

# Единый государственный экзамен по химии

## Вариант 899

### Инструкция по выполнению работы

На выполнение экзаменационной работы по химии отводится 3 часа (180 минут). Работа состоит из 3 частей, включающих в себя 42 задания.

Часть 1 содержит 28 заданий (A1 – A28). К каждому заданию даётся четыре варианта ответа, из которых только один правильный.

Часть 2 состоит из 9 заданий (B1 – B9), на которые надо дать краткий ответ в виде последовательности цифр.

Часть 3 содержит 5 наиболее сложных заданий по общей, неорганической и органической химии. Задания C1 – C5 требуют полного (развёрнутого) ответа.

Все бланки ЕГЭ заполняются яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой, капиллярной или перьевой ручки.

При выполнении заданий Вы можете пользоваться черновиком. **Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.**

Советуем выполнять задания в том порядке, в котором они даны. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если после выполнения всей работы у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

При выполнении работы вы можете пользоваться Периодической системой химических элементов Д.И. Менделеева; таблицей растворимости солей, кислот и оснований в воде; электрохимическим рядом напряжений металлов (они прилагаются к тексту работы), а также непрограммируемым калькулятором.

Баллы, полученные Вами за выполнение задания, суммируются.

Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

**Желаем успеха**

### Часть 1

***При выполнении заданий этой части в бланке ответов № 1 под номером выполняемого Вами задания (A1 – A28) поставьте знак «×» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного Вами ответа.***

A1. Число электронов на внешнем энергетическом уровне у элемента с зарядом ядра +9

равно

1) 1

2) 5

3) 3

4) 7

Для решения теста необходимо по периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева определить элемент с зарядом ядра +9. Заряд ядра равен порядковому номеру элемента, следовательно, данный элемент фтор. Число электронов на внешнем уровне у атомов элементов главных подгрупп равно номеру группы, в которой находится элемент. Фтор находится в VIIA группе. Это означает, что на внешнем энергетическом уровне атома фтора находится 7 электронов.

**Ответ 4.**

А2. В ряду химических элементов

$\text{Be} \rightarrow \text{Mg} \rightarrow \text{Ca} \rightarrow \text{Ba}$

- 1) уменьшается число энергетических уровней в атомах
- 2) возрастает число внешних электронов атомов
- 3) уменьшается число протонов в ядрах атомов
- 4) увеличиваются радиусы атомов

Данные элементы расположены во IIА группе Периодической системы химических элементов Д.И.Менделеева в порядке возрастания заряда ядра атомов данных элементов, следовательно, число внешних электронов не изменяется, число протонов в ядрах увеличивается, число энергетических уровней в их атомах увеличивается, а это означает, что радиусы атомов этих элементов увеличиваются.

**Ответ 4.**

А3. Верны ли следующие суждения о свойствах серы и хлора?

А. Максимальная валентность серы и хлора в соединениях равна номерам групп, в которых они расположены.

Б. В водородных соединениях серы и хлора связь ковалентная полярная.

- 1) верно только А
- 2) верно только Б
- 3) верны оба суждения
- 4) оба суждения неверны

Максимальная валентность атомов элементов равна номеру группы, в которой находится данный элемент. Вывод: суждение А верно.

Ковалентная полярная связь образуется между атомами, значение электроотрицательности которых различается незначительно. Вывод: суждение Б верно.

**Ответ 3.**

А4. неполярная ковалентная связь характерна для каждого из двух веществ:

- 1) воды и алмаза
- 2) водорода и хлора
- 3) меди и азота
- 4) брома и метана

Неполярная ковалентная связь образуется между атомами неметаллов с одинаковыми значениями электроотрицательности.

**Ответ 2.**

А5. Элемент, проявляющий постоянную степень окисления в своих соединениях, – это:

- 1) хлор
- 2) сера
- 3) фтор
- 4) кислород

Постоянную степень окисления в соединениях среди неметаллических элементов проявляет фтор.

