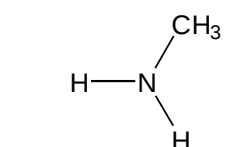


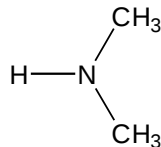
Тема 9. Аміни.

Методичні поради

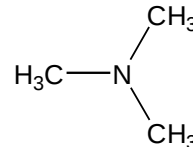
Аміни є похідними амоніаку, у молекулі якого один або більше атомів Гідрогену заміщені на вуглеводневу групу. За кількістю атомів Гідрогену, заміщених на вуглеводневу групу, аміни поділяють на первинні, вторинні та третинні:



Метиламін
(первинний)



Диметиламін
(вторинний)

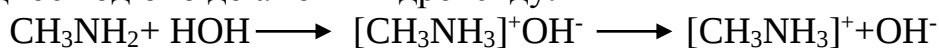


Триметиламін
(третинний)

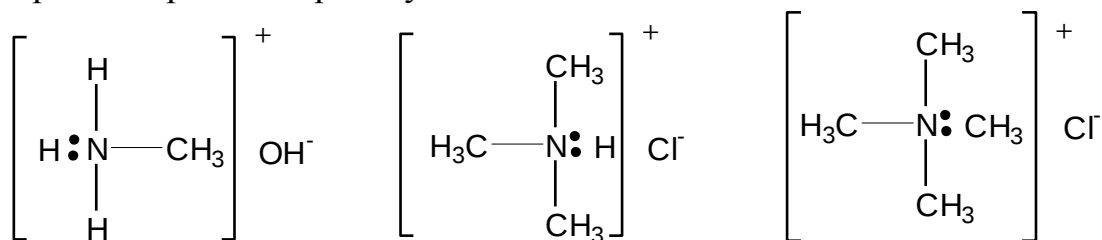
Вуглеводневі групи можуть бути однаковими або різними. Залежно від числа аміногруп у молекулі аміну розрізняють моно-, ди-, три- тощо аміни. Залежно від природи вуглеводневої групи аміни поділяють на аліфатичні й ароматичні.

Одним з основних методів одержання аліфатичних амінів є реакція Гофмана. Цей метод базується на взаємодії амоніаку з галогенопохідними вуглеводнів і дає можливість одержувати первинні, вторинні та третинні аміни. Крім того, їх одержують відновленням нітросполук, нітрilів і амідів кислот.

Аміни мають основні властивості. З водою утворюють гідроксиди, які дисоціює подібно до амоній гідроксиду.



З кислотами аміни утворюють солі. Таким чином, аміни є органічними основами. Утворення гідроксидів і солей відбувається за рахунок вільної пари електронів Нітрогену.



Аміни ацилюються і алкілюються, тобто взаємодіють з хлорангідридами або ангідридами кислот і галогеналканами. Розрізняти аміни можна за допомогою реакції з нітритною (азотистою) кислотою: первинні аміни утворюють спирти з виділенням азоту, вторинні – нітрозосполуки, третинні – не реагують.

Аміни, які мають у вуглеводневій групі спиртову групу, називаються аміноспиртами. Представником аміноспиртів є етаноламін ($\text{HO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{NH}_2$). З діамінів важливе значення має гексаметилендіамін $\text{H}_2\text{N}-(\text{CH}_2)_6-\text{NH}_2$, який при конденсації з адипіновою кислотою $\text{HOOC}-(\text{CH}_2)_4-\text{COOH}$ утворює смолу – основу синтетичного поліамідного волокна – найлону:



Аміни ароматичного ряду можна розглядати як похідні амоніаку, у якого один або декілька атомів гідрогену заміщені ароматичними групами. Наприклад, $C_6H_5NH_2$ феніламін, амінобензен (анілін). Одержують ароматичні аміни відновленням нітросполук (реакція Зініна).

Ароматичні аміни – слабші основи, ніж аміни жирного ряду. Послаблення основних властивостей нітрогену є наслідком впливу на аміногрупу ароматичного ядра. З іншого боку, аміногрупа підвищує активність ядра в реакціях електрофільного заміщення (сульфування, нітрування, галогенування). Особливі властивості ароматичних амінів проявляються в реакціях з нітритною (азотистою) кислотою. Вторинні і третинні аміни утворюють нітрозосполуки. Первинні ароматичні аміни з нітратною(III) (азотистою) кислотою у кислому середовищі дають стійкі на холоді діазосполуки. Анілін є вихідною сировиною у анілінофарбовій промисловості та при виготовленні фармакологічних препаратів (на основі сульфанілової кислоти).

