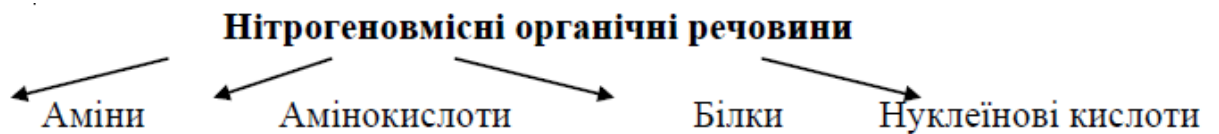


26.02.2021 р.

Тема заняття: Насичені й ароматичні аміни: склад і будова молекул, назви найпростіших за складом сполук. Будова аміногрупи.

Починаємо вивчення групи органічних речовин, які, як вважають, стали основою життя на землі, а саме нітрогеновмісні речовини.

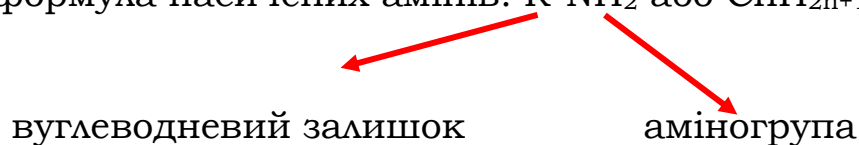


Ці речовини саме таким чином ускладнювалися в процесі еволюції світу і виникненні життя на Землі.

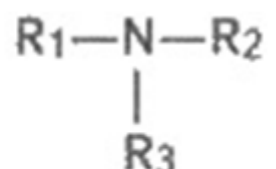
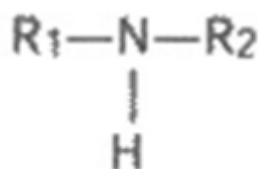
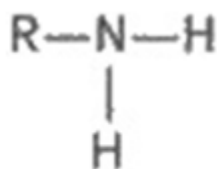
Найпростішими сполуками цієї групи органічних речовин є аміни.

Аміни – похідні амоніаку, в яких один чи кілька атомів Гідрогену заміщений на вуглеводневий залишок.

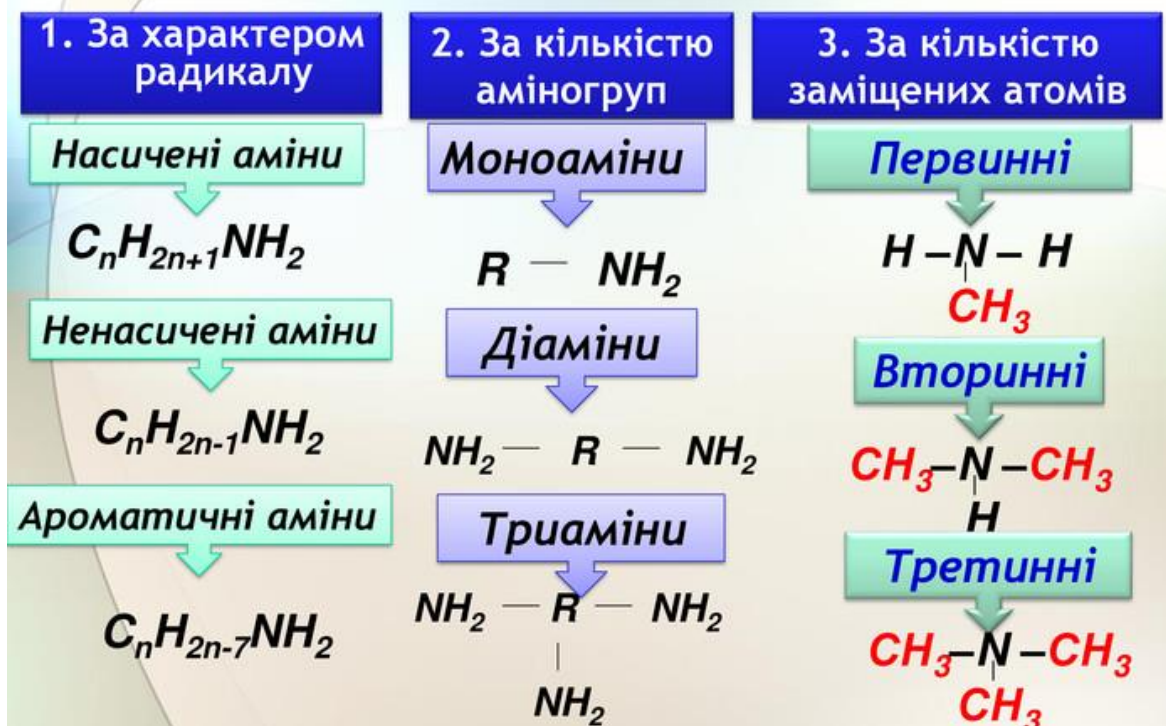
Загальна формула насичених амінів: $R-NH_2$ або $C_nH_{2n+1}NH_2$



Залежно від числа радикалів розрізняють аміни первинні (з одним радикалом), вторинні (з двома) і третинні (з трьома).