**Ответ 3.**

А6. Кристаллическая решетка иода

- 1) молекулярная
- 2) металлическая
- 3) ионная
- 4) атомная

У галогенов в кристаллическом состоянии решётка молекулярная.

**Ответ 1.**

А7. Среди перечисленных веществ:

- |                             |                             |
|-----------------------------|-----------------------------|
| А) $\text{NaOH}$            | Г) $\text{Sr}(\text{OH})_2$ |
| Б) $\text{Cr}(\text{OH})_3$ | Д) $\text{Mg}(\text{OH})_2$ |
| В) $\text{Al}(\text{OH})_3$ | Е) $\text{CsOH}$            |

к щелочам относятся

- 1) АГЕ      2) БГЕ      3) БВД      4) ГДЕ

Щёлочи – это растворимые в воде основания. Среди перечисленных соединений к щелочам относятся: NaOH, Sr(OH)<sub>2</sub>, CsOH.

**Ответ 1.**

А8. Алюминий не вытесняет водород из

- 1) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>(конц.)                      3) CH<sub>3</sub>COOH  
2) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (разб.)                    4) HI

Алюминий не вытесняет водород из концентрированной серной кислоты, которая относится к кислотам-окислителям и вместо водорода при её реакции с металлами выделяется вода.

**Ответ 1.**

А9. Оксид углерода (IV) при обычных условиях реагирует с

- 1) гидроксидом кальция              3) оксидом серы (VI)  
2) гидроксидом меди (II)            4) оксидом хрома (VI)

Оксид углерода (IV) относится к кислотным оксидам и при обычных условиях реагирует со щелочью – гидроксидом кальция.

**Ответ 1.**

А10. Гидроксид железа (III) взаимодействует с каждым из двух веществ:

- 1) Cu(OH)<sub>2</sub> и HCl                      3) HNO<sub>3</sub> и Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>  
2) KOH и H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>                    4) HCl и BaCl<sub>2</sub>

Гидроксид железа (III) относится к амфотерным гидроксидам и реагирует как с кислотами, так и со щелочами.

**Ответ 2.**

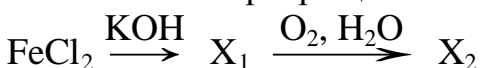
А11. С раствором сульфата цинка реагирует

- 1) BaCl<sub>2</sub>      2) FeCl<sub>3</sub>      3) Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>      4) PbSO<sub>4</sub>

Среди предложенных вариантов ответов даны соли. Сульфат цинка также относится к классу солей. Соли реагируют друг с другом по реакции обмена, если образуется осадок. При реакции сульфата цинка с хлоридом бария выпадает белый осадок BaSO<sub>4</sub>.

**Ответ 1.**

А12. В схеме превращений



веществом X<sub>2</sub> является

- 1) FeO      2) Fe(OH)<sub>3</sub>                      3) Fe(OH)<sub>2</sub>                      4) FeCl<sub>3</sub>

Составляем уравнения возможных реакций, которые могут привести к получению соединений X<sub>1</sub> и X<sub>2</sub>:

- 1) FeCl<sub>2</sub> + 2KOH = 2KCl + Fe(OH)<sub>2</sub>  
2) 4Fe(OH)<sub>2</sub> + O<sub>2</sub> + 2H<sub>2</sub>O = 4Fe(OH)<sub>3</sub>

**Ответ 2.**

А13. Циклопропан является структурным изомером

- 1) пропина      2) пропана      3) пропена                      4) пропадиена

Циклоалканы изомерны алкенам.

**Ответ 3.**

А14. Окисляются раствором перманганата калия все вещества в ряду

- |                             |                                   |
|-----------------------------|-----------------------------------|
| 1) хлорэтан, пропан, бензол | 3) этан, этилен, ацетилен         |
| 2) гексан, этилен, пропин   | 4) толуол, бутадиен-1,3, ацетилен |

Устойчивы к действию перманганата калия алканы, хлорэтан и бензол. Выбираем вариант ответа, где отсутствуют данные вещества.

