सॉल्यूट सांद्रता वाले क्षेत्र से उच्च सॉल्यूट सांद्रता वाले क्षेत्र की ओर चलते हैं।
Example: यदि एक कोशिका को हाइपरटोनिक समाधान में रखा जाए, तो पानी कोशिका से बाहर जाएगा, जिससे कोशिका सिकुड़ जाएगी।

Osmosis (परासरण) Kya Hai?
Osmosis ek biological process hai jisme solvent molecules ek semi-permeable membrane ke through low concentration se high concentration wale solution ki taraf move karte hain. Yeh ek passive process hai, yani isme energy expenditure nahi hota.

Osmotic Solutions (परासरणीय विलयन) ke Types

- Isotonic Solution (समसांद्र विलयन) – Jab solution ka solute concentration cell ke andar aur bahar same hota hai, toh cell ka size same rehta hai.
- Hypertonic Solution (अधिसांद्र विलयन) – Jab solution ka solute concentration cell ke bahar zyada hota hai, toh pani cell se bahar nikal jata hai aur cell shrink (सिकुड़) ho jata hai (plasmolysis).
- Hypotonic Solution (अल्पसांद्र विलयन) – Jab solution ka solute concentration cell ke andar zyada hota hai, toh pani cell ke andar jata hai aur cell swell (फूल) ho jata hai (deplasmolysis).

EDU SERUMX COLLEGE OF PARAMEDICAL

4(A)- Osmosis

Types of Osmosis (परासरण के प्रकार)

1. Endosmosis (अंतःपरासरण) – Jab ek cell ko hypotonic solution me rakha jata hai, toh solvent molecules cell ke andar enter karte hain, jisse cell turgid ho jata hai.
2. Exosmosis (बाह्यपरासरण) – Jab ek cell ko hypertonic solution me rakha jata hai, toh solvent molecules cell ke bahar chale jate hain, jisse cell flaccid ho jata hai.

Effect of Osmosis on Cells (कोशिकाओं पर परासरण का प्रभाव)

- Animal Cells – Agar ek animal cell hypotonic solution me rakha jaye toh lysis (फट सकता है) ho sakta hai.
- Plant Cells – Plant cells hypotonic solution me swell hote hain, par unki thick cell wall ke wajah se woh burst nahi hote.

Osmotic Pressure (परासरण दाब)

Osmotic pressure ek minimum pressure hai jo osmosis ko rokne ke liye lagaya jata hai. Iska formula hai:

Π=MRT\Pi = MRTΠ=MRTजहाँ,

Significance of Osmosis (परासरण का महत्त्व)

✓ Paudhon ke liye – Jadon (roots) se pani ka absorption osmosis ke through hota hai.
✓ Human body me – Intestines me water absorption osmosis ki wajah se hota hai.
✓ Cell stability – Water balance maintain karke cell ki turgidity banaye rakhta hai.
✓ Plant Growth – Stomata opening-closing osmosis ke wajah se hoti hai.

Examples of Osmosis (परासरण के उदाहरण)

✓ Paudhon ki jadon ka pani absorb karna
✓ Fish ka salty water me marna due to osmosis
✓ Cholera me dehydration due to reverse osmosis
✓ Pani me lambi der tak rakhne par fingers ka wrinkled ho jana

EDU SERUMX
COLLEGE OF PARAMEDICAL

4(B)-Dialysis

Definition: डायलिसिस एक प्रक्रिया है जो छोटे अणुओं को बड़ी अणुओं से अलग करने के लिए एक अर्ध-परागामी झिल्ली का उपयोग करती है।
Example: Kidney Dialysis (गुर्दे की डायलिसिस) में, रक्त को डायलिसिस मशीन के माध्यम से फ़िल्टर किया जाता है।

Dialysis: A Technique for Molecular Separation

डायलिसिस एक ऐसी प्रक्रिया है जिसमें एक समाधान (solution) को एक अर्ध-पारगम्य झिल्ली (semipermeable membrane) वाले बैग या कंटेनर में रखा जाता है। इस झिल्ली के छिद्र (pores) एक निश्चित आकार के होते हैं, जो छोटे अणुओं और आयनों (ions) को पार होने देते हैं, जबकि बड़े अणु अंदर ही बने रहते हैं।

EDU SERUMX
COLLEGE OF PARAMEDICAL

Definition (परिभाषा): Dialysis एक medical procedure है जो तब किया जाता है जब kidneys सही से काम नहीं कर पातीं। ये शरीर से waste products, extra fluids और electrolytes को निकालकर blood को clean करता है — बिल्कुल kidneys की तरह।

Purpose (उद्देश्य): जब kidneys fail हो जाती हैं, तब dialysis की मदद से body से toxic substances, fluids और electrolytes को remove किया जाता है ताकि blood clean और balanced बना रहे।

