

Кафедра біохімії та гігієни

“Затверджено”

Декани факультету ФВ та ФС

_____ Петрина Р.Л.

_____ Ріпак І.М.

« ___ » _____ 2015 р.

Контрольні роботи

з дисципліни “Біохімія”

(для студентів II курсу факультетів фізичного виховання , факультету спорту та факультету здоров'я людини і туризму)

Контрольні роботи
підготували
викладачі
Трач В.М
Сибіль М.Г.
Гложик І.З.

Контрольні роботи затверджені на засіданні

кафедри біохімії та гігієни

“ ___ ” _____ 2015 р. протокол № _____

Зав. кафедрою, кандидат біологічних наук, професор

Трач В.М.

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Теми контрольних робіт підготовлені із врахуванням лекцій дисципліни “Біохімія”. Вони спрямовані на оволодіння студентами основних положень біохімії, як науки про хімічні основи процесів життєдіяльності, хімічний склад, будову речовин живого організму, їх перетворення та особливості перебігу метаболічних процесів у різних органах і тканинах. Навчальна дисципліна передбачає оволодіння знаннями процесів життєдіяльності організму людини, в основі яких лежать біохімічні перетворення в клітинах. Вивчення загальної біохімії створює передумови для подальшого проходження інших медико-біологічних дисциплін та у формуванні майбутнього спеціаліста в галузі фізичної культури та спорту.

У результаті вивчення дисципліни студенти повинні:

ЗНАТИ: Особливості будови, властивості і біологічну роль сполук, що входять до складу організму людини та різноманітні біохімічні процеси, які складають основу фізичних функцій.

ВМІТИ: Проводити біохімічні дослідження з наступною інтерпретацією одержаних даних.

Рівень знань та вмінь студентів оцінюється згідно критеріїв, що додаються.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАТЬ ТА ВМІНЬ СТУДЕНТІВ З ДИСЦИПЛІНИ “ БІОХІМІЯ”

“5” (відмінно) – студент продемонстрував глибокі і різнобічні знання про загальні закономірності процесів життєдіяльності, хімічний склад, будову речовин живого організму, їх перетворення та особливості перебігу метаболічних процесів у різних органах і тканинах. Оволоді знаннями процесів життєдіяльності організму людини, в основі яких лежать біохімічні перетворення в клітинах. Відповіді на запитання вичерпні, ґрунтовні, логічно побудовані.

“4” (добре) – студент продемонстрував різнобічні знання про загальні закономірності процесів життєдіяльності, хімічний склад, будову речовин живого організму, їх перетворення та особливості перебігу метаболічних процесів у різних органах і тканинах. Оволоді знаннями процесів життєдіяльності організму людини, в основі яких лежать біохімічні перетворення в клітинах. Відповіді на запитання вичерпні, ґрунтовні, логічно побудовані.

“3” (задовільно) – студент продемонстрував основи знань про загальні закономірності процесів життєдіяльності, хімічний склад, будову речовин живого організму, їх перетворення та особливості перебігу метаболічних процесів у різних органах і тканинах. Студент при відповіді допускає помилки.

“2” (незадовільно) – у висвітленні питань студент виявив суттєві недоліки у знаннях про загальні закономірності процесів життєдіяльності, хімічний склад, будову речовин живого організму, їх перетворення та особливості перебігу метаболічних процесів у різних органах і тканинах. При відповіді на питання студент допускається суттєвих помилок.

Контрольна робота з біохімії
Варіант № 1.

1. Емпірична формула глюкози і фруктози $C_6H_{12}O_6$. Чому це різні речовини?

У молекулі глюкози карбонільний радикал знаходиться в кінці вуглеводневого ланцюга. У результаті формується альдегідна функціональна група, що визначає функціональні властивості глюкози - легко окислюватись, відіграючи роль відновника при цьому. У фруктозі карбонільна група знаходиться в середині вуглецевого скелету. Це обумовлює прояв фруктозою властивостей кетонів. Об'єднує ці дві речовини наявність 5 спиртових груп і тому вони проявляють властивості багатоатомних спиртів.