**Ответ 4.**

А15. Верны ли следующие суждения о свойствах спиртов?

А. Многоатомные спирты вступают в реакцию с натрием.

Б. Среда водного раствора глицерина щелочная.

- |                   |                         |
|-------------------|-------------------------|
| 1) верно только А | 3) верны оба суждения   |
| 2) верно только Б | 4) оба суждения неверны |

Характерным свойством спиртов является их взаимодействие с активными металлами.

Вывод: суждение А верно.

Глицерин – это представитель трёхатомных спиртов, которые не являются щелочами и не создают щелочную среду при растворении в воде. Вывод: суждение Б неверно.

**Ответ 1.**

А16. С каждым из веществ: цинк, карбонат калия, метанол – может реагировать

- |             |                     |
|-------------|---------------------|
| 1) глицерин | 3) этилен           |
| 2) этиламин | 4) этановая кислота |

С металлом, стоящим в ряду активности левее водорода, солью угольной кислоты и спиртом из предложенных веществ может реагировать только карбоновая кислота.

**Ответ 4.**

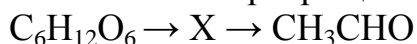
А17. Уксусная кислота образуется при взаимодействии этанала с

- |             |                          |
|-------------|--------------------------|
| 1) этанолом | 3) водородом             |
| 2) водой    | 4) гидроксидом меди (II) |

При окислении альдегидов гидроксидом меди (II) образуются карбоновые кислоты.

**Ответ 4.**

А18. В схеме превращений



веществом X является

- |                     |                       |
|---------------------|-----------------------|
| 1) фруктоза         | 3) этанол             |
| 2) уксусная кислота | 4) муравьиная кислота |

Из глюкозы путём спиртового брожения получают спирт этанол. Окислением последнего получают этаналь.

**Ответ 3.**

А19. Взаимодействие между глицерином и высшими карбоновыми кислотами относится

к реакциям

- |                 |                  |
|-----------------|------------------|
| 1) обмена       | 3) присоединения |
| 2) изомеризации | 4) этерификации  |

Взаимодействие между спиртом и кислотой относится к реакциям этерификации.

**Ответ 4.**

A20. Скорость реакции между железом и раствором серной кислоты будет уменьшаться

при

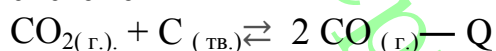
- |                          |                                    |
|--------------------------|------------------------------------|
| 1) повышении температуры | 3) увеличении концентрации кислоты |
| 2) разбавлении кислоты   | 4) размельчении железа             |

Скорость реакции между железом и раствором серной кислоты будет уменьшаться при

понижении её концентрации, т.е. при разбавлении кислоты.

**Ответ 2.**

A21. Смещению химического равновесия в сторону продукта реакции в системе



будет способствовать

- |                           |  |
|---------------------------|--|
| 1) уменьшение температуры | 3) увеличение концентрации CO              |
| 2) уменьшение давления    | 4) уменьшение концентрации CO <sub>2</sub> |

Прямая реакция сопровождается увеличением объёма системы. Согласно принципу Ле -Шателье при уменьшении давления равновесие смещается в сторону реакции, идущей с увеличением объёма.

**Ответ 2.**

A22. В водном растворе ступенчато диссоциирует

- |                                   |                         |                      |                     |
|-----------------------------------|-------------------------|----------------------|---------------------|
| 1) H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> | 2) CH <sub>3</sub> COOH | 3) AlCl <sub>3</sub> | 4) HNO <sub>3</sub> |
|-----------------------------------|-------------------------|----------------------|---------------------|

Ступенчато диссоциируют многоосновные кислоты.

