

# ВАРІАНТ 1

## Частина I

У завданнях 1-10 оцінити твердження та вибрати правильний варіант відповіді, позначити в бланку відповідей.

### 1. Які з тверджень є правильними?

1. Органічна хімія – це самостійний розділ хімічної науки, предметом якого є вивчення сполук Карбону.
2. До органічних належать будь-які прості й складні речовини, що містять атоми  $^{12}\text{C}$ .
3. Усі речовини, що містять два і більше атомів Карбону, належать до органічних.
4. В органічних сполуках валентні орбіталі будь-якого з атомів Карбону гібридизовані.

Відповідь:

- A 1 і 2;
- Б 1 і 3;
- В 1 і 4;
- Г 3 і 4.

### 2. Оцініть твердження, та вкажіть вірні:

1. Причиною численності органічних сполук є здатність атомів Карбону до гібридизації.
2. Причиною різноманітності й численності органічних сполук є електронна будова атомів Карбону.
3. Ізмери – це органічні сполуки з однаковим якісним і кількісним складом.
4. Основою для класифікації й номенклатури органічних сполук є їх карбоновий скелет і функціональні групи.

Відповідь:

- A 1 і 2;
- Б 1 і 3;
- В 1 і 4;
- Г 3 і 4.

### 3. Які з тверджень є правильними?

1. Порядок сполучення атомів у молекулах органічних речовин називається їх хімічною будовою.
2. Хімічні властивості органічних речовин залежать лише від якісного і кількісного їх складу.
3. Речовини, що мають однаковий якісний і кількісний склад, але різні хімічні властивості, називаються гомологами.
4. Диметилловий етер та етиловий спирт мають різний якісний і кількісний склад.

Відповідь:

А 1 і 2;

Б 1 і 3;

В 1 і 4;

Г 3 і 4.

#### 4. Оцініть твердження, та вкажіть вірні:

1. В насичених вуглеводнях будь-який атом Карбону знаходиться в  $sp^3$ -гібридному стані та зв'язаний з іншими атомами тільки  $\sigma$ -зв'язками.
2. Атом Карбону в молекулі метану – четвертинний.
3. За наявності замісників у молекулі алкану головний карбоновий ланцюг нумерують з того кінця, з якого сума номерів замісників є найменшою.
4. У лабораторії метан одержують за реакцією Вюрца.

Відповідь:

А 1 і 2;

Б 1 і 3;

В 1 і 4;

Г 3 і 4.

#### 5. Які з тверджень є правильними?

1. Для добування гомологів метану використовують солі карбонових кислот.
2. Для добування метану в лабораторії використовують карбіди лужних металів.
3. За однакового числа атомів Карбону у молекулі алкани з розгалуженим ланцюгом мають більш високі температури кипіння, ніж нормальні вуглеводні.
4. Реакції радикального заміщення легше всього проходять біля первинних атомів Карбону.

Відповідь:

А 1 і 2;

Б 1 і 3;

В 1 і 4;

Г 3 і 4.

#### 6. Оцініть твердження, та вкажіть не вірні:

1. У молекулах алкенів усі атоми Карбону знаходяться в  $sp^2$ -гібридному стані.
3. Алкени міжкласово ізомерні циклоалканам.
5. Нерівноцінність енергій  $\sigma$ - і  $\pi$ -зв'язків є причиною того, що енергія подвійного зв'язку більша від подвоєного значення енергій одинарного зв'язку.
10. За правилом Зайцева атом Гідрогену в реакціях дегідратації відщеплюється від більш гідрогенізованого атома Карбону.

Відповідь:

А 1 і 2;

- Б 1 і 3;
- В 1 і 4;
- Г 3 і 4.

### 7. Які з тверджень є не правильними?

1. За правилом Марковникова йон  $H^+$  в реакціях електрофільного приєднання речовин  $HX$  мігрує до того з двох атомів Карбону при кратному зв'язку, який має вищий ступінь окиснення.
2. Бутен і циклобутан – це приклад міжкласової ізомерії.
3. Алкадієни ізомерні насиченим вуглеводням.
4. Основним природним джерелом алкенів є продукти крекінгу та дегідрування алканів.

Відповідь:

- А 1 і 2;
- Б 1 і 3;
- В 1 і 4;
- Г 3 і 4.

