



**Задание 3**

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые проявляют высшую степень окисления, равную +7.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ: \_\_\_\_\_

**Задание 4**

Из предложенного перечня выберите два соединения, в которых между молекулами образуется водородная связь.

- 1) водорода
- 2) метанола
- 3) толуола
- 4) метанала
- 5) метановой кислоты

Запишите в поле ответа номера выбранных соединений.

Ответ: \_\_\_\_\_

**Задание 5**

Установите соответствие между классом (группой) неорганических соединений и химическими формулами веществ, к которому они принадлежат: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию из второго столбца, обозначенную цифрой.

КЛАСС (ГРУППА) НЕОРГАНИЧЕСКИХ  
СОЕДИНЕНИЙ

- А) средняя соль
- Б) кислая соль
- В) основание

ХИМИЧЕСКАЯ  
ФОРМУЛА

- 1)  $\text{Al}(\text{OH})\text{Cl}_2$
- 2)  $\text{Mg}(\text{OH})_2$
- 3)  $\text{NH}_4\text{Cl}$
- 4)  $\text{NaHCO}_3$

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам.

Ответ: \_\_\_\_\_

**Задание 6**

Из предложенного перечня выберите два оксида, которые реагируют с водой.

- 1) оксид лития
- 2) оксид железа (II)
- 3) оксид железа (III)
- 4) оксид азота (IV)
- 5) оксид кремния (IV)

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ: \_\_\_\_\_

**Задание 7**

В пробирку с раствором соли серной кислоты X добавили раствор соли Y. В результате реакции наблюдали выпадение осадка.

Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступить в описанную реакцию.

- 1)  $\text{K}_3\text{PO}_4$
- 2)  $\text{HBr}$
- 3)  $\text{SrSO}_4$
- 4)  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
- 5)  $\text{ZnSO}_4$

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам.

Ответ: \_\_\_\_\_

**Задание 8**

Установите соответствие между исходными веществами и продуктами, которые преимущественно образуются в ходе реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

**ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА**

- А)  $K_2SiO_3 + CO_2 + H_2O \rightarrow$   
 Б)  $K_2SiO_3 + HCl \rightarrow$   
 В)  $AlCl_3 + K_2CO_3 + H_2O \rightarrow$   
 Г)  $AlCl_3 + KOH \rightarrow$

**ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ**

- 1)  $Al(OH)_3 + KCl$   
 2)  $Al(OH)_3 + KCl + CO_2$   
 3)  $SiO_2 + KHCO_3$   
 4)  $KCl + H_2SiO_3$   
 5)  $H_2SiO_3 + K_2CO_3$   
 6)  $KCl + SiO_2 + H_2O$

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам.

Ответ: \_\_\_\_\_

**Задание 9**

Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с каждым из которых оно может взаимодействовать: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

**ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА**

- А)  $HCl$   
 Б)  $K_2SiO_3$   
 В)  $Na_2CO_3$   
 Г)  $CuCl_2$

**РЕАГЕНТЫ**

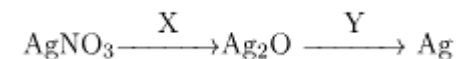
- 1)  $Ag, H_3PO_4, MgCl_2$   
 2)  $H_2SO_4, HCl, CaCl_2$   
 3)  $NaOH, Fe, Na_2S$   
 4)  $H_2SO_4, NaOH, CuO$   
 5)  $AgCl, SiO_2, H_2$

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам.

Ответ: \_\_\_\_\_

**Задание 10**

Задана следующая схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- 1)  $H_2$   
 2)  $H_2O$   
 3)  $KOH$   
 4)  $CuO$   
 5)  $O_2$

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам.

Ответ: \_\_\_\_\_

**Задание 11**

Установите соответствие между названием соединения и общей формулой гомологического ряда, к которому оно принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

**НАЗВАНИЕ СОЕДИНЕНИЯ**

- А) бутадиен-1,3  
 Б) 2-метилпропанол-1  
 В) этилформиат

**КЛАСС (ГРУППА) ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ**

- 1) простые эфиры  
 2) сложные эфиры  
 3) спирты  
 4) углеводороды

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам.