1. Самостійна та індивідуальна робота – 6 год.

Теоретичні питання

Класифікація амінів. Аліфатичні аміни: номенклатура, ізомерія, одержання, фізичні та хімічні властивості, окремі представники. Поняття про діаміни.

Ароматичні аміни: ізомерія, номенклатура, одержання. Хімічні властивості: реакції заміщення у бензеновому кільці та реакції, які проходять по аміногрупі, реакції діазосполучення. Анілін та його застосування.

Аміноспирти. Будова, властивості, знаходження в природі, біологічна роль.

2. Контрольні завдання для самоперевірки

201. Напишіть формули: а) вторинного бутиламіну; б) дибутилізопропіламіну. Вкажіть первинні, вторинні і третинні аміни. Назвіть їх за номенклатурою ІЮПАК.
202. Речовина C_3H_9N реагує з хлористим воднем з утворенням сполуки складу $C_3H_{10}NCl$. При взаємодії $C_3H_{10}NCl$ з нітратною(III) (азотистою) кислотою утворюється сполука C_3H_8O , яка при окисненні перетворюється в сполуку C_3H_6O . Покажіть будову вихідної речовини і напишіть послідовно всі рівняння реакцій.
203. Добування, хімічні властивості і застосування аніліну.
204. Запропонуйте спосіб синтезу N-метиланіліну, виходячи з карбїду алюмінію.
205. Напишіть рівняння реакцій сульфатної кислоти з одним та двома молями амінів: а) диметиламіном; б) ізопропіламіном. Назвіть утворені сполуки.
206. Хімічні властивості ароматичних амінів. Напишіть рівняння реакцій пара-толуїдину з HCl , CH_3I , оцтовим ангідридом, бромом.
207. Будова, склад і знаходження у природі аміноспиртів: етаноламіну,

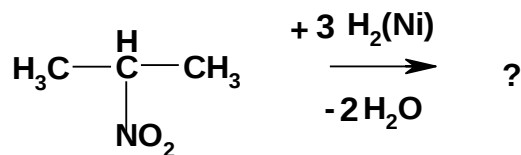
- холіну.
208. Напишіть рівняння реакції азотної кислоти: а) з етиламіном; б) з диетиламіном; в) з триетиламіном. Назвіть утворені сполуки.
 209. Синтезуйте ароматичні аміни: а) орто-толуїдин; б) мета-толуїдин; в) пара-толуїдин. Напишіть рівняння реакцій утворених амінів з HCl , HNO_2 , оцтовим ангідридом. Назвіть утворені сполуки.
 210. Який об'єм азоту утворюється при згорянні метиламіну масою 62 г?
 211. Відновленням 24,6 г нітробензену добули 8,8 г аніліну. Обчисліть масову частку виходу продукту реакції.
 212. Порівняйте основний характер жирних і ароматичних амінів. Якими реакціями можна відрізнити анілін і пропіламін?
 213. Які сполуки називаються амінами? Напишіть рівняння реакцій етиламіну з соляною кислотою, нітратною(III) (азотистою) кислотою, хлорангідридом оцтової кислоти, хлористим етилом.
 214. Ароматичні аміни. Напишіть рівняння реакцій аніліну: а) з сульфатною кислотою з утворенням кислої солі; б) воднем у присутності нікелю.
 215. За дії азотистої кислоти на амін складу $\text{C}_4\text{H}_{11}\text{N}$ утворився спирт і виділився азот. Напишіть структурні формули можливих ізомерів вихідного аміну і дати їм назви.
 216. Напишіть формули всіх амінів, які можуть бути одержані за дії амоніаку на йодистий етил, і назвіть їх.
 217. З яких альдегідів і кетонів і яким способом можна одержати: ізопропіламін: 2-амінобутан ? Напишіть рівняння відповідних реакцій.
 218. З яких альдегідів і кетонів можна одержати такі аміни: 2-амінопентан; 2-аміно-3-метилбутан? Напишіть рівняння відповідних реакцій.
 219. Напишіть рівняння реакцій ізопропіламіну з йодистим етилом, хлористим ацетилом, оцтовим ангідридом.
 220. Вплив будови молекули на основні властивості амінів. Напишіть вказані нижче сполуки в порядку посилення їх основних властивостей: метиламін, триметиламін, анілін.
 221. Сечовина, її застосування у народному господарстві, одержання, властивості. Напишіть рівняння реакції гідролізу сечовини.