### 8. Які з тверджень є правильними?

1. Формула бензолу, запропонована Ф.Кекуле, не відображає істинну суть хімічних зв'язків між атомами Карбону.
2. Шість атомів Гідрогену в молекулі бензолу знаходяться в *sp*-гібридному стані і з'єднані з атомами Карбону  $\sigma$ - та  $\pi$ -ковалентними зв'язками.
3. Кругове супряження в молекулі бензолу умовно позначається колом всередині шестичленного циклу.
4. Усі без винятку ацени можна передати загальною формулою  $C_nH_{2n-6}$ .

Відповідь:

- А 1 і 2;
- Б 1 і 3;
- В 1 і 4;
- Г 3 і 4.

### 9. Оцініть твердження, та вкажіть вірні:

1. Природний газ – це, головним чином, суміш низькомолекулярних насичених вуглеводнів.
2. Супутній газ – це природний газ, розчинений у нафті.
3. Природну суміш низькомолекулярних насичених вуглеводнів (природний газ) ще називають синтез-газом.
4. Газойль – це складова супутніх газів, розчинених у нафті.

Відповідь:

- А 1 і 2;
- Б 1 і 3;
- В 1 і 4;
- Г 3 і 4.

**10. Які з тверджень є правильними?**

1. Кокс – це твердий залишок сухої перегонки кам'яного вугілля.
2. Нафта – це суміш твердих, рідких та газуватих вуглеводнів.
3. Сиру нафту широко використовують як рідке паливо.
4. Первинна переробка нафти – це розділення сирової нафти на фракції, кожна з яких кипить у певному інтервалі температур.

Відповідь:

- А 1 і 2;
- Б 1 і 3;
- В 1 і 4;
- Г 3 і 4.

**Частина II**

У завданнях 11-15 розташували певні дії (поняття, формули, характеристики, процеси) у правильній послідовності. Записати букви в табл. 2 в певній послідовності.

**11. Розмістіть сполуки в ряд за збільшенням їх відносних молекулярних мас:**

- А) етан
- Б) метан
- В) декан
- Г) пентан

**12. Встановіть генетичний ланцюжок добування поліетилену.**

- А) етин
- Б) етен
- В) метан
- Г) амоній карбід

**13. Встановіть послідовність збільшення температури кипіння при первинній переробці нафти.**

- А) вуглеводневий газ
- Б) гасова фракція
- В) бензинова фракція
- Г) дизельне пальне

**14. Встановіть послідовність зниження температури кипіння наступних вуглеводнів.**

- А) ізооктан
- Б) октан
- В) гексан
- Г) ізогексан

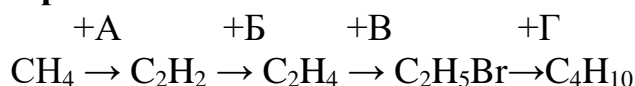
**15. Встановіть генетичний ланцюжок добування етанолу.**

- А) C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH
- Б) C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>
- В) C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>
- Г) C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>Cl

### Частина III

У завданнях 16-20 до кожного із завдань позначених буквами, виберіть один правильний варіант відповіді, позначений цифрою (встановіть відповідність).

**16. Виберіть відповідний реагент (реагенти) або умови для кожної стадії в схемі перетворення:**



А	Na
Б	H <sub>2</sub>
В	t
Г	HBr

**17. Встановіть відповідність між загальною формулою та гомологічним рядом вуглеводнів.**

А	C <sub>n</sub> H <sub>2n</sub>	1	арени
Б	C <sub>n</sub> H <sub>2n+2</sub>	2	алкени
В	C <sub>n</sub> H <sub>2n-2</sub>	3	алкани
Г	C <sub>n</sub> H <sub>2n-6</sub>	4	алкіни

**18. Встановіть відповідність між типом гібридизації, характерний для орбіталей атомів карбону та гомологічним рядом вуглеводнів.**

А	sp	1	алкани
Б	sp <sup>2</sup>	2	алкіни
В	sp <sup>3</sup>	3	алкени

**19. Встановіть відповідність між типом хімічного зв'язку та вуглеводнями, які його мають.**

А	Делокалізований π зв'язок	1	алкани
Б	Одинарний σ зв'язок	2	алкени
В	Подвійний зв'язок	3	арени
Г	Потрійний	4	алкіни

**20. Встановіть відповідність між кількістю атомів карбону в молекулах вуглеводнів та назвою.**

А	3,4	1	Гас
Б	6-9	2	Мастила
В	9-16	3	Вуглеводневий газ
Г	20-50	4	Бензин

## Частина IV

Завдання передбачають безпосередній розв'язок задач с поясненнями.

21. Для сполуки  $C_5H_{12}$  складіть можливі формули та назви ізомерів. Вкажіть у них первинний, вторинний, третинний і четвертинний атоми карбону.