2. Загальна характеристика етапів синтезу білка.

Біосинтез білка – складний багатоступеневий процес, пов'язаний із послідовним укладанням амінокислот у його первинній структурі під строгим контролем ДНК. Триплети нуклеотидів – кодони – визначають місце амінокислот в білку. Самі ДНК безпосередньої участі в синтезі білка не беруть, але ще зберігають в ядрі та передають на рибосоми в цитоплазму генетичну інформацію про синтез білка. Тому перший етап є транскрипція – синтез РНК на матриці ДНК, тобто переписування інформації про структуру білка. Другий етап – рекогніція – розпізнавання т-РНК активованих амінокислот за допомогою її антикодону, який відповідає кодону даної кислоти і-РНК. Завдяки цьому амінокислоти при синтезі білка розташовуються у послідовності, продиктованій кодонами і-РНК. Успішна рекогніція двох сусідніх кодонів і-РНК з антикодонами т-РНК, що відбувається одночасно у РЦСБ на рибосомі унеможливорює помилку щодо послідовності амінокислот у первинній структурі білка. Ущільнення структури білка на другому рівні являє собою α -спіраль або β -конфігурацію. На третинному рівні глобулу або фібрилу, що об'єднуються в субодиниці на четвертинному рівні і долучають або ні небілкову компоненту.

Варіант № 2.

1. З утворенням циклічних структур моносахаридів формується глікозидний гідроксил. Які ізомери при цьому можливі?

Глюкозидний гідроксил має альдегідне походження і утворюється в зв'язку із переміщенням атома водню з положення C_5 в положення C_1 . Якщо даний гідроксил розташовується під кільцем, то дана формула виражає α -ізомер. У β -ізомера глюкозидний гідроксил розташований над кільцем. Це

явище викликає появу різних фізикохімічних властивостей представників такого виду стереоізомерії.

2. У результаті окисного декарбоксілювання амінокислот утворюються біологічно активні речовини. Навести приклади впливу деяких амінів на обмін речовин.

ОДК це перетворення амінокислот, пов'язане з відщепленням карбоксильної групи і утворенням амінів. Наприклад, гістидин перетворюється в гістамін, глютамінова кислота – в гама-аміномасляну. Гістамін понижує кров'яний тиск, ГАМК є інгібітором активності нервових клітин. Серотонін причетний до налагодження функцій гомеостазу. Реакції декарбоксілювання каталізують ферменти декарбоксілази, коферментом яких є фосфопіридоксаль (вітамін B₆).

Варіант № 3.

1. D- і L-ряд моносахаридів. Що це таке?

Введемо поняття асиметричного вуглецевого атома. Це такий атом, у якого всі валентності зайняті різними групами атомів. Так, у молекулах глюкози і фруктози їх є чотири. В залежності від розташування -H і -OH біля найбільш віддаленого від альдегідної і кетонної груп асиметричного C-атома. Якщо групи -H і -OH в цьому місці розташовані за годинниковою стрілкою, то ми маємо справу з D-рядом, у L-ряду – проти годинникової стрілки.

2. У яких клітинних структурах відбувається β-окиснення жирних кислот. Який енергетичний вихід β-розкладу пальмітинової жирної кислоти?

β-окиснення жирних кислот відбувається у мітохондріях. Суть цього процесу полягає в тому, що в ході одного циклу хімічних перетворень відбувається окиснення другого від -COOH групи атома вуглецю, який знаходиться в β-положенні, і у відщепленні молекули ацетил-CoA. Ацетил-CoA вступає в ЦТК і, потім, у системі дихального ланцюга окиснюється до CO₂ і H₂O. У результаті повного розпаду пальмітинової кислоти утворюється 8 молекул ацетил-CoA, у результаті чого синтезується 130 молекул АТФ. Сам процес відбувається впродовж 4 стадій: гідратації, дегідрогенізації, повторної дегідрогенізації та тіолітичного розщеплення.