Класифікація амінів



Назви амінів зазвичай утворюють від назв радикалів, які входять в молекулу, з додаванням закінчення -амін.

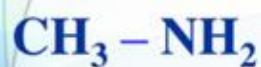
Аміни

Номенклатура

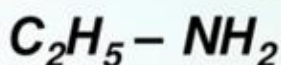
Префікс
назва радикала-



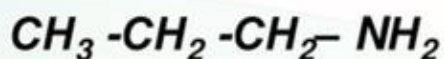
Локант АГ+
Слово -АМІН



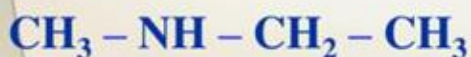
Метанамін
метиламін



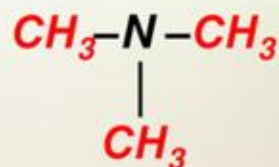
Етанамін
етиламін



Пропан-1-амін



Етилметиламін



Триметиламін

Наприклад. **Первинні аміни:**

$\text{CH}_3\text{-NH}_2$ - метиламін (метанамін)

$\text{C}_2\text{H}_5\text{-NH}_2$ – етиламін (етанамін)

$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-NH}_2$ пропан-1-амін

$\text{CH}_3\text{-CH(NH}_2\text{)-CH}_3$ пропан -2-амін

$\text{CH}_3\text{-CH(CH}_3\text{)-CH}_2\text{-NH}_2$ 2-метилпропан-1-амін

Вторинні і третинні аміни:

$\text{CH}_3\text{-NH-CH}_3$ - диметиламін







$(\text{CH}_3)_3\text{-N}$ - триметиламін

$\text{C}_2\text{H}_5\text{-N(CH}_3)_2$ - етилдиметиламін



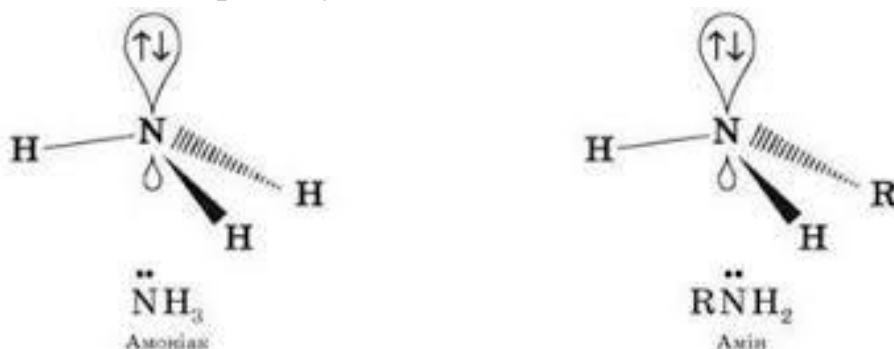
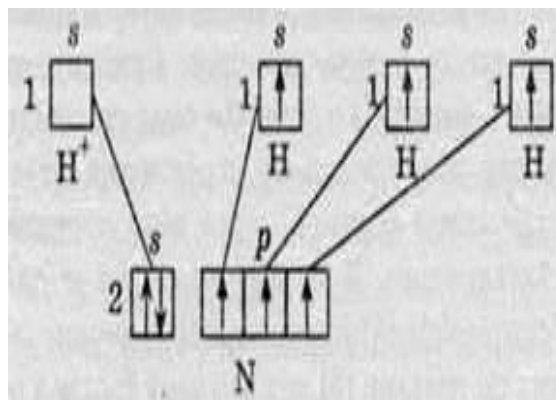
За звичайної температури лише нижчі аміни CH_3NH_2 , $(\text{CH}_3)_2\text{NH}$ і $(\text{CH}_3)_3\text{N}$ — гази (добре розчинні у воді, із запахом амоніаку), середні гомологи — рідини (з різким рибним запахом), вищі — тверді речовини без запаху. Ароматичні аміни — безбарвні рідини з високою температурою кипіння або тверді речовини. Зі збільшенням молекулярної маси зменшується розчинність у воді.

Фізичні властивості деяких амінів

Назва аміну	Формула	d ₄₂₀	t°пл, °C	t°кип, °C	K _b (H ₂ O, 25 °C)
Амоніак	NH ₃	0,68 у рідкому стані	-77,7	-33	1,8·10 ⁻⁵
Метиламін	CH ₃ - NH ₂	0,66 у рідкому стані	-92,5	-6,5	4,4·10 ⁻⁴
Етиламін	CH ₃ - CH ₂ - NH ₂	0,68	-81,5	+16,5	5,6·10 ⁻⁴
Диметиламін	CH ₃ - NH - CH ₃	0,68	-96	+7,4	9,0·10 ⁻⁴
Пропіламін	CH ₃ - CH ₂ - CH ₂ - NH ₂	0,72	-83	+50	5,7·10 ⁻⁴
Діетиламін	(CH ₃ - CH ₂) ₂ NH	0,70	-50	+55,5	9,6·10 ⁻⁴
Триетиламін	(CH ₃ - CH ₂) ₃ N	0,71	-115	+89,5	4,4·10 ⁻⁴
Циклогексиламін		0,87	-18	+134	4,4·10 ⁻⁴
Етилендіамін	H ₂ N - CH ₂ - CH ₂ - NH ₂	0,90	+8,5	+116	8,5·10 ⁻⁵
Анілін		1,02	-6	+184	3,8·10 ⁻¹⁰
п-толуїдин		1,05	+44	+200	1,4·10 ⁻⁹
о-толуїдин		0,99	-24	+200	2,4·10 ⁻¹⁰
м-толуїдин		0,99	-31	+203	4,9·10 ⁻¹⁰
п-нітроанілін		1,48	+147,5	+331	1,3·10 ⁻¹²