3. Комплекс тестових завдань для самоперевірки

1. Яким способом одержують анілін?

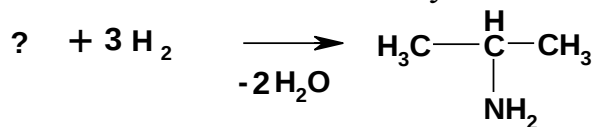
1	Реакцією бензену з амоніаком
2	Реакцією толуену з гідрaziном
3	Реакцією бензойної кислоти з амоніаком
4	Відновленням нітробензену

2. Яку сполуку пропущено у правій частині рівняння?



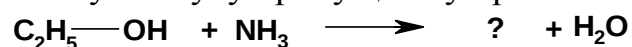
(у бланку відповідей подати формулу утвореної сполуки)

3. Відновленням якої сполуки можна одержати 2-амінопропан?



(у бланку відповідей подати формулу сполуки)

4. Яку сполуку пропущено у правій частині рівняння?



(у бланку відповідей подати формулу сполуки)

5. Яку сполуку пропущено у правій частині рівняння?



(у бланку відповідей подати формулу сполуки)

6. Яку сполуку пропущено у правій частині рівняння?



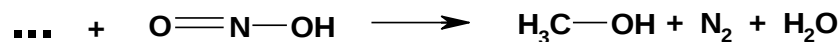
(у бланку відповідей подати формулу сполуки)

7. Яку сполуку пропущено у правій частині рівняння?



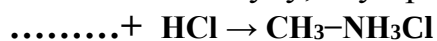
(у бланку відповідей подати формулу сполуки)

8. Який амін виявляють за допомогою реакції з нітритною кислотою?



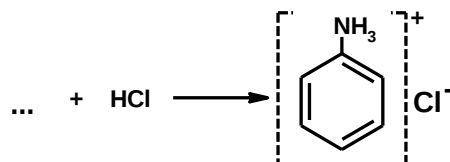
(у бланку відповідей подати формулу сполуки)

9. Назвіть сполуку, яку пропущено в рівнянні реакції:



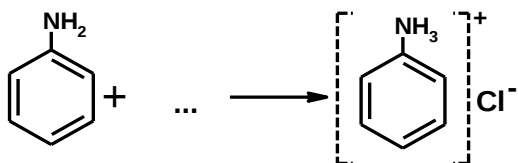
(у бланку відповіді впишіть вірну відповідь одним словом)

10. Яку сполуку пропущено у лівій частині рівняння реакції:



(у бланку відповіді впишіть структурну формулу)

11. Яку сполуку пропущено у лівій частині рівняння реакції:



(у бланку відповіді впишіть формулу)

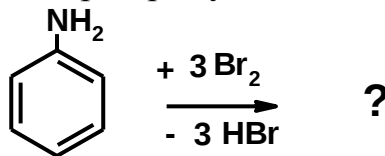
12. Скільки атомів Карбону міститься в молекулі аніліну?

(у бланку відповіді впишіть вірну відповідь одним словом)

13. Знайти відповідність назви і формули:

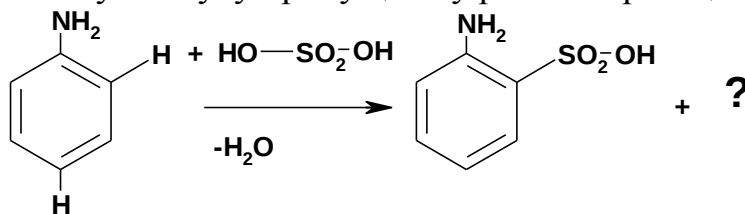
Назва	Формула
1. Анілін	А. CH_3NH_2
2. Пропіламін	Б. $(\text{CH}_3)_2\text{NH}$
3. Етиламін	В. $(\text{CH}_3)_3\text{N}$
4. Триметиламін	Г. $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$
5. Диметиламін	Д. $\text{C}_3\text{H}_7\text{NH}_2$
6. Метиламін	Е. $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$

14. Яку сполуку одержують при бромуванні надлишком бромної води?



(у бланку відповіді впишіть формулу)

15. Яку сполуку пропущено у рівнянні реакції?



(у бланку відповіді впишіть формулу)