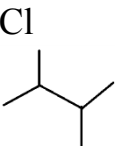
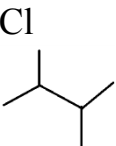
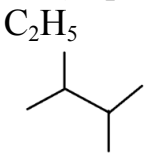


Алканы
Вариант 1

1. Укажите название алкана, в результате монохлорирования которого может образоваться только два монохлорпроизводных (пространственную изомерию не учитывать):
- 1) пентан; 3) 2-метилпентан;
2) 3,3-диэтилпентан; 4) 2,2-диметилпентан.
2. Число σ – связей в молекуле C_3H_8 равно:
- 1) 6; 2) 8; 3) 10; 4) 12.
3. Хлорирование этана:
- 1) является реакцией присоединения;
2) может привести к замещению всех водородных атомов;
3) идет только в присутствии катализатора;
4) протекает через образование карбокатиона.
4. Укажите максимальное число соединений, которые могут образоваться при изомеризации гексана:
- 1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4.
5. Укажите изомер вещества, образующегося при взаимодействии 1-хлорбутана и натрия:
- 1) 2-метилгептан; 3) 2,2-диметилпентан;
2) 3-метилгексан; 4) 2-метилпентан.
6. Из метана при определенных условиях можно получить хлорэтан последовательным действием веществ, формулы которых:
- 1) HBr, Zn, Cl_2 , 3) Cl_2, Na, HCl ,
2) Br_2, Na, Cl_2 , 4) $Br_2, Na, NaCl$.
7. В схеме превращений $C_2H_6 + X, h\nu \rightarrow C_2H_5Br + Y_1 + Y_2 \rightarrow C_3H_8$ X, Y_1 и Y_2 – вещества, формулы которых:
- 1) HBr, Na, H_2O , 3) Br_2, Na, CH_3Br ,
2) $Br_2, NaOH, CH_4$, 4) $Br_2, NaOH, CH_3Br$.
- Cl
- 
8. Вещество, формула которого , называется:
- 1) 3-метил-2-хлорпентан; 3) 2-метил-3-хлорпропан;
2) 2-метил-3-хлорбутан; 4) 2-хлор-3-метилпентан.
9. Осуществите превращения:
- 2-метилбутан $Cl_2, h\nu \rightarrow A$ $Na, t^0 \rightarrow B$ дегидроциклизация $\rightarrow C$
- Укажите молярную массу органического вещества С.
10. Массовая доля (%) углерода в алкане на 1,504 единицы меньше, чем в алкене с тем же числом атомов углерода в молекуле. Укажите суммарное число атомов водорода в молекулах алкена и алкана.

Вариант 2

1. Укажите название алкана, в результате монохлорирования которого может образоваться только одно монохлорпроизводное (пространственную изомерию не учитывать):
- 1) 2,2,3,3 –тетраметилбутан; 3) 3- метилпентан;
2) 2,3-диметилбутан; 4) 2- метилпропан.
2. В результате гидрирования алкена не образуется алкан, название которого:
- 1) 2,2 – диметилбутан; 3) 2,2,4 – триметилпентан;
2) 2,2,3,3 – тетраметилбутан; 4) 2,3,3,4 – тетраметилпентан.
3. В молекуле $\text{H}_3\text{C}^* - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{CH}_3$ атом углерода, отмеченный *, является:
- 1) первичным; 3) третичным;
2) вторичным; 4) четвертичным.
4. Укажите максимальное число соединений, которые могут образоваться при изомеризации пентана:
- 1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4.
5. Укажите гомолог вещества, образующегося при взаимодействии 2 – бромпропана и натрия:
- 1) 2 – метилпентан; 3) 2,3 – диметилбутан;
2) 3 – метилпентан; 4) пентан.
6. В схеме превращений $\text{CH}_3\text{COONa} + \text{X}, t^0 \rightarrow \text{CH}_4 + \text{Y}, h\nu \rightarrow \text{CCl}_4$ X и Y – вещества, формулы которых:
- 1) NaOH, Cl_2 , 3) $\text{Na}_2\text{CO}_3, \text{Cl}_2$,
2) Cl_2, HCl , 4) $\text{H}_2\text{O}, \text{Cl}_2$.
7. Путем прибавления водорода с использованием металлических катализаторов осуществляют превращение:
- 1) хлорметан $\rightarrow$ этан; 3) ацетат натрия $\rightarrow$ метан;
2) пропен $\rightarrow$ пропан; 4) пропан $\rightarrow$ пропен.
8. Вещество, формула которого , называется:
- 1) 2-метил-3-этилбутан; 3) 3-метил-2-этилбутан;
2) 2-изопропилбутан; 4) 2,3-диметилпентан.
9. Осуществите превращения:
2-хлорбутан $\xrightarrow{\text{AlCl}_3, t^0}$ А $\xrightarrow{\text{Na}, t^0}$ В дегидроциклизация $\rightarrow$ С
Укажите молярную массу органического вещества С.
10. Массовая доля (%) углерода в алкане на 1,207 единицы меньше, чем в алкене с тем же числом атомов углерода в молекуле. Укажите сумму молярных масс (г/моль) алкена и алкана.

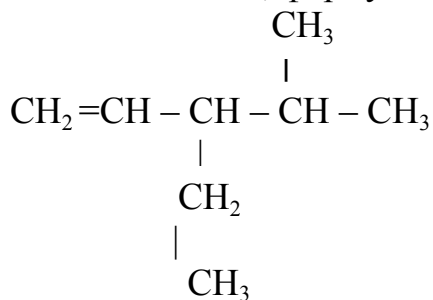
Алкены (профиль)

Вариант 1

1. При дегидрировании пропена образуется углеводород, гомолог которого называется:

1) пропен 2) бутен 3) пропин 4) бутин-1

2. Вещество, формула которого



по систематической номенклатуре называется:

- 1) 3,4-диметил-3-этилпентен-1
2) 2,3-диметил-3-этилпентен-1
3) 3-этил-4-метилпентен-2
4) 4-метил-3-этилпентен-1

3. Веществом, образующим алкен при присоединении равного объема водорода, является:

1) пентен-1 2) бутан 3) этин 4) пропан

4. Продуктом превращения $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{Br})-\text{CH}_3$ $\text{KOH}/\text{спирт}, t \rightarrow \dots$ является соединение:

- 1) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
2) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$
3) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$
4) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{CH}_3)_2$

5. Продуктом реакции присоединения является 2,3-дибром-2-метил-пентан.

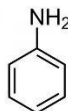
Исходное вещество имеет название:

- 1) 2-метилпентен-1
2) 3-метилпентин-1
3) 4-метилпентин-2
4) 2-метилпентен-2

6. Мономером в реакции полимеризации может являться вещество, формула которого:

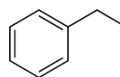
1) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OOCCH}_3$

3)



2) $\text{C}_2\text{H}_5-\text{O}-\text{CH}_3$

4)



7. При неполном гидрировании гексина (в молекуле исходного вещества разрывается только одна π -связь) образуется углеводород, химическая формула которого:

1) C_6H_{12} 2) C_5H_{10} 3) C_6H_{14} 4) C_4H_{10}

8. Схема реакции $n\text{A} \rightarrow (-\text{A}-)_n$ соответствует образованию полимера (указаны все продукты реакции и исходные вещества):

- 1) полиизопрен 3) капрон
2) полипептид 4) крахмалл

9. Этен взаимодействует с веществами, названия которых:

- а) хлороводород в) оксид серебра (I), аммиачный раствор
 б) кислород г) бром
 1) а,в 2) а,б,г 3) в,г 4) а,б,в

10. В промышленности реакцию полимеризации используют для получения:

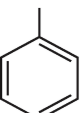
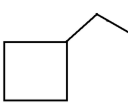
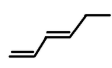
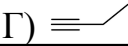
- 1) ацетатного волокна 3) полибутадиена
 2) целлюлозы 4) лавсана

Часть Б

1. Установите соответствие между формулой УВ и числом структурных изомеров, в виде которых он может существовать (исключая межклассовую изомерию).

Формула	Число изомеров
А) C_5H_{12}	1) 1
Б) C_6H_{14}	2) 2
В) C_2H_6	3) 3
Г) C_3H_4 (алкин)	4) 4
	5) 5

2. Определите объем (дм³) этена, который потребуется для получения полиэтилена, массой 112 г, если выход продукта реакции 85%.
3. Смешали 3 м³ пропина и избыток кислорода. Смесь подожгли. После окончания реакции объем газовой смеси составил 17 м³. Какой объем (м³) кислорода был добавлен к пропину? (измерение объемов проводились при 250⁰ С и давлении 101,3кПа).
4. Алкин массой 104,00 г полностью сожгли в избытке кислорода. Образовавшийся углекислый газ смешали с гелием объемом 56 дм³. Молярная масса полученной при этом смеси газов составила 34,20 г/моль. Определите молярную массу (г/моль) алкина.
5. Установите соответствие между формулой вещества и общей формулой гомологического ряда, к которому данное вещество принадлежит.

Формула вещества	Общая формула гомологического ряда
А) 	1. C_nH_{2n+2} 2. C_nH_{2n} 3. C_nH_{2n-2} 4. C_nH_{2n-4} 5. C_nH_{2n-6} 6. C_nH_{2n-8}
Б) 	
В) 	
Г) 	

6. Установите соответствие между схемами превращений и реагентами X и Y. Все реакции протекают в одну стадию.

Схема превращений	Реагент	
	X	Y
А) $C_2H_2 \xrightarrow{X} C_2H_4 \xrightarrow{Y} C_2H_5OH$	1) $H_2/t, Ni$	H_2O
Б) $C_2H_6 \xrightarrow{X} C_2H_5Br \xrightarrow{Y} C_2H_5OH$	2) Br_2/t	$NaOH/H_2O, t$
	3) $H_2/t, Ni$	$H_2O/H^+, t$
	4) HBr	$NaOH/спирт, t$

Вариант 2

2. Вещество, формула которого

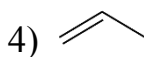
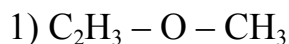


3. Веществом, образующим алкан при присоединении равного объема водорода, является:

4. Продуктом превращения $\text{CH}_3 - \text{CH}(\text{Br}) - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ KOH , спирт, $t \rightarrow \dots$ является соединение:

5. Продуктом реакции присоединения является 1,2-дибром-2-метилпентан. Исходное вещество имеет название:

6. Мономером в реакции полимеризации НЕ может являться вещество, формула которого:



- 2) $\text{C}_2\text{H}_3\text{OOCCH}_3$

7. При неполном гидрировании пентина (в молекуле исходного вещества разрывается только одна π -связь) образуется углеводород, химическая формула которого:

- 1) C_5H_{10} 2) C_5H_8 3) C_3H_6 4) C_4H_{10}

8. Схема реакции $nA \rightarrow (-A)_n$ соответствует образованию полимера (указаны все продукты реакции и исходные вещества):

- 1) капрон
2) фенолформальдегидная смола
3) гликоген
4) полипропилен

9. Бутен-2 взаимодействует с веществами, названия которых:

- а) хлороводород в) оксид серебра (I), аммиачный раствор

- б) кислород г) бром

- 1) $\bar{b}_{\text{B}}$ 2) $a, \bar{b}_{\text{Г}}$ 3) $b_{\text{Г}}$ 4) $a, \bar{b}_{\text{B}}$

3) лавсана

4) полиизопрена

Часть Б

1. Установите соответствие между формулой УВ и числом структурных изомеров, в виде которых он может существовать (исключая межклассовую изомерию).

