

Лабораторія МАНЛаб

Фізіологія людини. Лабораторний практикум

Київ
2015

УДК 372.8
ББК 74.26

Фізіологія людини. Лабораторний практикум : робочий зошит / упорядник

Шаповалов Є.Б., Булгаков І.В. – К., 2015 – 25 с.

Робочий зошит призначено для виконання робіт лабораторного практикуму з теми «Фізіологія людини». Видання адресовано учням Малої академії наук України.

УДК 372.8
ББК 74.26

Практична робота №1

Тема роботи: Фізіологія людини

Завдання роботи:

1. Дослідити властивості ферментів слини.
2. Ознайомитися з методами визначення життєвої ємності легень, виміряти і пояснити особисту життєву ємність легень.
3. Навчитися знаходити пульс та визначати його частоту.
4. Навчитись вимірювати артеріальний тиск за допомогою фонендоскопа.

Теоретична частина

Травлення - справжній конвеєр хімічних реакцій, і тому без ферментів не обійтися. Один з ферментів слини - амілаза - бере участь у розщепленні крохмалю на простіші речовини. Крім ферментів, у слині міститься лизоцин - речовина, згубно діюча на мікроорганізми.

Шлунок - порожнистий орган об'ємом 1,5-2,5 л. Внутрішня слизова оболонка шлунка має особливі залози, що виробляють травні соки. На 1 мм квадратний слизової оболонки шлунка припадає майже 100 таких залоз, а разом їх більше 14 млн. У складі травного шлункового соку є вода, соляна кислота, мінеральні солі і ферменти. У шлунку їжа знаходиться майже нерухомо, поступово насичуючись кислим травним соком. Ферменти, які входять до його складу, беруться до роботи: фермент пепсин розщеплює білки на простіші речовини-пептиди і поліпептиди.

Їжа, пройшовши обробку в шлунку, опиняється в дванадцятипалій кишці тонкого кишечника. У цьому відділі відбувається розщеплення білків, жирів і вуглеводів. Головну роль у цьому процесі відіграє речовина, яка утворюється в печінці та підшлунковій залозі. Печінка (її маса до 1800 г) виробляє жовч. Жовч не містить ферментів, але під її дією жирові речовини їжі роздібнюються. Це допомагає їх подальшому розщепленню під дією ферментів. Жовч утворюється клітинами печінки безперервно і збирається в жовчному міхурі. Коли їжа потрапляє в дванадцятипалу кишку, жовч викидається в неї. Підшлункова залоза утворює *підшлунковий сік*, який містить ферменти: трипсин, який розщеплює білки; *ліпазу*, яка розщеплює жири до гліцерину і жирних кислот; *амілазу*, яка перетворює крохмаль у глюкозу. Підшлунковий сік, на відміну від жовчі, утворюється тільки в процесі травлення. Після хімічної обробки в дванадцятипалій кишці їжа, завдяки скороченню стінок шлунка, просувається в інші відділи тонкого кишечника. Тут відбувається важливий процес – всмоктування поживних речовин.

Дихання нерозривно пов'язане з дихальними рухами - вдихом і видихом, які відбуваються завдяки рухам ребер, міжреберних м'язів і діафрагми. При спокійному диханні ми вдихаємо і видихаємо близько 500 мл повітря. Повітря потрапляє спочатку в носову порожнину, утворену кістками та хрящами. Носова порожнина з'єднуються з носоглоткою отворами. Внутрішня слизова оболонка носової порожнини пронизана великою кількістю капілярів. Повітря, потрапивши до носової порожнини, зігрівається, зволожується і очищується від пилових часток і мікроорганізмів.

Потім повітря поступає з носової порожнини в глотку, яка утворена дев'ятьма хрящами, рухливо з'єднаними суглобами і м'язами. З глотки повітря проникає в вузьку трубку-трахеї, довжина якої 8-15 см. Трахея складається з 16-20 хрящових півкілець, з'єднаних між собою зв'язками. Із середини трахея нагадує гофровану трубку. Завдяки такій будові, як би ми не змінювали положення шиї, отвір трахеї завжди буде відкритим. Внутрішня стінка трахеї, як і носова порожнина, вкрита війками. Тут продовжується

очищення повітря. Трахея поділяється на два бронхи - лівий і правий. Вони мають таку ж будову, як і трахея, тільки діаметр їх менший. Кожний із бронхів розгалужується, утворюючи ще тонші повітроносні шляхи - бронхіоли. На кінці бронхіоли розміщені легеневі пухирці, які мають діаметр 0,2 мм і заповнені повітрям. Загальна площа найдрібніших легеневих пухирців (альвеол) складає майже 150 м². Обидві легені вкриті тонкою плівкою – плеврою. Об'єм легень приблизно 3000 мл, а у спортсменів навіть 6000 мл.

Повітря, яке вдихається і видихається, різниться за своїм складом. Повітря яке вдихається, містить 20,94% кисню, 0,03% вуглекислого газу, а повітря, яке видихається, - 16,3% кисню і 4% вуглекислого газу. Звичайно, в повітрі, яке ми вдихаємо, є не тільки кисень і вуглекислий газ. Приблизно 79,03% становлять інші гази. В повітрі, яке ми видихаємо, їх більше – 79,7%. У ньому міститься також невелика кількість води у вигляді водяної пари. Заняття спортом збільшують об'єм легень.

Спірометр складений із зовнішнього циліндру, заповненого водою, внутрішнього циліндру, балону з повітрям, трубки, через яку видихуване повітря потрапляє всередину спірометра, гумової трубки з мундштуком, шкали для визначення видихуваного у спірометр повітря та корка.

Підготовка приладу до роботи: випустіть повітря із спірометру; установіть його на нульову позначку.

Вивчення властивостей ферментів

Обладнання: штативи з пробірками, скляна лійка, водяна баня, термометр, піпетки, склянка з льодом, рідкий крохмальний клейстер, сухий крохмаль, склянка з водою, розчин йоду.

Хід роботи

1. Сполосніть рот водою та зберіть слину разом із водою у пробірку за допомогою лійки.
2. Пронумеруйте 4 пробірки.
3. У кожену пробірку налейте по 3-4 мл крохмального клейстеру.
4. Додайте по 2 мл зібраної вами слини у кожену пробірку.
5. Поставте пробірку №1 у водяну баню (температура 37°C), пробірку №2 у склянку з льодом, у пробірку №3 додайте 2 мл 1% розчину соляної кислоти, пробірку №4 прокип'ятіть.
6. Через 15 хв. усі пробірки поставте у штатив у вихідній послідовності та уважно розгляньте вміст кожної з них.
7. Для цього додайте по 2 краплі розчину йоду до кожної з них.
8. Заповніть таблицю.

№ пробірки	Температура середовища	Середовище	Пояснення

Визначення життєвої ємності легень

Обладнання: спірометр, вата, рідина для дезінфекції мундштука.

Хід роботи

Визначення життєвої ємності легень

1. Відкритим ротом, розправивши плечі та груди, зробіть максимальний вдих.
2. Візьміть мундштук приладу у праву руку і, затиснувши ніс лівою рукою, повільно видихайте з нього повітря.
3. Після повного видиху затисніть трубку спірометра.
4. Зафіксуйте по шкалі показник (для цього у зовнішньому циліндрі є невелике віконце), запишіть данні в робочий зошит.

Вивчення впливу пози людини на життєву ємність легень

1. Підготуйте спірометр до роботи.
2. Сядьте на стілець зігнувшись і притиснувши руки до тулуба.
3. Зробіть максимальний вдих.
4. Поволі зробіть повний видих.
5. Зафіксуйте показники.
6. Порівняйте життєву ємність легень при правильній і неправильній позі.
7. Зробіть висновки.

Дослідження втоми у разі статичного і динамічного навантажень. Вплив ритму і навантаження на розвиток втоми

Обладнання: гантелі, секундомір, годинник.

Хід роботи:

Дослідження статичної втоми

1. Візьміть у руки гантелі масою по 3 кг.
2. Розведіть руки вбоки, підніміть їх до рівня плеча і тримайте в цьому положенні стільки, скільки зможете.
3. Час зафіксуйте.

Дослідження динамічної втоми

1. Візьміть у руки гантелі масою 3 кг.
2. Ввікніть секундомір.
3. Ритмічно піднімайте та опускайте їх.
4. Зафіксуйте час, коли відчуєте втому.
5. Зробіть висновки.

