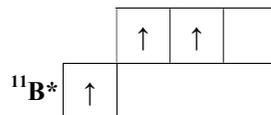


Выполняя задания, либо обведите номер правильного ответа, либо запишите ответ в указанном месте.

- 1 На схеме ниже представлено электронное строение внешнего энергетического уровня изотопа атома бора:



Из предложенного перечня утверждений выберите **два**, которые верно характеризуют строение данного атома. Обведите их номера.

- 1) атом содержит два электрона на внешнем энергетическом уровне
  - 2) в состав ядра входят 11 протонов
  - 3) электронная конфигурация атома имеет вид  $1s^2 2s^1 2p^2$
  - 4) атом находится в основном состоянии
  - 5) атом содержит три неспаренных электрона
- Обведённые цифры запишите в ответ.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 2 Из предложенного перечня утверждений выберите **два**, которые характеризуют атом кремния. Обведите их номера.

- 1) валентность в водородном соединении совпадает с максимальной возможной валентностью
- 2) имеет больший радиус атома, чем атом германия
- 3) проявляет более ярко выраженные неметаллические свойства, чем атом углерода
- 4) образует высший оксид состава  $\text{SiO}_2$
- 5) не образует соединений, в которых проявляет отрицательную степень окисления

Обведённые цифры запишите в ответ.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 3 Из предложенных ниже веществ, выберите то, в строении которого присутствует ковалентная полярная связь, образованная по донорно-акцепторному механизму.

- 1)  $\text{NH}_4\text{Cl}$
- 2)  $\text{NO}_2$
- 3)  $\text{HNO}_2$
- 4)  $\text{N}_2$

4

В лабораторию для анализа поступило вещество X. В ходе исследования было выявлено: вещество X при комнатной температуре представляет собой белые кристаллы, хорошо растворимые в воде; раствор вещества X не проводит электрический ток; применяется в пищевой промышленности. На основании описанных свойств, выберите возможную формулу вещества X:

- 1)  $\text{NaCl}$
- 2)  $\text{H}_2\text{SO}_4$
- 3)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
- 4)  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$

5

Установите соответствие между формулой вещества и классом/группой, к которому это вещество принадлежит: к каждой позиции из первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	КЛАСС/ГРУППА
А) $\text{CF}_3\text{COOH}$	1) кислота
Б) $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$	2) основание
В) $\text{CO}$	3) оксид
	4) соль

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

	А	Б	В
Ответ:			

6

Из предложенного перечня веществ выберите **два**, которые будут реагировать с оксидом фосфора (V). Обведите их номера.

- 1)  $\text{HCl}(\text{r})$
- 2)  $\text{N}_2$
- 3)  $\text{CO}_2$
- 4)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$
- 5)  $\text{H}_2\text{O}$

Обведённые цифры запишите в ответ.

Ответ: \_\_\_\_\_.

7

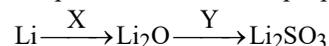
Из предложенного перечня веществ выберите то, раствор которого будет реагировать с раствором нитрата железа (II) при комнатной температуре.

- 1) уксусная кислота
- 2) гидроксид калия
- 3) хлорид бария
- 4) сульфат натрия

## Вариант 4001

8

Ниже представлена схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных ниже соединений являются веществами X и Y.

- 1) SO<sub>3</sub>
- 2) SO<sub>2</sub>
- 3) H<sub>2</sub>O
- 4) O<sub>2</sub>
- 5) H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>

Запишите в таблицу номера выбранных ответов под соответствующими буквами.

	X	Y
<b>Ответ:</b>	<input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/>

9

В пробирку поместили темно-фиолетовые кристаллы вещества X и аккуратно нагрели, при этом выделился бесцветный газ, поддерживающий горение. Газ собрали, а затем в его атмосфере сожгли медную пластинку, при этом наблюдали образование вещества Y черного цвета. Из предложенного перечня веществ выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанную реакцию.

- 1) Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>
- 2) Cu<sub>2</sub>O
- 3) KNO<sub>3</sub>
- 4) KMnO<sub>4</sub>
- 5) CuO

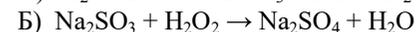
Запишите в таблицу номера выбранных ответов под соответствующими буквами.