Будова молекул амінів

Атом Нітрогену в NH_3 і амінах перебуває в стані sp^3 -гібридизації. Три такі орбіталі перекриваються з $1s$ -орбіталями атомів Гідрогену або sp^3 -орбіталями атома Карбону радикала й утворюють три σ -зв'язки, а четверта sp^3 -орбіталь виявляється зайнятою вільною електронною парою атома Нітрогену.



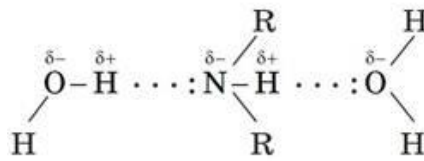
Зв'язок N–H є полярним, тому первинні та вторинні аміни утворюють міжмолекулярні водневі зв'язки (трохи більш слабкі, ніж H-зв'язки за участі групи O–H). Це пояснює відносно високу температуру кипіння амінів порівняно з неполярними сполуками з подібною молекулярною масою. Наприклад:

- $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{NH}_2$ — $t_{\text{кип}}^{\circ} = 49^{\circ}\text{C}$;
- $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ — $t_{\text{кип}}^{\circ} = -0,5^{\circ}\text{C}$.

Третинні аміни не утворюють водневих зв'язків (відсутня група N–H). Тому їхні температури кипіння нижчі, ніж в ізомерних первинних і вторинних амінів.

Порівняно зі спиртами аліфатичні аміни мають нижчі температури кипіння ($t^{\circ}_{\text{кип}}$ метиламіну - -6°C , $t^{\circ}_{\text{кип}}$ метанолу - $+64,5^{\circ}\text{C}$). Це свідчить про те, що аміни асоційовані меншою мірою, ніж спирти, оскільки міцність водневих зв'язків з атомом Нітрогену менша, ніж за участі більш електронегативного Оксигену.

Аміни здатні до утворення водневих зв'язків з водою:



Гідратація амінів

Завдяки цій особливості нижчі аміни добре розчиняються у воді. Зі збільшенням числа й розмірів вуглеводневих радикалів розчинність амінів у воді зменшується, тому що збільшуються просторові перешкоди утворенню водневих зв'язків. Ароматичні аміни у воді практично не розчиняються.

$\text{C}_1 - \text{C}_4 - \text{NH}_2$ нижчі аміни- гази (із запахом амоніаку)	<i>Mr та $t_{\text{кип}}$ зростають</i>
$\text{C}_5 - \text{C}_9 - \text{NH}_2$ середні аміни - рідини (із запахом гниючої риби)	
$>\text{C}_9 - \text{NH}_2$ вищі аміни- тверді речовини	

*Р у H_2O
Зменш-ся*

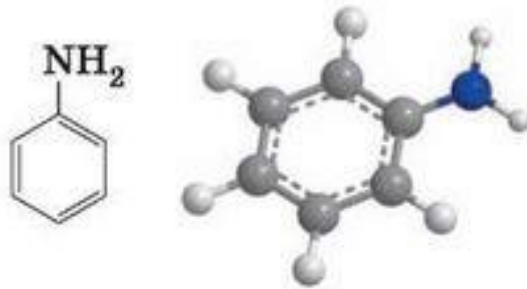
Здатні утворювати водневі зв'язки з водою

Вплив на організм

Аміни, як правило отруйні, токсичні, мають подразнюючу дію на організм, спричиняють порушення дихання, негативно впливають на нервову систему. Утворюються в природі при гнитті органічних решток.

Застосування: виробництво полімерів, синтетичних волокон, барвників, лікарських препаратів, компонент ракетного палива.

Анілін (феніламін, амінобензен) – найпростіший ароматичний амін, складається з бензольного ядра та аміногрупи.



Властивості аніліну

Спробуйте передбачити і пояснити фізичні властивості аніліну:

- ✓ Агрегатний стан (безбарвна масляниста рідина)
- ✓ Температура плавлення і кипіння (-6°C і $+184^{\circ}\text{C}$)
- ✓ Розчинність у воді (низька)
- ✓ Розчинний в спирті, ефірі, бензені;
- ✓ Під впливом повітря швидко темніє, стає коричневою.

Отруйний !!!



Моделі молекули аніліну