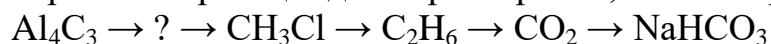
22. Назвіть найголовніші типи органічних реакцій. У наведеному ланцюжку перетворень визначте типи можливих реакцій:



23. Наведіть емпіричну, структурну та електронну формули вуглеводню, густина якого за киснем 0,5. Як за допомогою цього вуглеводню можна одержати: а) вуглекислий газ; б) сажу; в) хлороформ (рівняння реакцій)?

24. Визначте об'єм (н.у.)  $CO_2$  та кількість речовини  $H_2O$ , що утворюються, коли спалити 1 кг етану. Рівняння реакції розберіть за схемою ОВР.

25. Складіть рівняння реакцій для перетворення, назвіть продукти:



26. До складу трьох різних вуглеводнів входить по 85,7% Карбону. Густина їх пари за азотом становить відповідно 1, 1,5 та 2. Знайдіть молекулярні формули цих вуглеводнів та можливі формули і назви їх ізомерів.

27. Скільки спирту можна одержати прямою гідратацією 4,48 л етену (н.у.), якщо вихід продукту складає 90% від теоретичного?

28. Скільки продукту одержано під час повного нітрування 100 г толуолу, що містить 8% мінеральних домішок, якщо вихід продукту складає 63% від теоретично можливого?

29. У природному газі Шебелинського родовища міститься 92% метану, 4% етану, решта – негорючі домішки. Скільки л  $CO_2$  утвориться при спалюванні 2 м<sup>3</sup> цього газу? (об'єми газів зведені до н.у.)

30. Складіть рівняння і вкажіть умови перебігу реакцій, за допомогою яких можна здійснити перетворення:



Таблиці для відповідей.  
Частина 1

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
А										
Б										
В										
Г										

Частина 2

	11	12	13	14	15
1					
2					
3					
4					

Частина 3

	16	17	18	19	20
А					
Б					
В					
Г					

## ВАРІАНТ 2

### Частина I

У завданнях 1-10 оцінити твердження та вибрати правильний варіант відповіді, позначити в бланку відповідей.

#### 1. Які з тверджень є правильними?

1. Органічна хімія – це самостійний розділ хімічної науки, предметом якого є вивчення сполук Карбону.

2. В органічних сполуках валентні орбіталі будь-якого з атомів Карбону гібридизовані.

3. Найпростішими природними органічними речовинами є алмаз і графіт.

4. Першим автором теорії будови органічних сполук був Ф.Велер (1828 рік).

Відповідь:

A 1 і 2;

B 1 і 3;

V 1 і 4;

Г 3 і 4.

#### 2. Оцініть твердження, та вкажіть вірні:

1. Органічні сполуки складаються лише з атомів неметалів. Атоми металів до органічних сполук не входять.

2. Причиною різноманітності й численності органічних сполук є електронна будова атомів Карбону.

3. Основою для класифікації й номенклатури органічних сполук є їх карбоновий скелет і функціональні групи.

4. Органічні сполуки мають переважно молекулярну будову.

Відповідь:

A 1 і 2;

B 1 і 3;

V 1 і 4;

Г 3 і 4.

#### 3. Які з тверджень є правильними?

1. Властивості органічних сполук визначаються як якісним і кількісним їх складом, так і хімічною, просторовою та електронною будовою.

2. Реакційна здатність органічних речовин залежить від взаємного впливу атомів (груп атомів), що входять до їх складу.

3. Насичені органічні сполуки складаються лише з атомів Карбону та Гідрогену.

4. Реакції, що демонструють способи добування й властивості органічних сполук, називаються органічними.

Відповідь:

A 1 і 2;



- Б 1 і 3;
- В 1 і 4;
- Г 3 і 4.

#### 4. Оцініть твердження, та вкажіть вірні:

1. Якщо склад вуглеводнів передати загальною формулою  $C_nH_m$ , то для насичених вуглеводневих радикалів  $m = 2n+2$ .
2. Пропіл- та ізопропіл- радикали мають різні карбонові ланцюги.
3. Атом Карбону в молекулі метану – четвертинний.
4. Для алканів найбільш характерні хімічні реакції, що проходять за механізмом радикального заміщення.

Відповідь:

- А 1 і 2;
- Б 1 і 3;
- В 1 і 4;
- Г 3 і 4.

