

ЗМІСТ

1. ВУГЛЕВОДИ.....	2
2. ВІТАМІНИ.....	3
3. ДУБИЛЬНІ РЕЧОВИНИ.....	5
4. АЛКАЛОЇДИ.....	6
ПЕРЕЛІК ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ.....	7

ВУГЛЕВОДИ

Назва „вуглеводи” виникла на базі даних аналізу цих сполук. Вважалося що ці сполуки містять С,Н,О в співвідношенні 1:2:1 Н та О як у воді. Тому їх спочатку розглядали як гідрати вуглецю, а в 1844 р. російські вчені дали їм назву - вуглеводи і загальну формулу $C_m(H_2O)_n$ або ж $C_mH_{2n}O_n$ – що відповідає назві. Термін “вуглеводи” був запропонований у 1844 р. К.Шмідтом.

Характерною ознакою вуглеводів є те, що вони містять не менше двох гідроксильних груп і карбонільну (альдегідну або кетонну) групу. Зараз використовується і більш загальна назва „гліциди”.

Гліциди (вуглеводи) поділяються на 3 групи: моноцукриди – прості, та складні олігоцукриди та поліцукриди.

а) *прості вуглеводи - моноцукриди* (моносахариди або монози) – це вуглеводи, що не можуть гідролізувати з утворенням більш простих вуглеводів. Такі сполуки найчастіше мають загальну формулу $C_nH_{2n}O_n$, число атомів С дорівнює числу атомів О або молекул води.

$C_6H_{12}O_6$ – глюкоза, фруктоза ($C_6(H_2O)_6$)

б) *складні вуглеводи* (полісахариди або поліози) – це вуглеводи, що здатні гідролізувати з утворенням більш простих вуглеводів. Вони мають формулу $C_mH_{2n}O_n$ число атомів С не дорівнює числу атомів О або молекул води.

$C_{12}H_{22}O_{11}+H_2O \rightarrow C_6H_{12}O_6+C_6H_{12}O_6$
Цукроза глюкоза фруктоза

$C_{12}H_{22}O_{11}+H_2O \rightarrow 2C_6H_{12}O_6$
мальтоза глюкоза

В основному, вуглеводи містяться в рослинних організмах, де відбувається їх фотосинтез. Тому рослинні організми містять приблизно 80%, а тваринні –20 % вуглеводів від сухої маси. В живих організмах вуглеводи виконують ряд специфічних функцій – вони є джерелом енергії, з проміжних продуктів їх окиснення синтезуються багато інших органічних сполук, вуглеводи входять до складу нуклеїнових кислот, складних білків, ферментів, тощо.

Ідентифікація вуглеводів:

1. Моносахариди ідентифікують за реакцією Фелінга (глюкоза), реакцією „срібного дзеркала” (глюкоза), реакцією Селіванова (фруктоза), реакціями Троммера, Ніландера, Барфедда.
2. Дисахариди (сахароза) ідентифікують за реакціями Фелінга та Селіванова після гідролізу.
3. Полісахариди (крохмаль, глікоген) можна визначити за реакцією з йодом.

Кількісне визначення сахаридів:

1. Титриметричні методи:

- йодометричне визначення глюкози у присутності фруктози.
- визначення глюкози за реакцією відновлення оксиду купрум(II) до геміоксиду купрум(I).

2. Фізико-хімічні методи:

- фотометричне визначення (фруктоза);
- рефрактометричне визначення (глюкоза, фруктоза).

Контрольні запитання.

1. Які речовини відносяться до вуглеводів?
2. Як класифікують сахариди?
3. Які реакції використовують для їх ідентифікації?
4. В чому полягає суть титриметричних методів визначення вуглеводів?
5. Які показники використовують при визначення кількісного вмісту сахаридів фізико-хімічними методами?

ВІТАМІНИ

Вітаміни являють собою низькомолекулярні органічні сполуки різної хімічної структури, синтезовані, головним чином, рослинами, частково мікроорганізмами. В окремих випадках вітаміни утворюються у тканинах тварин в результаті хімічних перетворень речовин, які є їх попередниками (провітамінами).