Types of Dialysis (Dialysis के प्रकार):
Hemodialysis: इसमें blood को body से बाहर निकालकर machine से filter किया जाता है और फिर वापस body में डाला जाता है। ये process usually हफ्ते में 3-5 बार होता है।
Peritoneal Dialysis: इसमें पेट की अंदरूनी lining (peritoneum) को filter की तरह use किया जाता है। ये घर पर किया जा सकता है — manually (CAPD) या machine से (APD)।

How it Works (कैसे काम करता है):
Dialysis में एक semi-permeable membrane का use होता है जो waste और fluids को पास होने देता है लेकिन जरूरी चीजों (जैसे proteins और blood cells) को रोकता है।

When it is Needed (कब ज़रूरी है):
जब kidneys इतनी damage हो जाएं कि वे blood filter न कर पाएं — जैसे kidney failure के cases में — तब dialysis start किया जाता है।

Alternative Option (विकल्प):
Kidney transplant एक permanent solution हो सकता है, लेकिन जब तक transplant possible न हो या patient transplant के लिए fit न हो, तब तक dialysis एक life-saving option है।

Types of Dialysis Settings (Dialysis करने के तरीके)
In-center Hemodialysis:
ये dialysis center में किया जाता है, usually हफ्ते में 3–5 बार।
Home Hemodialysis:
ये घर पर किया जा सकता है, जिससे patient को flexibility और comfort मिलता है। Sessions short और frequent हो सकते हैं।

Peritoneal Dialysis:
CAPD (Continuous Ambulatory Peritoneal Dialysis): Patient दिन में manually dialysis करता है।
APD (Automated Peritoneal Dialysis): एक machine रातभर dialysis करती है जब patient सो रहा होता है।

EDU SERUMX COLLEGE OF PARAMEDICAL

Dialysis

यह कैसे काम करता है?

- डायलिसिस बैग में सैंपल डालना: जिन अणुओं को अलग करना होता है, उन्हें डायलिसिस बैग में रखा जाता है।
- डायलाइसेट (Dialysate) में डुबोना: इस बैग को एक डायलाइसेट सॉल्यूशन (buffer या solvent) में डाला जाता है।
- छोटे अणुओं का झिल्ली के पार जाना: छोटे अणु और आयन झिल्ली के आर-पार होकर डायलाइसेट में चले जाते हैं, जबकि बड़े अणु बैग के अंदर ही रहते हैं।

Principles involved

1. विसरण (Diffusion): अणु उच्च सांद्रता (high concentration) वाले क्षेत्र से निम्न सांद्रता (low concentration) वाले क्षेत्र में झिल्ली के पार जाते हैं।
2. परासरण (Osmosis): पानी उच्च जल सांद्रता से निम्न जल सांद्रता की ओर झिल्ली के पार जाता है।
3. अल्ट्राफिल्ट्रेशन (Ultrafiltration): जल और घुले हुए पदार्थ दाब प्रवणता (pressure gradient) के कारण एक दिशा में प्रवाहित होते हैं।

Applications

✅ प्रोटीन या मैक्रोमोलेक्यूल्स को शुद्ध करना: प्रोटीन सॉल्यूशन से अनावश्यक लवण (salts) या छोटे अणु हटाने के लिए डायलिसिस का उपयोग किया जाता है।
✅ सॉल्ट कंपोजिशन बदलना: यदि डायलिसिस बैग को अलग लवण संरचना वाले घोल में रखा जाए, तो समाधान की सांद्रता बदली जा सकती है।
✅ मेडिकल उपयोग: जब किडनी सही से काम नहीं करती, तब रक्त से अपशिष्ट पदार्थ (waste products) और अतिरिक्त तरल (fluid) हटाने के लिए डायलिसिस किया जाता है।

Types of Dialysis

1. हीमोडायलिसिस (Hemodialysis): इसमें ब्लड को शरीर के बाहर एक डायलिसिस मशीन द्वारा फ़िल्टर किया जाता है।
2. पेरिटोनियल डायलिसिस (Peritoneal Dialysis): इसमें पेट की झिल्ली (peritoneum) को फ़िल्टर के रूप में उपयोग किया जाता है।
3. इलेक्ट्रोडायलिसिस (Electrodialysis): इसमें एक इलेक्ट्रिक फ़ील्ड का उपयोग करके झिल्ली के आर-पार आयनों को मूव कराया जाता है।

5. Surface Tension (सतह तनाव)

A. Definition (परिभाषा)
Surface Tension: सतह तनाव वह कोहेसिव बल है जो तरल के अणुओं के बीच सतह पर काम करता है।
Example: पानी की बूँदें मोम की सतह पर बूँद बनाती हैं।

B. Importance in Biological Systems (जैविक प्रणालियों में महत्व)
Role in Cell Membranes: सतह तनाव कोशिका झिल्ली की संरचना में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है।
Example: फेफड़ों में Surfactants का कार्य।

C. Measurement (मापने की विधि)
Methods of Measurement: सतह तनाव को मापने के विभिन्न तरीकों का उपयोग किया जाता है, जैसे कि ड्रॉप वेट विधि या टेंसिओमीटर।

EDU SERUMX COLLEGE OF PARAMEDICAL

Unit:5

- Urine analysis (qualitative) for sugar
- proteins bile pigments
- ketone bodies
- porphobilinogen
- faecal of blood.