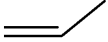
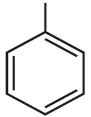
Формула	Число изомеров
А) C_4H_9OH	1) 1
Б) C_3H_4 (алкин)	2) 2
В) C_2H_5OH	3) 3
Г) C_5H_{12}	4) 4
	5) 5

2. Определите объем (дм³) этена, который потребуется для получения полиэтилена, массой 42 г, если выход продукта реакции 80%.

3. Смешали 10 см^3 пропана и избыток кислорода. Смесь подожгли. После окончания реакции объем газовой смеси составил 90 см^3 . Какой объем (см^3) кислорода был добавлен к пропану? (измерение объемов проводились при 200°C и давлении $101,3\text{ кПа}$).

4. Алкин массой 63,67 г полностью сожгли в избытке кислорода. Образовавшийся углекислый газ смешали с гелием объемом 56 дм³. Молярная масса полученной при этом смеси газов составила 30 г/моль. Определите молярную массу (г/моль) алкина.

5. Установите соответствие между формулой вещества и общей формулой гомологического ряда, к которому данное вещество принадлежит.

Формула вещества	Общая формула гомологического ряда
А) 	1) C_nH_{2n+2}
Б) 	2) C_nH_{2n}
В) 	3) C_nH_{2n-2}
Г) 	4) C_nH_{2n-4}
	5) C_nH_{2n-6}
	6) C_nH_{2n-8}

6. Установите соответствие между схемами превращений и реагентами X и Y. Все реакции протекают в одну стадию.

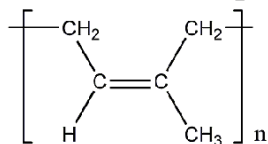
Схема превращений	Реагент	
	X	Y
A) $C_2H_6 \xrightarrow{X} C_2H_5Cl$ $Y \rightarrow C_2H_5OH$	1) HCl	NaOH\спирт,t
Б) $C_2H_4 \xrightarrow{X} C_2H_5OH$ $Y \rightarrow C_2H_5Br$	2) H_2O/H^+ ,t	HBr
	3) $Cl_2/h\nu$	NaOH\H ₂ O,t
	4) KOH\H ₂ O,t	NaBr(p-p)

Диены Вариант 1

1. Схема реакции $nA \rightarrow (-A-)_n$ соответствует образованию полимера (указаны все продукты реакции и исходные вещества):

- | | |
|-----------------|-------------|
| 1) полиизопрен; | 3) капрон; |
| 2) полипептид; | 4) крахмал. |

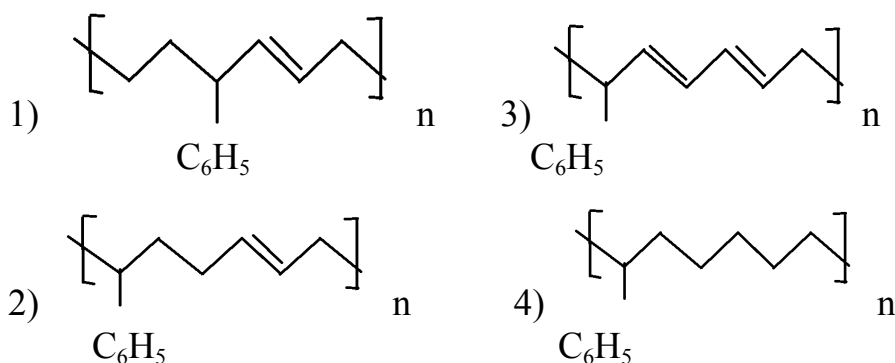
2. Для соединения, формула которого представлена на рисунке, верно:



- 1) имеет название полибутадиен;
 - 2) получают полимеризацией пентена – 1;
 - 3) молекула мономера содержит две двойные углерод-углеродные связи;
 - 4) превращается в резину при нагревании с водородом.
3. В реакцию вступили гексадиен-1,3 химическим количеством 1 моль и хлор химическим количеством 1 моль. В результате реакции может образоваться (изомеризацию не учитывать):

- 1) 1,2-дихлоргексен-3 и 1,3-дихлоргексен-2;
- 2) 1,4-дихлоргексен-2 и 1,2-дихлоргексен-1;
- 3) 1,2,3,4-тетрахлоргексан (1 моль);
- 4) 3,4-дихлоргексен-1 и 1,4-дихлоргексен-2.

4. Укажите строение продукта совместной полимеризации стирола и бутадиена-1,3:



5. Винацетилен $\text{H}^e - \text{C}^a \equiv \text{C}^b - \text{C}^c = \text{C}^d - \text{H}^k$



взаимодействует с хлороводородом с образованием 2-хлорбутадиена-1,3. В молекуле продукта реакции по сравнению с молекулой исходного органического вещества наиболее сильно увеличивается длина связи и уменьшается валентный угол соответственно:

- | | |
|---|---|
| 1) $\text{C}^c - \text{C}^d$ и $\text{H}^f - \text{C}^d - \text{H}^k$; | 3) $\text{C}^a - \text{C}^b$ и $\text{H}^f - \text{C}^d - \text{H}^k$; |
| 2) $\text{C}^c - \text{C}^d$ и $\text{H}^e - \text{C}^a - \text{C}^b$; | 4) $\text{C}^a - \text{C}^b$ и $\text{H}^e - \text{C}^a - \text{C}^b$. |

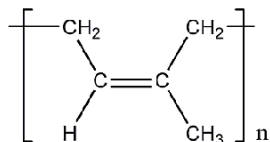
6. Реакция полимеризации, но не поликонденсации лежит в основе получения:

- | | |
|------------------|---------------------------|
| 1) вискозы; | 3) нейлона; |
| 2) полипептидов; | 4) бутадиенового каучука. |

7. Укажите название мономера и тип реакции синтеза поливинилхлорида:

- | | |
|------------------------------|----------------------------------|
| 1) хлорэтен, полимеризация; | 3) тетрафторэтен, полимеризация; |
| 2) бутен-2, поликонденсация; | 4) бутадиен-1,3, полимеризация. |

8. В схеме превращений $A \xrightarrow{t^0, Al_2O_3, ZnO} B$ полимеризация →



веществами А и В соответственно являются:

- 1) бутан и бутадиен-1,3; 3) этанол и бутадиен-1,3;
2) этанол и этилен; 4) этанол и полибутадиен.

9. Относительная молекулярная масса одной макромолекулы полибутадиена составляет 18900. Степень полимеризации равна:

- 1) 350; 2) 650; 3) 1000; 4) 1050.

В1. Укажите объем ацетилена (дм³, н.у.), содержащего 5% по объему негорючих примесей, для полного сжигания которого потребуется воздух объемом 60 дм³ (н.у.). Считайте, что воздух содержит 20% кислорода по объему.

В2. Некоторый полимер получают совместной полимеризацией пропена и бутадиена -1,3. Макромолекулы полимера содержат звенья обоих мономеров. Полимер массой 32,40 г может обесцветить 128 г раствора брома в четыреххлористом углеводе с массовой долей брома 5%. Рассчитайте, сколько мономерных звеньев пропена приходится на одно мономерное звено бутадиена в полимере.

В3. Установите соответствие между названием органического соединения и общей формулой гомологического ряда, к которому данное соединение относится.

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность.

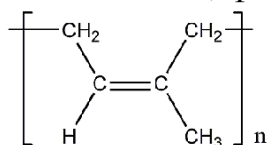
Название органического соединения	Общая формула гомологического ряда
А) пентаналь	1) C_nH_{2n+2}
Б) гексадиен-1,4	2) C_nH_{2n}
В) пропанол-2	3) $C_nH_{2n}O$
Г) гексин-1	4) C_nH_{2n-2}
	5) $C_nH_{2n+2}O$

Вариант 2

1. Схема реакции $nA \rightarrow (-A-)_n$ соответствует образованию полимера (указаны все продукты реакции и исходные вещества):

- 1) капрон; 3) гликоген;
2) фенолформальдегидная смола; 4) полибутадиен.

2. Для соединения, формула которого представлена на рисунке, верно:

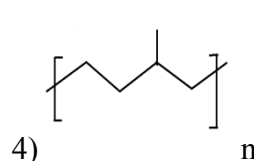
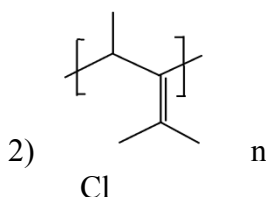
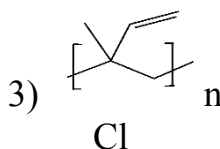
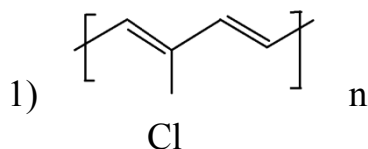


- 1) образуется в природе и синтезируется в промышленности;
2) получают вулканизацией полибутадиена;
3) является полиэфирным волокном;
4) формула мономера $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_3$.

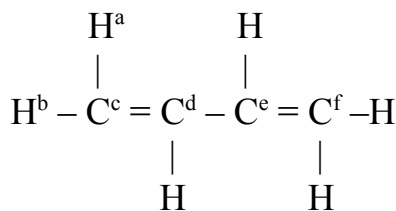
3. При взаимодействии изопрена и хлора (избыток) образуется(-ются) в качестве основного(-ых) продукта(-ов):

- 1) 3,4-дихлор-3-метилбутен-1 и 1,4-дихлор-2-метилбутен-2;
2) 3,4-дихлор-3-метилбутен-1;
3) 2-метил-1,2,3,4-тетрахлорбутан;
4) 1,4-дихлор-2-метилбутен-2.

4. Укажите строение возможного продукта полимеризации 2-хлорбутадиена-1,3:



5. Молекула бутадиена-1,3



присоединяет одну молекулу брома. В молекуле продукта реакции по сравнению с молекулой исходного органического вещества (присоединение происходит по связи $\text{C}^c - \text{C}^d$): а) длина связи $\text{C}^c - \text{C}^d$ увеличивается; б) длина связи $\text{C}^d - \text{C}^e$ увеличивается; в) длина связи $\text{C}^e - \text{C}^f$ увеличивается; г) валентный угол $\text{H}^a - \text{C}^c - \text{H}^b$ уменьшается.

- 1) а, б; 2) а, б, г; 3) б, в, г; 4) в, г.

6. Реакция полимеризации, но не поликонденсации лежит в основе получения:

- 1) кевлара; 3) плексигласа;
2) бумаги; 4) полиэтилентерефталата.

7. Укажите название мономера и тип реакции синтеза полиэтилена:
 1) бутен-2, полимеризация; 3) бутадиен-1,3, полимеризация;
 2) дихлорэтен, поликонденсация; 4) этилен, полимеризация.
8. В схеме превращений $\text{бутан} \xrightarrow{t^0, kat} A \xrightarrow{\text{полимеризация}} B$ веществами А и В соответственно являются:
 1) бутадиен-1,3 и полиизопрен; 3) изопрен и полибутадиен;
 2) бутадиен-1,3 и полибутадиен; 4) этилен и полиизопрен.
9. Относительная молекулярная масса одной макромолекулы полибутадиена составляет 32400. Степень полимеризации равна:
 1) 10; 2) 100; 3) 320; 4) 600.