Ответ: \_\_\_\_\_

**Задание 12**

Из предложенного перечня выберите два вещества, которые не имеют структурных изомеров.

- 1) бутанол-1
- 2) пропанол-2
- 3) пропан
- 4) этаналь
- 5) этин

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ: \_\_\_\_\_

**Задание 13**

Из предложенного перечня выберите два вещества, которые склонны вступать в реакцию присоединения.

- 1) пропан
- 2) циклопропан
- 3) пентан
- 4) циклогексан
- 5) этилен

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ: \_\_\_\_\_

**Задание 14**

Из предложенного перечня выберите два вещества, которые могут реагировать с каждым из веществ:  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ,  $\text{H}_2$ ,  $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ .

- 1) метаналь
- 2) метанол
- 3) ацетальдегид
- 4) фенол
- 5) этиленгликоль

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ: \_\_\_\_\_

**Задание 15**

Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми может взаимодействовать аминобутановая кислота.

- 1) оксидом кремния
- 2) бутадиеном-1,3
- 3) соляной кислотой
- 4) сульфатом натрия
- 5) пропанолом

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ: \_\_\_\_\_

**Задание 16**

Установите соответствие между веществом и продуктом его дегидрирования при нагревании с катализатором: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО	ПРОДУКТ ДЕГИДРИРОВАНИЯ
А) циклогексан	1) бензол
Б) изобутан	2) 2-метилпропен
В) гептан	3) циклопентан
Г) гексан	4) 2-гексен
	5) бутадиен-1,2
	6) толуол

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам.

Ответ: \_\_\_\_\_

**Задание 17**

Установите соответствие между реагирующими веществами и углеродосодержащим продуктом, который образуется при взаимодействии этих веществ: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

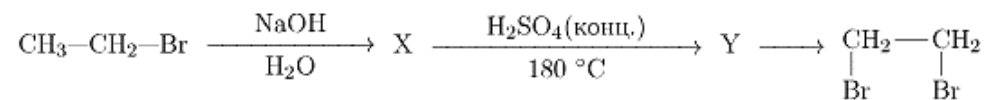
РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ
А) этилат натрия и вода	1) бромуксусная кислота
Б) этанол и бромоводород	2) формиат натрия
В) уксусная кислота и натрий	3) этанол
Г) уксусная кислота и бром	4) бромэтан
	5) бромацетат
	6) ацетат натрия

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам.

Ответ: \_\_\_\_\_

**Задание 18**

Задана следующая схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- 1) этандиол-1,2
- 2) этанол
- 3) ацетилен
- 4) диэтиловый эфир
- 5) этилен

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам.

Ответ: \_\_\_\_\_

**Задание 19**

Из предложенного перечня выберите две пары веществ, каждая из которых даёт реакцию замещения.

- 1) ацетилен с хлором
- 2) метан с хлором под действием света
- 3) этилен с хлором
- 4) бензол с хлором в присутствии катализатора
- 5) бутадиен-1,3 с хлором

Запишите в поле ответа номера выбранных пар веществ.

Ответ: \_\_\_\_\_

**Задание 20**

Из предложенного перечня внешних воздействий выберите два воздействия, которые не влияют на скорость реакции азота с водородом.

- 1) изменение температуры
- 2) изменение площади поверхности реагентов
- 3) изменение давления
- 4) изменение катализатора
- 5) изменение количества продукта реакции

Запишите в поле ответа номера выбранных внешних воздействий.