Визначення частоти серцевих скорочень у стані спокою і після фізичного навантаження

Обладнання: пульсометр.

Хід роботи

1. Знайдіть пульс у себе на зап'ястку.
2. Включіть секундомір, зафіксуйте пульс і протягом 30 секунд порахуйте пульс.
3. Отримані дані помножте на 2.
4. Ви отримаєте число серцевих скорочень за 1 хвилину.
5. Результати запишіть у таблицю «Частота пульсу у різних станах організму».
6. Виконайте 10 присідань за 20 секунд, підрахуйте пульс відразу по закінченні навантаження, дані запишіть у таблицю.
7. Повторіть підрахунки відразу після хвилинного і п'ятихвилинного відпочинку, запишіть їх у таблицю «Частота пульсу за різних станів організму».
8. Проаналізуйте отримані дані, на основі аналізу зробіть висновки.

У стані спокою	Відразу після навантаження	Через 1 хв. після навантаження	Через 5 хв. після навантаження

Вимірювання артеріального тиску в спокої і при фізичних навантаженнях

Обладнання: тонометр.

Хід роботи:

Визначення артеріального тиску

1. Посадіть піддослідного на стілець.
2. Надіньте і закріпіть на руці піддослідного манжетку так, щоб між нею та рукою можна було просунути олівець.
3. Вставте оливи фонендоскопа у вуха, а сприймальну капсулу притисніть до шкіри піддослідного у ліктьовій ямці.
4. Грушею нагнітайте повітря в манжетку до повного зникнення пульсу
5. За допомогою гвинтового клапана на груші повільно випускайте повітря з манжетки, уважно стежачи стрілкою манометра.
6. Відмітьте показники манометра в момент появи звуків і їх зникання. У першому випадку рівень стрілка манометра відповідає максимальному (сistolічному) тискові, у другому — мінімальному (діастолічному).
7. Порівняйте отримані дані з середніми показниками: максимальний тиск — 110-130 мм рт. ст., мінімальний тиск — у стані спокою — 60-70 мм рт. ст.

Визначення артеріального тиску при навантаженнях

1. Зробіть 20 присідань.
2. Зробіть п. 1-6 з лабораторної роботи.
3. Зробіть висновки.

Визначення акомодації ока

Обладнання: дошка, крейда, аркуш паперу, ручка, ножиці.

Хід роботи

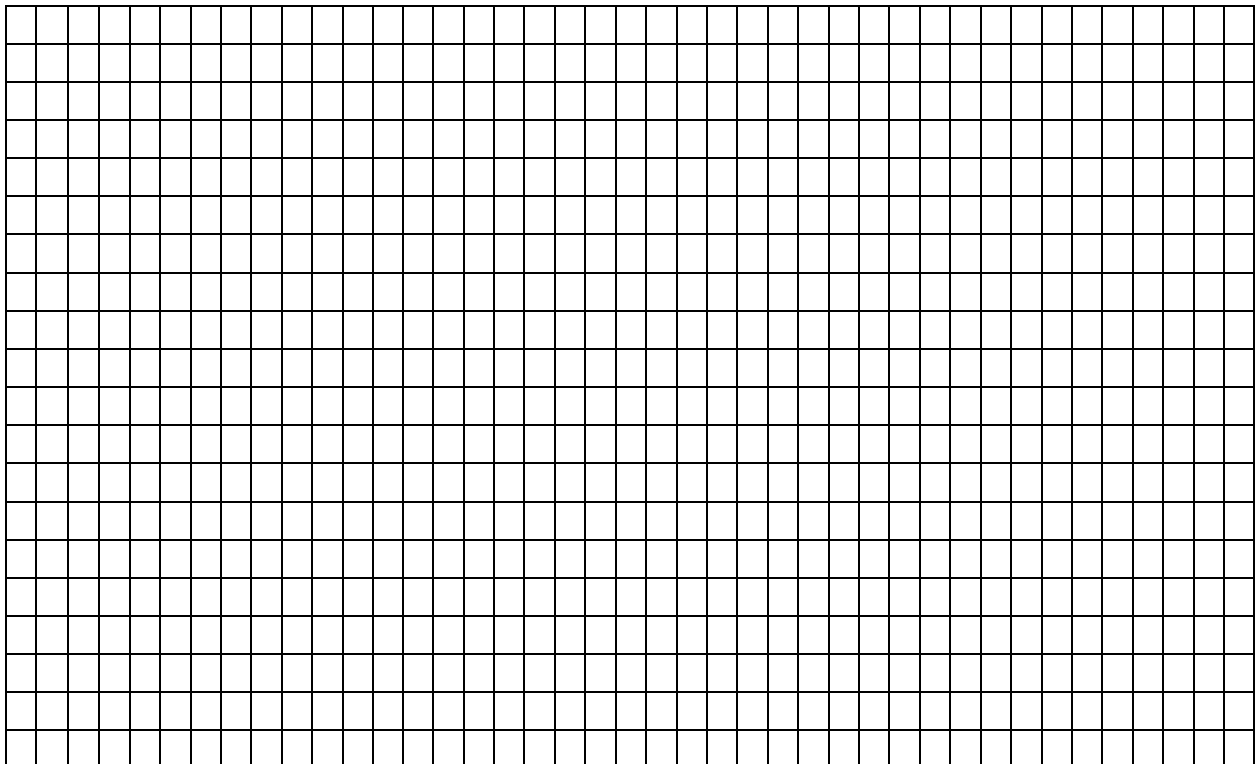
1. Експериментатор пише текст на дошці.
2. Експериментатор тримає на відстані 10—15 см від очей піддослідного білий аркуш паперу з отвором і літерами навколо нього таким чином, щоб літери було чітко видно, а через отвір було видно й дошку з написаним на ній текстом.
3. Піддослідний читає напис на дошці через отвір у папері одним оком, закриваючи при цьому інше.
4. Визначити, якими здаються літери на папері й чому так відбувається.