EDU SERUMX
COLLEGE OF PARAMEDICAL

Urine Analysis for Glucose

1. Benedict's Test

A. Definition (परिभाषा): यह एक qualitative test है जो urine में reducing sugars (मुख्य रूप से glucose) की presence का पता लगाने के लिए किया जाता है।

B. Concept (संकल्पना): यह test उन शर्कराओं की उपस्थिति पर आधारित है जो copper (II) ions को copper (I) oxide में reduce करती हैं, जिससे color change होता है।

C. Test Process (परीक्षण प्रक्रिया)

- 5 mL Benedict's reagent को एक टेस्ट ट्यूब में लें।
- 1 mL urine sample डालें।
- इस mixture को पानी के बाथ में 5 मिनट तक गर्म करें।
- रंग परिवर्तन का निरीक्षण करें।

D. Colors and Interpretation (रंग और व्याख्या)

- No Color Change (कोई रंग परिवर्तन नहीं): No reducing sugar present.
- Green (हरा): Trace amounts of glucose (लगभग 0.5 g/dL)।
- Yellow (पीला): मध्यम मात्रा में glucose (लगभग 1 g/dL)।
- Orange/Brick Red (नारंगी/लाल): High amounts of glucose (2 g/dL से अधिक)।

E. Uses (उपयोग)

- Diagnosis (निदान): Glycosuria (मूत्र में शर्करा) की पहचान करने के लिए और यह diabetes mellitus या hyperglycemia के अन्य कारणों का संकेत हो सकता है।
- Monitoring (निगरानी): Diabetic patients में glucose levels की निगरानी के लिए उपयोगी।

F. Limitations (सीमाएँ)

- False Positives (झूठे सकारात्मक): कुछ दवाइयाँ या non-glucose reducing sugars (जैसे fructose) के कारण गलत परिणाम आ सकते हैं।
- Sensitivity (संवेदनशीलता): कम glucose स्तर के लिए यह test कम संवेदनशील है, इसलिए हल्की glycosuria को miss कर सकता है।

G. Example (उदाहरण)

Benedict's test के बाद एक brick-red precipitate पाया जाता है, जो diabetic patient में high glucose levels का संकेत देता है।

EDU SERUM COLLEGE OF PARAMEDICAL

2. Clinitest (Copper Reduction Test)

A. Definition
Clinitest: A qualitative test used to detect reducing sugars in urine, including glucose, fructose, and lactose.
B. Concept
Similar to the Benedict's test, this method detects reducing sugars through a color change reaction involving copper sulfate.
C. Test Process
Procedure:
Place a Clinitest tablet in a test tube.
Add 5 drops of urine and 10 drops of water.
Mix and heat the test tube in a boiling water bath for 15 seconds.
Observe the color change.
D. Colors and Interpretation
Blue: No reducing sugar present.
Green to Yellow: Indicates trace to moderate amounts of reducing sugars.
Orange to Brick Red: Indicates high levels of reducing sugars.
E. Uses
Diagnosis: Useful in detecting conditions like diabetes mellitus and renal glycosuria.
Monitoring: Can be used for patients with known glycosuria.
F. Limitations
Cross-reactivity: Detects all reducing sugars, not just glucose.
False Positives: Certain medications or contamination can cause incorrect results.
G. Example
A Clinitest yields a yellow color, suggesting moderate glucose presence, prompting further investigation for diabetes.

enlightening minds EDU SERUM X COLLEGE OF PARAMEDICAL

3. Urine Dipstick Test (Glucose Test)

A. Definition

Urine Dipstick Test: A rapid qualitative test using a dipstick that contains glucose oxidase for detecting glucose in urine.

B. Concept

The dipstick contains glucose oxidase, which reacts with glucose in the urine, producing hydrogen peroxide. This further reacts with a chromogen on the dipstick, leading to a color change.

C. Test Process

Procedure:

Dip the urine test strip into the urine sample for a few seconds.

Remove the strip and shake off excess urine.

Compare the resulting color to the provided chart after the specified time (usually 30 seconds).

D. Colors and Interpretation

Negative: No glucose present (no color change).

Trace: Slight color change indicating low glucose levels.

Positive: Color change indicating significant glucose presence.

E. Uses

Diagnosis: Quickly assesses glycosuria and screens for diabetes mellitus.

Monitoring: Used in routine checks for diabetic patients.