Ответ: \_\_\_\_\_

**Задание 21**

Установите соответствие между схемой окислительно-восстановительной реакцией и веществом восстановителем в этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

## СХЕМА РЕАКЦИИ

- А)  $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{AgNO}_3 + \text{NH}_3 \rightarrow \text{Ag} + \text{O}_2 + \text{NH}_4\text{NO}_3$
- Б)  $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{FeCl}_2 + \text{KOH} \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3 + \text{KCl}$
- В)  $\text{NH}_3 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl} + \text{N}_2$
- Г)  $\text{FeCl}_2 + \text{Zn} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{Fe}$

ВЕЩЕСТВО-  
ВОССТАНОВИТЕЛЬ

- 1)  $\text{NH}_3$
- 2)  $\text{FeCl}_2$
- 3)  $\text{H}_2\text{O}_2$
- 4)  $\text{Zn}$

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам.

Ответ: \_\_\_\_\_

**Задание 22**

Установите соответствие между формулой вещества и продуктом, образующимся на инертном аноде при электролизе его водного раствора: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

## ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- А)  $\text{CaCl}_2$
- Б)  $\text{AgNO}_3$
- В)  $\text{Ba}(\text{OH})_2$
- Г)  $\text{CuSO}_4$

## ПРОДУКТ НА АНОДЕ

- 1)  $\text{H}_2$
- 2)  $\text{O}_2$
- 3)  $\text{Cl}_2$
- 4)  $\text{SO}_2$
- 5)  $\text{Cu}$
- 6)  $\text{NO}_2$

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам.

Ответ: \_\_\_\_\_

**Задание 23**

Установите соответствие между названием соли и отношением её к гидролизу: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

## НАЗВАНИЕ СОЛИ

- А) нитрат алюминия
- Б) карбонат аммония
- В) иодид калия
- Г) сульфид натрия

## ОТНОШЕНИЕ К ГИДРОЛИЗУ

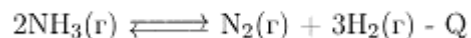
- 1) гидролиз по катиону
- 2) гидролиз по аниону
- 3) гидролиз по катиону и аниону
- 4) гидролизу не подвергается

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам.

Ответ: \_\_\_\_\_

**Задание 24**

Установите соответствие между способом воздействия на равновесную систему



и смещением химического равновесия в результате этого воздействия: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой

ВОЗДЕЙСТВИЕ НА СИСТЕМУ	НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ
А) увеличение концентрации водорода	1) смещается в сторону прямой реакции
Б) добавление катализатора	2) смещается в сторону обратной реакции
В) понижение температуры	3) практически не смещается
Г) повышение давления	

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам.

Ответ: \_\_\_\_\_

**Задание 25**

Установите соответствие между ионом и реактивом, используемым для его качественного определения: к позиции, обозначенной буквой, подберите позицию, обозначенную цифрой.

ИОН	РЕАКТИВ ДЛЯ КАЧЕСТВЕННОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ
А) карбонатный анион	1) сульфат калия
Б) катион алюминия	2) гидроксид натрия
В) анион брома	3) нитрат серебра
Г) катион бария	4) нитрат аммония
	5) соляная кислота

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам.

Ответ: \_\_\_\_\_

**Задание 26**

Установите соответствие между процессом и используемым при этом катализатором: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ПРОЦЕСС	КАТАЛИЗАТОР
А) гидратация алкинов	1) губчатое железо
Б) синтез аммиака	2) пентаоксид ванадия
В) получение серной кислоты	3) никель, платина
Г) гидрирование непредельных углеводородов	4) соли ртути
	5) водород

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам.

Ответ: \_\_\_\_\_

*Ответом к заданиям 27–29 является число. Запишите это число в поле ответа в тексте работы, соблюдая при этом указанную степень точности. Затем перенесите это число в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин в бланке ответа указывать не нужно.*

**Задание 27**

Вычислите массу воды, которую нужно испарить из 500 г 10 %-ного раствора гидроксида натрия, чтобы увеличить его концентрацию в 1,5 раза. Ответ укажите в граммах с точностью до целых.

Ответ: \_\_\_\_\_

**Задание 28**

Вычислите объём газа, который выделится при взаимодействии 10 моль пероксида натрия с избытком углекислого газа. Ответ укажите в литрах с точностью до целых.