Варіант № 4.

1. Холестерин. До якого класу ліпідів він належить? Його біологічна роль.

Це є ліпоїд стероїдної природи, основу якої складає циклопентанпенгідрофенантрен. В організмі він виконує важливу роль будучи попередником синтезу жовчних кислот, стероїдних гормонів, вітаміну Д₃. Також, під його дією еритроцити набувають стійкості до гемолізу, активується цикл лимонної кислоти, передбачають його роль як ізолятора при проходженні нервових імпульсів мозку.

3. Суть та енергетична цінність гліколізу.

Звільнення енергії безкисневим (анаеробним) шляхом, називається гліколізом. Це поступовий розпад молекули глюкози з перетворенням її в молочну кислоту. Він складається з 3 стадій: підготовчої, фосфорилування та біологічного окиснення. Головний зміст підготовчої стадії в утворенні фосфорильованих тріоз, які окиснюючись в наступній стадії, накопичують енергію у вигляді макроергічних зв'язків на фосфатах. На кінцевій стадії в результаті реакцій перефосфорилування з АДФ утворюється АТФ. Енергетичний ефект гліколізу - 2 молекули АТФ. Якщо він починається з фосфорилування глікогену – 3 молекули АТФ. Організм використовує глікоз для забезпечення енергією м'язевих зусиль, пов'язаних з високоінтенсивною роботою.

Варіант № 5.

1. Сечовина і сечова кислота. Дати характеристику щодо участі в обміні речовин.

Сечовина є кінцевим продуктом білкового обміну і являє собою головний шлях перетворення аміаку в організмі. Синтез його має місце головним чином в печінці в орнітиновому циклі Кребса. Виділення сечовини з сечею засвідчує інтенсивність білкового обміну. Воно збільшується при збагаченій білками їжі та при посиленних енерговитратах в довготривалій м'язевій роботі. Продуктом азотого обміну є сечова кислота. Але це є кінцевий продукт обміну пуринових основ. Сечова кислота на відміну від сечовини погано розчиняється у воді. Тому при при споживанні м'ясних продуктів і при порушеннях пуринового обміну (подагра) сечова кислота утворюється в організмі в підвищених кількостях і випадає в осад у сечовивідних шляхах у вигляді амонійних солей і відкладається у суглобах.

2. Класифікація вуглеводів.

Вуглеводи класифікуються за здатністю до гідролізу. Прості не гідролізують (моносахариди). Складні гідролізують і діляться на ди-, оліго- і полісахариди. Моносахариди за функціональною групою поділяються на альдозу і кетозу. За кількістю вуглецевих атомів на біози, тріози, тетрази, пентози, гексози, гептози.

Варіант № 6.

1. Основні етапи та енергетична цінність аеробного окиснення вуглеводів.

В аеробних умовах розпад вуглеводів відбувається спочатку за схемою гліколізу, але без накопичення молочної кислоти. Окисне декарбоксілювання ПВК веде до утворення ацетил-СоА, який продовжує своє окиснення в ЦТК. У ЦТК на стадії утворення сукцинату має місце подібне як при гліколізі субстратне накопичення енергії, спряжене з фосфорилуванням АДФ з утворенням АТФ. Реакції дегідрогенізації ізолимонної, альфакетоглутарової та бурштинової кислот спряжені з системою переносіїв внутрішніх мембран мітохондрій, відомих під назвою - дихальний ланцюг: NAD, FAD, убіхінон Q, система цитохромів. Транспорт протонів та електронів супроводжується поетапним вивільненням енергії, яка використовується на синтез АТФ. Такий тип фосфорилування – інтермедіаторий, веде до утворення 36 молекул АТФ, та кінцевих продуктів обміну речовин.

2. Класифікація жирів.

