

ТЕМА: Загальні поняття про біологічно активні речовини (вітаміни).

Біологічно активні речовини - органічні сполуки, здатні впливати на біологічні процеси в організмі. Біологічну активність, зокрема, виявляють вітаміни та ферменти.

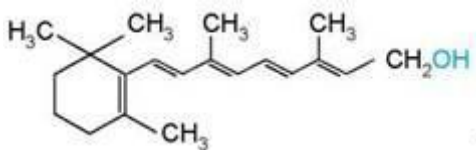
Вітаміни (від лат. *vita* - життя) - група низькомолекулярних органічних сполук порівняно простої будови й різноманітної хімічної природи. Вони є біорегуляторами, які в невеликих кількостях необхідні для нормальної життєдіяльності людини. Вітаміни мають надходити з їжею, оскільки організм не може¹ задовольнити свої потреби в них за допомогою біосинтезу.

¹ Біосинтез низки вітамінів відбувається в організмі людини, однак лише внаслідок дії зовнішніх чинників, наприклад ультрафіолетового опромінення (вітаміни групи D), або з деяких попередників (провітамінів), одержуваних з їжею (наприклад, вітамін А організм синтезує з каротинів).

Цікаво і пізнавально

Термін «вітамін» запропонував у 1912 р. польський біохімік К. Функ, після того як виділив з концентрату рисових висівок потрібну для життєдіяльності речовину, що виявилась аміном (вітамін B₁). Також К. Функ уперше використав поняття «авітаміноз».

Вітамін А - ретинол, формула якого



• 1. Проаналізуйте формулу ретинолу і поясніть з огляду на попередньо здобуті знання: яка природа цієї речовини; чому ретинол належить до жиророзчинних вітамінів попри те, що в його молекулі є гідроксильна група. 2. Спрогнозуйте, чи реагуватиме ретинол із: а) натрієм; б) бромною водою; в) воднем. Чи вступатиме він у реакцію естерифікації? Чому? 3. Одну з головних ролей у зорових процесах відіграє продукт окиснення ретинолу, який є альдегідом. Складіть його структурну формулу, спрогнозуйте хімічні властивості. Свій прогноз підтвердіть хімічними рівняннями. 4. Продукт окиснення ретинолу в печінці - ретиноева кислота - є фактором росту. Її використовують для лікування вугрів, фолікулярного кератозу¹, фотостаріння² шкіри, гострого промієлоцитарного лейкозу тощо. Складіть її структурну формулу і спрогнозуйте хімічні властивості.

¹ Ороговіння шкіри.

² Передчасне старіння шкіри, спричинене впливом ультрафіолетових променів, зокрема внаслідок зловживання природним або штучним засмаганням.

Ретинол у формі естерів міститься переважно у тваринних продуктах, найбільше його в печінці морських тварин і риб. У свіжих овочах і фруктах є провітаміни А - каротини³ (рис. 34.1). У печінці та слизовій оболонці кишечника вони перетворюються на ретинол. Нестача ретинолу (або його провітамінів) у їжі особливо небезпечна для немовлят, бо новонароджені не мають відповідного запасу

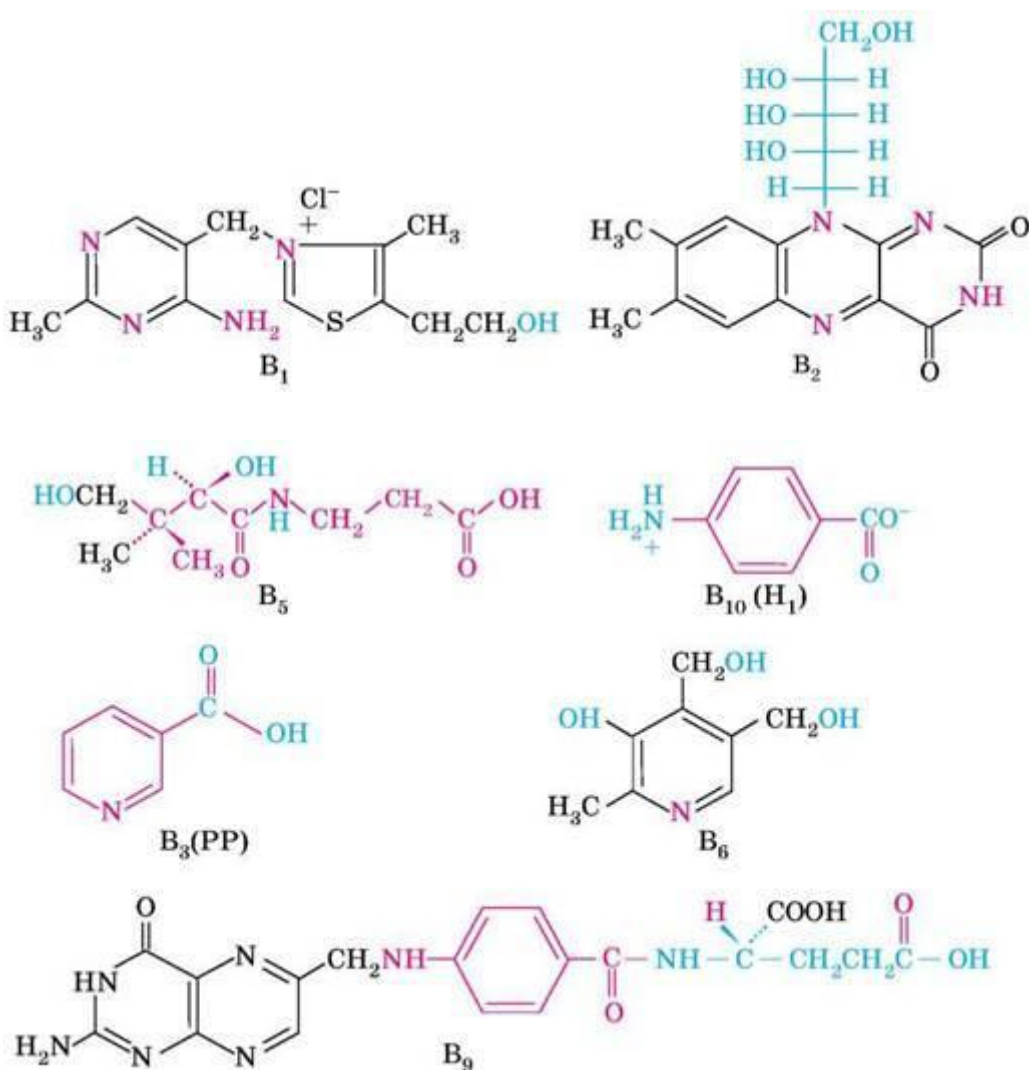
цього вітаміну. У дорослих ретинол накопичується в печінці, що забезпечує потреби організму щонайменш два роки. За нестачі вітаміну А передусім знижується гострота зору, рогівка ока стає сухою, порушується темнова адаптація - виникає нічна (куряча) сліпота. У молодих організмів, що ростуть, відбувається також зупинка росту, особливо кісток, перероджуються епітеліальні клітини («жаб'яча шкіра»), клітини надниркових залоз, епітелію сім'яників, нервової системи тощо.