**Ответ 1.**

A23. С образованием осадка взаимодействуют растворы гидроксида калия и

- |                     |                                  |                      |                        |
|---------------------|----------------------------------|----------------------|------------------------|
| 1) HNO <sub>3</sub> | 2) P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | 3) AlCl <sub>3</sub> | 4) Be(OH) <sub>2</sub> |
|---------------------|----------------------------------|----------------------|------------------------|

Растворы щелочей вызывают осаждение нерастворимых оснований и амфотерных гидроксидов из растворов солей металлов, образующих нерастворимые основания и амфотерные гидроксиды.

**Ответ 3.**

A24. Ядовитым газом является

- |                    |                    |                   |                   |
|--------------------|--------------------|-------------------|-------------------|
| 1) Cl <sub>2</sub> | 2) CO <sub>2</sub> | 3) H <sub>2</sub> | 4) N <sub>2</sub> |
|--------------------|--------------------|-------------------|-------------------|

Из перечисленных газов ядовитым является хлор.

**Ответ 1.**

A25. К реакциям синтеза высокомолекулярных веществ относится

- |                  |                   |
|------------------|-------------------|
| 1) гидратация    | 3) гидрогенизация |
| 2) полимеризация | 4) пиролиз        |

К реакциям синтеза высокомолекулярных веществ относится реакция полимеризации.

**Ответ 2.**

A26. Какое количество вещества нитрата кальция необходимо для приготовления 820 г

раствора с массовой долей растворенного вещества 4%?

- 1) 32,8 моль                      2) 8,4 моль                      3) 4 моль                      4) 0,2 моль

$$m(\text{Ca}(\text{NO}_3)_2) = 820 \cdot 0,04 = 32,8 \text{ (г)}$$

$$v(\text{Ca}(\text{NO}_3)_2) = 32,8/164 = 0,2 \text{ (моль)}$$

**Ответ 4.**

A27. При окислении 4,8 г угля до оксида углерода (II), согласно уравнению



выделится теплота в количестве

- 1) 22кДж                      2) 44 кДж                      3) 88 кДж                      4) 220 кДж

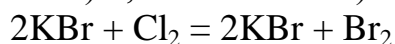
4,8 г угля – x кДж

$$24 \text{ г угля} - 220 \text{ кДж} \Rightarrow x = 44 \text{ кДж}$$

**Ответ 2.**

A28. Какая масса брома выделится при взаимодействии 0,3 моль бромида калия с избытком хлора?

- 1) 0,15 г                      2) 0,3 г                      3) 24 г                      4) 48 г



$$v(\text{Br}_2) = 0,3/2 = 0,15 \text{ (моль)}$$

$$m(\text{Br}_2) = 0,15 \cdot 160 = 24 \text{ (г)}$$

**Ответ 3.**

## Часть 2

*Ответом к заданиям этой части (В1– В9) является последовательность цифр, которые следует записать в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.*

*В заданиях В1 – В6 к каждому элементу первого столбца выберите соответствующий элемент второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами, а затем получившуюся последовательность цифр перенесите в бланк ответов № 1 без пробелов, запятых и других дополнительных символов. (Цифры в ответе могут повторяться.)*

В1. Установите соответствие между названием вещества и классом (группой) органических соединений, к которому(-ой) оно принадлежит.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

КЛАСС (ГРУППА)  
ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

- А) глицерин  
Б) глицин  
В) бутанол–1  
Г) толуол

- 1) альдегиды  
2) аминокислоты  
3) простые эфиры  
4) спирты  
5) углеводороды  
6) углеводы



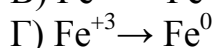
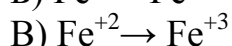
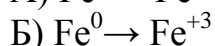
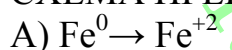
Глицерин и бутанол-1 относятся к классу спиртов, глицин является аминокислотой, толуол представитель углеводородов.