Жири поділяють на власне жири, нейтральні і ліпоїди. Нейтральні поділяються на моно-, ди- і тригліцериди. За жирнокислотним складом їх ділять на прості і змішані. Прості мають однаковий жирнокислотний склад, а змішані – різний. Ліпоїди поділяють на фосфатиди (лецитин, кефалін), серинфосфатиди, стерини і стериди. Останні на холестерин, церебразиди, гангліозиди, воски.

Варіант № 7.

1. Класифікація білків.

Білки поділяються на дві великі групи: прості (протеїни) і складні (протеїди). Протеїни: протаміни, гістони, альбуміни, глобуліни, проламіни, глютеліни, склеропротеїни. Протеїди крім білкової компоненти містять простетичну групу. В залежності від небілкової компоненти складні білки

ділять на нуклеопротейди, фосфопротейди, глікопротейди, ліпо- і хромопротейди.

2. Які зміни мінерального балансу спостерігаються при різних навантаженнях?

Інтенсивна м'язова діяльність викликає зміни в мінеральному балансі організму. Високі тренувальні та змагальні навантаження призводять до порушення мінерального балансу у спортсменів. Це лімітує фізичну працездатність.

Зміна мінерального балансу в організмі спортсменів залежить від специфіки виду спорту, рівня кваліфікації спортсменів, умов довкілля і взаємопов'язана з обміном води.

Короткочасні фізичні навантаження спричиняють зниження мінеральних речовин лише на 5-7 %. Це суттєво не впливає на м'язову діяльність. Суттєві порушення мінерального обміну настають в організмі спортсменів, які спеціалізуються у видах спорту на витривалість. З причини значного збільшення потовиділення знижується вміст натрію Na^+ , калію K^+ , хлору Cl^- в плазмі крові. Анаеробні фізичні навантаження призводять до втрат спортсменом фосфору, так як частина його не встигає бути використана для ресинтезу АТФ і виводиться з організму.

Варіант № 8.

1. Чому повноцінною є їжа за білковою компонентою тваринного походження, а за жирною – рослинного?

Тваринна їжа містить білки з повноцінним амінокислотним складом, включаючи замінні і незамінні амінокислоти, які необхідні для синтезу людського білка чого бракує в їжі рослинного походження, бо якщо вона і містить білок (бобові), то він є неповноцінним за амінокислотним складом і засвоюється на 50%. Жири, представлені в рослинних продуктах, містять вищий вміст поліненасичених жирних кислот.

2. При біохімічному дослідженні сечі у досліджуваного виявлено підвищену кількість піровиноградної кислоти. Про недостатню кількість яких вітамінів в організмі це засвідчує?

Вітаміни – це група низькомолекулярних органічних сполук різної хімічної будови, які беруть участь в регуляції багатьох біохімічних реакцій і функцій організму. Вони впливають на розмноження, ріст, кровотворення, зір, енергоутворення, синтез білка, імунну систему та інше. Процеси, які

забезпечують нормальний розвиток організму, стан його здоров'я і адаптацію до різних факторів довкілля.

Водорозчинний вітамін В₁ (тіамін) бере активну участь в регуляції вуглеводного обміну, так як є складовою частиною ферментів, які прискорюють перетворення пірвіноградної кислоти (ПВК) ацети-КоА – основну проміжну речовину аеробного окислення вуглеводів і інших речовин.

Авітаміноз В₁ зв'язаний з нагромадженням в організмі ПВК, яка у великих кількостях викликає зміни кислотно-лужного стану організму і порушення функцій центральної і периферійної нервової систем, а також порушення синтезу ацетилхоліну внаслідок зниження утворення АТФ.

Підвищена кількість ПВК у сечі досліджуваного засвідчує про недостатню кількість вітаміну В₁ в його харчовому раціоні або у його незасвоєнні організму.

Варіант № 9.

1. У досліджуваному гідролізаті виявлено гліцерин і суміш жирних кислот. За допомогою “йодного числа” встановлено, що більшість жирних кислот ненасичені. Яким був природний стан жиру до початку гідролізу (твердим чи рідким)?