В1. После полного гидрирования смеси метана и ацетилена (водород прореагировал полностью) плотность полученной смеси по водороду составила 13,6. Укажите объем (дм³, н.у.) метана в 100 дм³ исходной смеси.

В2. Некоторый полимер получают совместной полимеризацией этена и бутадиена -1,3. Макромолекулы полимера содержат звенья обоих мономеров. Полимер массой 9,48 г может обесцветить 64 г раствора брома в четыреххлористом углероде с массовой долей брома 5%. Рассчитайте, сколько мономерных звеньев этена приходится на одно мономерное звено бутадиена в полимере.

В3. Установите соответствие между названием органического соединения и общей формулой гомологического ряда, к которому данное соединение относится.

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность.

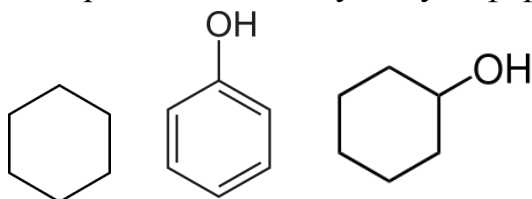
Название органического соединения	Общая формула гомологического ряда
А) пентин-2	1) C_nH_{2n+2}
Б) пропанол-1	2) C_nH_{2n}
В) декан	3) $C_nH_{2n}O$
Г) пентадиен-1,3	4) C_nH_{2n-2}
	5) $C_nH_{2n+2}O$

Спирты

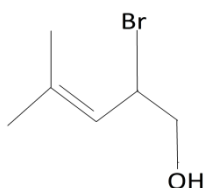
Вариант 1

1. Укажите число первичных атомов углерода в органическом веществе Г в цепочке превращений:
2-метил-1-хлорпропан $\xrightarrow{NaOH, H_2O}$ А $\xrightarrow{H_2SO_4, 180^\circ C}$ Б $\xrightarrow{HCl}$ В $\xrightarrow{Na, изб.}$ Г

2. Среди приведенных отсутствует формула представителя класса:

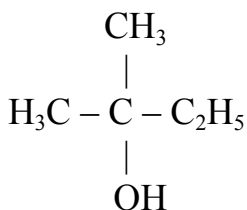


- 1) фенолов
2) ароматических спиртов
3) циклоалканов
4) карбоциклических спиртов
3. Укажите название соединения, строение которого



по систематической номенклатуре:

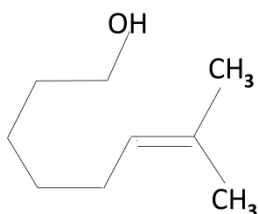
- 1) цис-2-бром-4-метилпентен-3-ол-1
2) 2-бром-4,4-диметилбутен-3-ол-1
3) транс-2-бром-4-метилпентен-3-ол-1
4) 2-бром-4-метилпентен-3-ол-1
4. Укажите название соединения $C_4H_{10}O$, которое реагирует с металлическим натрием без нагревания, при окислении образует кетон, может существовать в виде стереоизомеров:
- 1) бутанол-1
2) бутанол-2
3) 2-метилпропанол-2
4) диэтиловый эфир
5. Назовите по систематической номенклатуре соединение, формула которого:



- 1) 3-метилбутанол-3
2) 2-этилпропанол-2
3) метилэтилкарбинол
4) 2-метилбутанол-2
6. Процесс дегидратации:

- 1) относится к реакциям присоединения
- 2) используют для получения алкенов из спиртов
- 3) идет с разрывом связей между атомами углерода
- 4) относится к реакциям изомеризации

7. Укажите название ненасыщенного спирта, формула которого:



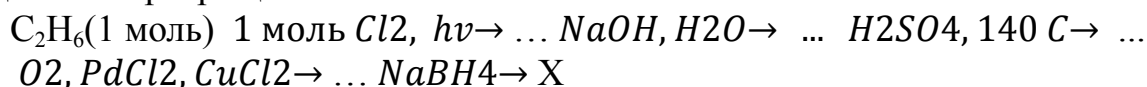
- 1) 2-метилоктен-2-ол-8
- 2) 7-метилоктен-6-ол-1
- 3) 8-метилнонен-7-ол-1
- 4) 2-метилнонен-2-ол-9

8. В схеме превращений $C_3H_7Br + X, H_2O \rightarrow C_3H_7OH + Y \rightarrow C_3H_7OK$ X и Y являются соответственно веществами, формулы которых:

- 1) Na, KOH
- 2) NaOH, KCl
- 3) NaOH, K
- 4) Na_2SO_4, K

9. Натрий массой 345 мг полностью растворили в смеси воды метанола и бутанола-1. Укажите массу газа (мг), который выделился при этом.

10. Укажите относительную молекулярную массу основного органического продукта X в цепочке превращений:

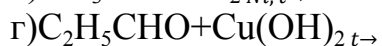


11. В порядке увеличения температур кипения вещества расположены в ряду:

- 1) метан, пропан, метанол, этиленгликоль
- 2) метан, пропан, этиленгликоль, метанол
- 3) пропан, метан, этиленгликоль, метанол
- 4) метан, метанол, пропан, этиленгликоль

12. При дегидратации насыщенного ациклического одноатомного спирта образовался алкен, объем паров которого в 12 раз меньше объема кислорода, необходимого для полного сгорания такой же порции спирта. Рассчитайте молярную массу спирта (объемы веществ измерены при одинаковых условиях).

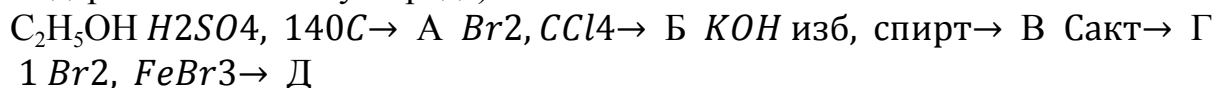
13. К классу спиртов относится основной продукт превращений:



- 1) а, г 2) а, в 3) б, в 4) б, г

Вариант 2

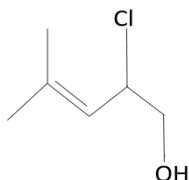
1. Найдите сумму молярных масс органических веществ В и Д, образовавшихся в результате превращений, протекающих по схеме(в молекуле вещества В содержится 2 атома углерода):



2. Среди приведенных отсутствует формула представителя класса:



- 1) фенолов
 - 2) многоатомных спиртов
 - 3) ациклических спиртов
 - 4) ароматических спиртов
3. Укажите название соединения, строение которого

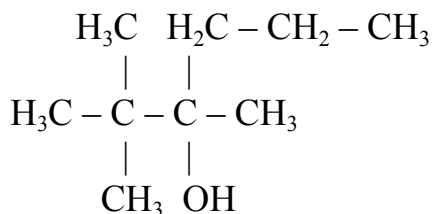


по систематической номенклатуре:

- 1) цис-2-хлор-4-метилпентен-3-ол-1
 - 2) 2-хлор-4,4-диметилбутен-3-ол-1
 - 3) транс-2-хлор-4-метилпентен-3-ол-1
 - 4) 2-хлор-4-метилпентен-3-ол-1
4. Укажите название соединения $C_4H_{10}O$, которое реагирует с металлическим натрием без нагревания, устойчиво к действию $KMnO_4$, легко подвергается внутримолекулярной дегидратации:

- 1) бутанол-1
- 2) бутанол-2
- 3) 2-метилпропанол-2
- 4) диэтиловый эфир

5. Назовите по систематической номенклатуре соединение, формула которого:



- 1) 3,3-диметил-2-пропилбутанол-2
- 2) 4,5,5-триметилгексанол-4
- 3) 2,2-диметил-4-пропилбутанол-3
- 4) 2,2,3-триметилгексанол-3

6. При полном сгорании углеводорода образовались равные химические количества углекислого газа и воды. Углеводород относится к:

- 1) алканам
- 2) алкенам
- 3) алкинам

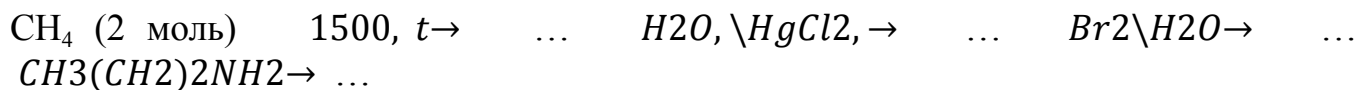
**Карбоновые кислоты
(профиль)
Вариант 1**

1. Гексановая кислота и бутановая кислота являются:
 - 1) одним и тем же веществом;
 - 2) гомологами;
 - 3) структурными изомерами;
 - 4) геометрическими изомерами.
2. В схеме превращений органических соединений
$$X \xrightarrow{NaOH} CH_3COONa + H_2SO_4 \rightarrow Y$$
X и Y являются веществами, формулы которых:
 - 1) CH_3CH_2Cl и CH_3COOH ;
 - 2) CH_3COOH и CH_3CH_2Cl ;
 - 3) CH_3COOCH_3 и CH_3COOH ;
 - 4) CH_3CH_2OH и CH_3CH_2OH .
3. Бутаналь при нагревании с медью (II) гидроксидом образует в качестве основного продукта:
 - 1) бутанол-1;
 - 2) этановую кислоту;
 - 3) пропанол-1;
 - 4) бутановую кислоту.
4. Гидроксикислота образуется при кислотном гидролизе:
 - 1) винилацетата;
 - 2) метилметакрилата;
 - 3) винилхлорида;
 - 4) метилового эфира глицина.
5. Укажите превращение, основным продуктом которого является карбоновая кислота:
 - 1) $C_2H_5OH + CuO \xrightarrow{t}$;
 - 2) $HCOOH + Cu(OH)_2 \xrightarrow{t}$;
 - 3) $CH_3CH_2COOCH_3 + H_2O \xrightarrow{H_2SO_4, t}$;
 - 4) $C_2H_4 + H_2O \xrightarrow{H_2SO_4, t}$.
6. Для нейтрализации раствора, содержащего 1,5 моль гидроксида кальция, требуется уксусная кислота химическим количеством:
 - 1) 1, 5 2) 0,75 3) 3 4) 2.
7. Укажите все правильные характеристики относительно уксусной кислоты:
 - а) насыщенная карбоновая;
 - б) слабая кислота;
 - в) образует простые эфиры;
 - г) хорошо растворима в воде;
 - д) применяется в пищевой промышленности.
 - 1) а, б, г, д; 2) а, б, в, г, д; 3) а, б, г; 4) б, г, д.
8. Число σ -связей в молекуле терефталевой кислоты равно:
 - 1) 11; 2) 14; 3) 16; 4) 18.
9. Растворы муравьиной и уксусной кислот можно различить с помощью:
 - 1) Ca ; 2) Ag_2O ; 3) лакмуса; 4) $NaHCO_3$.