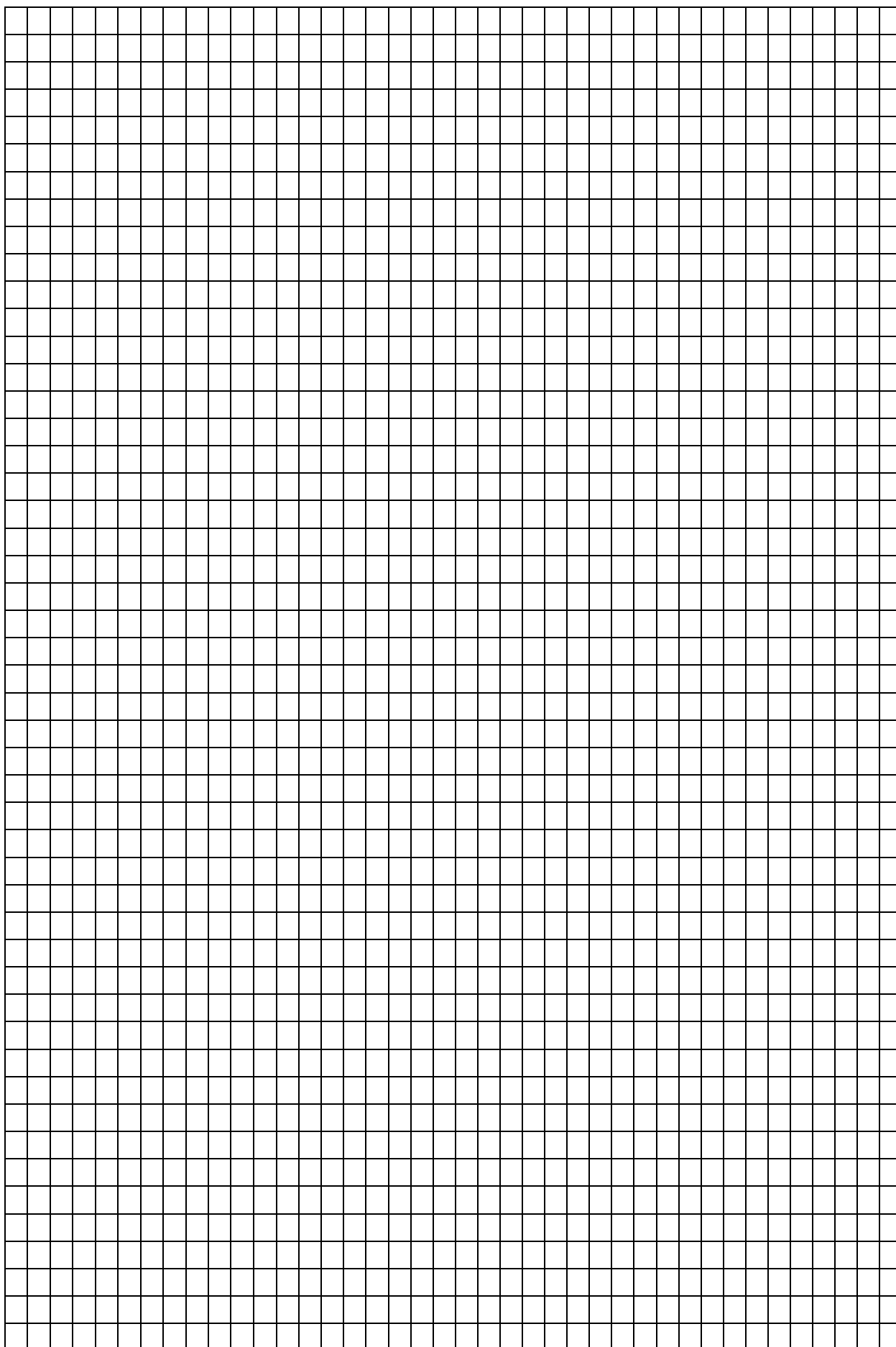
Вимірювання порога слухової чутливості

Обладнання: годинник, лінійка.

Хід роботи

1. Піддослідний сидить на стільці із заплющеними очима.
2. Експериментатор повільно наближає до його вуха годинник доти, доки той не почує звук годинника.
3. Асистент експериментатора вимірює сантиметровою лінійкою відстань, на якій піддослідний чує звук годинника.
4. Піднести годинник упритул до вуха і через 4-5 секунд повільно відвести його від вуха.
5. Зафіксувати відстань, на якій піддослідний перестає чути хід годинника, і виміряти її.
6. Пояснити, завдяки чому підвищилася слухова чутливість. Зробити висновки.





Практична робота №2

Тема роботи: *Аналіз якості мінеральної води*

Завдання роботи:

1. Навчитись використовувати знання з хімії у практичній діяльності.
2. Ознайомитись з органолептичними, титриметричними та напівкількісними методами аналізу навколишнього середовища.
3. Навчитись досліджувати воду за показниками смак, запах, жорсткість, вміст хлоридів, сульфатів та заліза.

Обладнання та реактиви:

- рН-метр;
- Колба конічна на 250 мл, пробка D=34,5, стаканчик хімічний на 100 мл, мірний циліндр на 50 мл, бюретка 250 мл, штатив лабораторний, піпетка крапельна, піпетка на 10 мл, піпетка на 2 мл;
- Азотна кислота 1:1, нітрат срібла 10%, нітрат барію 10%, дихромат калію 10%, аміачний буферний розчин (рН=10), еріохром чорний, трилон Б 0,1 н;
- Досліджувана проба мінеральної води.

Теоретична частина:

Якість води — поєднання хімічного і біологічного складу, фізичних і органолептичних властивостей води, яке зумовлює її *придатність для певних видів використання*.

ГДК (гранично допустима концентрація) забруднюючої речовини – така максимальна концентрація речовини, що міститься в об'єкті дослідження (воді, харчових продуктах, ґрунтах, тощо), яка *не призводить до негативних змін при тривалому вживанні* (використанні) як на організм людини, так і на здоров'я майбутніх поколінь. ГДК для води поділяється на категорії в залежності від типу водовикористання:

1. для питних вод централізованого водопостачання (з кранів міських домів)
2. для питних вод нецентралізованого водопостачання (бювети, криниці)
3. природних водойм рекреаційного призначення (для купання)
4. природних водойм для рибо-господарської діяльності (для вирощування риб)
5. господарсько-побутового водовикористання (миття, чистка, поливання).

Нормативні акти якості води – це сукупність документів, які регламентують гранично допустимі концентрації хімічних речовин у воді та методики їх дослідження. Для оцінки якості води питного призначення використовують національний стандарт «Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості» та ДСанПіН 2.2.4-171-10, окрім того користуються стандартами типу ДСТУ та ГОСТ.

Органолептичний аналіз води – вид дослідження, при якому використовуються органи відчуття людини і оцінюються за його інтенсивністю. До таких показників відносять: *запах, запах при 60 °С, кольоровість, мутність, смак, прозорість води*.

Запах – показник, який характеризує здатність речовин, розчинених у воді, поступово випаровуватись, створюючи дискомфорт при споживанні або для гідробіонтів.

Смак – показник, який характеризує здатність речовин, розчинених у воді, впливати на смакові рецептори при споживанні.

рН питної води – водневий показник, який характеризує *співвідношення іонів гідрогену (H^+) та гідрооксидних груп (OH^-)*. рН характеризує придатність води до вживання для конкретного індивіда (у зв'язку з індивідуальну кислотністю шлунку). рН

обчислюється як від'ємний десятковий логарифм активності іонів H^+ і є безрозмірною величиною: $pH = -\lg [H^+]$

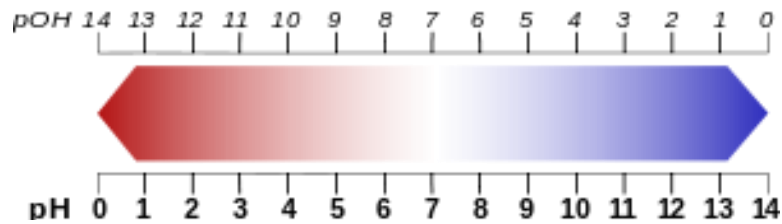


Рис 1. Співвідношення між pH і pOH.

Хлориди у воді потрібні для нормального травлення. Це пояснюється підвищенням інтенсивності виділення шлункового соку. Хлориди утримують воду в тканинах, тобто не дозволяють організму збездводнюватися, втрачати вологу. Хлор приймає участь у виведенні токсинів з тканин та крові. За різними даними до 80% захворювань в світі пов'язані з надмірним вживанням сполук хлору. Однак, більша частина цих захворювань спричинена наявністю у воді *перхлорат іонів* (ClO_4^-) та *гіпохлорид іонів* (OCl^-).

Симптоми надлишку хлору: біль в грудях, їдкий сухий кашель, подразнення слизової оболонки горла, сухість у роті, діарея, сухість в очах, головні болі, печія, нудота, порушення газоутворення, тяжкість в області шлунку, часті застуди з високою температурою, набряки легень.

Допустимий норматив 150 мг/л.

Сульфати у воді погіршують органолептичні властивості води і надають фізіологічний вплив на організм людини. Оскільки сульфат володіє проносними властивостями, його гранично допустима концентрація жорстко регламентується нормативними актами.

Допустимий норматив 150 мг/л.

Свинець у воді не має ні смаку ні запаху, тому визначити є він у питній воді чи ні, можна тільки провівши хімічний аналіз. Гостре отруєння небезпечно тим, що може призвести до смерті. Хронічне отруєння свинцем розвивається при постійному вживанні малих концентрацій свинцю на протязі тривалого часу. Свинець має властивість накопичуватися в тканинах організму, його локалізація в тілі - це волосся, нігті і слизова оболонка ясен (при цьому утворюється так звана свинцева облямівка на яснах). Свинець також дуже часто вражає центральну і периферичну нервову систему, кишечник, нирки.

Допустимий норматив 0 мг/л.

Жорсткість (твердість) води - визначають за кількістю солей кальцію і магнію в ній. Якщо вода містить значні кількості таких солей, то таку воду називають жорсткою, а коли цих солей зовсім немає, або вони містяться в незначних кількостях, то — м'якою.

Відрізняють тимчасову, або карбонатну, жорсткість води і постійну. Тимчасова жорсткість обумовлюється наявністю кислих карбонатів (гідрокарбонатів) кальцію і магнію: $Ca(HCO_3)_2$ і $Mg(HCO_3)_2$, а стала — наявністю сульфатів і хлоридів кальцію і магнію: $CaSO_4$, $MgSO_4$, $CaCl_2$ і $MgCl_2$. Загальна жорсткість води являє собою суму тимчасової і постійної жорсткості.

