**Лекція №4 . Карбонові кислоти.**

**Карбоновими кислотами називаються похідні вуглеводнів, що міс-**

**тять у своєму складі карбоксильну групу -COOH .**

Залежно від природи вуглеводневого радикала, з яким зв’язана карбоксильна група, відрізняють аліфатичні, аліциклічні й ароматичні карбонові кислоти.

Кислоти поділяють за числом карбоксильних груп на *монокарбонові* (містять одну групу -COOH ), *дикарбонові* (дві), *трикарбонові* (три) та *полікарбонові* (більше трьох).

Аліфатичні карбонові кислоти класифікують за мірою насиченості вуглеводневого радикала на насичені й ненасичені.

Загальна формула одноосновних карбонових кислот:

**CnH2n+1 COOH , або R—COOH**

**Номенклатура та ізомерія карбонових кислот.**

За замісниковою номенклатурою IUРАС назви карбонових кислот утворюють від назв відповідних вуглеводнів з тією самою кількістю атомів Карбону, враховуючи й атом Карбону карбоксильної групи, до яких додають суфікс -*ова* та слово *кислота*.

****

Нумерацію головного карбонового ланцюга починають з атома Карбону карбоксильної групи:



**Види ізомерії:**

1. Ізомерія карбонового ланцюга.

Зумовлена різною структурою вуглеводневого радикала, сполученого з карбоксильною групою. Перші три представники гомологічного ряду не мають ізомерів. Четвертий гомолог існує у вигляді двох структурних ізомерів:



Зі збільшенням числа атомів Карбону в молекулі карбонової кислоти число структурних ізомерів різко збільшується.

2. Ізомерія з естерами.



«Класифікація карбонових кислот».



**Фізичні властивості карбонових кислот**

Нижчі карбонові кислоти (з числом атомів Карбону не більше трьох) за звичайних умов є рухливими рідинами з різким запахом. Кислоти з C4 – C9 — маслянисті рідини з неприємним запахом, що нагадує запах поту. Карбонові кислоти з кількістю атомів Карбону C10 і вище — тверді речовини. Метанова, етанова та пропанова кислоти змішуються з водою в будь-яких співвідношеннях. Зі збільшенням молекулярної маси кислоти розчинність її у воді зменшується. Вищі карбонові кислоти нерозчинні у воді. Температури кипіння кислот значно вищі за температури кипіння спиртів з тим самим числом атомів Карбону. Це свідчить про те, що кислоти більш асоційовані, ніж спирти. На відміну від спиртів, для яких характерні тільки лінійні асоціати, карбонові кислоти в результаті утворення міжмолекулярних водневих зв’язків утворюють як лінійні, так і циклічні асоціати у вигляді димерів.

Етанова кислота за температури 16,6 °С твердне, нагадуючи кригу, тому і називається крижаною. 80%-й її розчин — оцтова есенція, 5–9%-й —харчовий оцет.

**Хімічні властивості етанової кислоти**

**1.**З електролітичною дисоціацією кислот ми з вами знайомі і знаємо,

що кислоти дисоціюють на йони Гідрогену та кислотного залишку. Давай-

те розберемось, то як же буде дисоціювати етанова кислота. Дослідження

різних учених показали, що катіон Гідрогену відщеплюється від гідро-

ксильної групи, тому рівняння дисоціації одноосновної етанової кислоти

можна записати:



Усі карбонові кислоти належать до слабких кислот, їхня електролітична дисоціація оборотна. Найсильніша з гомологічного ряду насичених карбонових кислот — метанова. Зі збільшенням вуглеводневого радикала сила карбонових кислот зменшується.

**2. Взаємодія етанової кислоти з металами, лугами та солями**

Оцтова кислота є дуже слабким електролітом, тому проявляє загальні

властивості кислот: взаємодіє з металами, лугами та солями.

**«Взаємодія етанової кислоти з натрій карбонатом»**

Етанова кислота є слабкою кислотою, але трохи сильніша за карбонатну кислоту, тому вона може витісняти карбонатну кислоту з розчину її солі:

CH3COOH + Na2CO3 → CH3COONa +H2O + CO2

**3. Взаємодія зі спиртами (реакція естерифікації)**

Карбонові кислоти при нагріванні в присутності кислотного каталізатора реагують зі спиртами, утворюючи складні ефіри — естери. Ця реакція дістала назву реакції естерифікації (етерифікації):



Реакція естерифікації є оборотною. Естер, що утворюється, у кислому

середовищі піддається гідролізу до вихідних кислоти та спирту.