10. Число ненасыщенных одноосновных карбоновых кислот в ряду: $C_{17}H_{35}COOH$, $C_{17}H_{33}COOH$, $C_{15}H_{31}COOH$, CH_3COOH , $C_{17}H_{31}COOH$, $C_{15}H_{29}COOH$, $C_{19}H_{39}COOH$, равно:

- 1) 2; 2) 3; 3) 4; 4) 5.

В1. Определите молярную массу соли, полученной в результате следующих превращений органических веществ:



В2. На окисление альдегида массой 52,2 г, содержащего одну альдегидную группу, израсходован оксид серебра массой 208,8 г. Рассчитайте массу (г) полученной кислоты.

В3. Какой объем (cm^3) водного раствора уксусной кислоты с массовой долей CH_3COOH 38% ($\rho = 1,05 \text{ г/см}^3$) следует добавить к 100 г раствора уксусного ангидрида в уксусной кислоте с массовой долей $(CH_3CO)_2O$ 35%, чтобы получить 85-процентный раствор уксусной кислоты?

Карбоновые кислоты (профиль)

Вариант 2

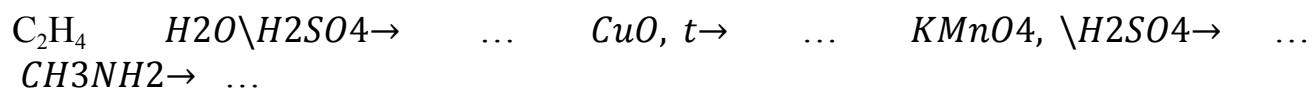
- Масляная кислота и пентановая кислота являются:
 - одним и тем же веществом;
 - структурными изомерами;
 - гомологами;
 - геометрическими изомерами.
- В схеме превращений
 $\text{CH}_3\text{COONa} \xrightarrow{X} \text{CH}_3\text{COOH} \xrightarrow{\text{KOH}} Y$
X и Y являются веществами, формулы которых:
 - H_2SO_4 и CH_3COONa ;
 - H_2SO_4 и $\text{C}_2\text{H}_5\text{COONa}$;
 - NaOH и CH_3COOK ;
 - CH_3OH и $\text{C}_2\text{H}_5\text{OK}$.
- При кислотном гидролизе (избыток соляной кислоты) парацетамола, относящегося к классу амидов, образуются:
 - гидрохлорид 4-гидроксианилина и уксусная кислота;
 - этиламин и 3-гидроксibenзойная кислота;
 - уксусный альдегид и 3-гидроксианилиний хлорид;
 - анилин и гидрохлорид глицина.
- При взаимодействии 2-метилбутанала с медью (II) гидроксидом при нагревании в качестве основного продукта образуется:
 - пропановая кислота;
 - 2-метилбутановая кислота;
 - 2-метилпропановая кислота;
 - бутановая кислота.
- Укажите превращение, основным продуктом которого является карбоновая кислота:
 - $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{PdCl}_2, \text{CuCl}_2} \rightarrow$;
 - $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{KMnO}_4 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}, 5\text{C}} \rightarrow$;
 - $\text{CH}_3\text{CHO} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{кат.}} \rightarrow$;
 - $\text{C}_2\text{H}_2 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{HgCl}_2, \text{H}_2\text{SO}_4} \rightarrow$.
- Муравьиная кислота реагирует со всеми веществами ряда:
 - NaOH , NaHCO_3 , C_2H_6 ;
 - CH_3OH , NaCl , Ca ;
 - K_2CO_3 , Ag_2O , Cu ;
 - Ca , Ag_2O , KHCO_3 .
- Укажите все правильные утверждения. Непредельные карбоновые кислоты могут вступать в реакции: а) этерификации; б) окисления; в) полимеризации; г) со щелочами; д) присоединения.
 - а, б, в, г, д; 2) б, в, г, д; 3) а, б, г, д; 4) б, г, д.
- При взаимодействии уксусной кислоты с хлором не образуется:
 - CCl_3COOH ;
 - CH_2ClCOOH ;
 - CHCl_2COOH ;
 - $\text{CH}_2\text{ClCOOCl}$.
- Водный раствор трихлоруксусной кислоты окрашивает лакмус:
 - в синий цвет;
 - в красный цвет;

- 3) не окрашивает;
- 4) в желтый цвет.

10. Не выделяется газ при взаимодействии муравьиной кислоты с:

- 1) Ag_2O , 2) Ca , 3) KHCO_3 , 4) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$.

В1. Определите молярную массу соли, полученной в результате следующих превращений органических веществ:



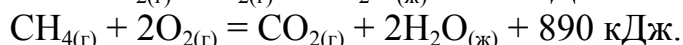
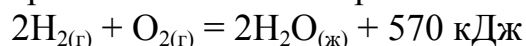
В2. На окисление альдегида массой 43,2 г, содержащего одну альдегидную группу, израсходован оксид серебра массой 139,2 г. Рассчитайте массу (г) полученной кислоты.

В3. Какой объем (см^3) водного раствора уксусной кислоты с массовой долей CH_3COOH 64% ($\rho = 1,06 \text{ г/см}^3$) следует добавить к 60 г раствора уксусного ангидрида в уксусной кислоте с массовой долей $(\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O}$ 40%, чтобы получить 90-процентный раствор уксусной кислоты?

Тепловой эффект. Термохимические расчеты.

Вариант 1

1. При полном окислении алюминия на воздухе в соответствии с термохимическим уравнением $4\text{Al}_{(\text{тв})} + 3\text{O}_{2(\text{г})} = 2\text{Al}_2\text{O}_{3(\text{тв})} + 3350,4 \text{ кДж}$ получен оксид металла массой 7,14 г. Количество теплоты (кДж), которая выделилась при этом, равно:
1) 97; 2) 117; 3) 189; 4) 256.
2. Термохимическое уравнение реакции синтеза аммиака из простых веществ $\text{N}_{2(\text{г})} + 3\text{H}_{2(\text{г})} = 2\text{NH}_{3(\text{г})} + 92 \text{ кДж}$. Смесь азота с водородом общим объемом 450 дм³ (н.у.) с относительной плотностью по водороду 3,6 поместили в реактор для синтеза аммиака. В результате реакции относительная плотность смеси газов по водороду возросла на 10%. Рассчитайте количество теплоты (кДж), выделившейся в результате реакции.
3. При сгорании водорода массой 10 г выделяется 1430 кДж теплоты, а при сгорании метана массой 10 г выделяется 556 кДж. Рассчитайте количество теплоты (кДж), которая выделится при сгорании в избытке кислорода смеси водорода и метана объемом (н.у.) 11,2 дм³, содержащей 60% водорода по объему.
4. Сгорание водорода и метана протекает согласно термохимическим уравнениям:



Рассчитайте количество теплоты (кДж), которая выделится при сгорании смеси водорода и метана массой 15,4 г, взятых в мольном отношении 2:1 соответственно.

5. При полном сгорании метана химическим количеством 1 моль в кислороде выделяется 890 кДж теплоты, а в озоне – 1032 кДж. В результате сгорания смеси объемом (н.у.) 35,56 дм³, состоящей из метана и озонированного кислорода (смесь озона с кислородом), газы прореагировали полностью с образованием углекислого газа и воды. Определите количество теплоты (кДж), выделившейся при этом, если доля озона в озонированном кислороде составляет 35% по объему.
6. При окислении сахарозы химическим количеством 1 моль в организме человека выделяется примерно 5643 кДж теплоты. При беге в течении 1 мин. организм человека расходует энергию, равную 40 кДж. Вычислите массу сахарозы (г), которая должна поступать в организм человека, чтобы компенсировать расход энергии, вызванный бегом в течении 300 секунд.
7. Сгорание метана протекает согласно термохимическому уравнению $\text{CH}_{4(\text{г})} + 2\text{O}_{2(\text{г})} = \text{CO}_{2(\text{г})} + 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})} + 890 \text{ кДж}$. Испарение этанола протекает в соответствии с термохимическим уравнением $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}_{(\text{ж})} = \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}_{(\text{г})} - 39 \text{ кДж}$. Рассчитайте минимальный объем (н.у.) метана (дм³), который необходимо сжечь для получения теплоты, достаточной для испарения этанола массой 2436 г.

Тепловой эффект. Термохимические расчеты.

Вариант 2

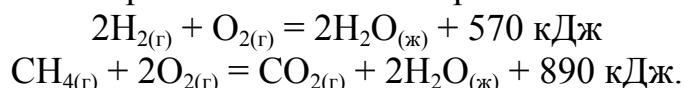
1. При взаимодействии цинка с серой в соответствии с термохимическим уравнением $Zn_{(ТВ)} + S_{(ТВ)} = ZnS_{(ТВ)} + 201 \text{ кДж}$ получен сульфид цинка массой 58,4 г. Количество теплоты (кДж), которая выделилась при этом, равно:

1) 415; 2) 243; 3) 121; 4) 197.

2. Термохимическое уравнение реакции синтеза аммиака из простых веществ $N_{2(г)} + 3H_{2(г)} = 2NH_{3(г)} + 92 \text{ кДж}$. Смесь азота с водородом общим объемом 550 дм³ (н.у.) с относительной плотностью по водороду 3,6 поместили в реактор для синтеза аммиака. В результате реакции относительная плотность смеси газов по водороду возросла на 12%. Рассчитайте количество теплоты (кДж), выделившейся в результате реакции.

3. При сгорании водорода массой 10 г выделяется 1430 кДж теплоты, а при сгорании метана массой 10 г выделяется 556 кДж. Рассчитайте количество теплоты (кДж), которая выделится при сгорании в избытке кислорода смеси водорода и метана объемом (н.у.) 11,2 дм³, содержащей 60% водорода по объему.

4. Сгорание водорода и метана протекает согласно термохимическим уравнениям:



Рассчитайте количество теплоты (кДж), которая выделится при сгорании смеси водорода и метана массой 6,8 г, взятых в мольном отношении 1: 2 соответственно.

- 5*. При полном сгорании метана химическим количеством 1 моль в кислороде выделяется 890 кДж теплоты, а в озоне – 1032 кДж. В результате сгорания смеси объемом (н.у.) 35,56 дм³, состоящей из метана и озонированного кислорода (смесь озона с кислородом), газы прореагировали полностью с образованием углекислого газа и воды. Определите количество теплоты (кДж), выделившейся при этом, если доля озона в озонированном кислороде составляет 35% по объему.

5. При полном сгорании метана химическим количеством 1 моль в кислороде выделяется 890 кДж теплоты, а в озоне – 1032 кДж. В результате сгорания смеси объемом (н.у.) 34,384 дм³, состоящей из метана и озонированного кислорода (смесь озона с кислородом), газы прореагировали полностью с образованием углекислого газа и воды. Определите количество теплоты (кДж), выделившейся при этом, если доля озона в озонированном кислороде составляет 14% по объему.

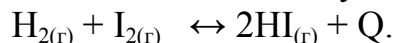
6. При окислении сахарозы химическим количеством 1 моль в организме человека выделяется примерно 5643 кДж теплоты. При беге в течении 1 мин. организм человека расходует энергию, равную 40 кДж. Вычислите массу сахарозы (г), которая должна поступать в организм человека, чтобы компенсировать расход энергии, вызванный бегом в течении 500 секунд.