Жорстка вода непридатна майже для всіх галузей виробництва, для приготування їжі жорстку воду теж не вживають, бо в ній погано розварюються м'ясо і овочі. Для пиття вона теж непридатна.

Допустимий норматив 1,5-7 мг-екв/л.

Хід роботи

I. Органолептичні властивості

1. Визначення смаку:

- 1.1. У чисту колбу на 250 мл налейте 100-150 мл води;
- 1.2. Досліджувану воду наберіть в рот малими порціями, не ковтаючи, затримайте у роті на протязі 3-5 с;
- 1.3. Визначать характер смаку або присмаку за відчуттям.

2. Визначення запаху

- 2.1. У чисту колбу на 250 мл налейте 100-150 мл води та закрийте пробкою;
- 2.2. Перемішайте воду в колбі коловими рухами;
- 2.3. Відкрийте колбу та оцініть запах в балах.

3. Дослідіть рН води:

- 3.1. Налийте 100 мл досліджуваної води у хімічний стакан на 100 мл;
- 3.2. Датчики відкаліброваного рН-метру занурте у досліджувану воду;
- 3.3. Зафіксуйте значення рН тоді, коли значення не будуть коливатись на протязі 15 с;
- 3.4. Після роботи з рН метром обов'язково помістіть електроди у розчин KCl.

II. Напівкількісний аналіз.

1. Дослідіть пробу на вміст хлоридів:

- 1.1. Налийте у хімічний стакан 10 мл проби за допомогою мірного циліндру;
- 1.2. Піпеткою додайте 4 краплі азотної кислоти;
- 1.3. За допомогою мірної піпетки налейте 0,5 мл нітрату срібла;
- 1.4. Оцініть результат за одним з можливих варіантів:

Випадіння білого осаду – більше 100 мг/л;

Помутніння розчину – 10-100 мг/л;

Легка зміна консистенції – 1-10 мг/л;

Відсутність змін – менше 1 мг/л.

2. Дослідіть пробу на вміст сульфатів:

- 2.1. Налийте 10 мл проби води у хімічний стакан за допомогою мірного циліндру;
- 2.2. Піпеткою налейте 4 краплі азотної кислоти;
- 2.3. Додайте піпеткою 0,5 мл розчину нітрату барію;
- 2.4. Оцініть результат за одним з можливих варіантів:

Випадіння білого осаду – більше 10 мг/л;

Легка зміна консистенції – 1 мг/л;

Відсутність змін – менше 1 мг/л.

3. Проведіть дослідження на наявність свинцю:

- 3.1. Налийте 10 мл проби води у хімічний стакан за допомогою мірного циліндру;

3.2. Додайте 1 мл розчину дихромату калію;

3.3. Оцініть результат за одним з можливих варіантів:

Випадіння осаду – свинець наявний;

Забарвлення розчину в жовтий прозорий колір – відсутність свинцю.

III. Титриметричний аналіз

1. Проведіть аналіз на жорсткість води:

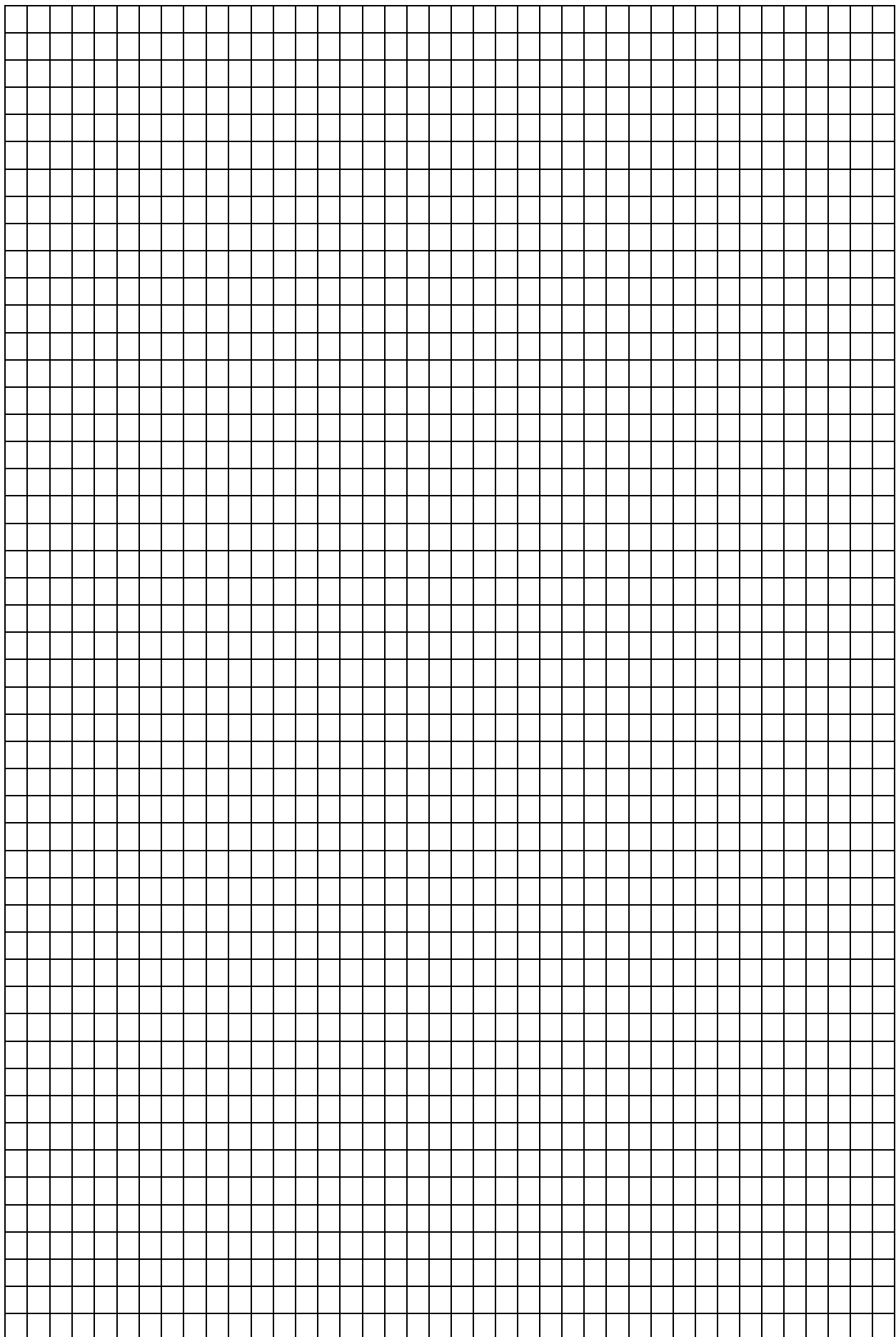
- 1.1. Залийте трилон Б до бюретки;
- 1.2. У колбу 250 мл налейте 50 мл проби;
- 1.3. Додайте 4 краплі буферного розчину;
- 1.4. Додайте 3 краплі еріохрому чорного або приблизно 0,1 г сухого індикатору;
- 1.5. Протитруйте трилоном Б з пурпурно-червоного або фіолетового кольору до синього;
- 1.6. Розрахуйте жорсткість води за формулою:

$$X = \frac{v \cdot C \cdot K \cdot 1000}{V},$$

де v - кількість розчину трилону Б, витраченого на титрування, мл; K - Поправочний коефіцієнт до нормальності розчину трилону Б (приймати за 1);
 V - Об'єм води, взятий для визначення, мл.

Зразок №	Смак, бали, характер	Запах, бали, характер	pH	Вміст хлоридів	Вміст сульфатів	Вміст свинцю	Твердість води

A full-page sheet of white graph paper with a light gray grid. The grid consists of small squares, approximately 10 units wide by 10 units high. There are no margins or additional markings on the page.



Практична робота №3

Тема роботи: *Виявлення фальсифікації харчових продуктів*

Завдання роботи:

1. Навчитись використовувати знання з хімії у практичній діяльності.
2. Ознайомитись з видами фальсифікації та шляхами їх викриття.
3. Навчитись проводити аналіз фальсифікації борошна, молока, сирів, кави та соків.