	X	Y
<b>Ответ:</b>	<input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/>

10

Установите соответствие между схемой реакции и изменением степени окисления окислителя: к каждой позиции из первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ



ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ

ОКИСЛЕНИЯ ОКИСЛИТЕЛЯ

1) 0 → +5

2) 0 → -1

3) -1 → -2

4) +4 → +6

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

	A	B
<b>Ответ:</b>	<input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/>

11

Алканы – это класс органических соединений, не содержащих какой-либо функциональной группы. Другое название этих соединений – предельные углеводороды – отражает особенность, заключающуюся в том, что все атомы углерода связаны между собой посредством одинарной связи. В школьном курсе химии номенклатура алканов чаще всего ограничивается додеканом. В таблице ниже представлены названия некоторых линейных алканов, с числом атомов углерода >12:

Формула	Название	Формула	Название
C <sub>13</sub> H <sub>28</sub>	тридекан	C <sub>29</sub> H <sub>60</sub>	нанокозан
C <sub>16</sub> H <sub>34</sub>	гексадекан	C <sub>33</sub> H <sub>68</sub>	тритриаконтан
C <sub>20</sub> H <sub>42</sub>	эйкозан	C <sub>37</sub> H <sub>76</sub>	гептатриаконтан

Установите молекулярную формулу алкана с названием – гептадекан. В ответ запишите его молярную массу (г/моль), округлив её до целых. При расчете атомные массы углерода и водорода округлите до целых.

Ответ: \_\_\_\_\_.

12

Сколько π-связей входит в состав структуры молекулы гептен-4-аля?

Ответ: \_\_\_\_\_.

### Вариант 4001

13

Установите соответствие между названием вещества и общей формулой класса/группы, к которому это вещество принадлежит: к каждой позиции из первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА	ОБЩАЯ ФОРМУЛА
А) метанол	1) $C_nH_{2n+2}O_2$
Б) толуол	2) $C_nH_{2n+2}O$
В) этиленгликоль	3) $C_nH_{2n}O_2$
	4) $C_nH_{2n-2}$
	5) $C_nH_{2n-6}$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

	А	Б	В
Ответ:	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

14

Установите соответствие между названием вещества и названием изомера этого вещества: к каждой позиции из первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА	ИЗОМЕР
А) пентаналь	1) 2-метилпентан
Б) пентанол-1	2) пентин-2
	3) пентанон-2
	4) пентановая кислота
	5) пентанол-2

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

	А	Б
Ответ:	<input type="text"/>	<input type="text"/>

15

Установите соответствие между схемой реакции и механизмом, по которому протекает эта реакция: к каждой позиции из первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ	МЕХАНИЗМ РЕАКЦИИ
А) $CH_3CH_2CH_3 + Br_2 \xrightarrow{h\nu}$	1) радикальное замещение
Б) $HC\equiv C-CH_3 + HBr \rightarrow$	2) электрофильное замещение
	3) электрофильное присоединение

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

	А	Б
Ответ:	<input type="text"/>	<input type="text"/>

16

Установите соответствие между схемой реакции и основным углеродосодержащим продуктом, который образуется при взаимодействии этих веществ: к каждой позиции из первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ	ОСНОВНОЙ ПРОДУКТ
А) $CH_3CH_2CHCl_2 + KOH(изб) \xrightarrow{спирт}$	1) пропаналь
Б) $CH_3CH_2CHCl_2 + KOH(изб) \xrightarrow{H_2O}$	2) пропанол-2
В) $CH_3CH=CH_2 + H_2O \xrightarrow{H^+}$	3) пропиен
	4) пропановая кислота
	5) ацетон

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

	А	Б	В
Ответ:	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

## Вариант 4001

17

Установите соответствие между углеводородом и способом его получения: к каждой позиции из первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца, обозначенную цифрой.

УГЛЕВОДОРОД	СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ
А) пропан	1) электролиз водного раствора пропионата натрия
Б) пропилен	2) обработка 2,2-дихлорпропана избытком спиртового раствора щёлочи
В) пропин	3) гидрирование циклопропана
	4) обработка 1-хлорпропана натрием в эфире
	5) дегидратация пропанола-1 $H_2SO_4$ (конц.) при $210^\circ C$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

	А	Б	В
<b>Ответ:</b>	□	□	□

18

Установите соответствие между схемой реакции и основным углеродосодержащим продуктом, который образуется при взаимодействии этих веществ: к каждой позиции из первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ	ОСНОВНОЙ ПРОДУКТ
А) $CH_3CH_2OH + Na \rightarrow$	1) этилен
Б) $CH_3CH_2OH \xrightarrow{H_2SO_4, t < 140^\circ C}$	2) ацетат натрия
В) $CH_3CH_2OH + CuO \rightarrow$	3) диэтиловый эфир
	4) этилат натрия
	5) ацетальдегид

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

	А	Б	В
<b>Ответ:</b>	□	□	□

19

Установите соответствие между органическим веществом и способом его получения: к каждой позиции из первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО	СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ
А) фенол	1) гидратация циклогексена
Б) бензойная кислота	2) окисление кумола кислородом в присутствии 20%-ной серной кислоты
В) циклогексанол	3) окисление толуола подкисленным серной кислотой раствором $KMnO_4$
	4) обработка бензола водой
	5) обработка хлорциклогексана спиртовым раствором щёлочи

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

	А	Б	В
<b>Ответ:</b>	□	□	□

20

При окислении углеводорода состава  $C_4H_8$  раствором перманганата калия в присутствии серной кислоты была получена только уксусная кислота. Выберите название исходного углеводорода, который удовлетворяет условию описанного эксперимента.