Нейтральні жири – це група ліпідів, які складаються з триатомного спирту гліцерину і трьох залишків жирних кислот, тому вони називаються тригліцеридами. Структурним компонентом жирів є жирні кислоти. В них запасасться велика кількість енергії, яка вивільняється при окисленні

Жирні кислоти – це органічні кислоти з довгим вуглецевим ланцюгом і однією карбоксильною групою. Поділяються вони на насичені і ненасичені. В насичених жирних кислотах (пальмітинова, стеаринова) всі вільні зв'язки вуглецевих атомів заповнені воднем. Такі кислоти не мають подвійних зв'язків у вуглецевому ланцюгу. Ненасичені жирні кислоти мають у вуглецевому ланцюгу подвійні зв'язки (олеїнова, лінолева, ліноленова, арахідонова та ін.) Ці кислоти здатні приєднувати галоген у місці подвійного зв'язку (зокрема йод). Кількість йоду, яка необхідна для насичення 100 г жиру і називається йодним числом. Воно є набагато вищим для рослинних олій у порівнянні з твердими жирами.

Враховуючи те, що у досліджуваному гідролізаті домінують ненасичені жирні кислоти, жир був *рідким* до початку гідролізу.

2. У кількох пробірках знаходяться розчини різних органічних речовин. Як визначити, в котрій із пробірок знаходяться білки?

Білки- високомолекулярні азотовмісні сполуки, збудовані 22 різними α -амінокислотами, які є їх структурними одиницями.

Амінокислоти – це похідні органічних кислот, які містять одну або кілька аміногруп ($-\text{NH}_2$ -). Кожну амінокислоту можна розглядати як сполуку, в якій до атома вуглецю приєднані аміногрупа ($-\text{NH}_2$ -), карбоксильна група ($-\text{COOH}$ -), атом водню (H) і різноманітний боковий вуглецевий ланцюг, який позначається як радикал (R).

В молекулі білка окремі амінокислоти сполучені пептидним зв'язком, який утворюється при взаємодії карбоксильної групи однієї амінокислоти і аміногрупи другої. У зв'язку з цим всі без виключення білки, як і поліпептиди, дають біуретову реакцію, яка характерна для цього угруповання атомів (пептидного зв'язку).

Угруповання $-\text{C}-\text{N}$ – в лужному середовищі утворює із сіллю міді комплексну сполуку фіолетового забарвлення.

Іншою, характерною для всіх білків поліпептидів і α -амінокислот кольоровою реакцією є нінгідринова (синьо-фіолетове забарвлення при нагріванні з нінгідрином), яка вказує на присутність α -аміногрупи.

Отже, потрібно провести біуретову реакцію досліджуваними розчинами. У пробірках де є білки, одержимо фіолетове забарвлення.

Варіант № 10.

1. Людина перебуває у стані частого стресу. Як це впливатиме на її ліпідний обмін ?

Процеси регуляції обміну ліпідів як складової частини загального обміну речовин в організмі людини здійснюються нервовою та ендокринною системами. Симпатична нервова система гальмує синтез тригліцеридів і посилює їх розпад (ліполіз), а парасимпатична система активує синтез і сприяє відкладанню жиру.

Процеси мобілізації і відкладання жиру контролюються наступним чином. **Адреналін і норадреналін** активують розпад тригліцеридів у жировій тканині, що призводить до збільшення вмісту вільних жирних кислот у крові. Тому будь-яке тривале збудження симпатичного відділу нервової системи (емоційна напруга, тривала м'язова діяльність), яке приводить до посилення секреції адреналіну і норадреналіну, супроводжується виснаженням жирового депо і, як наслідок - помітним похудінням.

Жиромобілізуючою дією володіє соматотропний гормон передньої долі гіпофіза, а також тиреотропний гормон гіпофіза і тироксин – щитовидної

залози. У зв'язку з цим в періоди посиленого росту і при підвищеній функції щитовидної залози спостерігається схуднення, а при недостатній функції гіпофізу і щитовидної залози розвивається ожиріння.

2. Дайте характеристику ізоферментам.