Ответ: \_\_\_\_\_

**Задание 29**

Вычислите объём газа (н. у.), образовавшийся в результате растворения 40 г карбоната кальция в избытке соляной кислоты. Ответ укажите в литрах с точностью до десятых.

Ответ: \_\_\_\_\_

*Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.*

**Часть 2**

*Для записи ответов на задания 30–35 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (30, 31 и т.д.), а затем его подробное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.*

Для выполнения заданий 30, 31 используйте следующий перечень веществ:

йодид калия, гидроксид калия, серная кислота, азот, сульфат натрия.

Допустимо использование водных растворов веществ.

**Задание 30**

Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна окислительно-восстановительная реакция, и запишите уравнение этой реакции. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

**Задание 31**

Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна реакция ионного обмена. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения этой реакции.

**Задание 32**

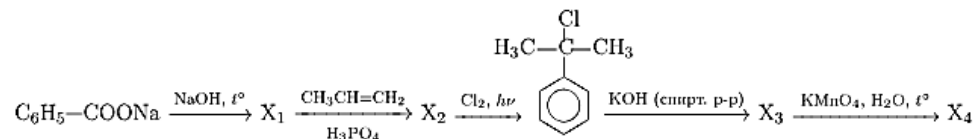
При сливании водных растворов сульфата калия и перманганата калия выпал осадок. Осадок при нагревании обработали концентрированной соляной кислотой, при этом наблюдалось образование газа. Полученный газ прореагировал с алюминием. Продукт данной реакции растворили в избытке раствора гидроксида натрия.

Напишите уравнения четырёх описанных реакций.



**Задание 33**

Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



В уравнениях приведите структурные формулы органических веществ.

**Задание 34**

Смесь алюминия и оксида алюминия общей массой 15,0 г растворили в избытке щёлочи. При этом выделился газ, который может полностью восстановить 34,8 г оксида вольфрама (VI) до металла. Рассчитайте массовые доли (в %) веществ в исходной смеси.

**Задание 35**

Установите молекулярную формулу алкена, образовавшегося в результате взаимодействия спиртового раствора щёлочи с соответствующим монобромалканом, относительная плотность которого по воздуху равна 4,24.

## Часть 2

**Система оценивания экзаменационной работы по химии**

За правильный ответ на каждое из заданий 1–6, 11–15, 19–21, 26–29 ставится 1 балл.

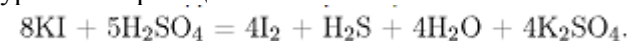
Задание считается выполненным верно, если экзаменуемый дал правильный ответ в виде последовательности цифр или числа с заданной степенью точности.

Задания 7–10, 16–18, 22–25 считаются выполненными верно, если правильно указана последовательность цифр.

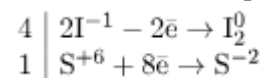
За полный правильный ответ в заданиях 7–10, 16–18, 22–25 ставится 2 балла; если допущена одна ошибка, – 1 балл; за неверный ответ (более одной ошибки) или его отсутствие – 0 баллов.

№ задания	Ответ
1	12
2	451
3	34
4	25
5	342
6	14
7	51
8	5421
9	3223
10	31
11	432
12	35
13	25
14	13
15	35
16	1261
17	3461
18	25
19	24
20	25
21	3214
22	3222
23	1342
24	2322
25	5231
26	4123
27	167
28	112
29	9,0

30. Запишем уравнение реакции:

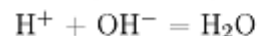
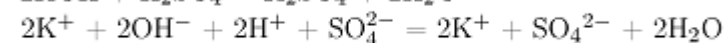
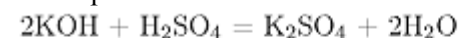


Составим электронный баланс:

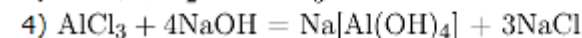
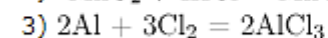
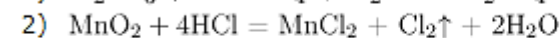
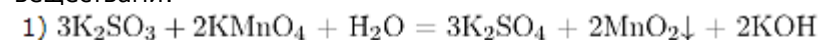


Йод в степени окисления –1 является восстановителем, а сера в степени окисления +6 — окислителем.