**4. Реакції заміщення**

При обробці карбонових кислот хлором або бромом за наявності каталізатора PCl3 або PBr3 атоми Гідрогену заміщуються на галоген:



**5. Особливості метанової кислоти**

****

Метанова кислота є альдегідокислотою, тобто вона містить і карбонільну, і карбоксильну групу. Тому вона може проявляти властивості і альдегідів, і карбонових кислот. Вона подібно до альдегідів легко окиснюється (реакція «срібного дзеркала»):

HCOOH + 2[Ag(NH3)2]OH + H2O → HO—COOH + 2Ag↓ + 4NH4OH

При нагріванні з концентрованою сульфатною кислотою метанова кислота розкладається з утворенням карбон(II) оксиду та води:



**Добування карбонових кислот**

Існує чимало способів добування карбонових кислот, з яких найважливішими є:

1. Окиснення первинних спиртів і альдегідів.

Первинні спирти окиснюються до карбонових кислот через стадію утворення альдегіду. Як окисник використовують калій дихромат(K 2Cr2 O7) :



2. Окиснення алканів:



3. Гідроліз естерів (складних ефірів).



**Цікаво знати.«Застосування карбонових кислот»**

Згадайте рекламу мийного засобу, яку так часто показують по телебаченню: жінка рішуче бере в руки губку і тре бруд на плиті — без рукавичок! І диво — усе піниться, бруд зникає. Але ж треба знати, що в таких засобах може міститися кислота і працювати потрібно тільки в гумових рукавичках

Процес виготовлення вина не змінюється вже багато століть: після збору врожаю виноград (білий або червоний) розчавлюють, і з цієїмаси шляхом віджиму отримують сік. Сік повинен бродити в щільно закоркованих посудинах. Якщо ж вино довго стоїть відкритим або погано закорковане, то замість вина утворюється етанова кислота.

Багато кислот утворюють естери, що мають певні запахи.

Комарів привертає запах молочної кислоти, що міститься в поті людини. Собака відчуває запах масляної кислоти в концентрації 10–18 г/см3. Самки мавп привертають самців виділеннями етанової та пропанової кислот. А індіанці для знищення своїх ворогів змочували наконечники копій і стріл отрутою. Виявилося, отрута — похідне етанової кислоти.

Фруктові кислоти, що містяться в цитрусових, можуть проникати в глиб шкіри, прискорювати процес її оновлення. Можна порадити протирати шкіру скибочкою лимона або апельсина, але обережно, щоб не було подразнення. Сам запах цитрусових тонізує нервову систему.

Можна приймати ванну зі скибочками лимона, апельсина, мандарина.

Молочна кислота через високу гігроскопічність використовується для припікання. Винна кислота — це і легке проносне, і протиотрута при отруєнні лугами, вона потрібна також для приготування плазми при переливанні крові. Аскорбінова кислота (вітамін C) — антиоксидант, виводить з організму токсини і канцерогенні речовини, зміцнює імунітет.

У 1714 році за указом Петра I в Петербурзі було закладено аптекарський сад. Там вирощували лікарські рослини, забезпечуючи ними аптеки або переробляючи їх на ліки. Так ось, листя однієї з таких рослин, поміщені в молоко, оберігають його від скисання. Свіже м’ясо і риба, перекладені цією рослиною, довше зберігаються. З його коріння

можна отримати жовтий барвник. Із волокон можна виготовити мотузки, які не гниють у воді. Листя — невичерпна основа для фантазії господині з приготування здорової і корисної їжі. Ми знаємо цю рослину за казкою Андерсена. Особистий досвід спілкування з цією рослиною здатний довести до сліз і залишити опіки на шкірі. Отже, що це за рослина? Це — … Правильно, кропива, що містить метанову кислоту.

Щавлева кислота дуже поширена в природі. Вона міститься у щавлі, смородині, апельсинах, малині. Але її не використовують у харчовій промисловості. Ця кислота сильніша за етанову в 200 разів і може роз’їдати посуд. Її солі можуть накопичуватися в організмі людини, утворюючи камені. Це — перша кислота, одержана і використана людиною. «Народилася» понад 4 тис. років тому в Давньому Єгипті. На межі XVII–

XVIII ст. у Росії її називали «кисла вологість».

Уперше отримали при скисанні вина. Латинська назва — Acetum acidum, звідси назва солей — ацетат. Назва «оцтова кислота» — тривіальна, яка склалася історично; за сучасною номенклатурою — етанова кислота.

Крижана етанова кислота за температури нижче за 16,8 °С твердне і стає схожою на лід.

Оцтова есенція — 70%-й розчин кислоти. (Щоб уберегтися від підробок, потрібно знати, що пляшка з оцтовою есенцією, випущена на заводі, має на шийці три кільця — це свідчення небезпеки речовини. При струшуванні пляшки утворюються дрібні, швидко зникаючі бульбашки.)

Столовий оцет — 6 % або 9%-й розчин кислоти.