7. Сгорание метана протекает согласно термохимическому уравнению $CH_{4(г)} + 2O_{2(г)} = CO_{2(г)} + 2H_2O_{(ж)} + 890 \text{ кДж}$. Испарение воды протекает в соответствии с термохимическим уравнением $H_2O_{(ж)} = H_2O_{(г)} - 44 \text{ кДж}$. Рассчитайте минимальный объем (н.у.) метана (дм³), который необходимо сжечь для получения теплоты, достаточной для испарения воды объемом 2,52 дм³ ($\rho = 1 \text{ г/см}^3$).

Скорость химической реакции. Химическое равновесие.

Вариант 1

1. В закрытом сосуде постоянного объема установилось равновесие



Затем температуру повысили. Для новой равновесной системы по сравнению с первоначальной верными являются утверждения:

- а) давление в системе увеличилось;
- б) образовался водород количеством вдвое меньшим, чем израсходовалось иодоводорода;
- в) количество водорода не изменилось;
- г) количество йода уменьшилось.

- 1) а, б; 2) а, в; 3) б, г; 4) в, г.

2. В закрытой системе протекает одностадийное превращение $\text{A}_{(\text{г})} + \text{B}_{(\text{г})} \leftrightarrow \text{C}_{(\text{г})}$. После установления равновесия давление в системе увеличили в три раза. Укажите правильное утверждение:

- 1) объем системы не изменился;
- 2) скорость прямой реакции увеличилась, а обратной – уменьшилась;
- 3) скорость обратной реакции увеличилась;
- 4) скорость прямой реакции уменьшилась.

3. В сосуде объемом 4 дм³ протекает реакция $\text{A} + \text{B} = \text{AB}$. Через 12 с после начала реакции образовалось вещество АВ химическим количеством 12 моль. Средняя скорость (моль/дм³ · с) образования вещества АВ равна:

- 1) 0,5; 2) 1; 3) 2; 4) 0,25.

4. Исходные концентрации веществ С и В, участвующих в одностадийной реакции $\text{C} + \text{B} = \text{D}$, равны соответственно 1,34 моль/дм³ и 1,27 моль/дм³. Через 43 с после начала реакции концентрация вещества С снизилась до 0,55 моль/дм³. Средняя скорость (моль/дм³ · с) данной реакции и концентрация вещества В (моль/дм³) через 43 с после начала реакции равны соответственно:

- 1) 0,023 и 0,45; 3) 0,018 и 0,48;
2) 0,018 и 0,88; 4) 0,023 и 0,48.

5. В замкнутой системе протекает реакция между газообразными веществами $\text{A}_{(\text{г})} + 2\text{B}_{(\text{г})} \leftrightarrow \text{C}_{(\text{г})} + \text{D}_{(\text{г})} + \text{Q}$. Укажите все факторы, увеличивающие скорость прямой реакции:

- а) повышение давления в системе;
- б) понижение температуры;
- в) уменьшение концентрации вещества В;
- г) уменьшение объема системы.

- 1) в, г; 2) а, б, г; 3) б, в; 4) а, г.

6. В закрытом сосуде протекает химическая реакция $\text{A} + 2\text{B} = 2\text{C} + \text{D}$. До начала реакции молярная концентрация вещества А равнялась 3 моль/дм³, а вещества С – 0 моль/дм³. Через сколько секунд концентрации веществ А и С сравняются, если скорость образования вещества С составляет 0,03 моль/дм³ · с (все вещества – газы, объем сосуда постоянный)?

- 1) 22; 2) 25; 3) 33; 4) 67.

7. При уменьшении давления в 4 раза при постоянной температуре в равновесной системе $2\text{CO}_{(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})} \leftrightarrow 2\text{CO}_{2(\text{г})}$:

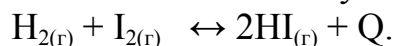
- 1) равновесие сместится в сторону продуктов реакции;
- 2) смещение равновесия наблюдаться не будет;
- 3) равновесие сместится в сторону исходных веществ;
- 4) скорость прямой реакции станет больше скорости обратной реакции.

8. В сторону исходных веществ равновесие в системе $\text{H}_{2(g)} + \text{I}_{2(g)} \leftrightarrow 2\text{HI}_{(g)} + Q$ смещается при:
- а) внесении катализатора; б) добавлении в систему HI
в) повышении температуры; г) удалении из системы H_2 и I_2 .
- 1) а, г; 2) б, в, г; 3) а, б, в; 4) б, в.
9. Для реакции $\text{CO}_{2(g)} + \text{H}_{2(g)} \leftrightarrow \text{CO}_{(g)} + \text{H}_2\text{O}_{(g)} - Q$ выход водяного пара можно увеличить путем:
- 1) повышения давления; 3) добавления углекислого газа;
2) понижение температуры; 4) добавления угарного газа.
10. Скорость реакции $\text{PCl}_{5(g)} \leftrightarrow \text{PCl}_{3(g)} + \text{Cl}_{2(g)} - Q$ увеличится при:
- 1) понижении давления; 3) увеличении объема системы;
2) повышении температуры; 4) увеличении концентрации Cl_2 .

Скорость химической реакции. Химическое равновесие.

Вариант 2

1. В закрытом сосуде постоянного объема установилось равновесие



Затем температуру повысили. Для новой равновесной системы по сравнению с первоначальной верными являются утверждения:

- а) давление не изменилось;
- б) давление увеличилось;
- в) количество йода увеличилось;
- г) количество йодоводорода увеличилось, а водорода – уменьшилось на такую же величину.

- 1) а, г; 2) а, в; 3) б, г; 4) б, в.

2. В закрытой системе протекает одностадийное превращение $\text{A}_{(\text{г})} + \text{B}_{(\text{г})} \leftrightarrow \text{C}_{(\text{г})}$. После установления равновесия давление в системе увеличили в три раза. Укажите правильное утверждение:

- 1) скорость прямой реакции увеличилась.
- 2) скорость прямой реакции уменьшилась, а обратной - увеличилась;
- 3) объем системы не изменился;
- 4) скорость обратной реакции уменьшилась.

3. В сосуде объемом 4 дм³ протекает реакция $2\text{A} + \text{B}_2 = 2\text{AB}$. Через 5 с после начала реакции образовалось вещество АВ химическим количеством 10 моль. Средняя скорость (моль/дм³ · с) образования вещества АВ равна:

- 1) 0,5; 2) 1; 3) 2; 4) 0,25.

4. Исходные концентрации веществ А и В, участвующих в одностадийной реакции $\text{A} + \text{B} = \text{C}$, равны соответственно 2,25 моль/дм³ и 2,56 моль/дм³. Через 41 с после начала реакции концентрация вещества А снизилась до 1,17 моль/дм³. Средняя скорость (моль/дм³ · с) данной реакции и концентрация вещества В (моль/дм³) через 41 с после начала реакции равны соответственно:

- 1) 0,025 и 1,22; 3) 0,032 и 1,22;
2) 0,026 и 1,48; 4) 0,036 и 1,46.

5. В замкнутой системе протекает реакция между газообразными веществами $\text{A}_{(\text{г})} + 2\text{B}_{(\text{г})} \leftrightarrow \text{C}_{(\text{г})} + \text{D}_{(\text{г})} + Q$. Укажите все факторы, увеличивающие скорость прямой реакции:

- а) понижение давления в системе;
- б) повышение температуры;
- в) увеличение концентрации вещества А;
- г) увеличение объема системы.

- 1) в, г; 2) а, в, г; 3) б, в; 4) а, г.

6. В закрытом сосуде протекает химическая реакция $\text{A} + 3\text{B} = 3\text{C} + \text{D}$. До начала реакции молярная концентрация вещества В равнялась 2 моль/дм³, а вещества Д – 0 моль/дм³. Через сколько секунд концентрации веществ В и Д сравняются, если скорость образования вещества Д составляет 0,02 моль/дм³ · с (все вещества – газы, объем сосуда постоянный)?

- 1) 75; 2) 50; 3) 38; 4) 25.

7. При увеличении давления при постоянной температуре в равновесной системе $2\text{SO}_{2(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})} \leftrightarrow 2\text{SO}_{3(\text{г})} + Q$:

- 1) равновесие сместится в сторону исходных веществ;
- 2) смещение равновесия наблюдаться не будет;
- 3) равновесие сместится в сторону продуктов реакции;
- 4) скорость прямой реакции станет меньше скорости обратной реакции.

8. В сторону продуктов реакции равновесие в системе $\text{H}_{2(g)} + \text{I}_{2(g)} \leftrightarrow 2\text{HI}_{(g)} + Q$ смещается при:
- а) внесении катализатора; б) добавлении в систему HI
 - в) понижении температуры; г) удалении из системы H_2 и I_2 .
9. Для реакции $\text{CO}_{(g)} + \text{H}_2\text{O}_{(g)} \leftrightarrow \text{CO}_{2(g)} + \text{H}_{2(g)} - Q$ выход водорода можно увеличить путем:
- 1) уменьшения концентрации угарного газа;
 - 2) понижения давления;
 - 3) уменьшения концентрации углекислого газа;
 - 4) повышения температуры.
10. Равновесие в системе $\text{PCl}_{5(g)} \leftrightarrow \text{PCl}_{3(g)} + \text{Cl}_{2(g)} - Q$ смещается в левую сторону при:
- 1) повышении температуры; 3) понижении давления;
 - 2) уменьшении объема системы; 4) уменьшении концентрации Cl_2 .