Вітаміни є біологічними каталізаторами хімічних реакцій, що перебігають у живих клітинах, також вони приймають участь в обміні речовин, переважно – в складі ферментних систем (*ензимовітаміни* - водорозчинні речовини). Окрім того, вітаміни можуть виконувати сигнальні функції екзогенних прогормонів і гормонів (*гормоновітаміни* – жиророзчинні речовини).

Вітаміни надходять в організм у незначних кількостях (з їжею); після введення засвоюються з утворенням складних похідних, які поєднуються з білками, утворюючи ферменти (біокаталізатори), що прискорюють реакції синтезу, розкладання та переконструювання різних речовин в організмі. Деякі вітаміни можуть взагалі не синтезуватися в організмі, чи синтезуватися в недостатніх кількостях і повинні надходити ззовні.

Вітаміни в основному не токсичні, але при прийомі в великих дозах можуть викликати розлади організму - *гіпервітамінози*.

При відсутності або нестачі вітамінів в їжі виникає ряд симптомів, що свідчать про наявність розладів в організмі. Спочатку відмічаються загальні або неспецифічні симптоми, наприклад, втрата апетиту, падіння ваги, потім розвиваються специфічні симптоми: затримка росту, рахіт, цинга, пелагра. Хвороби, зумовлені відсутністю або недоліком вітамінів, називають *авітамінозами*.

Спочатку існувала літерна класифікація вітамінів, тобто нові відкриті вітаміни позначували літерами латинського алфавіту, а також класифікували за їх біологічним значенням.

Також була введена класифікація за фізичними властивостями, відповідно до якої всі вітаміни поділяють на розчинні в жирах і розчинні у воді (табл.2.1). Позначення літерою об'єднує групу вітамінів, що використовуються при одному типі захворювань (окрім вітамінів групи В).

Таблиця 2.1 – Фізична класифікація вітамінів

Позначення	Властивості (авітаміноз)	Добова норма, мг
Розчинні в жирах вітаміни		
А (ретинол)	антиксерофтальмічний	2,7
D (кальціферол)	антирахітичний	0,01-0,025
E (токоферол)	вітамін розмноження	5,0
K (нафтохінон)	антигеморагічний (чинник згортання крові)	1,0
Розчинні у воді вітаміни		
B ₁ (тіамін)	антиневритний	1,2
B ₂ (рибофлавін)	вітамін росту	1,7
B ₃ (пантотенова кислота)	антидерматитний	3-5
B ₆ (піридоксин)	антидерматитний	2
B _c (B ₉) (фолієва кислота)	антианемічний	1-2,2
B ₁₂ (ціанокобаламін)	антианемічний	0,003
B ₁₅ (пангамова кислота)		
C (аскорбінова кислота)	протицинготний	75
H (біотин)	антисеборейний	0,25
P	вітамін проникності	
PP (біофлавоноїди)	Противопелагричний, капіляррозміцнюючий	18

Існує також хімічна класифікація вітамінів:

I. Вітаміни алифатичного ряду:

- кислота аскорбінова;
- кислота пангамова (В₁₅);
- кислота пантотенова (В₃).

II. Вітаміни аліциклічного ряду:

- ретиноли (вітаміни групи А);
- кальцифероли (вітаміни групи D).

III. Вітаміни ароматичного ряду:

- вітаміни групи К.

IV. Вітаміни гетероциклічного ряду:

- токофероли (вітаміни групи Е);
- рутин (вітаміни групи Р);
- ніотинова кислота та її амід (вітаміни групи РР);
- піридоксин (вітамін групи В₆);
- тіамін (В₁);
- кислота фолієва (В_с);
- рібофлавін (В₂);
- кобаламіни (вітаміни групи В₁₂).

За дією в організмі вітаміни можна розділити на:

- ензимовітаміни (В₁, В₂, РР, В₆, В₁₂, фолієва кислота);
- гормоновітаміни (А, D₂, D₃);
- вітаміни-антиоксиданти (А, Е, С, ліполієва кислота).