Обладнання та реактиви:

- Мікроскоп, набір ареометрів, магнітна мішалка з нагрівом;
- Чашка Петрі, покривне скельце, предметне скельце, ніж, хімічний стаканчик на 100 мл, хімічний стаканчик 150 мл, бюретка 25 мл, піпетка крапельна, піпетка на 10 мл;
- Гідроксид натрію 1 н., розчин йоду, спирт 96 %, розолова кислота, оцтова кислота;
- Досліджувана проба борошна, молока, сиру, кави, соку.

Теоретична частина:

Харчовий продукт – матеріальний результат виробничої діяльності, спрямований на споживання людиною з ціллю отримання поживних речовин, вітамінів, мікро- та макроелементів, отримання смакових відчуттів.

Експертиза харчових продуктів – вид діяльності людини, спрямований на отримання інформації про якість харчової продукції. Результатом експертизи є експертний висновок про якість продукції. Зазвичай, експертиза включає в себе повний комплекс досліджень таких, як органолептичні, хімічні та інструментальні дослідження.

Фальсифікація харчової продукції – діяльність, спрямована на підвищення економічного прибутку від реалізації продукції за рахунок зниження собівартості продукції. Фальсифікацію поділяють на кількісну, якісну та асортиментну. *Важливо розуміти, що фальсифіковані продукти не мають інформації про вміст не характерної речовини або кількість продукції, а ті що містять таку інформацію не можуть називатись фальсифікованими, оскільки споживач повідомлений про склад продукції.* Тому, у більшості випадків, товари, що реалізуються у торговельних мережах не є фальсифікованими. Однак, за рахунок низької освіченості покупців, доцільно виділити інформаційну фальсифікацію.

Кількісна фальсифікація харчової продукції – найпростіший вид фальсифікації. Суть полягає у зниженні кількості продукції, що реалізується (або концентрації основного компоненту).

Якісна фальсифікація – вид фальсифікації, який передбачає використання нижчого сорту сировини, ніж вказано у складі. Цей вид фальсифікації найважче виявити.

Асортиментна фальсифікація – вид фальсифікації, коли кінцевий продукт виробляється з іншої сировини, ніж заявлено у складі.

Інформаційна фальсифікація – найпоширеніший вид фальсифікації, який характеризується використанням неосвіченості людей в галузі якості харчової продукції та існування стереотипів про застарілі стандарти для харчової продукції. Так, досить часто у торговельних мережах зустрічаються продукти з масою 950/915/830 г або подібним об'ємом; повною імітацією маркування високоякісних продуктів і малопомітним маркуванням про власне якість продукту (плавлені сирки і сирні продукти мають однакове маркування і сортування). Офіційно така фальсифікація не визнається, оскільки маркування на упаковці повною мірою характеризує товар.

Хід роботи

I. Викриття фальсифікації борошна

1. Виявлення фальсифікаторів, що забарвлюють борошно:

1.1. Насипте 20-30 г борошна у чашку Петрі.

1.2. Оцініть колір борошна.

Визначення: Будь-яке відхилення від біло-жовтого кольору свідчить про фальсифікацію.

2. Фальсифікація борошна додаванням сторонніх видів борошна:

2.1. На предметне скельце насипте тонким шаром пробу борошна (0,5 г).

2.2. Накрийте покривним скельцем.

2.3. Розгляньте під мікроскопом та оцініть розміри основних видів часточок.

2.4. Результат порівняйте з таблицею

Крохмаль продукту	Діаметр зерен за Кармаршем
Картоплі	0,100
Бобів	0,075
Саго	0,070
Сочевиці	0,067
Гороху	0,050
Пшениці	0,050
Батату	0,045
Жита	0,037 (за Вайснером)
Вівса	0,031 (за Вайснером)
Кукурудзи	0,030
Тапіоки	0,028
Рису	0,022(за Вайснером)
Ячменю	0,025
Проса	0,010
Гречки	0,009 (за Вайснером)

Визначення: не відповідність нормативним показникам за таблицями свідчить про фальсифікацію.

3. Додавання до картопляного борошна:

2.1. На предметне скельце насипте тонким шаром пробу борошна (0,5 г).

2.2. Додайте 2 краплі розчину гідроксиду натрію.

2.3. Розгляньте пробу під мікроскопом.

Визначення: наявність часточок, що знебарвились або розбухли свідчить про фальсифікацію.

4. Дослідження на підроблення виду крохмалю:

4.1. У чашку Петрі насипте 20-30 г борошна.

4.2. До проби муки додайте 2 краплі водного розчину йоду.

Визначення: Не фальсифікована проба має блідо-рожевий колір, фальсифікована – синіє.

II. Виявлення фальсифікації молока:

1. Виявлення фальсифікації молока гідрокарбонатом натрію або соди:

1.1. Відберіть за допомогою піпетки 10 мл проби молока у хімічний стаканчик.

1.2. Додайте 10 мл спирту у хімічний стаканчик, використовуючи піпетку.

1.3. Додайте 2 краплі розової кислоти.

Визначення: нефальсифікований зразок забарвлюється в буровато-рожевий колір, а фальсифікований зразок – в рожево-червоний.

2. *Виявлення борошна в молоці:*

- 2.1. Відберіть пробу 10 мл молока у хімічний стаканчик.
- 2.2. Додайте 2 краплі оцтової кислоти.
- 2.3. Додайте 12-13 розчину йоду.

Визначення: фальсифікована проба синіє.

3. *Визначення густини молока*

- 3.1. Налийте 70 мл молока у мірний циліндр на 100 мл.
- 3.2. Визначіть густину молока, підбираючи ареометри.

Визначення: Густина не фальсифікованого молока за 15 ° С:

- А. Нормальне -1,029-1,035 г/см³
- Б. Молоко збиране – 1,035-1,037 г/см³
- В. Напівзбиране – 1,0305-1,035 г/см³

Будь-яке відхилення від нормативу вважається фальсифікацією.

III. Викриття фальсифікації сирів

1. *Виявлення фальсифікації додаванням крохмалю:*

- 1.1. Відріжте скибку сиру товщиною 5-10 мм.
- 1.2. Додайте краплю йоду та оцініть зміну кольору.

Визначення: фальсифікована проба синіє.

IV. Виявлення фальсифікації кави:

1. *Підробка зерен кави:*

- 1.1. Наберіть 50 мл гарячої води у хімічний стаканчик на 100 мл.
- 1.2. Опустіть підозрілі зерна кави у гарячу воду.

Визначення: фальсифіковані зерна розсипаються

2. *Виявлення додавання мідного купоросу:*

- 2.1. Зважте 5 грам кави у хімічному стаканчику на 100 мл.
- 2.2. Додайте 10 крапель розчину їдкого натрію.
- 2.3. Додайте 10 крапель аміаку.

Визначення: фальсифікована проба синіє.

3. *Перевірте фальсифікацію цикорієм:*

- 3.1. Насипте 1 чайну ложку кави у прозорий стакан.
- 3.2. Обережно, стараючись не перемішати вміст залийте 50-70 мл холодної води.

Визначення: Смак нефальсифікованої кави не повинен бути гірким та колір практично не змінюватись, а фальсифікованої – надає гіркого смаку та забарвлює розчин.

V. Виявлення фальсифікації соків

1. *Перевірте вміст вітаміну С у соці.*

Контрольне титрування:

1. Покладіть таблетку аскорбінової кислоти у хімічний стакан місткістю 150 мл.
2. Налийте у стакан 50-70 мл дистильованої води та розчиніть таблетку перемішуванням або нагріванням.
3. Кількісно перелийте розчин у мірну колбу 100 мл, промиваючи стакан повторно дистильованою водою та доведіть до мітки.
4. Відберіть 10 мл отриманого розчину та перелийте у чистий хімічний стакан.
5. Додайте 3 краплі розчину індикаторного крохмалю.
6. Налийте розчин йоду у бюретку.

7. Протитруйте отриману суміш розчином йоду до появи синього забарвлення.
8. Проведіть розрахунок концентрації розчину йоду за формулою:

$$Co = \frac{m}{V_o \cdot 10}$$

C_0 – концентрація розчину йоду, виражена в залежності від вмісту аскорбінової кислоти, мг/мл.

V_0 -кількість розчину йоду витраченого на титрування контрольного розчину, мл.

m – вміст аскорбінової кислоти у 1 таблетці, мг.