F. Limitations

False Positives/Negatives: Certain medications or high levels of ascorbic acid can affect results.

Sensitivity: May not detect very low glucose levels.

G. Example

A urine dipstick test shows a positive result for glucose, leading to further blood glucose testing for diagnosis.

enlightening minds
EDU SERUMX
COLLEGE OF PARAMEDICAL

Urine Analysis for Proteins (प्रोटीन के लिए यूरिन टेस्ट)

4. Microalbuminuria Test

A. Definition
Microalbuminuria Test: A sensitive test for detecting small amounts of albumin in urine, often indicative of early kidney damage, particularly in diabetic patients.
B. Concept
Microalbuminuria refers to urine albumin levels between 30 mg and 300 mg per day, which are not detectable by standard dipstick tests.
C. Test Process
Procedure:
Collect a 24-hour urine sample or a spot urine sample.
Use specific microalbuminuria test strips or laboratory analysis for quantification.
D. Interpretation
Normal: Less than 30 mg of albumin per day.
Microalbuminuria: 30–300 mg of albumin per day, indicating early renal damage.
Macroalbuminuria: Greater than 300 mg of albumin per day.
E. Uses
Diagnosis: Identifies early signs of diabetic nephropathy and other kidney diseases.
Monitoring: Tracks kidney function in patients with diabetes or hypertension.
F. Limitations
False Positives: Can occur due to dehydration, exercise, or infections.
Single Test Limitation: A single positive test may not be conclusive; repeated tests are often necessary.
G. Example
A microalbuminuria test shows 150 mg of albumin in a 24-hour urine collection, suggesting early diabetic nephropathy.

EDU SERUM COLLEGE OF PARAMEDICAL

1. Reagent Strip Test for Proteins (रीएजेंट स्ट्रिप टेस्ट)

A. Definition (परिभाषा) Reagent Strip Test: यह एक क्वालिटेटिव टेस्ट है जिसका उपयोग यूरिन में प्रोटीन, विशेष रूप से एल्ब्यूमिन, का पता लगाने के लिए किया जाता है।

B. Concept (सिद्धांत): यह टेस्ट pH इंडिकेटर के सिद्धांत पर आधारित है; प्रोटीन स्ट्रिप के इंडिकेटर से प्रतिक्रिया करता है और रंग बदलता है।

C. Test Process (टेस्ट की प्रक्रिया)

- यूरिन टेस्ट स्ट्रिप को कुछ सेकंड के लिए यूरिन सैंपल में डुबोएं।
- स्ट्रिप को निकालकर अतिरिक्त यूरिन हटा दें।
- 30 सेकंड बाद रंग को चार्ट से मिलाएं।

D. Colors and Interpretation (रंग और व्याख्या)

- Negative: कोई प्रोटीन नहीं (पीला रंग)।
- Trace (हल्का): हल्का रंग परिवर्तन (लगभग 30 mg/dL तक)।
- Positive: रंग में परिवर्तन, जिससे मध्यम से उच्च प्रोटीन का संकेत मिलता है (30 mg/dL से >200 mg/dL तक)।

E. Uses (उपयोग)

- Diagnosis (निदान): नेफ्रोटिक सिंड्रोम, ग्लोमेरुलोनेफ्राइटिस, और यूटीआई जैसी बीमारियों का पता लगाता है।
- Monitoring (निगरानी): किडनी रोग की प्रगति और उपचार की प्रभावशीलता की निगरानी करता है।

F. Limitations (सीमाएं)

- False Positives (झूठे पॉजिटिव): कुछ दवाओं या अत्यधिक केंद्रित यूरिन के कारण हो सकता है।
- Sensitivity (संवेदनशीलता): यह माइक्रोएल्ब्यूमिन्यूरिया (कम प्रोटीन लेवल) का पता लगाने में सक्षम नहीं हो सकता।

G. Example (उदाहरण)

यूरिन डिपस्टिक टेस्ट में प्रोटीन के लिए पॉजिटिव परिणाम मिला है, जिससे नेफ्रोटिक सिंड्रोम की पुष्टि के लिए आगे के टेस्ट किए जाते हैं।

EDU SERUMX COLLEGE OF PARAMEDICAL

2. Sulfasalicylic Acid Test (सल्फासैलिसिलिक एसिड टेस्ट)

A. Definition (परिभाषा)

Sulfasalicylic Acid Test: यह यूरिन में प्रोटीन का पता लगाने के लिए एक क्वालिटेटिव टेस्ट है, जिसका उपयोग विशेष रूप से तब किया जाता है जब डिपस्टिक टेस्ट अनिर्णायक होते हैं।

B. Concept (सिद्धांत)

सल्फासैलिसिलिक एसिड यूरिन में प्रोटीन को प्रीसिपिटेट करता है, जिससे दृश्य रूप से प्रोटीन की उपस्थिति की पुष्टि की जा सकती है।