Ізоферментами називаються форми ферменту, що відрізняються між собою первинно структурою білка і каталітичною активністю. Наявність ізоферментів є характерним для лактатдегідрогенази, креатинкінази, гексокінази. Ізоферментам властива тканинна специфічність, хоча при зміні функціонального стану організму можливий перерозподіл окремих ізоформ ферменту між окремими тканинами, що свідчить про зміну процесу обміну речовин або появу нових ізоформ.

Варіант № 11.

1. У досліджуваному розчині виявлені: робоза, аденін, гуанін, цитозин і урацил. До якої сполуки входять ці компоненти ?

Нуклеїнові кислоти – це високомолекулярні сполуки, які складаються з великої кількості зв'язаних між собою нуклеотидів. Нуклеотиди складаються з трьох компонентів: пуринової та піримідинової основи, вуглевода рибози або дезоксирибози і залишку фосфорної кислоти.

Нуклеотиди, які містять моносахариди рибозу, називаються рибонуклеотидами, таким чином компоненти, виявлені в досліджуваному розчині входять у склад РНК.

2. Які речовини називаються вітамінами? Їх класифікація.

Вітаміни – це низькомолекулярні органічні сполуки різної хімічної будови, які є життєво необхідними компонентами обміну речовин. В організмі людини не синтезуються, а надходять з компонентами харчування. На відміну від білків, жирів та вуглеводів, добові потреби вітамінів складають міліграмові або мікрограмові кількості.

Залежно від фізико-хімічних властивостей (розчинності у воді або в ліпідах) вітаміни поділяються на дві великі групи: водорозчинні та жиророзчинні.

До класу водорозчинних відносяться вітаміни групи В (В1, В2, В5(РР), В6, в12), Н, С, Р, Фотієва і пантотенова кислоти.

До жиророзчинних - вітаміни А, К, Д, Е і F (комплекси поліненасичених жирних кислот).

Молекули водорозчинних вітамінів добре розчиняються у воді, легко всмоктуються в кров із кишківника, а їх надлишок швидко виводиться із організму з сечею. Тому не виникає стану гіпервітамінозів.

Вітаміни цієї групи не накопичуються в організмі. Відсутність їх у їжі призводить до швидкого розвитку гіповітамінозів або авітамінозів, тому вони повинні систематично поступати у потрібних кількостях.

Жиророзчинні вітаміни не розчиняються у воді, а розчиняються тільки в неполярних розчинниках – жирах, ефірах, спиртах та ін. Ці вітаміни можуть накопичуватися в організмі разом з жирами. Завдяки цьому гіповітаміноз і авітаміноз розвиваються повільніше при тривалій відсутності їх у їжі.

Варіант № 12.

1. Хімічні перетворення скількох типів включає гліколіз?

Гліколіз – центральний шлях катаболізму глюкози. Гліколіз включає хімічні перетворення 3-х різних типів:

1. Розпад вуглецевого скелету глюкози з утворенням пірувату (шлях атомів вуглецю);
2. Фосфорилування АТФ високоенергетичними сполуками і утв. АТФ (шлях фосфатних груп);
3. Перенос водневих атомів або електронів (шлях переносу електронів).

2. Охарактеризуйте процес окислення гліцерину.

Гліцерин використовується всіма органами і тканинами як високоенергетичний субстрат. Його окислення починається з утворення α -гліцерофосфату при допомозі АТФ, а потім перетворюється в трифосфогліцеринову кислоту і окислюється по шляху окислення вуглеводів. Трифосфогліцеринова кислота в анаеробних умовах окислюється до молочної кислоти, а в аеробних перетворюється в ацетил-СоА. Останній у ЦТК окислюється до CO_2 H_2O . При окисненні 1 молекули гліцерину в анаеробних умовах утворюється 1 молекула АТФ і в аеробних – 19 молекул АТФ.

Варіант № 13.

1. Чим визначається активна реакція середовища або кислотно-основний стан?