Вариант 1

1. Для окислительно-восстановительной реакции
 $\text{FeSO}_4 + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \dots$ верными являются схемы перехода электронов:
 а) $\text{Fe}^{+2} + 2e \rightarrow \text{Fe}^0$ в) $\text{Fe}^{+2} - e \rightarrow \text{Fe}^{+3}$
 б) $\text{Cr}^{+6} + 3e \rightarrow \text{Cr}^{+3}$ г) $\text{Cr}^{+3} - 3e \rightarrow \text{Cr}^{+6}$
 1) в, г; 2) б, в; 3) а, б; 4) а, г.
 2. Простое вещество, в реакции с которым водород является окислителем:
 1) F_2 ; 2) Ca; 3) Br_2 ; 4) O_2 .
 3. Окислительно-восстановительной реакцией является реакция, схема которой:
 1) $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$; 3) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow$;
 2) $\text{Fe(OH)}_3 \xrightarrow{t}$; 4) $\text{NH}_3 + \text{O}_2 \xrightarrow{t}$.
 4. Укажите схемы процессов восстановления:
 а) $\text{Cl}^{+7} \rightarrow \text{Cl}^{+3}$; б) $\text{Cl}^{+3} \rightarrow \text{Cl}^{+5}$; в) $\text{N}^{+5} \rightarrow \text{N}^{+2}$; г) $\text{S}^{-2} \rightarrow \text{S}^{+4}$.
 1) а, б; 2) в, г; 3) б, г; 4) а, в.
 5. С изменением степени окисления кремния протекают реакции:
 а) $\text{Si} + \text{Cl}_2 \rightarrow$; б) $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{SiO}_2 \rightarrow$;
 в) $\text{Mg} + \text{Si} \rightarrow$; г) $\text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{HCl} \rightarrow$.
 1) а, в; 2) б, г; 3) а, б; 4) в, г.
 6. Для окислительно-восстановительной реакции
 $\text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{K}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \dots$ укажите схемы перехода электронов:
 а) $\text{Mn}^{+6} - 1e \rightarrow \text{Mn}^{+7}$ б) $\text{Mn}^{+6} + 4e \rightarrow \text{Mn}^{+2}$
 в) $\text{S}^{+2} + 2e \rightarrow \text{S}^0$ г) $\text{S}^{-2} - 2e \rightarrow \text{S}^0$
 1) б, в; 2) б, г; 3) а, в; 4) а, г.
 7. Дана схема превращений $\text{CuSO}_4 + X \rightarrow \dots + Y \rightarrow \text{Cu(NO}_3)_2$. Обе реакции являются окислительно-восстановительными. Укажите реагенты X и Y:
 а) железо и азотная кислота (конц.); б) цинк и нитрат ртути (II);
 в) гидроксид натрия и азотная кислота;
 г) хлорид бария и нитрат серебра.
 1) а, в; 2) а, б; 3) б, в; 4) в, г.
 8. Алюминий не проявляет свойства восстановителя в реакции, схема которой:
 1) $\text{Na}_3[\text{Al(OH)}_6] + \text{HCl}_{(\text{разб})} \rightarrow$;
 2) $\text{Al} + \text{NaOH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$;
 3) $\text{Al} + \text{HCl} \rightarrow$;
 4) $\text{Al} + \text{I}_2 \rightarrow$.
 9. Установите соответствие между уравнением ОВР и веществом, которое в данной реакции является восстановителем.
- | Уравнение реакции | Вещество |
|--|-------------------------|
| A) $3\text{P} + 5\text{HNO}_3 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 3\text{H}_3\text{PO}_4 + 5\text{NO}$ | 1) O_2 |
| Б) $2\text{N}_2\text{O} + \text{S} \rightarrow \text{SO}_2 + 2\text{N}_2$ | 2) NH_3 |
| В) $5\text{N}_2\text{O} + \text{P} \rightarrow \text{P}_2\text{O}_5 + 5\text{N}_2$ | 3) P |
| Г) $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 \rightarrow 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$ | 4) HNO_3 |
| | 5) N_2O |
| | 6) S |
10. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции, протекающей по схеме
 $\text{As}_2\text{S}_3 + \text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_3\text{AsO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NO}$
 Укажите сумму коэффициентов перед формулами веществ молекулярного строения.

ОВР
Вариант 2

1. Для окислительно-восстановительной реакции
 $\text{KMnO}_4 + \text{KNO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \dots$ верными являются схемы перехода электронов:
 а) $\text{N}^{+3} + 1\text{e} \rightarrow \text{N}^{+2}$ б) $\text{N}^{+3} - 2\text{e} \rightarrow \text{N}^{+5}$ в) $\text{Mn}^{+7} + 3\text{e} \rightarrow \text{Mn}^{+4}$
 г) $\text{Mn}^{+6} + 2\text{e} \rightarrow \text{Mn}^{+4}$
 1) а, в; 2) б, в; 3) а, г; 4) б, г.
2. Простое вещество, в реакции с которым водород является окислителем:
 1) N_2 2) S 3) O_2 4) Li .
3. Окислительно-восстановительной реакцией является реакция, схема которой:
 1) $\text{FeCl}_3 + \text{NaOH} \rightarrow$; 3) $\text{Fe}_3\text{O}_4 + \text{CO} \xrightarrow{t} \dots$;
 2) $\text{Mg}(\text{OH})_2 \xrightarrow{t} \dots$; 4) $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \dots$.
4. Укажите схемы процессов окисления:
 а) $\text{I}^{-1} \rightarrow \text{I}^{+3}$; б) $\text{N}^{+3} \rightarrow \text{N}^{+5}$; в) $\text{S}^{+6} \rightarrow \text{S}^{-2}$; г) $\text{Cl}^{+7} \rightarrow \text{Cl}^{+5}$.
 1) в, г; 2) а, б; 3) а, в; 4) б, г.
5. С изменением степени окисления кремния протекают реакции:
 а) $\text{SiO}_2 + \text{CaO} \rightarrow$; б) $\text{SiO}_2 + \text{Mg} \rightarrow$;
 в) $\text{Si} + \text{O}_2 \rightarrow$; г) $\text{K}_2\text{CO}_3 + \text{SiO}_2 \rightarrow$.
 1) а, в; 2) а, г; 3) в, г; 4) б, в.
6. Для окислительно-восстановительной реакции
 $\text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{KI} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \dots$ укажите схемы перехода электронов:
 а) $\text{Mn}^{+6} - 1\text{e} \rightarrow \text{Mn}^{+7}$ б) $\text{Mn}^{+6} + 4\text{e} \rightarrow \text{Mn}^{+2}$
 в) $\text{I}^{-1} - 1\text{e} \rightarrow \text{I}^0$ г) $\text{I}^{+} + \text{e} \rightarrow \text{I}^0$
 1) б, в; 2) а, в; 3) б, г; 4) а, г.
7. Дана схема превращений $\text{CuO} + \text{X} \rightarrow \dots + \text{Y} \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2$. Обе реакции являются окислительно-восстановительными. Укажите реагенты X и Y:
 а) соляная кислота и нитрат серебра; б) водород и азотная кислота;
 в) серная кислота и нитрат бария; г) угарный газ и азотная кислота.
 1) а, в; 2) б, г; 3) в, г; 4) а, б.
8. Превращению $\text{N}^{+5} \rightarrow \text{N}^{+4}$ соответствует процесс:
 1) $\text{HNO}_{3(\text{конц})} + \text{Cu} \rightarrow$;
 2) $\text{Zn} + \text{HNO}_{3(\text{разб})} \rightarrow$;
 3) $\text{NH}_4\text{NO}_2 \rightarrow$;
 4) $\text{KNO}_3 \rightarrow$.
9. Установите соответствие между уравнением ОВР и веществом, которое в данной реакции является окислителем.
- | Уравнение реакции | Вещество |
|--|-------------------------|
| А) $3\text{P} + 5\text{HNO}_3 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 3\text{H}_3\text{PO}_4 + 5\text{NO}$ | 1) O_2 |
| Б) $2\text{N}_2\text{O} + \text{S} \rightarrow \text{SO}_2 + 2\text{N}_2$ | 2) NH_3 |
| В) $5\text{N}_2\text{O} + \text{P} \rightarrow \text{P}_2\text{O}_5 + 5\text{N}_2$ | 3) P |
| Г) $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 \rightarrow 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$ | 4) HNO_3 |
| | 5) N_2O |
| | 6) S |
10. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции, протекающей по схеме
 $\text{P}_2\text{S}_3 + \text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NO}$
 Укажите сумму коэффициентов перед формулами серной кислоты и воды.

1. К раствору серной кислоты массой 300 г с массовой долей H_2SO_4 16% прибавили раствор иодида бария массой 100 г. При этом массовая доля серной кислоты в растворе уменьшилась до 9%. Рассчитайте массовую долю (%) BaI_2 в добавленном растворе.
2. При упаривании раствора исходной массой 420 г массовая доля соли в нем увеличилась в 1,5 раза. К полученному раствору добавили эту же соль массой 20 г, которая полностью растворилась, а массовая доля соли в растворе стала равной 18%. Вычислите массовую долю (%) соли в исходном растворе.
3. В соляной кислоте массой 240 г с массовой долей HCl 10% растворили хлороводород объемом (н.у.) $33,6 \text{ дм}^3$. Рассчитайте массовую долю (%) HCl в полученном растворе.
4. В водном растворе массой 294 г с массовой долей H_2SO_4 5% растворили SO_3 . На полную нейтрализацию полученного раствора затратили раствор щелочи массой 1422 г. В растворе после нейтрализации массовая доля K_2SO_4 равна 4,5%. Укажите массу (г) растворенного SO_3 .
5. Уксусный ангидрид $(\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O}$ легко взаимодействует с водой, образуя уксусную кислоту: $(\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{CH}_3\text{COOH}$.
Какой объем (см^3) водного раствора уксусной кислоты с массовой долей CH_3COOH 82% ($\rho = 1,07 \text{ г/см}^3$) следует добавить к 180 г раствора уксусного ангидрида в уксусной кислоте с массовой долей $(\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O}$ 55%, чтобы получить 30-процентный раствор уксусного ангидрида?
6. К раствору сульфата меди (II) массой 300 г с массовой долей CuSO_4 8% добавили медный купорос массой 80 г и перемешали смесь до полного его растворения. Рассчитайте массовую долю (%) соли в полученном растворе.
7. Раствор хлорида кальция массой 102,12 г, в котором массовая доля данной соли 25%, смешали с раствором карбоната натрия массой 132,5 г с массовой долей указанной соли 20%. После окончания реакции смесь отфильтровали. Вычислите суммарную массовую долю (%) солей в полученном растворе (потерями пренебречь).
8. Уксусная кислота широко применяется в качестве консерванта (пищевая добавка E260). В быту чаще всего используют уксус (массовая доля кислоты 9%, $\rho = 1,01 \text{ г/см}^3$) или уксусную эссенцию (массовая доля кислоты 70%, $\rho = 1,07 \text{ г/см}^3$). Для консервации овощей требуется 150 см^3 уксуса. Вычислите, в каком объеме воды (см^3) необходимо растворить уксусную эссенцию, чтобы приготовить раствор для консервирования.
9. Для анализа смеси хлоридов натрия и аммония провели следующие операции. Навеску смеси массой 5 г растворили в воде. К полученному раствору прибавили 300 г раствора гидроксида калия с массовой долей KOH 2,8 % и нагрели раствор до полного удаления аммиака. В образовавшийся раствор добавили метиловый оранжевый, а затем аккуратно прибавляли соляную кислоту, пока среда раствора не стала нейтральной. Объем израсходованной кислоты равен 210 см^3 , концентрация HCl в кислоте $0,5 \text{ моль/дм}^3$. Вычислите массовую долю (%) хлорида аммония в исходной смеси.
10. К раствору серной кислоты массой 140 г добавили смесь нитратов бария и свинца (II). За счет протекания реакции масса раствора увеличилась на 7 г, а массовые доли кислот в растворе уравнились. Вычислите массовую долю (%) серной кислоты в исходном растворе.
11. Свинцовую пластинку массой 70 г опустили в раствор нитрата меди (II) массой 380 г. В момент извлечения пластинки из раствора массовая доля нитрата свинца (II) в растворе оказалась равной 4,3%. Вычислите, на сколько процентов уменьшилась масса пластинки после извлечения ее из раствора.

12. К раствору медного купороса массой 48 г с массовой долей сульфата меди (II) 5 % добавили некоторое количество насыщенного раствора сульфида натрия. Растворимость сульфида натрия в условиях эксперимента составляла 25 г на 100 г воды. После отделения осадка оказалось, что концентрация (моль/дм³) ионов Na^+ в растворе в семь раз больше, чем S^{2-} . Определите массу (г) насыщенного раствора сульфида натрия, использованного в описанном эксперименте.