10 – коефіцієнт на повний об'єм досліджуваного розчину.

Дослідження вмісту вітаміну С йодометричним методом у харчових продуктах:

1. Налийте розчин йоду у бюретку.
2. Відберіть 10 мл проби та налейте у хімічний стакан. Для більш точного дослідження додайте 40 мл дистильованої води.
3. Додайте 3 краплі розчину індикаторного крохмалю.
4. Проведіть титрування розчином йоду.
5. Результат запишіть.

Розрахунок результатів:

Розрахунок проводиться за формулою:

$$C = \frac{C_o \cdot V \cdot 100}{10}$$

C – вміст вітаміну C в 100 мл продукції, мг/100мл

C_0 – концентрація розчину йоду, мл/мг;

V-кількість розчину йоду витраченого на титрування досліджуваної проби, мл.

This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of small, equal-sized squares formed by thin black lines. There are no margins, text, or other markings on the page.

Практична робота №4

Тема роботи: Загальний аналіз крові

Завдання роботи:

1. Сформувати у учнів уявлення про групи крові, резус-фактор та їх значення для переливання крові.
2. Ознайомитись з технікою забору крові, методикою визначення кількості еритроцитів та тромбоцитів.
3. Визначити групу крові за допомогою діагностичних моноклональних реагентів анти-А, анти-В, анти-АВ за системою АВО.
4. Навчитись пояснювати фізіологічні основи методів дослідження функцій системи крові: кількості формених елементів крові, еритроцитів, тромбоцитів, швидкості осідання еритроцитів (ШОЕ), визначення групи крові в системі АВО.

Теоретична частина:

Кров – рідка тканина, що циркулює у кровоносній системі людини.

Складається з плазми і формених елементів (клітин): еритроцитів, лейкоцитів, тромбоцитів.

Плазма крові — рідка частина крові, що містить розчинені у воді неорганічні та органічні речовини, зокрема: білки, вуглеводи, солі, біологічно активні речовини (гормони, вітаміни тощо), а також продукти клітинної діяльності, які підлягають виведенню із організму. Зазначений склад плазми крові визначає її основні функції: участь у захисті організму від шкідливих чужорідних тіл та захисті організму від небезпечної для життя крововтрати через пошкоджені судини шляхом згортання крові, транспортування поживних речовин, гормонів, мікроелементів, вітамінів, продуктів розпаду.

Клітини крові: еритроцити, лейкоцити, тромбоцити. Червоні кров'яні тільця (еритроцити) — найчисленніші клітини крові. Головна функція еритроцитів — транспорт газів, у першу чергу — кисню, що забезпечується вмістом білка із іонами заліза — гемоглобіну. Крім кисню, гемоглобін переносить із тканин у легені і невелику кількість вуглекислого газу.

Еритроцити також є носіями групових властивостей крові. Кров'яні пластинки (тромбоцити) спільно з білками плазми крові забезпечують захист організму від небезпечної для життя крововтрати через пошкоджені судини шляхом згортання крові.

Білі клітини крові (лейкоцити) є частиною імунної системи організму. Всі вони здатні до виходу за межі кров'яного русла в тканини. За норми у крові людини набагато менше лейкоцитів, ніж інших формених елементів.

Головна функція лейкоцитів — захист організму від вірусів, бактерій та інших шкідливих речовини шляхом фагоцитозу, тобто здатні розпізнавати шкідливі чужорідні тіла та знищувати їх. Формені елементи звичайно становлять 40-45% об'єму крові, плазма — 55-60%. У тілі дорослої людини кров складає 6-8 % від маси тіла, а в тілі дитини – 8-9%.

Середній об'єм крові у дорослого чоловіка – 5000-6000 мілілітрів. В 1 куб. мм. крові міститься 3,9-5,0 млн. еритроцитів, 4-9 тисяч лейкоцитів, 180-320 тис. тромбоцитів; гемоглобіну близько. 13-16 г в 100 мл. При різних захворюваннях можуть виникати зміни в крові, дослідження яких має велике діагностичне значення. Зменшення загального об'єму крові (гіповолемія) відбувається в результаті зневоднення, кровотечі, серйозних опіків і прийому деяких ліків. Різке зниження об'єму крові небезпечно для життя. При деяких захворюваннях нирок може відбуватися збільшення об'єму крові в порівнянні з

нормою (гіперволемія) Кров відноситься до швидко поновлюваних тканин. Фізіологічне відновлення клітин крові здійснюється за рахунок руйнування старих клітин і утворення нових органами кровотворення. Головним органом кровотворення у людини є кістковий мозок. Кровотворний кістковий мозок (червоний) людини розташований, в основному, в тазових і довгих трубчастих кістках. Основним фільтром крові є селезінка (червона пульпа), що здійснює в тому числі імунологічний її контроль (біла пульпа). Кров рухається по людському організму з різною швидкістю.

Найшвидше вона тече по артеріях – її швидкість відповідає швидкості пішохода на прогулянці – 1,8 км на годину (500 мм/сек). По венах кров рухається повільніше: приблизно півкілометра на годину (150 мм/сек).

Як вже було повідомлено Вам, у 1901 році К.Ландштейнер, вивчаючи еритроцити, виявив в них білки – аглютиногени (що позначаються літерами А і В), а в плазмі крові – аглютиніни (іменовані літерами α і β). Залежно від наявності чи відсутності в крові конкретної людини аглютиногенів та аглютинінів розрізняють 4 групи крові. Ця система одержала назву АВО(0-нуль), тому що в ній групи крові позначаються цифрами й буквами аглютиногенів, що містяться в еритроцитах певної групи. Найчастіше зустрічаються I та II групи крові, а найрідше – IV.

Якщо при переливанні крові аглютиногени зустрічається з однойменним аглютиніном (наприклад, аглютиногени А з аглютиніном α або аглютиногени В з аглютиніном β), то відбувається аглютинація (склеювання і руйнування еритроцитів), у результаті чого виникає шок, що може призвести до смерті. У правилах переливання крові враховують, які антигени є в еритроцитах донора і які аглютиніни містяться в крові реципієнта. Плазму донора до уваги не беруть, тому що вона істотно розбавляється плазмою реципієнта.

Кров II (А) групи можна переливати людям із кров'ю II (А) і IV(AB) груп, а кров III групи (В) – людям із III (В) і IV(AB) групи, а кров IV (AB) групи – тільки людям із кров'ю IV (AB) групи. У 1940 році К.Ландштейнер і А.Вінер виявили в еритроцитах мавпи макаки резус-білок, який вони назвали резус-фактором (Rh).

Цей білок міститься й у крові 85% людей.

Кров, у якій міститься резус-фактор, називається резус-позитивною (Rh⁺).

Кров, у якій резус-фактор відсутній, називається резус-негативною (Rh⁻).

Система резус, на відміну від системи АВО, не має в нормі відповідних аглютинінів у плазмі крові. Але якщо кров резус-позитивного донора перелити резус-негативному реципієнтові, то в організмі останнього утворяться специфічні антитіла стосовно резус-фактора. Це призводить до склеювання еритроцитів та їхнього повного руйнування, що може закінчитися загибеллю реципієнта. Резус-негативним реципієнтам можна переливати тільки резус-негативну кров.

Резус-конфлікт також може виникнути при вагітності, якщо кров матері резус-негативна, а кров плода – резус-позитивна. У цьому разі материнський організм починає виробляти антитіла, які ушкоджують тканини і еритроцити плода. Резус-негативні жінки в період вагітності, якщо у них резус позитивний плід, повинні обов'язково одержувати відповідне лікування. Окрім аглютиногенів системи АВО і резус-фактора, на мембрані еритроцитів були виявлені й інші аглютиногени, які визначають групи крові в даній системі. Таких антигенів налічується понад 400, але найбільше значення для переливання крові мають система АВО й резус-фактор. У здорової людини без шкоди для здоров'я можна взяти 200 мл. крові. За необхідності роблять пряме переливання крові. Існує також банк крові, де взяті у донорів кров консервують, добавляючи антикоагулянти – речовини, що запобігають зсіданню крові. Така кров може тривалий час зберігатись. Але щоб донорська кров принесла користь реципієнту, треба суворо дотримуватися стерильності і під час забору крові в донора та під час переливання її реципієнту. Отже, донор не повинен хворіти на інфекційні хвороби (венеричні, гепатит, СНІД тощо)

Еритроцити донора	Кров реципієнта			
	0 (I)	A (II)	B (III)	AB (IV)
0 (I)	-	-	-	-
A (II)	+	-	+	-
B (III)	+	+	-	-
AB (IV)	+	+	+	

Карти сумісності груп крові (аглютинація позначена знаком «+»)

Кров донора	Кров реципієнта			
	0 (I)	A (II)	B (III)	AB (IV)
0 (I)	-	+	+	+
A (II)	+	-	+	+
B (III)	+	+	-	+
AB (IV)	+	+	+	-

Аглотинація – злипання клітин

Агглютинін -корпускулярні антигени крові, що можуть вступати в реакцію із специфічною сироваткою під час реакції аглютинації при визначенні групи крові.