У рідких середовищах завжди є певна концентрація протонів водню H^+ та гідроксильних іонів OH^- . Властивості та біологічна роль водно-дисперсних систем організму залежать від концентрації водневих та гідроксильних іонів в них. Донором протонів є кислоти, а гідроксил-іонів – основи та органічні речовини. Концентрація вільних водневих іонів визначає кислотність розчинів, а концентрація вільних гідроксильних іонів – їх лужність. Співвідношення цих

концентрації визначає активну реакцію середовища розчинів. Розчин, в якому концентрація водневих та гідроксильних іонів рівна, називається нейтральним. Якщо концентрація водневих іонів переважає, то середовище кисле. І навпаки, коли переважають у розчині іони гідроксилу, таке середовище є лужним.

2. У які класи можна згрупувати гормони стосовно їх структури і функцій?

Існують три класи гормонів: пептидні, стероїдні й аміни. До числа пептидних гормонів відносяться всі гормони гіпоталамуса і гіпофіза, а також інсулін і глюкагон, що секретуються підшлунковою залозою. Вони можуть містити від 3 до 200 амінокислотних залишків.

Гормони, котрі належать до класу амінів, являють собою низькомолекулярні водорозчинні сполуки, що містять у своєму складі аміногрупи. До їх числа відноситься адреналін, що секретується мозговим шаром наднирників, і тиреоїдні гормони.

До стероїдних гормонів відносяться гормони кори наднирників, андрогени (чоловічі статеві гормони), і естрогени (жіночі).

Варіант № 14.

1. Яка роль буферних систем в організмі? Назвіть найголовніші з них.

Буферні системи – це суміш слабкої кислоти і її розчинної солі, двох солей або білків. У процесі обміну речовин постійно утворюються продукти кислого або лужного характеру, які впливають на активну реакцію середовища. Як відомо, такий стан речей міг паралізувати ферментативну активність. Однак такі зміни в організмі або не відбуваються, або рН зсувається у незначній мірі. Це пояснюється наявністю в організмі систем речовин, що володіють буферною дією. Дія буферної системи полягає у підтриманні постійного рН. Буферна дія зберігається при розбавленні та концентруванні буферних розчинів. Типові буферні системи являють собою суміші розчинів слабких кислот з розчинами їх солей від сильних основ або суміші розчинів слабких основ з розчинами їх солей від сильних кислот.

Буферні системи поділяються на кислотні та основні. Кислотними є такі:

бікарбонатна $\text{H}_2\text{CO}_3 + \text{NaHCO}_3$

білкова – білок-кислота + білок-сіль

фосфатна $\text{NaH}_2\text{PO}_4 + \text{Na}_2\text{HPO}_4$

ацетатна $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CH}_3\text{COONa}$

Представником основної буферної системи є амонійна: $\text{NH}_4\text{OH} + \text{NH}_4\text{Cl}$.

Буферна дія системи є не безмежна. При додаванні великої кількості сильної кислоти чи лугу буферна система може вичерпати свою ємність і

активна реакція середовища змінюється. Буферна ємність вимірюється числом грам-еквівалентів сильної кислоти чи лугу, яке необхідно додати до 1 л розчину, щоб його рН змінився на 1. Коли запаси речовин з буферною дією вичерпуються, то змінюється активна реакція організму. Речовини, котрі здатні зв'язувати протони водню, називаються буферним резервом організму.

2. На які групи поділяються вітаміни? Їх роль в організмі?

Оскільки добова потреба людини у вітамінах складає лише незначні їх кількості, вітаміни можна назвати мікрокомпонентами їжі. Поділяють вітаміни на два великі класи: водорозчинні та жиророзчинні вітаміни. До водорозчинних відносяться: тіамін (вітамін В1), рибофлавін (вітамін В2), нікотинова кислота, пантотенова кислота, піридоксин (вітамін В6), біотин, фолієва кислота, вітамін В12, аскорбінова кислота (вітамін С). Всі вони виконують роль коферментів. Жиророзчинні вітаміни А, Д, Е, К це маслянисті речовини, погано розчинні в воді.