#### 5. Які з тверджень є правильними?

1. Під дією УФ-випромінювання в реакціях алканів з галогенами утворюється суміш продуктів від моно- до полігалогензаміщених алканів.
2. У реакціях галогенування та нітрування насичених вуглеводнів найлегше заміщуються атоми Гідрогену біля первинних атомів карбону.
3. Реакцію нітрування насичених вуглеводнів відкрив і вивчив перший декан хімічного відділення та ректор Київського політехнічного інституту М.І.Коновалов.
4. Продуктом реакцій крекінгу нижчих алканів, (етан) є ацетилен.

Відповідь:

- А 1 і 2;
- Б 1 і 3;
- В 1 і 4;
- Г 3 і 4.

#### 6. Оцініть твердження, та вкажіть вірні:

1. Бутен і циклобутан – це приклад міжкласової ізомерії.
2. Основним природним джерелом алкенів є продукти крекінгу та дегідрування алканів.
3. За правилом Зайцева атом Гідрогену в реакціях дегідrataції відщеплюється від більш гідрогенізованого атома Карбону.
4. За правилом Марковникова йон  $H^+$  в реакціях електрофільного приєднання речовин  $HX$  мігрує до того з двох атомів Карбону при кратному зв'язку, який має вищий ступінь окиснення.

Відповідь:

- А 1 і 2;
- Б 1 і 3;
- В 1 і 4;

Г 3 і 4.

**7. Які з тверджень є правильними?**

1. Реакція знебарвлення бромної води є якісною як на алкени, так і на алкіни..
2. Хлорвініл є продуктом хлорування ацетилену.
3. Реакція Кучерова для гомологів ацетилену перебігає за правилом Марковникова.
4. Усі алкіни окиснюються манганатом (VII) калію до дикарбонових кислот.

Відповідь:

А 1 і 2;

Б 1 і 3;

В 1 і 4;

Г 3 і 4.

**8. Які з тверджень є правильними?**

1. Арильні радикали підпорядковуються загальній формулі  $C_nH_{2n-7}$ .
2. Реакцію Зелінського (тримеризації ацетилену з утворенням бензолу) слід віднести до типу реакцій полімеризації.
3. Суміш концентрованих нітратної та сульфатної кислот в залежності від їх співвідношення та умов перебігу реакції використовують як для нітрування, так і сульфування бензолу.
4. Продукти реакцій “жорсткого” окиснення (горіння) бензолу на повітрі та в чистому кисні - ідентичні.

Відповідь:

А 1 і 2;

Б 1 і 3;

В 1 і 4;

Г 3 і 4.

**9. Оцініть твердження, та вкажіть вірні:**

1. Супутній газ – це природний газ, розчинений у нафті.
2. Природну суміш низькомолекулярних насичених вуглеводнів (природний газ) ще називають синтез-газом.
3. Газойль – це складова супутніх газів, розчинених у нафті.
4. Основним методом промислової переробки кам'яного вугілля є його коксування.

Відповідь:

А 1 і 2;

Б 1 і 3;

В 1 і 4;

Г 3 і 4.

### 10. Які з тверджень є правильними?

1. Кам'яновугільна смола або дьоготь є джерелом промислового видобутку ароматичних вуглеводнів.
2. Кокс – це твердий залишок сухої перегонки кам'яного вугілля.
3. Нафта – це суміш твердих, рідких та газуватих вуглеводнів.
4. Сиру нафту широко використовують як рідке паливо.

Відповідь:

- А 1 і 2;
- Б 1 і 3;
- В 1 і 4;
- Г 3 і 4.

## Частина II

II. У завданнях 11-15 розташували певні дії (поняття, формули, характеристики, процеси) у правильній послідовності. Записати букви в табл. 2 в певній послідовності.

**11. Встановіть послідовність збільшення температури кипіння наступних вуглеводнів:**

- А) н- пентан
- Б) 2-метилбутан
- В) н-гексан
- Г) 3- метилпентан

**12. Встановіть генетичний ланцюжок добування бутану.**

- А)  $C_2H_5Cl$
- Б)  $CH_3Cl$
- В)  $C_2H_6$
- Г)  $C_4H_{10}$

**13. Встановіть послідовність збільшення октанового числа в марках бензину.**

- А) А-98
- Б) А-80
- В) А-76
- Г) А-92

**14. Встановіть генетичний ланцюжок добування бензену.**

- А) кальцій оксид
- Б) кальцій карбід
- В) кальцій карбонат
- Г) ацителен

**15. Розташуйте вуглеводні в порядку зменшення атомів гідрогену.**

- А) бензен
- Б) гексин
- В) бутен
- Г) пентан

### Частина III

У завданнях 16-20 до кожного із завдань позначених буквами, виберіть один правильний варіант відповіді, позначений цифрою (встановіть відповідність).