З харчових продуктів вітаміни виділяють використовуючи полярні та неполярні розчинники. Для кількісного визначення використовують флюорометричні, спектрометричні, титрометричні, фотоколориметричні методи. Для розділення вітамінів використовують хроматографічні методи.

Методи визначення вітамінів

Єдиного методу визначення вітамінів немає і не може бути, так як хімічно це зовсім різні речовини, які об'єднуються лише за своїми біологічними властивостями, але на відміну від інших біологічно активних речовин, вони діють не на один орган, а на всю життєдіяльність організму.

Спеціальні реакції на окремі вітаміни залежать від того, до якої групи хімічних сполук вони відносяться.

Сучасні методи визначення вітамінів у біологічних об'єктах поділяють на фізико-хімічні та біологічні. Для визначення вітамінів також застосовують флюорометричні методи.

Контрольні запитання.

1. Що таке вітаміни?
2. Які Ви знаєте класифікації вітамінів? Пояснити.
3. Що таке гіпервітаміноз?
4. Що таке авітаміноз?
5. В чому полягає суть титриметричних методів визначення вітамінів?

ДУБИЛЬНІ РЕЧОВИНИ

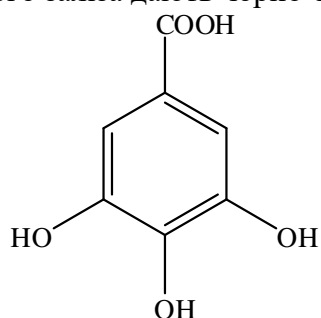
Дубильні речовини (таніди) (лат. *substantia tannica*; tan - лат. форма кельтської назви дуба, з кори якого отримали дубильні екстракти) – складна група низько- та високомолекулярних природних поліфенолів, в'язучого смаку з М. м. вище 1000. Назву дубильні речовин вони отримали завдяки своїй властивості перетворювати шкіру тварин у дублену шкіру. Дублена шкіра стійка до гниття та затвердіння при висиханні. Дубильні речовини локалізовані у вакуолях рослинної клітини.

Дубильні речовини є похідними пірогалолу, пірокатехіна, флороглюціна. Прості феноли дублячу дію не проявляють, але з фенолкарбоновими кислотами супроводжують дубильні речовини.

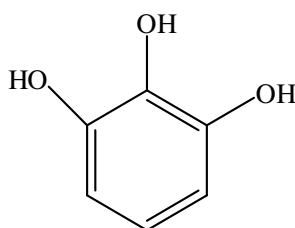
За класифікацією Проктера дубильні речовини в залежності від продуктів їх анаеробного розкладення при 180-200 °С поділяються на дві групи:

1. *Пірогалові* (розкладаються з утворенням пірогалолу). При взаємодії із солями окисного заліза дають чорно-синє забарвлення.

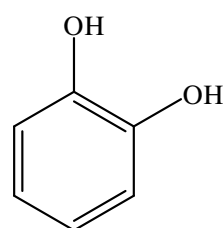
2. *Пірокатехінові* (розкладаються з утворенням пірокатехіну). При взаємодії із солями окисного заліза дають чорно-зелене забарвлення.



Галова кислота



Пірогалол



Пірокатехін

За класифікацією Фрейденаберга дубильні речовини поділяють на:

1. *гідролізовані* (галлотаніни, псевдоглікозиди, пірогалові таніни);
2. *конденсовані* (негідролізовані, катехінові, пірокатехінові таніни).

Конденсовані дубильні речовини поділяють на:

- похідні флаванолів-3 (катехінів);
- похідні флавандіолів-3,4 (лейкоантоціанідінів);
- похідні оксистильбенів.

Якісні реакції на дубильні речовини можна поділити на 2 групи:

- загальні реакції осадження – використовуються для відкриття дубильних речовин у сировині;
- групові реакції – використовуються для визначення групи дубильних речовин.

Існує близько 100 різних способів кількісного визначення дубильних речовин, наприклад: гравіметричні, титриметричні, фотоколориметричні, хроматографічні, ваговий желатиновий, комплексонометричний та ін.

Контрольні запитання.