C. Test Process (टेस्ट की प्रक्रिया)

Procedure (प्रक्रिया):

5 mL यूरिन को एक टेस्ट ट्यूब में लें।

3% सल्फासैलिसिलिक एसिड की बराबर मात्रा धीरे-धीरे डालें।

हल्के से मिलाएं और टर्बिडिटी या प्रीसिपिटेट का निरीक्षण करें।

D. Interpretation (व्याख्या)

No Precipitate (कोई प्रीसिपिटेट नहीं): नकारात्मक, कोई प्रोटीन नहीं।

Turbidity (टर्बिडिटी): प्रोटीन की उपस्थिति को दर्शाता है, और टर्बिडिटी की तीव्रता प्रोटीन की मात्रा के अनुपात में होती है।

E. Uses (उपयोग)

Diagnosis (निदान): प्रोटीन्यूरिया की पुष्टि करता है, विशेष रूप से जब डिपस्टिक टेस्ट अनिर्णायक होते हैं।

Monitoring (निगरानी): ज्ञात किडनी रोग के रोगियों में प्रोटीन स्तर का आकलन करने के लिए उपयोग किया जाता है।

F. Limitations (सीमाएं)

Sensitivity (संवेदनशीलता): यह कम प्रोटीन स्तरों के लिए आधुनिक तरीकों की तुलना में कम संवेदनशील हो सकता है।

False Positives (झूठे पॉजिटिव): कुछ दवाओं या यूरिन के pH में बदलाव के कारण हो सकता है।

G. Example (उदाहरण)

सल्फासैलिसिलिक एसिड टेस्ट मध्यम टर्बिडिटी दिखाता है, जो मधुमेह रोगी में किडनी की समस्याओं का संकेत है।

EDU SERUMX COLLEGE OF PARAMEDICAL

3. 24-Hour Urine Protein Quantification (24 घंटे यूरिन प्रोटीन माप)

A. Definition (परिभाषा)

24-Hour Urine Protein Test: यह एक क्वांटिटेटिव टेस्ट है जो 24 घंटे के यूरिन सैंपल में प्रोटीन की कुल मात्रा को मापता है, जिससे प्रोटीन्यूरिया का सटीक मूल्यांकन किया जा सकता है।

B. Concept (सिद्धांत)

इस टेस्ट में 24 घंटे में एकत्रित सभी यूरिन का विश्लेषण किया जाता है ताकि यूरिन में प्रोटीन की कुल मात्रा की माप की जा सके।

C. Test Process (टेस्ट की प्रक्रिया)

Procedure (प्रक्रिया):

रोगी को निर्देश दें कि वह 24 घंटे के दौरान सभी यूरिन एक निर्धारित कंटेनर में इकट्ठा करें।

समय अवधि के अंत में कुल मात्रा को मापें।

सैंपल को प्रोटीन की मात्रा के विश्लेषण के लिए प्रयोगशाला में भेजें।

D. Interpretation (व्याख्या)

Normal (सामान्य): प्रतिदिन 150 mg से कम प्रोटीन।

Microalbuminuria (माइक्रोएल्ब्यूमिन्यूरिया): 30–300 mg प्रतिदिन।

Proteinuria (प्रोटीन्यूरिया): 300 mg से अधिक प्रोटीन प्रतिदिन, नेफ्रोटिक सिंड्रोम या अन्य किडनी रोगों का संकेत देता है।

E. Uses (उपयोग)

Diagnosis (निदान): नेफ्रोटिक सिंड्रोम, डायबेटिक नेफ्रोपैथी और अन्य किडनी स्थितियों का निदान करता है।

Monitoring (निगरानी): रोग की प्रगति और उपचार प्रतिक्रिया को ट्रैक करता है।

F. Limitations (सीमाएं)

Collection Errors (संग्रह त्रुटियां): अधूरी संग्रहण गलत परिणाम दे सकता है।

Diurnal Variation (दिनचर्यात्मक विविधता): दिन के दौरान प्रोटीन स्तर बदल सकते हैं; 24 घंटे का संग्रह इसे संतुलित करने में मदद करता है।

G. Example (उदाहरण)

24 घंटे के यूरिन प्रोटीन टेस्ट में 500 mg प्रोटीन पाया गया, जो कि नेफ्रोटिक सिंड्रोम के अनुरूप है।

EDU SERUMX
COLLEGE OF PARAMEDICAL

Urine Bile Pigment Tests (यूरिन बाइल पिगमेंट टेस्ट)

1. Urine Dipstick Test for Bilirubin (बिलिरुबिन के लिए यूरिन डिपस्टिक टेस्ट)

A. Definition (परिभाषा)

Urine Dipstick Test for Bilirubin: यह एक क्वालिटेटिव टेस्ट है जो यूरिन में बिलिरुबिन की उपस्थिति का पता लगाता है, जो लीवर की समस्याओं या हीमोलाइसिस का संकेत हो सकता है।