Аглютиногени крові-(лат. agglutinatio— склеювання)— корпускулярні антигени (див.*Антигени*), які дають із специфічною сироваткою (див.*Сироватки*) реакцію аглютинації

Аутоантитіла – антитіла, які мають специфічність до антигенів еритроцитів, що відсутні у індивіда.

Антиген – будь-яка речовина, яка є чужерідна в організмі і яка стимулює реакцію імунної системи проти нього

Антитіло – захисний білок, який утворюється при імунній реакції людини в разі попадання в організм чужерідного білку

Аутоантитіла – антитіла, які мають специфічність до власних антигенів еритроцитів

Аутоконтроль - реакція дослідження еритроцитів з власною сироваткою особи

Гемоліз – руйнування (лізис) оболонки еритроцитів, при якому вивільняється їх вміст

Ідентифікація антитіл – встановлення специфічності антитіл, визначення специфічності антигену, з яким взаємодіє антитіло

«Монетні стовпчики» - вид реакції, при якій еритроцити складаються один з одним ввігнутими поверхнями, що нагадують аглютинацію (хибна аглютинація)

Природні антитіла – антитіла, які з'являються в кровоносній системі без будь-якого антигенного стимулу (вроджені антитіла)

Серологія (лат. *serum* — сироватка) — наука, що вивчає властивості сироватки крові та їхні зміни під час захворювань.

Сенсибілізований еритроцит – еритроцит, який має на оболонці антитіла, але ще не вступив в реакцію аглютинації

Сироватка – плазма крові, що не містить фібриногену і виділяється з крові після утворення згустку

Скринінг антитіл – дослідження сироватки на наявність антитіл до антигенів еритроцитів

Швидкість осідання еритроцитів (ШОЕ) — неспецифічний лабораторний показник крові, що відображає співвідношення фракцій білків плазми; зміна ШОЕ може служити непрямою ознакою поточного запального або іншого патологічного процесу.

in vivo – реакція, яка проходить в середині організму.

in vitro – реакція, яка проходить поза організмом, наприклад, у пробірці, на склі.

Техніка забору крові

Обладнання: скарифікатор, вата, 96% етиловий спирт, 5% розчин йоду, стерильні рукавички, піпетка чи капіляр, гумова лабораторна груша.

Хід роботи

1. Одягають стерильні рукавички та марлеву маску.
2. Ватним тампоном, змоченим 96% етиловим спиртом, протирають м'якуш 3 фаланги IV пальця лівої руки для правшів або правої руки для лівшів.
4. Стискають м'якуш пальця і швидким коротким рухом проколюють його стерильним скарифікатором.
5. Першу краплю витирають сухою стерильною ватою, оскільки вона містить значну кількість міжклітинної рідини.
6. Наступну краплю крові беруть на дослідження за допомогою піпетки та гумової груші.

Примітка: Якщо укол зробити правильно, тоді кров витікає вільно без натискання; при натискуванні отримана з пальця кров містить міжклітинну рідину, тому отримані результати будуть хибними.

Визначення кількості еритроцитів у крові людини

Обладнання: ЕР-контроль, кров що досліджується, мікроскоп, рахувальна камера Горяєва, покривне скло, 4% розчин NaCl, мірна пробірка, капіляр, скляна паличка.

Хід роботи

1. Ознайомитися з камерою Горяєва.
2. Камеру щільно покрити покривним склом, притираючи його до появи Н'ютонових кілець.
3. У пробірку налити 4 мл 4% розчину NaCl.
4. В капіляр набрати 0,02 мл крові.
- 4.1 Потім обережно видути її на дно пробірки.
- 4.2 Вміст пробірки ретельно розмішати.
5. Краплю суміші з пробірки скляною паличкою перенести під покривне скло на лічильну камеру.
6. Камеру ставлять у мікроскоп під мале збільшення.
- 6.1 У полі зору знаходять лівий верхній квадрат сітки, потім переводять на велике збільшення і підраховують еритроцити в маленьких квадратах сітки.
- 6.2 Для одержання вірного результату необхідно підрахувати еритроцити в 5 великих, або 80 маленьких квадратах, пересуваючи камеру по діагоналі від верхнього лівого до правого нижнього кута сітки.
- 6.3 При підрахунку в маленькому квадратику рахують еритроцити, які розташовані всередині квадрата й на двох лініях - верхній та лівій (правило Єгорова -Бюркера).
7. Знаючи об'єм камери над маленьким квадратиком ($1/4000 \text{ мм}^3$) і розведення крові, знаходять кількість еритроцитів в 1 мм^3 крові за формулою:

$$\Xi = \frac{n \times a \times b}{c}$$

Ξ - загальна кількість еритроцитів в 1 мм^3 (1мкл); n- число еритроцитів підрахованих в 80 маленьких квадратах; a - об'єм камери над маленьким квадратиком, що дорівнює 4000 мм^3 . b - розведення крові, що дорівнює 200; c – кількість квадратиків, що дорівнює 80.

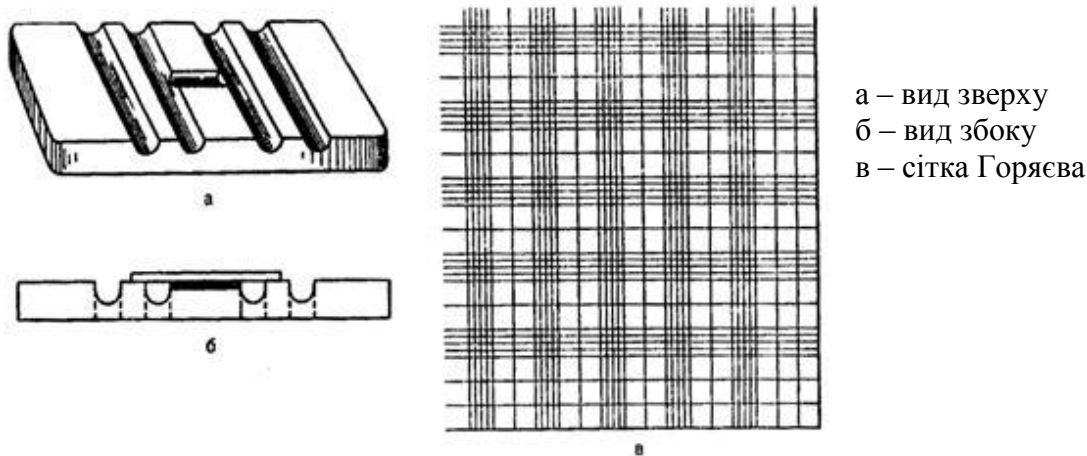


Рис 2. Рахувальна камера Горяєва

Визначення кількості тромбоцитів у крові людини за методом Джавадяна

Обладнання: мікроскоп, рахувальна камера, покривне скло, розчин для розведення крові (на 100 мл дистильованої води беруть 3,8 г цитрату натрію, 0,57 г хлориду натрію, 0,15 г метиленової синьки; після кип'ятіння та фільтрації до розчину додають 2-3 краплі міцного формаліну), еритроцитарний меланжер, гумова груша для взяття крові.