Ответ:

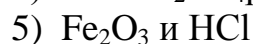
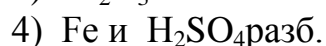
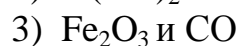
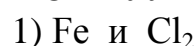
А	Б	В	Г
4	2	4	5

В2. Установите соответствие между схемой превращения и формулами веществ, при взаимодействии которых оно происходит.

СХЕМА ПРЕВРАЩЕНИЯ



ФОРМУЛЫ ВЕЩЕСТВ



$Fe^0$  переходит в  $Fe^{+2}$  при реакции железа с разбавленной серной кислотой.

$Fe^0$  переходит в  $Fe^{+3}$  при реакции железа с хлором.

$Fe^{+2}$  переходит в  $Fe^{+3}$  при реакции гидроксида железа (II) с кислородом в присутствии воды.

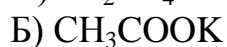
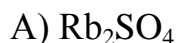
$Fe^{+3}$  переходит в  $Fe^0$  при реакции оксида железа (III) с угарным газом.

Ответ:

А	Б	В	Г
4	1	2	3

В3. Установите соответствие между формулой соли и продуктом, образующимся на инертном аноде при электролизе водного раствора этой соли.

ФОРМУЛА СОЛИ



ПРОДУКТ НА АНОДЕ

1) метан

2) сернистый газ

3) кислород

4) водород

5) бром

6) этан и углекислый газ

Сульфат-анион на аноде не окисляется, вместо него окисляются молекулы воды с выделением кислорода. Ацетат-ион на аноде декарбоксилируется с выделением углекислого газа и образованием этана. Бромид-анион окисляется до свободного брома.

Ответ:

А	Б	В	Г
3	6	5	3

В4. Установите соответствие между названием соли и отношением её к гидролизу.

**НАЗВАНИЕ СОЛИ**

- А) нитрат натрия  
 Б) нитрат меди (II)  
 В) сульфит калия  
 Г) карбонат аммония

**ОТНОШЕНИЕ К ГИДРОЛИЗУ**

- 1) гидролиз по катиону  
 2) гидролиз по аниону  
 3) гидролиз по катиону и аниону  
 4) гидролизу не подвергается

Нитрат натрия образован сильной кислотой и сильным основанием и гидролизу не подвергается. Сульфит калия – это соль, образованная сильным основанием и слабой кислотой. Она гидролизована по аниону. Нитрат меди (II) образован сильной кислотой и слабым основанием. Эта соль гидролизована по катиону. Карбонат аммония соль, образованная слабой кислотой и слабым основанием, гидролизована и по катиону, и по аниону.

**Ответ:**

А	Б	В	Г
4	1	2	3

В5. Установите соответствие между названием оксида и формулами веществ, с которыми он может взаимодействовать.

**НАЗВАНИЕ ОКСИДА**

- А) оксид азота (IV)  
 Б) оксид бария  
 В) оксид цинка  
 Г) оксид хрома (II)

**ФОРМУЛЫ ВЕЩЕСТВ**

- 1) NaOH, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, HCl  
 2) NaOH, O<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>O  
 3) NaOH, H<sub>2</sub>O, H<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>  
 4) CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, H<sub>2</sub>O  
 5) N<sub>2</sub>, Ca(OH)<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>  
 6) HNO<sub>3</sub>, O<sub>2</sub>, Br<sub>2</sub>

При ответе на этот вопрос следует рассматривать кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства оксидов

**Ответ:**

А	Б	В	Г
2	4	1	6

В6. Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества.