B. Concept (सिद्धांत)

जब रक्त में बिलिरुबिन का स्तर अत्यधिक होता है, तो यह यूरिन में दिखाई देता है। यह आमतौर पर यकृत रोग या पित्त वाहिनी में रुकावट के कारण होता है।

C. Test Process (टेस्ट की प्रक्रिया)

Procedure (प्रक्रिया):

यूरिन सैंपल में डिपस्टिक को कुछ सेकंड के लिए डुबोएं।

अतिरिक्त यूरिन को हटा दें और 30 सेकंड बाद रंग की तुलना चार्ट से करें।

D. Colors and Interpretation (रंग और व्याख्या)

Negative (निगेटिव): कोई बिलिरुबिन नहीं (हल्का पीला)।

Positive (पॉजिटिव): रंग परिवर्तन, बिलिरुबिन की उपस्थिति को दर्शाता है।

E. Uses (उपयोग)

Diagnosis (निदान): यकृत रोग जैसे हेपेटाइटिस, सिरोसिस और पित्त वाहिनी में रुकावट का पता लगाता है।

Monitoring (निगरानी): लीवर की स्थिति की प्रगति का आकलन करता है।

F. Limitations (सीमाएं)

False Negatives (झूठे निगेटिव): प्रकाश के संपर्क में आने के कारण बिलिरुबिन का टूटना।

Specificity (विशिष्टता): बिलिरुबिन के अलावा अन्य यौगिकों से भी रिएक्शन हो सकता है।

G. Example (उदाहरण)

डिपस्टिक टेस्ट में बिलिरुबिन पॉजिटिव पाया गया है, जो कि हेपेटाइटिस का संकेत हो सकता है और अन्य परीक्षणों की आवश्यकता को इंगित करता है।

EDU SERUMX COLLEGE OF PARAMEDICAL

Ketone Bodies Analysis in Urine (Ketoneuria)

Ketone bodies का परीक्षण किया जाता है ताकि यह पता लगाया जा सके कि शरीर में abnormal fat metabolism हो रहा है या नहीं। Ketone bodies तब उत्पन्न होते हैं जब शरीर glucose की बजाय fats को energy source के रूप में उपयोग करने लगता है, जैसे कि starvation, uncontrolled diabetes, या prolonged vomiting के समय।

Types of Ketone Bodies (Ketone Bodies के प्रकार):

- Acetoacetic Acid (एसीटोएसेटिक एसिड)
- β-Hydroxybutyric Acid (बीटा-हाइड्रॉक्सिब्यूटिरिक एसिड)
- Acetone (एसीटोन)

A. Definition (परिभाषा)

Ketoneuria (केटोनूरिया): यह एक स्थिति है जब ketone bodies का urinary excretion बढ़ जाता है। यह uncontrolled diabetes, starvation, या low-carb diet की ओर इशारा करता है।

B. Concept (संकल्पना)

Ketone bodies उन स्थितियों में उत्पन्न होते हैं जब carbohydrate की कमी के कारण शरीर fat metabolism पर निर्भर हो जाता है। जब fats का breakdown होता है, तो liver ketone bodies उत्पन्न करता है, जो energy के लिए इस्तेमाल होते हैं।

C. Test Process (परीक्षण प्रक्रिया)
Rothera's Test (रॉथेरा टेस्ट):

Procedure (प्रक्रिया):
5 mL urine sample लें।
इसमें sodium nitroprusside powder और ammonium sulfate मिलाएं।
कुछ मिनट इंतजार करें।
Color change का निरीक्षण करें।
Interpretation (व्याख्या):
No Color Change (कोई रंग परिवर्तन नहीं): No ketone bodies present.
Pink (गुलाबी): Trace amounts of ketone bodies.
Purple (बैंगनी): Large amounts of ketone bodies (positive for ketoneuria).
Dipstick Test (डिपस्टिक टेस्ट):
Procedure (प्रक्रिया):
एक dipstick को urine sample में डालें।
Stick पर रंग परिवर्तन का निरीक्षण करें।
Interpretation (व्याख्या):
No Color Change (कोई रंग परिवर्तन नहीं): No ketones detected.
Light Pink (हल्का गुलाबी): Trace ketones.
Dark Purple (गहरा बैंगनी): High levels of ketones.