**16. Встановіть відповідність між реагентами та продуктами реакції:**

А	$C_6H_6 + Br_2 \xrightarrow{t, FeBr_3}$	1	$C_6H_3Br_3 + HBr$
Б	$C_6H_6 + O_2 \rightarrow$	2	$C_6H_{12}$
В	$C_6H_6 + Br_2 \xrightarrow{y\Phi}$	3	$C_6H_5Br + HBr$
Г	$C_6H_6 + H_2 \xrightarrow{t, kat}$	4	$C_6H_6Br_6$
		5	$CO_2 + H_2O$

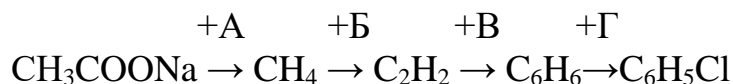
**17. Встановіть відповідність між методами вторинної переробки нафти та характеристиками процесів.**

А	Термічний крекінг	1	Радикальне розщеплення карбонового ланцюга
Б	Каталітичний крекінг	2	Радикальне розщеплення карбонового ланцюга, ізомеризація
В	Риформінг	3	Радикальне розщеплення карбонового ланцюга, ізомеризація та циклізація
Г	Крекінг	4	Радикальне розщеплення карбонового ланцюга, гідрогенізація

**18. Встановіть відповідність між формулою вуглеводнів та класами, до яких вони належать.**

А	$C_4H_6$	1	Алкани
Б	$C_6H_6$	2	Алкени
В	$C_3H_8$	3	Алкіни
Г	$C_4H_8$	4	Арени
		5	Дієни

**19. Встановіть відповідний реагент (реагенти) або умови для кожної стадії в схемі перетворень.**



1	T=650 <sup>0</sup> C, акт.С
2	NaOH, t
3	T= 1500 <sup>0</sup> C
4	H <sub>2</sub>
5	Cl <sub>2</sub>

**20. Встановіть відповідність між процесами, що відбуваються та назвами реакцій.**

А	Гідратація	1	Реакція Зелінського
Б	Дегалогенування	2	Реакція Коновалова
В	Нітрування	3	Реакція Кучерова
Г	Тримерезація	4	Реакція Вюрца
		5	Реакція Зініна

#### Частина IV

Завдання передбачають безпосередній розв'язок задач с поясненнями.

21. Для сполуки C<sub>6</sub>H<sub>14</sub> складіть можливі формули та назви ізомерів. Вкажіть у них первинний, вторинний, третинний і четвертинний атоми карбону.

22. Складіть рівняння реакцій для перетворення, назвіть продукти.



23. Масові частки елементів, що входять до деякої органічної речовини, складають: 51,89% С; 9,73% Н; 38,38% Cl. Відносна густина парів даної речовини за повітрям 3,19. Визначте формулу речовини та зобразіть схему перекривання атомних орбіталей.

24. Обчисліть об'єм вуглекислого газу, який знаходиться в продуктах після спалювання 1 м<sup>3</sup> газової суміші, що містила по 25% CH<sub>4</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>, CO<sub>2</sub> та N<sub>2</sub>. Об'єми газів виміряні за нормальних умов.

25. Складіть рівняння і вкажіть умови перебігу реакцій, за допомогою яких можна здійснити перетворення:



26. Який об'єм за н.у. займають 0,7 г вуглеводню, маса однієї молекули якого  $4,67 \cdot 10^{-23}$  г, а вміст гідрогену 14,3%? Складіть умовно структурну та електронну формули вуглеводню.

27. Обчисліть масу продукту, що утворився внаслідок пропускання 100 л ацетилену (н.у.) через трубку з активованим вугіллям, нагрітим до  $650^{\circ}\text{C}$ . Вихід продукту від теоретичного складає 75%.

28. Який об'єм етилену (н.у.) необхідно взяти, щоб реакцією гідратації одержати 500 л 96,5%-го розчину етанолу (густина розчину  $\rho = 0,8$  кг/л, вихід продукту теоретичний).

29. Складіть рівняння і вкажіть умови перебігу реакцій, за допомогою яких можна здійснити перетворення:



30. 170 г деякого алкіну повністю прореагували з 112 л водню (н.у.). Знайдіть молекулярну формулу вихідної сполуки, складіть структурні формули і назви її ізомерів.

Таблиці для відповідей.

Частина 1

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
А										
Б										
В										
Г										

Частина 2

	11	12	13	14	15
1					
2					
3					
4					

Частина 3

	16	17	18	19	20
А					
Б					
В					
Г					