**ВЕЩЕСТВА**

- А) бензол и циклогексен  
 Б) пентан и гексен – 2  
 В) фенол (р-р) и этанол  
 Г) пропанол – 1 и пропановая кислота

**РЕАКТИВ**

- 1) HBr (раств.)  
 2) крахмал  
 3) Br<sub>2</sub> (водн.)  
 4) NaHCO<sub>3</sub>  
 5) Ag<sub>2</sub>O (NH<sub>3</sub> р-р)

Бромная вода позволит отличить циклогексен (наблюдаем обесцвечивание) от бензола (с бромной водой не реагирует). Гексен-2 также будет обесцвечивать



бромную воду, пентан с ней реагировать не будет. Фенол с бромной водой даёт осадок трибромфенола, а этанол в реакцию с ней не вступит. Пропановая кислота реагирует с гидрокарбонатом натрия с выделением углекислого газа, тогда как пропанол-1 с гидрокарбонатом натрия не реагирует.

Ответ:

А	Б	В	Г
3	3	3	4

**Ответом к заданиям В7 – В9 является последовательность из трёх цифр, которые соответствуют номерам правильных ответов. Запишите эти цифры в порядке возрастания сначала в текст работы, а затем перенесите их в бланк ответов № 1 без пробелов, запятых и других дополнительных символов.**

В7. И для ацетилена, и для толуола характерна(-о):

- 1) взаимодействие с бромоводородом
- 2)  $sp^2$ -гибридизация атомов углерода в молекуле
- 3) взаимодействие с кислородом
- 4) взаимодействие с хлором
- 5) наличие  $\sigma$ - и  $\pi$ - связей в молекулах
- 6) высокая растворимость в воде

И ацетилен, и толуол окисляются кислородом, хлором и содержат в молекулах сигма – и пи- связи

Ответ:

3	4	5
---	---	---

В8. И для этиленгликоля, и для глицерина характерна(-о):

- 1)  $sp$ -гибридизация атомов углерода
- 2) хорошая растворимость в воде
- 3) образование водородных связей с молекулами воды
- 4) взаимодействие с гидроксидом меди (II)
- 5) обесцвечивание бромной воды
- 6) взаимодействие с водородом

Этиленгликоль и глицерин относятся к многоатомным спиртам, для которых характерна хорошая растворимость в воде, образование водородных связей с молекулами воды и взаимодействие с гидроксидом меди (II).

Ответ:

2	3	4
---	---	---

В9. Диметиламин может взаимодействовать с

- 1) сульфатом бария
- 2) хлороводородом
- 3) гидроксидом кальция
- 4) уксусной кислотой
- 5) кислородом
- 6) карбонатом кальция

Диметиламин, будучи органическим основанием, реагирует с хлороводородом и уксусной кислотой с образованием соответствующих солей, и как большинство органических соединений окисляется кислородом.

Ответ:

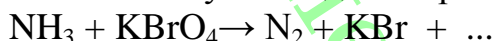
2	4	5
---	---	---

*Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1.*

### Часть 3

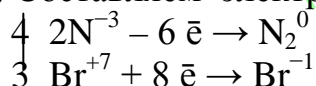
*Для записи ответов к заданиям этой части (С1 – С5) используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер задания (С1, С2 и т.д.), а затем полное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.*

С1. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции:



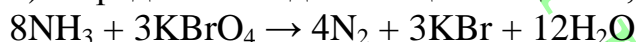
Определите окислитель и восстановитель.

1) Составляем электронный баланс:



2) Указываем, что азот в степени окисления -3 (или  $\text{NH}_3$  за счёт азота в степени окисления -3) является восстановителем, а бром в степени окисления +7 (или  $\text{KBrO}_4$  за счёт брома в степени окисления +7) – окислителем.

3) Определяем недостающие вещества, и составляем уравнение реакции:



С2. Навеску алюминия растворили в разбавленной азотной кислоте, при этом выделялось газообразное простое вещество. К полученному раствору добавили

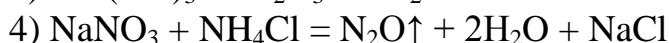
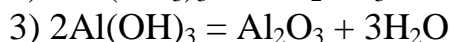
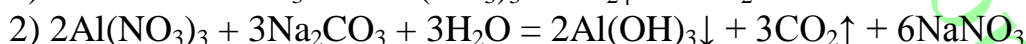
карбонат натрия до полного прекращения выделения газа. Выпавший осадок

отфильтровали и прокалили, фильтрат выпарили, полученный твёрдый остаток

сплавляли с хлоридом аммония.