Хід роботи

1. Камеру щільно покрити покривним склом, притираючи його до появи Н'ютонових кілець.
2. За допомогою гумової груші в меланжер набирають кров до мітки 0,5 і відразу розводять попередньо приготованим розчином до мітки 101 (у 200 разів).
3. Затиснувши меланжер між пальцями, вміст його ретельно перемішують. Залишають меланжер на 10-15 хвилин для достатнього забарвлення тромбоцитів метиленовою синькою.
4. Після повторного розмішування краплю з меланжера наносять в попередньо підготовлену камеру Горяєва.
5. Підрахунок ведуть у 25 великих квадратах, тобто в 400 маленьких.
6. Знаючи об'єм камери над маленьким квадратиком ($1/4000 \text{ мм}^3$) і розведення крові, визначити кількість тромбоцитів в 1 мм^3 крові за формулою:

$$X = A * a * b * d$$

X – загальна кількість тромбоцитів в 1 мм^3 (1мкл); A – кількість тромбоцитів в 25 великих квадратах; d – кількість маленьких квадратиків у 25 великих, що дорівнює 400.

Визначення швидкості осідання еритроцитів за методом Т.П. Панченкова

Обладнання: кров що досліджується, прилад Панченкова, капіляри, годинникове скло, 96% спирт, гумова груша, 5% розчин цитрату натрію.

Хід роботи

1. Капіляр промити 5% розчином цитрату натрію.
 - 1.1 За допомогою гумової груші в капіляр набрати розчин цитрату натрію до мітки «Р».
 - 1.2 Видути його на годинникове скло.

2. В той же капіляр послідовно двічі набрати кров до мітки «К».

2.1 Кожен раз видувати кров на годинникове скло і змішувати з розчином цитрату натрію.

3. Одержану суміш набрати в капіляр до мітки «О» і зафіксувати капіляр у штатив.

4. Через 1 годину подивитися, яка висота в мм утвореного вертикального стовпчика плазми крові в капілярі.

Примітка: Число мм плазми є мірою швидкості осідання еритроцитів.

Визначення груп крові за системою АВО за допомогою діагностичних моноклональних реагентів анти-А, анти-В та анти-АВ

Обладнання: моноклональні реагенти (цоліклони) анти-А (рожевого кольору), анти-В (синього кольору) по 5мл у флаконах, маркировані піпетки («анти-А», «анти-В», «анти-АВ»), біла порцелянова пластинка, кров що досліджується.

Умови проведення досліджень

- Визначення групи крові проводиться у приміщенні з достатнім освітленням при температурі від 15 °С до 25 °С.
- Необхідно працювати в рукавичках.
- Необхідно перевірити термін придатності реагентів.
- Не слід користуватися моноклональними реагентами, якщо вони мають нерозчинний осад або помутніння.
- Для кожного реагенту використовують окрему промаркировану піпетку.
- Моноклональні реагенти не слід зберігати відкритими.

Хід роботи

1. Нанести на планшет або на білу порцелянову пластинку під відповідними написами «Анти – А» та «Анти – В» по одній краплі (100 мкл) цоліклону анти-А та анти-В.

2. Поруч із краплями антитіл нанести по одній краплі (50 мкл) досліджуваної крові (співвідношення кров : реагент – 1:10)

у разі визначення групи крові, взятої з пальця або взятої без консерванту, необхідно забезпечити достатньо велику кількість еритроцитів, тобто брати перші краплі з пальця (без сильного видавлювання) або вільні еритроцити з осаду крові, яка згорнулась (без надмірної кількості сироватки).

3. Реагенти та кров ретельно змішати чистою, сухою, скляною паличкою на пластині.

4. Спостерігати за ходом реакції при легкому похитуванні пластини або планшету протягом хвилин (через можливість більш пізньої появи аглютинації з еритроцитами, які містять слабкі різновиди антигенів А або В).

Оцінка результатів

Позитивний результат - виражається в аглютинації (склеюванні) еритроцитів.

Аглютинацію можна спостерігати неозброєним оком у вигляді дрібних червоних агрегатів, які швидко зливаються, утворюють великі пластівці або один великий аглютинат.

Негативний результат - крапля залишається рівномірно забарвленою у червоний колір, аглютинати в ній не спостерігаються.

- Кров належить до **групи 0 (І)**, якщо **відсутня (-)** аглютинація з цоліклонами анти-А та анти-В.

- Кров належить до **групи А (II)**, якщо **аглютинація (+)** спостерігається з цоліклоном анти-А.
- Кров належить до **групи В (III)**, якщо **аглютинація (+)** спостерігається з цоліклоном анти-В.
- Кров належить до **групи АВ (IV)**, якщо **аглютинація (+)** спостерігається з цоліклоном анти-А, з анти-В та анти-АВ.

Описати результати реакції аглютинації у формі таблиці (наявність аглютинації позначити позначкою «+», відсутність-позначкою «-»)

Група досліджуваної крові	Реакція еритроцитів, які досліджуються, з моноклональними реагентами (цоліклонами)		
	Анти - А	Анти – В	Контроль Анти - АВ
0(I)			
А (II)			
В (III)			
АВ (IV)			

Технічні помилки при визначенні груп крові

- помилковий порядок розміщення моноклональних реагентів
- помилковий порядок нанесення їх на пластинку
- неправильне співвідношення кількості моноклональних реагентів і еритроцитів
- недотримання часу, необхідного для проведення реакції
- проведення реакції при температурі в приміщенні, вищій 25 град. С (псевдонегативний результат)

- невикористання контрольної реакції з сироваткою групи АВ(IV); або ізотонічного розчину натрію хлориду при роботі з МКА

- забруднення або використання мокрих піпеток, пластинок, паличок
- використання недоброякісних стандартів, наприклад, перетермінованих сироваток (недостатньо активних), забруднених або частково висушених, які можуть викликати неспецифічну реакцію аглютинації. Те ж саме відноситься і до моноклональних реагентів

У всіх випадках нечіткого або сумнівного результату необхідне повторне визначення групи крові за допомогою стандартних алоімунних сироваток двох серій, моноклональних реагентів, а також перехресним методом.

Помилки при визначенні груп крові, пов'язані з аномальними властивостями тестованих еритроцитів

- слабкі форми антигену А (частіше) або В (рідко).

У цьому випадку сироватка може вміщувати надмірні антитіла, а відповідний антиген на еритроцитах не виявляється. Необхідно провести повторне тестування еритроцитів, використовуючи інші серії реагентів та інший лабораторний посуд.

Доцільно також декілька разів відмити досліджувані еритроцити та продовжити час реєстрації реакції. Якщо при повторному визначенні результати знову не співпадають, таку кров слід направляти до спеціалізованої серологічної лабораторії

- поліаглютинабельність еритроцитів, коли всі АВ0-реагенти викликають однакову аглютинацію.

У цьому випадку слід перевірити в 0,9% розчині натрію хлориду (якщо використовували моноклональні антитіла). Поліаглютинацію вдається усунути шляхом повторного відмивання еритроцитів, хоч і не завжди.

Утворення "монетних стовпчиків" можна також прийняти за аглютинацію. У цьому випадку до реагента з еритроцитами слід додати 1 - 2 краплі 0,9% розчину натрію хлориду і погойдати площину - уявна аглютинація звичайно зникає

- змішана аглютинація (кров'яна химера), коли частина еритроцитів зібрана в аглютинати, а решта - лишається вільною від аглютинації. Найчастіше це явище зустрічається у хворих, або у новонароджених при замінних переливаннях крові, що мають групу крові А, В або АВ, яким 1 - 3 місяці тому переливали кров групи 0(I), а також після трансплантації кісткового мозку групи 0(I), рідше - у різногрупних близнюків. Завдяки ретельно зібраному анамнезу, це явище знаходить свої пояснення.

Визначення резус-належності крові людини з використанням тест-реагента анти-D супер

Обладнання: Реагент анти-D супер, біла пластинка з заглибинами, 2 піпетки, предметне скло, кров, стандартні D-позитивні і D-негативні еритроцити.

Хід роботи

1. На пластинку нанести велику краплю реагента (0,1 мл).
2. В окрему заглибину помістити краплю досліджуваної крові.
3. Куточком предметного скла перенести частину крові в краплю з реагентом і відразу розмішати. Співвідношення крові й реагента повинно бути 1:10.
4. Пластинку треба погойдати через 20-30 с після змішування крові з реагентом (за цей час розвивається реакція аглютинації у вигляді великих пелюстків). Чітка аглютинація відбувається через 30-60 с, але результат необхідно врахувати через 3 хв. Якщо виникає реакція аглютинації, тоді кров є резус-позитивною. **Перевірка знань**

Заповніть таблицю відповідями «Так» чи «Ні»

[illegible]