Варіант № 15.

1. Охарактеризуйте три стани води в організмі у залежності від ступеня зв'язаності.

У залежності від ступеня зв'язаності виділяють три стани води: вільну, гідратаційну та іммобілізовану.

Вільна вода складає основу біологічних рідин: крові, лімфи, сечі, слини. Бере участь у обміні речовин між клітинами тіла і зовнішнім середовищем, доставці поживних речовин та видаленні продуктів обміну, в підтриманні температури та виконує механічну роль. При затримці в організмі така вода збирається під шкірою, утворюючи набряки. При її втраті зменшується об'єм плазми, погіршується кровопостачання тканин і доставка до них кисню і поживних речовин, що впливає на роботу серцевосудинної системи, мозку та скелетних м'язів.

Гідратаційна вода входить у склад гідратних оболонок неорганічних іонів, білків, полісахаридів, нуклеїнових кислот. Вона формує просторові структури більшості біополімерів. Гідратаційна вода не замерзає при температурі нижче 0 С, не проявляє властивостей розчинника. Протягом життя її вміст не змінюється, тільки при старінні її втрати приводять до зморщування шкіри.

Іммобілізаційна вода зосереджена в замкнених структурах різних молекул або мембран, але не входить у склад гідратних оболонок. Вона входить у пори, котрі пронизують біологічні мембрани і рибосоми, у ядра, мітохондрії і міцно з ними зв'язана. Вона замерзає при температ. нижче 0⁰С, є розчинником і бере участь у реакціях обміну.

2. Які основні фактори визначають здатність ферментів прискорювати хімічні реакції?

Існують чотири основні фактори, котрі визначають здатність ферментів прискорювати хімічні реакції. Першим є зближення і орієнтація. Фермент здатний зв'язувати молекулу субстрату таким чином, що зв'язок, який атакується ферментом виявляється не тільки розміщеним у безпосередній близькості від каталітичної групи, але і правильно орієнтованим по відношенню до неї. Наступним є напруження і деформація. Приєднання субстрату може викликати конформаційні зміни в молекулі ферменту, котрі приводять до напруження структури активного центру, а також дещо деформують зв'язаний субстрат, полегшуючи взаємодію. Кислотно-основний каталіз. В активному центрі ферменту можуть знаходитись групи специфічних амінокислотних залишків, котрі є хорошими донорами або акцепторами протонів і тому є потужними каталізаторами багатьох органічних реакцій.

ЛІТЕРАТУРА

1. Биохимия. Учебник для инст-тов физ. культуры //Под ред. В.В. Меншикова, Н.И.Волкова, - М.: ФиС, 1986.
2. Биохимия. Учебник для инст-тов физ.культуры //Под ред. Н.Н.Яковлева.-2^е изд., М.: ФиС, 1974.
3. Біологічна хімія. Боєчко Ф.Ф.- К.: Вища школа, 1989.
4. Спортсмен в различных климатогеографических и погодных условиях. - Булатова М.М., Платонов В.Н. – К.: Олимпийская литер. 1996.
5. Рациональное питание спортсменов.Калинский М.И., Пшендин А.И. – К.: Здоров'я, 1985.
6. Биохимия физических упражнений Яковлев Н.Н.. //Метод. пособие по избр. разделам. Л., 1961.
7. Биохимия спорта. – М.: ФиС, 1974.
8. Основы биохимии. Ленинджер А. – М.: Мир,1986.
9. Физиология спорта и дыхательной активности. Уилмор Дж., Костилл Д.Л. – К.: Олимпийская литер., 1997.
- 10.Биохимия мышечной деятельности. Волков Н.И. и др. – К.: Олимпийская литер., 2000.
- 11.Біологічна хімія. Губський Ю.І. - Київ-Тернопіль,; Укрмедкнига, 2000.
- 12.Біохімія людини. Гонський Я.І., Максимчук Т.П. - Тернопіль,; Укрмедкнига, 2001.