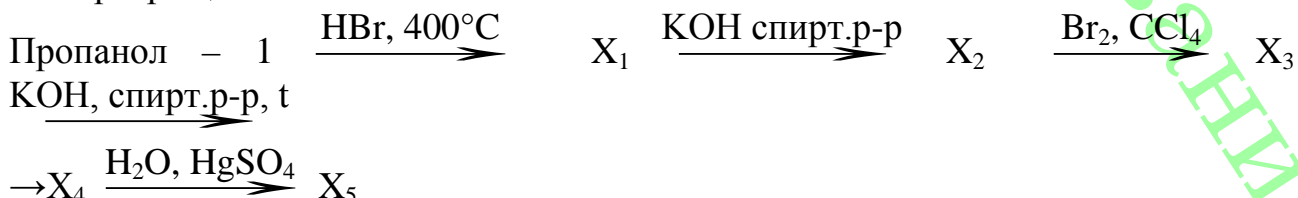
Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

Составляем уравнения реакций:



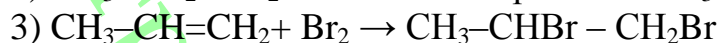
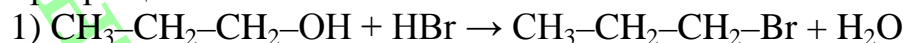
С3. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие

превращения:



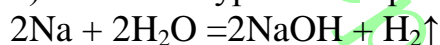
При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

Ответ включает в себя пять уравнений реакций, соответствующих схеме превращений:



C4. Вычислите массу металлического натрия, который необходимо добавить к 200 мл воды для образования раствора с массовой долей гидроксида натрия 10%.

1) Составим уравнение реакции



2) Обозначим через  $x$  количество вещества Na и выразим массы веществ и массу

раствора:  $\nu(\text{Na}) = \nu(\text{NaOH}) = x$ ,  $\nu(\text{H}_2) = 1/2x$ ;  $m(\text{Na}) = 23x$ ,  $m(\text{NaOH}) = 40x$ ,  
 $m(\text{H}_2) = 2 \cdot 1/2x = x$ ;  $m(\text{p-ра}) = m(\text{Na}) + m(\text{H}_2\text{O}) - m(\text{H}_2) = 23x + 200 - x$ .

3) Составим выражение для массовой доли NaOH в растворе и найдем значение  $x$ :

$$\omega(\text{NaOH}) = m(\text{NaOH})/m(\text{p-ра}); 0,1 = 40x/(23x + 200 - x) \Rightarrow x \approx 0,529 \text{ (моль)}$$

4) Рассчитаем массу натрия:

$$m(\text{Na}) = 23 \cdot 0,529 = 12,167 \text{ (г)}$$

C5. При сгорании бескислородного органического вещества образовалось 4,48 л (н.у.)

углекислого газа, 3,6 г воды и 3,65 г хлороводорода. Составьте схему или уравнение

реакции в общем виде. Определите молекулярную формулу сгоревшего соединения.

1) Составим схему реакции:



2) найдем количества веществ углекислого газа, воды и хлороводорода:

$$\nu(\text{CO}_2) = 4,48/22,4 = 0,2 \text{ (моль)}$$

$$\nu(\text{HCl}) = 3,65/36,5 = 0,1 \text{ (моль)}$$

$$\nu(\text{H}_2\text{O}) = 3,6/18 = 0,2 \text{ (моль)}$$

3) найдем соотношение атомов углерода, водорода и хлора и установим молекулярную формулу соединения:

$$x : y : z = 0,2 : 0,5 : 0,1 = 2 : 5 : 1;$$

молекулярная формула  $\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}$ .