³ Від лат. *daucus carota* - морква.



Рис. 34.1. Харчові продукти - джерела ретинолу

Комплекс вітамінів В складається з водорозчинних вітамінів. Ось формули деяких з них (не для запам'ятовування).



- 1. Проаналізуйте структурні формули вітамінів групи В. Поясніть, чому вони є водорозчинними. 2. Спрогнозуйте, який (які) з них, на вашу думку, реагуватиме (реагуватимуть) зі свіжодобутим купрум(II) гідроксидом. Чому? Опишіть зовнішній ефект цієї реакції; натрієм; розчином лугу; хлоридною кислотою. 3. Висловіть припущення, які з них можуть вступати в реакцію поліконденсації. 4. У молекулах яких з них є пептидний зв'язок?

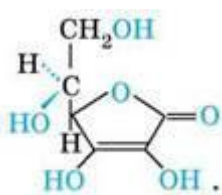
Кожен вітамін, що належить до групи В, має певне біологічне значення. Усі вони забезпечують нормальне функціонування нервової системи і відповідають за енергетичний обмін, підтримують у нормальному стані травну систему, підвищують опірність стресу, допомагають стабілізувати рівень цукру в крові. Вітаміни групи В діють результативніше в комплексі, ніж окремо.

Нестача вітамінів цієї групи призводить до порушення діяльності нервової системи, безсоння, погіршення стану шкірних покривів, атрофії м'язів, оніміння рук і ніг тощо. Також унаслідок нестачі вітамінів цього комплексу виникає світлочутливість, підвищена стомлюваність, запаморочення. Діяльність імунної системи і ефективність процесів росту і розмноження клітин також багато в чому залежить від того, чи достатньо в раціоні вітамінів групи В. Їхні джерела зображено на рисунку 34.2.



Рис. 34.2. Харчові продукти, які містять вітаміни групи В

Вітамін С (аскорбінова кислота) - чи не найпопулярніший поміж вітамінів, його формула



- Проаналізуйте структурну формулу вітаміну С. Поясніть його водорозчинність. Чи можна віднести аскорбінову кислоту до карбонових кислот?

Його назва походить від латинського слова «scorbutus» - цинга. Саме із цим захворюванням пов'язана історія відкриття вітаміну С.

Цікаво і пізнавально

За часів мандрівників Васко да Гама, Магеллана і Кука під час тривалих плавань моряки хворіли на цингу, наслідки якої часто були фатальними. Адже це захворювання призводить до патології сполучної тканини, унаслідок чого вона втрачає свою міцність.

- Проаналізуйте структурні формули вітамінів D_2 і D_3 . Поясніть, чому вони жиророзчинні попри те, що в їхніх молекулах є гідроксильна група. Спрогнозуйте, чи реагуватимуть ці сполуки з: а) бромною водою; б) воднем.

Вітамін D_3 синтезується під дією ультрафіолетових променів у шкірі і надходить в організм людини з їжею. Вітамін D_2 може надходити лише з їжею. За нестачі вітамінів групи D у дітей з'являються ознаки рахіту. У дорослих (особливо у вагітних), які мало перебувають на сонці, не вживають достатньо повноцінної їжі, кісткова тканина втрачає Кальцій і кістки розм'якшуються - виникає остеопороз. Щоб запобігти цим явищам, потрібно вживати продукти, багаті на вітаміни D (рис. 34.4).



Рис. 34.4. Харчові продукти, що містять вітаміни групи D

Зверніть увагу: надлишок вітамінів так само небезпечний, як і нестача. Пригадавши з курсу біології значення термінів авітаміноз і гіпервітаміноз, ви зможете самостійно пояснити, чому саме.

Фрагменти молекул деяких вітамінів є складниками речовин, які впливають на активність ферментів.