1. К раствору серной кислоты массой 147 г с массовой долей H_2SO_4 25% прибавили раствор иодида бария массой 120 г. При этом массовая доля серной кислоты в растворе уменьшилась до 9%. Рассчитайте массовую долю (%) BaI_2 в добавленном растворе.
2. При упаривании раствора исходной массой 280 г массовая доля соли в нем увеличилась в 1,25 раза. К полученному раствору добавили эту же соль массой 16 г, которая полностью растворилась, а массовая доля соли в растворе стала равной 12,5%. Вычислите массовую долю (%) соли в исходном растворе.
3. В соляной кислоте массой 250 г с массовой долей HCl 10% растворили хлороводород объемом (н.у.) $39,2 \text{ дм}^3$. Рассчитайте массовую долю (%) HCl в полученном растворе.
4. В водном растворе массой 367,5 г с массовой долей H_2SO_4 10% растворили SO_3 . На полную нейтрализацию полученного раствора затратили раствор щелочи массой 2865 г. В растворе после нейтрализации массовая доля K_2SO_4 равна 4%. Укажите массу (г) растворенного SO_3 .
5. Уксусный ангидрид $(\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O}$ легко взаимодействует с водой, образуя уксусную кислоту: $(\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{CH}_3\text{COOH}$.
Какой объем (см^3) водного раствора уксусной кислоты с массовой долей CH_3COOH 38% ($\rho = 1,05 \text{ г/см}^3$) следует добавить к 100 г раствора уксусного ангидрида в уксусной кислоте с массовой долей $(\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O}$ 35%, чтобы получить 85-процентный водный раствор уксусной кислоты?
6. К раствору сульфата меди (II) массой 600 г с массовой долей CuSO_4 4% добавили медный купорос массой 55 г и перемешали смесь до полного его растворения. Рассчитайте массовую долю (%) соли в полученном растворе.
7. Раствор хлорида кальция массой 100 г, в котором массовая доля данной соли 23%, смешали с раствором карбоната натрия массой 130,5 г с массовой долей указанной соли 21%. После окончания реакции смесь отфильтровали. Вычислите суммарную массовую долю (%) солей в полученном растворе (потерями пренебречь).
8. Уксусная кислота широко применяется в качестве консерванта (пищевая добавка E260). В быту чаще всего используют уксус (массовая доля кислоты 9%, $\rho = 1,01 \text{ г/см}^3$) или уксусную эссенцию (массовая доля кислоты 70%, $\rho = 1,07 \text{ г/см}^3$). Для консервации овощей требуется 200 см^3 уксуса. Вычислите, в каком объеме воды (см^3) необходимо растворить уксусную эссенцию, чтобы приготовить раствор для консервирования.
9. Для анализа смеси хлоридов натрия и аммония провели следующие операции. Навеску смеси массой 10 г растворили в воде. К полученному раствору прибавили 550 г раствора гидроксида калия с массовой долей KOH 2,8 % и нагрели раствор до полного удаления аммиака. В образовавшийся раствор добавили метиловый оранжевый, а затем аккуратно прибавляли соляную кислоту, пока среда раствора не стала нейтральной. Объем израсходованной кислоты равен 310 см^3 , концентрация HCl в кислоте $0,5 \text{ моль/дм}^3$. Вычислите массовую долю (%) хлорида аммония в исходной смеси.
10. К раствору серной кислоты массой 160 г добавили смесь нитратов бария и свинца (II). За счет протекания реакции масса раствора увеличилась на 9,8 г, а массовые доли кислот в растворе уравнились. Вычислите массовую долю (%) серной кислоты в исходном растворе.
11. Медную пластинку массой 53 г опустили в раствор нитрата ртути (II) массой 300 г. В момент извлечения пластинки из раствора массовая доля нитрата меди (II) в растворе оказалась равной 4,5%. Вычислите, на сколько процентов уменьшилась масса пластинки после извлечения ее из раствора.

12. К раствору медного купороса массой 24 г с массовой долей сульфата меди (II) 7 % добавили некоторое количество насыщенного раствора сульфида натрия. Растворимость сульфида натрия в условиях эксперимента составляла 25 г на 100 г воды. После отделения осадка оказалось, что концентрация (моль/дм³) ионов Na⁺ в растворе в девять раз больше, чем S²⁻. Определите массу (г) насыщенного раствора сульфида натрия, использованного в описанном эксперименте.

1. В газовой смеси, состоящей из метана и азота, объем метана в два раза больше объема азота. К этой смеси добавили неизвестный газ объемом, равным объему метана, при этом плотность смеси возросла на 48%. Определите молярную массу (г/моль) добавленного газа. Все измерения проводились при одинаковых условиях.
2. Имеется газообразная смесь азота и водорода. Относительная плотность по гелию смеси меньше 1,9. После пропускания смеси над нагретым катализатором образовался аммиак с выходом 60%, а относительная плотность по гелию полученной газовой смеси стала больше 2. Укажите минимальное значение объемной доли (%) азота в исходной газовой смеси. Побочные процессы не протекали.
3. В результате сжигания пропана в кислороде (избыток) объем реакционной смеси уменьшился в 1,8 раза и образовалась вода массой 12,86 г. Укажите объем образовавшейся газовой смеси (дм³, н.у.). Объемом воды и растворимостью в ней газов пренебречь. Объемы измеряли при нормальных условиях.
4. Ацетилен объемом 500 см³ (н.у.) смешали с избытком кислорода. Смесь подожгли. После окончания реакции и приведения смеси к нормальным условиям объем газов составил 1250 см³. Какой объем кислорода (см³, н.у.) был добавлен к ацетилену?
5. Смесь азота с водородом при нагревании пропустили над катализатором. В результате реакции с выходом 80% был получен аммиак, а содержание водорода в полученной газовой смеси составило 76% по объему. Рассчитайте массовую долю (%) водорода в исходной газовой смеси.
6. В смеси, состоящей из этана, метиламина и метана, массовые доли водорода и азота равны 15,7% и 13,7% соответственно. Вычислите максимальную массу (г) такой смеси, которую можно окислить газовой смесью массой 329,6 г, состоящей из озона и кислорода. Продуктами реакции являются только CO₂, H₂O и N₂.
7. В результате полного восстановления оксида железа (III) углеродом была получена смесь угарного и углекислого газов количеством 1,1 моль и массой 43,6 г. Рассчитайте массу (г) образовавшегося при этом железа.
8. В результате поджигания смеси объемом (н.у.) 250 дм³, состоящей из сероводорода, взятого в избытке, и кислорода, образовались сера и вода. После приведения полученной смеси к нормальным условиям в газообразном состоянии остался только сероводород объемом 130 дм³. Рассчитайте объемную долю (%) кислорода в исходной смеси.
9. В реактор постоянного объема поместили смесь кислорода и озона химическим количеством 2 моль. В результате разложения всего озона давление в реакторе увеличилось на 15 % (давление измеряли при одинаковой температуре). Вычислите объем (дм³) исходной смеси кислорода и озона (н.у.), необходимой для полного окисления метана массой 16 г до углекислого газа и воды.
10. Относительная плотность смеси озона и кислорода по гелию равна 9,2. Определите минимальный объем (дм³, н.у.) такой смеси, необходимой для полного окисления смеси этана, бутадиена-1,3 и бутина-2 массой 105 г и относительной плотностью по неону 2,46.

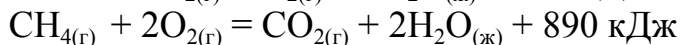
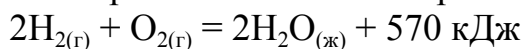
1. В газовой смеси, состоящей из метана и азота, объем метана в два раза больше объема азота. К этой смеси добавили неизвестный газ объемом, равным объему метана, при этом плотность смеси возросла на 8%. Определите молярную массу (г/моль) добавленного газа. Все измерения проводились при одинаковых условиях.
2. Имеется газообразная смесь азота и водорода. Относительная плотность по гелию смеси меньше 1,8. После пропускания смеси над нагретым катализатором образовался аммиак с выходом 80%, а относительная плотность по гелию полученной газовой смеси стала больше 1,8. Укажите минимальное значение объемной доли (%) азота в исходной газовой смеси. Побочные процессы не протекали.
3. В результате сжигания пропана в кислороде (избыток) объем реакционной смеси уменьшился в 1,875 раза и образовалась вода массой 6 г. Укажите объем исходной газовой смеси (дм³, н.у.). Объемом воды и растворимостью в ней газов пренебречь. Объемы измеряли при нормальных условиях.
4. Смешали 3 м³ пропина и избыток кислорода. Смесь подожгли. После окончания реакции объем газовой смеси составил 17 м³. Какой объем (м³) кислорода был добавлен к пропину? (Измерения объемов проводились при 250⁰С и давлении 101,3 кПа).
5. Смесь азота с водородом при нагревании пропустили над катализатором. В результате реакции с выходом 60% был получен аммиак, а содержание водорода в полученной газовой смеси составило 55% по объему. Рассчитайте массовую долю (%) водорода в исходной газовой смеси.
6. В смеси, состоящей из триметиламина, гексана и изобутана, массовые доли углерода и водорода равны 67,8% и 15,7% соответственно. Вычислите максимальную массу (г) такой смеси, которую можно окислить газовой смесью массой 201,6 г, состоящей из озона и кислорода. Продуктами реакции являются только CO₂, H₂O и N₂.
7. В результате полного восстановления оксида меди (II) углеродом была получена смесь угарного и углекислого газов количеством 2 моль и массой 80 г. Рассчитайте массу (г) образовавшегося при этом меди.
8. В результате поджигания смеси объемом (н.у.) 800 дм³, состоящей из сероводорода, взятого в избытке, и кислорода, образовались сера и вода. После приведения полученной смеси к нормальным условиям в газообразном состоянии остался только сероводород объемом 200 дм³. Рассчитайте объемную долю (%) сероводорода в исходной смеси.
9. В реактор постоянного объема поместили смесь кислорода и озона химическим количеством 2 моль. В результате разложения всего озона давление в реакторе увеличилось на 28 % (давление измеряли при одинаковой температуре). Вычислите объем (дм³) исходной смеси кислорода и озона (н.у.), необходимой для полного окисления метана массой 25,6 г до углекислого газа и воды.
10. Относительная плотность смеси озона и кислорода по азоту равна 1,2. Определите минимальный объем (дм³, н.у.) такой смеси, необходимой для полного окисления смеси ацетилена, бутана и 2-метилпропана массой 55 г и относительной плотностью по гелию 7,7.

Термохимия

Вариант 1

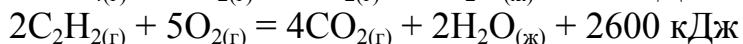
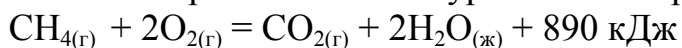
1. Образец минерала массой 84 г, в котором массовая доля железа 0,467, массовая доля серы 0,533, сожгли в избытке кислорода. В результате реакции выделилось 579 кДж теплоты. Рассчитайте тепловой эффект (кДж) сгорания минерала химическим количеством 1 моль.
2. При полном сгорании метана химическим количеством 1 моль в кислороде выделяется 890 кДж теплоты, а в озоне – 1032 кДж. В результате сгорания смеси объемом (н.у.) 34,608 дм³, состоящей из метана и озонированного кислорода (смесь озона с кислородом), газы прореагировали полностью с образованием углекислого газа и воды. Определите количество теплоты (кДж), выделившейся при этом, если доля озона в озонированном кислороде составляет 18% по объему.
3. При сгорании водорода массой 8,04 г выделяется 1148 кДж теплоты, при сгорании этана массой 8,04 г выделяется 418 кДж. Рассчитайте количество теплоты (кДж), которая выделится при сгорании в избытке кислорода смеси водорода и этана объемом (н.у.) 6,72 дм³, содержащей 80% водорода по объему.
4. Термохимическое уравнение реакции синтеза аммиака из простых веществ $N_{2(г)} + 3H_{2(г)} = 2NH_{3(г)} + 92 \text{ кДж}$. Смесь азота с водородом общим объемом 300 дм³ (н.у.) с относительной плотностью по водороду 3,6 поместили в реактор для синтеза аммиака. В результате реакции относительная плотность смеси газов по водороду возросла на 11 %. Рассчитайте количество теплоты (кДж), выделившейся в результате реакции.