EDU SERUMX
COLLEGE OF PARAMEDICAL

D. Uses (उपयोग)

Diagnosis (निदान):
Diabetic ketoacidosis (DKA) का पता लगाने में उपयोगी।
Uncontrolled diabetes में ketone levels का पता लगाने के लिए किया जाता है।
Starvation या fasting के कारण ketone production की पहचान करने में उपयोगी।
Monitoring (निगरानी):
Diabetic patients में ketone levels की निगरानी करने के लिए।
Long-term vomiting या fasting conditions में, जिससे energy source के रूप में fats का उपयोग बढ़ सकता है।

E. Limitations (सीमाएँ)
False Positives (झूठे सकारात्मक): कुछ medications जैसे levodopa या phenazopyridine से false positive हो सकता है।
Specificity (विशिष्टता): Dipstick test में β-Hydroxybutyric acid का पता नहीं लगाया जाता है, जो कि ketoacidosis का प्रमुख ketone body है।

F. Examples (उदाहरण)
यदि एक diabetic patient में dipstick test बैंगनी रंग में बदलता है, तो यह संकेत हो सकता है कि patient को Diabetic ketoacidosis हो रहा है, जो एक medical emergency है।
एक starving individual में ketoneuria देखा जा सकता है, जो prolonged fasting या low-carb diet के परिणामस्वरूप हो सकता है।

EDU SERUMX COLLEGE OF PARAMEDICAL

Porphobilinogen in Urine (Urine Analysis for Porphobilinogen)

Porphobilinogen (PBG) एक intermediate compound है जो heme synthesis pathway में उत्पन्न होता है। इसका परीक्षण मुख्यतः porphyria जैसी metabolic disorders का पता लगाने के लिए किया जाता है, जिसमें heme synthesis में गड़बड़ी हो जाती है।
Porphobilinogen Testing का मुख्य उद्देश्य acute intermittent porphyria (AIP) और दूसरी porphyrias का निदान करना है। यह स्थिति तब होती है जब porphobilinogen की मात्रा बढ़ जाती है, जिससे neurological symptoms हो सकते हैं।

A. Definition (परिभाषा)
Porphobilinogen (PBG): यह heme biosynthesis के दौरान intermediate molecule होता है। Urine में इसकी presence suggest करती है कि body में porphyrin metabolism में कुछ गड़बड़ी हो रही है, जो कि porphyria का संकेत है।
B. Concept (संकल्पना)
Porphobilinogen heme biosynthesis के दौरान porphyrin production का हिस्सा है। जब heme का synthesis सही तरीके से नहीं हो पाता, तो porphobilinogen जैसे intermediate compounds urine में अधिक मात्रा में निकलने लगते हैं। यह condition विशेष रूप से acute porphyria जैसी बीमारी में देखी जाती है।

C. Test Process (परीक्षण प्रक्रिया)
Hoesch Test (हॉश टेस्ट):
Procedure (प्रक्रिया):
एक टेस्ट ट्यूब में 2 mL Hoesch reagent (p-dimethylaminobenzaldehyde in hydrochloric acid) लें।
इसमें 1 mL urine sample मिलाएं।
Color change का निरीक्षण करें।
Interpretation (व्याख्या):
No Color Change (कोई रंग परिवर्तन नहीं): No porphobilinogen present.
Red or Pink Color (लाल या गुलाबी रंग): Indicates the presence of porphobilinogen, जो acute porphyria की ओर संकेत करता है।

EDU SERUMX COLLEGE OF PARAMEDICAL

2. Watson-Schwartz Test (वॉटसन-श्वार्ट्ज टेस्ट):
Procedure (प्रक्रिया):
Urine sample को sodium acetate और Ehrlich's reagent (p-dimethylaminobenzaldehyde) के साथ मिलाएं।
Isoamyl alcohol या chloroform के साथ shake करें।
Color change का निरीक्षण करें।

Interpretation (व्याख्या):
§ Pink-Red Layer (गुलाबी-लाल परत): Porphobilinogen का presence दिखाता है।
§ यदि chloroform layer में color नहीं जाता, तो यह porphobilinogen के presence की पुष्टि करता है।

D. Uses (उपयोग)
Diagnosis (निदान):
Acute intermittent porphyria (AIP) का पता लगाने के लिए।
Porphyrias की अन्य forms का निदान करने में उपयोगी।
Monitoring (निगरानी):
Porphyrias के patients में symptoms के दौरान porphobilinogen levels की निगरानी करने के लिए।
AIP के acute attacks की पुष्टि के लिए urgent urine testing किया जा सकता है।

E. Limitations (सीमाएँ)
False Positives (झूठे सकारात्मक): कुछ antibiotics या drugs जैसे phenazopyridine के कारण false positives आ सकते हैं।
Transient Increase (अस्थायी वृद्धि): कुछ स्थितियों जैसे severe dehydration या infections के दौरान अस्थायी रूप से porphobilinogen levels बढ़ सकते हैं, जिससे results misinterpret हो सकते हैं।