- 1) бутadiен-1,3
- 2) бутен-1
- 3) циклобутан
- 4) бутен-2
- 5) бутан

21

Установите соответствие между парой веществ и реагентом с помощью которого их можно различить: к каждой позиции из первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца, обозначенную цифрой.

ПАРА ВЕЩЕСТВ	РЕАГЕНТ
А) олеиновая кислота и уксусная кислота	1) гидроксид натрия
Б) пропин и пропилен	2) бромная вода
В) фенол и циклогексанол	3) лакмус
	4) аммиачный раствор оксида серебра
	5) карбонат натрия

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

	А	Б	В
<b>Ответ:</b>	□	□	□

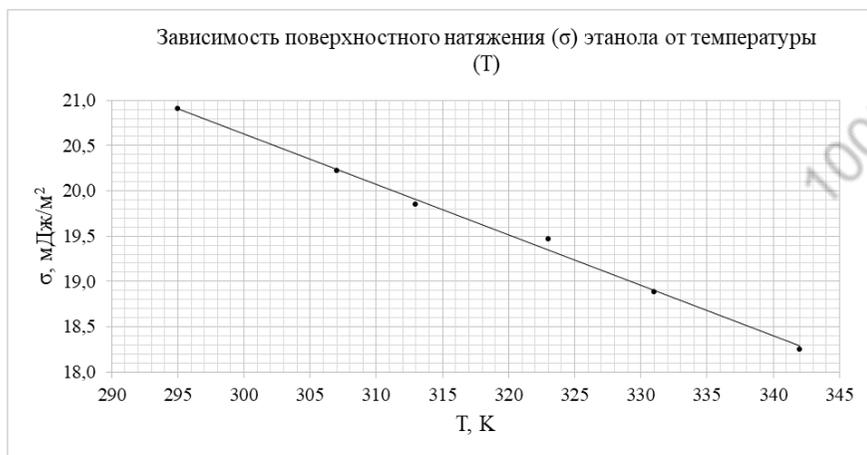
## Вариант 4001

22) Рассчитайте, сколько г карбида алюминия необходимо для получения 6,72 л (н.у.) метана.

В ответ запишите число, с точностью до десятых.

Ответ: \_\_\_\_\_.

23) Молекулы жидкости испытывают силы взаимного притяжения – именно благодаря этому жидкость моментально не испаряется. На молекулы внутри жидкости силы притяжения других молекул действуют со всех сторон и поэтому взаимно уравнивают друг друга. Молекулы же на поверхности жидкости не имеют «соседей» снаружи, и результирующая сила притяжения направлена внутрь жидкости. В итоге вся поверхность воды стремится стянуться под воздействием этих сил. По совокупности этот эффект приводит к формированию так называемой силы поверхностного натяжения, которая действует вдоль поверхности жидкости и приводит к образованию на ней подобия невидимой, тонкой и упругой плёнки. Поверхностное натяжение зависит от многих параметров. На рисунке ниже представлен график зависимости поверхностного натяжения ( $\sigma$ , мДж/м<sup>2</sup>) этанола от температуры (Т, К). Определите значение поверхностного натяжения (мДж/м<sup>2</sup>) при 315 К.



В ответ запишите число с точностью до десятых.

Ответ: \_\_\_\_\_.

24) Цинковый купорос ( $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$ ) массой 114,8 г растворили в 500 мл воды. Определите концентрацию (моль/л) ионов цинка в растворе. Изменением объёма при растворении кристаллогидрата можно пренебречь.

В ответ запишите число с точностью до десятых.

Ответ: \_\_\_\_\_.

25) Молярная теплота сгорания – количество теплоты (кДж), которая выделяется при полном сгорании 1 моль вещества. Молярная теплота сгорания алканов линейно зависит от числа атомов углерода в молекуле и описывается уравнением:  $Q_{сгор}(n) = 100 + 700n$  (кДж/моль), где  $n$  – число атомов углерода в цепи.

При сгорании 0,2 моль неизвестного алкана **X** линейного строения выделилось 440 кДж теплоты. Определите молекулярную формулу алкана **X**. В ответ запишите молярную массу (г/моль) алкана **X**. При расчёте атомные массы углерода и водорода округлите до целых чисел.

В ответ запишите число с точностью до целых.

Ответ: \_\_\_\_\_.

Задание 26 выполняйте на бланке тестирования, записав его номер и развёрнутый ответ, включающий: формулы, применение которых необходимо для решения задачи; преобразования и вычисления, приводящие к ответу.

26) Согласно данным элементного анализа органическое вещество **A** содержит 29,63% углерода (масс.), 39,51% кислорода, 28,40% натрия. При сплавлении данного вещества с избытком твёрдого гидроксида натрия образуется газ **B** с относительной плотностью по водороду равной 15.

- 1) Определите общую формулу вещества **A**. Приведите необходимые вычисления.
- 2) Определите структурную формулу **A**.
- 3) Запишите уравнение реакции получения **B** из **A**.