5. Сгорание водорода и метана протекает согласно термохимическим уравнениям:



Рассчитайте количество теплоты (кДж), которая выделится при сгорании смеси водорода и метана массой 8 г, взятых в мольном отношении 2 : 1 соответственно.

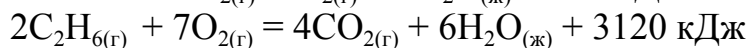
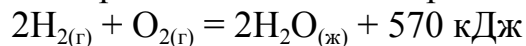
6. При сгорании смеси метана и ацетилена объемом (н.у.) 336 дм³ выделилось 17450 кДж теплоты. Термохимические уравнения сгорания газов:



Рассчитайте химическое количество (моль) метана в исходной смеси газов.

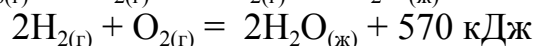
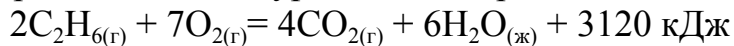
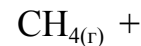
7. Разложение карбоната кальция протекает согласно термохимическому уравнению: $CaCO_{3(т)} = CaO_{(т)} + CO_{2(г)} - 178 \text{ кДж}$. Для разложения образца карбоната кальция необходимо 35,6 кДж теплоты. Выделившийся при этом оксид углерода (IV) был полностью поглощен раствором гидроксида калия массой 112 г с массовой долей щелочи 9%. Найдите массовую долю (%) соли в полученном растворе.

1. Образец минерала массой 56 г, в котором массовая доля меди 0,8, массовая доля серы 0,2, сожгли в избытке кислорода. В результате реакции выделилось 186,2 кДж теплоты. Рассчитайте тепловой эффект (кДж) сгорания минерала химическим количеством 1 моль.
2. Термохимическое уравнение реакции синтеза аммиака из простых веществ $N_{2(г)} + 3H_{2(г)} = 2NH_{3(г)} + 92 \text{ кДж}$. Смесь азота с водородом общим объемом 200 дм³ (н.у.) с относительной плотностью по водороду 3,6 поместили в реактор для синтеза аммиака. В результате реакции относительная плотность смеси газов по водороду возросла на 12 %. Рассчитайте количество теплоты (кДж), выделившейся в результате реакции.
3. При полном сгорании метана химическим количеством 1 моль в кислороде выделяется 890 кДж теплоты, а в озоне – 1032 кДж. В результате сгорания смеси объемом (н.у.) 35,280 дм³, состоящей из метана и озонированного кислорода (смесь озона с кислородом), газы прореагировали полностью с образованием углекислого газа и воды. Определите количество теплоты (кДж), выделившейся при этом, если доля озона в озонированном кислороде составляет 30% по объему.
4. При сгорании водорода массой 20 г выделяется 2860 кДж теплоты, при сгорании этана массой 20 г выделяется 1113,5 кДж. Рассчитайте количество теплоты (кДж), которая выделится при сгорании в избытке кислорода смеси водорода и этана объемом (н.у.) 16,8 дм³, содержащей 70% водорода по объему.
5. Сгорание водорода и этана протекает согласно термохимическим уравнениям:



Рассчитайте количество теплоты (кДж), которая выделится при сгорании смеси водорода и этана массой 10,2 г, взятых в мольном отношении 2 : 1 соответственно.

6. При сгорании смеси этана и водорода объемом (н.у.) 560 дм³ выделилось 26250 кДж теплоты. Термохимические уравнения сгорания газов:



Рассчитайте химическое количество (моль) водорода в исходной смеси газов.

7. Разложение карбоната магния протекает согласно термохимическому уравнению: $MgCO_{3(т)} = MgO_{(т)} + CO_{2(г)} - 102 \text{ кДж}$. Для разложения образца карбоната магния необходимо 13,77 кДж теплоты. Выделившийся при этом оксид углерода (IV) был полностью поглощен раствором гидроксида калия массой 91 г с массовой долей щелочи 8%. Найдите массовую долю (%) соли в полученном растворе.

Вариант 1

1. При сжигании в кислороде смеси пропена, бутена-1 и паров 2-хлорбутадиена-1,3 с последующим охлаждением продуктов полного сгорания до температуры 20°C образовалась жидкость объемом $32,82\text{ см}^3$ с плотностью $1,1\text{ г/см}^3$, при взаимодействии которой с натрий гидрокарбонатом (избыток) выделяется газ объемом $4,48\text{ дм}^3$ (н.у.). Укажите массу (г) пропена в смеси, если измеренный при нормальных условиях объем вступившего в реакцию кислорода равен $65,408\text{ дм}^3$.
2. На окисление альдегида массой $43,2\text{ г}$, содержащего одну альдегидную группу, израсходован оксид серебра (I) массой $139,2\text{ г}$. Рассчитайте массу (г) полученной одноосновной кислоты.
3. При неполном окислении насыщенного ациклического одноатомного спирта образовался альдегид, объем паров которого в 9 раз меньше объема кислорода, необходимого для полного сгорания такой же порции спирта. Рассчитайте молярную массу (г/моль) спирта (объемы веществ измерены при одинаковых условиях).
4. Масса углекислого газа, образовавшегося при полном сгорании смеси алканов, вдвое превышает массу полученной воды. Найдите молярную массу (г/моль) смеси алканов.
5. Для полного гидрирования газообразной смеси ациклических углеводородов (относительная плотность по гелию $13,5$) необходим водород, объем которого вдвое больше объема смеси. Рассчитайте, какой объем (дм^3) кислорода требуется для полного сгорания исходной смеси углеводородов массой 54 г (все объемы измерены при нормальных условиях).
6. Газообразная смесь алкана с этеном имеет объем (н.у.) $16,8\text{ дм}^3$. Половину смеси пропустили через сосуд с избытком бромной воды. При этом масса сосуда с содержимым выросла на 7 г . Вторую половину смеси сожгли в избытке кислорода, в результате чего образовалась вода массой $13,5\text{ г}$. Определите молярную массу (г/моль) смеси углеводородов.
7. Алкин массой $81,82\text{ г}$ полностью сожгли в избытке кислорода. Образовавшийся углекислый газ смешали с гелием объемом (н.у.) 168 дм^3 . Молярная масса полученной при этом смеси газов составила 22 г/моль . Определите молярную массу (г/моль) алкина.
8. Смесь алканов подвергли пиролизу. В результате образовалась смесь этена, пропена и водорода с массовой долей водорода $1,85\%$. Вычислите молярную массу (г/моль) исходной смеси алканов.
9. В результате полного гидролиза дипептида, образованного аминокислотой, в присутствии избытка соляной кислоты получили только одно вещество – соль аминокислоты массой $53,52\text{ г}$. Вычислите массу (г) дипептида, подвергнутого гидролизу.
10. Насыщенный альдегид, в молекуле которого содержится один атом кислорода, восстановили водородом. Продукт реакции восстановления прореагировал с уксусной кислотой в присутствии серной кислоты. В результате образовалось органическое соединение массой $42,24\text{ г}$, при взаимодействии которого с избытком раствора гидроксида калия получилось калийсодержащее вещество массой $47,04\text{ г}$. Определите молярную массу (г/моль) альдегида.

Вариант 2

1. При сжигании в кислороде смеси пропена, бутена-1 и паров 2-хлорбутадиена-1,3 с последующим охлаждением продуктов полного сгорания до температуры 20°C образовалась жидкость объемом $27,41\text{ см}^3$ с плотностью $1,12\text{ г/см}^3$, при взаимодействии которой с натрий гидрокарбонатом (избыток) выделяется газ объемом $4,48\text{ дм}^3$ (н.у.). Укажите массу (г) пропена в смеси, если измеренный при нормальных условиях объем вступившего в реакцию кислорода равен $54,88\text{ дм}^3$.
2. На окисление альдегида массой $52,2\text{ г}$, содержащего одну альдегидную группу, израсходован оксид серебра (I) массой $208,8\text{ г}$. Рассчитайте массу (г) полученной одноосновной кислоты.
3. При дегидратации насыщенного ациклического одноатомного спирта образовался алкен, объем паров которого в 6 раз меньше объема паров воды, образовавшейся при полном сгорании такой же порции спирта. Рассчитайте молярную массу (г/моль) спирта (объемы веществ измерены при одинаковых условиях).
4. Масса углекислого газа, образовавшегося при полном сгорании смеси алканов, в полтора раза превышает массу полученной воды. Найдите молярную массу (г/моль) смеси алканов.
5. Для полного гидрирования газообразной смеси ациклических углеводородов (относительная плотность по неону 2) необходим водород, объем которого вдвое больше объема смеси. Рассчитайте, какой объем (дм^3) кислорода требуется для полного сгорания исходной смеси углеводородов массой 80 г (все объемы измерены при нормальных условиях).
6. Газообразная смесь алкана с этеном имеет объем (н.у.) $8,96\text{ дм}^3$. Половину смеси пропустили через сосуд с избытком бромной воды. При этом масса сосуда с содержимым выросла на $1,4\text{ г}$. Вторую половину смеси сожгли в избытке кислорода, в результате чего образовалась вода массой $7,2\text{ г}$. Определите молярную массу (г/моль) смеси углеводородов.
7. Алкин массой $126,9\text{ г}$ полностью сожгли в избытке кислорода. Образовавшийся углекислый газ смешали с гелием объемом (н.у.) 112 дм^3 . Молярная масса полученной при этом смеси газов составила 30 г/моль . Определите молярную массу (г/моль) алкина.
8. Смесь алканов подвергли пиролизу. В результате образовалась смесь этена, пропена и водорода с массовой долей водорода $2,15\%$. Вычислите молярную массу (г/моль) исходной смеси алканов.
9. В результате полного гидролиза дипептида, образованного аминокислотой, в присутствии избытка соляной кислоты получили только одно вещество – соль аминокислоты массой $62,44\text{ г}$. Вычислите массу (г) дипептида, подвергнувшегося гидролизу.
10. Насыщенный альдегид, в молекуле которого содержится один атом кислорода, восстановили водородом. Продукт реакции восстановления прореагировал с уксусной кислотой в присутствии серной кислоты. В результате образовалось органическое соединение массой $36,72\text{ г}$, при взаимодействии которого с избытком раствора гидроксида калия получилось калийсодержащее вещество массой $35,28\text{ г}$. Определите молярную массу (г/моль) альдегида.