1. Що таке дубильні речовини?
2. Охарактеризувати класифікацію Проктера.
3. Охарактеризувати класифікацію Фрейденаберга.
4. Як проводять екстракцію дубильних речовин з рослинної сировини.
5. Якісне та кількісне визначення дубильних речовин в рослинній сировині.

АЛКАЛОЇДИ

Алкалоїди – група нітрогеновмісних органічних сполук природного походження (в основному, рослинного), більшість з яких проявляє властивості слабкої основи. Алкалоїди володіють фізіологічною активністю і тому в великих дозах – це отрути, а в малих сильнодіючі речовини. До алкалоїдів відносяться такі речовини як морфін, кофеїн, кокаїн, стрихнін, хінін, нікотин. Алкалоїдам зазвичай дають назву рослини, з якої вони виділені.

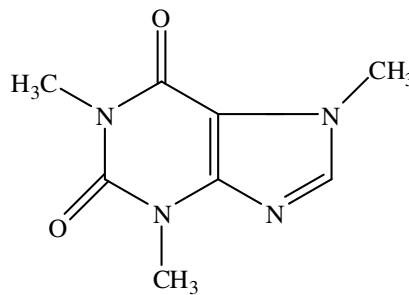
Багато видів рослин містять одночасно декілька видів алкалоїдів різної дії, але в кількісному відношенні переважає один з них, що обумовлює характер ефективності застосування лікарської рослини та сумарних препаратів з неї.

Низка алкалоїдів отримана шляхом хімічного синтезу.

На сьогодні прийнята хімічна класифікація, в основу якої покладено характер будови молекули алкалоїда.

Кофеїн

1,3,7-триметил-2,6-діоксипурин



$C_8H_{10}O_2N_4$

М.м. = 194,20

$T_{\text{топл}} = 178^{\circ}\text{C}$

$T_{\text{кип}} = 235 - 237^{\circ}\text{C}$

Методи отримання: з відходів виробництва чаю та синтетичним шляхом.

Якісні реакції на кофеїн: мурексидна проба, реакція з дубільними речовинами, з реактивами Драгендорфа, Вагнера та Бушарда, Бертрана, Зоненштейна, Шейблера, Майера.

Кількісне визначення кофеїну проводять методом кислотно-основного титрування, окисно-відновного титрування (йодометричний метод), методом неводного титрування.

Також використовують фотометричний та спектрофотометричний метод визначення.

Контрольні запитання.

1. Що таке алкалоїди?
2. Охарактеризувати хімічну класифікацію алкалоїдів.
3. Охарактеризувати методи отримання алкалоїдів.
4. Як проводять екстракцію алкалоїдів?
5. Якісне та кількісне визначення алкалоїдів на прикладі кофеїну.

ПЕРЕЛІК ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Дуденко Н.В., Павлоцкая Л.Ф. и др. Биологическая химия. – Х.: Прапор, 1999. – 316с.
2. Пивоваров П.П. Теоретична технологія продукції громадського харчування: Навч. посібник. Частина I. Білки в технології продукції громадського харчування / Харк. держ. акад. технол. та орг. харчування. – Харків, 2000. – 116с.
3. Филипович Б.Ю., Егорова Т.А., Севастьянова Г.А. Практикум по общей биохимии. Учеб. пособие для студентов хим. специальностей. Под общ. ред. Ю.Б. Филиповича. – М.: “Просвещение”1988. – 318с.
4. Державна Фармакопея України/Державне підприємство “Науково-експертний фармакопейний центр”.- 1-е вид. – Харків: РІРЕГ, 2001. – 556с.
5. Беликов В.Г. Фармацевтическая химия. – М.: Высшая школа, 1985.
6. Государственная фармакопея X изд. – М.: Медицина, 1968.
7. Государственная фармакопея XI изд. В 2-х т. – М.: Медицина, 1985.
8. Никольский Б.П., Матерова Е.А. Ионоселективные электрода. – Л.: Химия, 1980. – 240 с.
9. Байулеску Г., Кошофрец В. Применение ионселективных мембранных электродов в органическом анализе. – М. Мир,1980. – 230с.