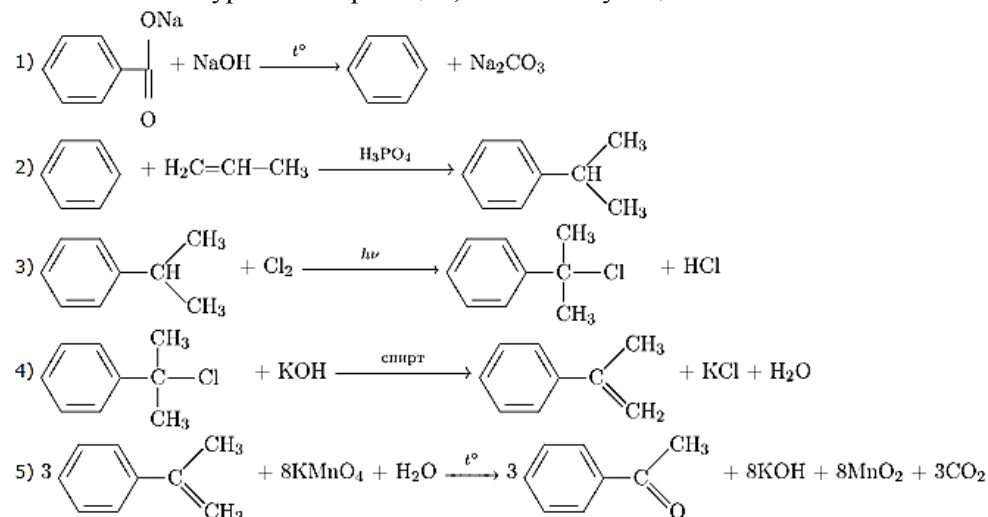
31. Вариант ответа:



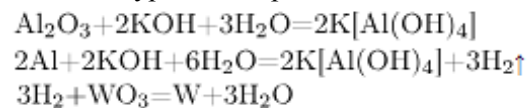
32. Написаны четыре уравнения возможных реакций между указанными веществами:



33. Написаны 5 уравнений реакций, соответствующих схеме:



34. Составим уравнения реакций:



Рассчитаем количество вещества водорода:

$$\begin{array}{l}
 \nu(\text{WO}_3) = 34,8 / 232 = 0,15 \text{ моль.} \\
 \nu(\text{H}_2) = 3\nu(\text{WO}_3) = 0,45 \text{ моль.}
 \end{array}$$

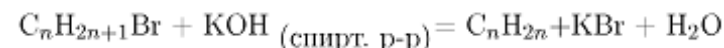
Рассчитаем количество вещества и массу алюминия:

$$\begin{array}{l}
 \nu(\text{Al}) = 2/3 \nu(\text{H}_2) = 0,3 \text{ моль} \\
 m(\text{Al}) = 0,3 \cdot 27 = 8,1 \text{ г.}
 \end{array}$$

Рассчитаем массовые доли веществ в смеси:

$$\begin{array}{l}
 \omega(\text{Al}) = 8,1 / 15 \cdot 100\% = 54\% \\
 \omega(\text{Al}_2\text{O}_3) = 100\% - 54\% = 46\%
 \end{array}$$

35. Запишем уравнение реакции:



Установим общую формулу монобромалкана и определим молярную массу монобромпроизводного:



Молярная масса монобромпроизводного:

$$\begin{array}{l}
 M = 12n + 2n + 1 + 80 = 14n + 81 \\
 M = 29 \cdot 4,24 = 123 \text{ г/моль}
 \end{array}$$

Определим число атомов углерода в молекуле бромалкана и установим формулу алкена.

Из выражения  $14n + 81 = 123$  находим  $n = 3$ .  
 Формула бромалкана  $\text{C}_3\text{H}_7\text{Br}$ .

$\text{C}_3\text{H}_6$  — пропен.