F. Examples (उदाहरण)
यदि किसी patient को severe abdominal pain, weakness, और neurological symptoms हैं, और Hoesch test में urine sample लाल या गुलाबी हो जाता है, तो यह acute porphyria की ओर संकेत करता है। एक patient जिसका Watson-Schwartz test में गुलाबी-लाल रंग की परत दिखाई देती है, उसे detailed biochemical testing की आवश्यकता हो सकती है ताकि porphyria के specific प्रकार का पता लगाया जा सके।

Faecal Occult Blood Test (FOBT) / मल में रक्त की जाँच

Faecal Occult Blood Test (FOBT) का उपयोग मल में hidden (occult) blood की जाँच के लिए किया जाता है। Occult blood वह रक्त है जो मल में मौजूद होता है, लेकिन उसे नग्न आंखों से देखा नहीं जा सकता। यह टेस्ट gastrointestinal (GI) tract में किसी internal bleeding का संकेत दे सकता है।

A. Definition (परिभाषा)

Faecal Occult Blood Test (FOBT): एक diagnostic test जो मल में छोटी मात्रा में hidden blood की पहचान करने के लिए किया जाता है। यह GI tract में bleeding का संकेत हो सकता है, जो कि ulcers, polyps, diverticulitis, inflammatory bowel disease (IBD) या colorectal cancer जैसी conditions के कारण हो सकती है।

B. Concept (संकल्पना)

Occult blood का अर्थ है वह blood जो stool में मौजूद होता है लेकिन visibly detectable नहीं होता। यह टेस्ट gastrointestinal bleeding के initial stages को पहचानने में मदद करता है।

मल में रक्त का कारण कई प्रकार की gastrointestinal बीमारियां हो सकती हैं, जिनमें कैंसर, hemorrhoids, ulcers, और inflammatory conditions शामिल हैं।

EDU SERUMX
COLLEGE OF PARAMEDICAL

C. Test Process (परीक्षण प्रक्रिया)

Guaiac-based Faecal Occult Blood Test (gFOBT):

Procedure (प्रक्रिया):

- मल का एक छोटा sample लें।
- Sample को test card पर guaiac paper में apply करें।
- Hydrogen peroxide (H2O2) की कुछ बूंदें test paper पर डालें।
- Color change का निरीक्षण करें।

Interpretation (व्याख्या):

- No Color Change (कोई रंग परिवर्तन नहीं): No blood present.
- Blue Color (नीला रंग): Indicates presence of occult blood (positive test).

Immunochemical Faecal Occult Blood Test (iFOBT/FIT):

Procedure (प्रक्रिया):

- एक छोटा stool sample लें।
- इसे immunochemical reagent के साथ मिलाएं।
- Immunochemical antibodies human hemoglobin को detect करते हैं।
- Results को read करें।

Interpretation (व्याख्या):

- Negative Result (नकारात्मक परिणाम): No blood present in stool.
- Positive Result (सकारात्मक परिणाम): Stool में blood की मौजूदगी, जो GI bleeding की ओर संकेत करता है।

EDU SERUMX
COLLEGE OF PARAMEDICAL

D. Uses (उपयोग)

Diagnosis (निदान):

- Colorectal cancer का early detection करना।
- GI tract की दूसरी conditions, जैसे कि peptic ulcers, colorectal polyps, diverticulitis, या IBD का पता लगाना।

Screening (स्क्रीनिंग):

- Colorectal cancer screening के लिए 50 वर्ष से अधिक आयु वाले व्यक्तियों के लिए recommend किया जाता है।
- GI bleeding की unexplained signs और symptoms के साथ आने वाले patients में उपयोग किया जाता है, जैसे कि unexplained anemia या black stools (melena)।
-

E. Limitations (सीमाएँ)

- False Positives (झूठे सकारात्मक): कुछ food items (जैसे red meat, broccoli, turnips), certain medications (जैसे aspirin, non-steroidal anti-inflammatory drugs) या iron supplements के कारण test positive आ सकता है।
- False Negatives (झूठे नकारात्मक): कभी-कभी test bleeding को detect नहीं कर पाता, खासकर यदि bleeding irregular या intermittent हो।

gFOBT vs FIT: gFOBT कुछ non-human sources से आने वाले blood को भी detect कर सकता है, जबकि FIT specifically human hemoglobin पर आधारित होता है, इसलिए यह अधिक specific होता है।

F. Examples (उदाहरण)

Positive Test in Colorectal Cancer: यदि एक 55 वर्षीय व्यक्ति का FIT test positive आता है, तो उसे आगे colonoscopy की सलाह दी जा सकती है ताकि colorectal cancer या polyps को जांचा जा सके।

Peptic Ulcer Disease: एक patient जिसका gFOBT positive आता है और उसे epigastric pain की शिकायत है, उसे peptic ulcer की ओर से जांचा जा सकता है।

Hemorrhoids: कभी-कभी hemorrhoids के कारण भी मल में हल्का रक्त हो सकता है, और gFOBT positive आ सकता है।

EDU SERUMX COLLEGE OF PARAMEDICAL