



- 4 Из предложенного перечня выберите два вещества, в которых присутствует ковалентная полярная связь.

- 1) фторид серы(VI)
- 2) оксид бария
- 3) фторид натрия
- 4) сульфат магния
- 5) ромбическая сера

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: 

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|--|--|

- 5 Установите соответствие между формулой оксида и группой, к которой этот оксид принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ОКСИДА

- А)  $\text{SO}_2$
- Б)  $\text{N}_2\text{O}$
- В)  $\text{B}_2\text{O}_3$

ГРУППА ОКСИДОВ

- 1) основные
- 2) амфотерные
- 3) несолеобразующие
- 4) кислотные

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

|   |   |   |
|---|---|---|
| А | Б | В |
|   |   |   |

- 6 Из предложенного перечня выберите два оксида, которые реагируют с раствором гидроксида калия.

- 1)  $\text{CrO}$
- 2)  $\text{MgO}$
- 3)  $\text{CrO}_3$
- 4)  $\text{CO}_2$
- 5)  $\text{N}_2\text{O}$

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: 

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|--|--|

- 7 Даны две пробирки с осадком гидроксида алюминия. В одну из них добавили раствор сильной кислоты X, а в другую – раствор сильного электролита Y. В результате в каждой из пробирок наблюдали растворение осадка. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

- 1)  $\text{HF}$
- 2)  $\text{LiOH}$
- 3)  $\text{NH}_3$
- 4)  $\text{CuSO}_4$
- 5)  $\text{HI}$

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ: 

|   |   |
|---|---|
| X | Y |
|   |   |

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

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- А)  $\text{C}$
- Б)  $\text{S}$
- В)  $\text{Cu}_2\text{O}$
- Г)  $\text{P}_2\text{O}_5$

РЕАГЕНТЫ

- 1)  $\text{I}_2$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{FeS}_2$
- 2)  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{LiOH}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$
- 3)  $\text{O}_2$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{FeO}$
- 4)  $\text{HBr}$ ,  $\text{Ag}$ ,  $\text{PH}_3$
- 5)  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{C}$ ,  $\text{O}_2$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| А | Б | В | Г |
|   |   |   |   |

- 9** Установите соответствие между исходными веществами, вступающими в реакцию, и продуктом(-ами) этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

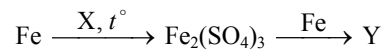
| ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА                              | ПРОДУКТ(Ы) РЕАКЦИИ                                        |
|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| А) $\text{NaHSO}_3$ и $\text{Ca(OH)}_2$ (изб.) | 1) $\text{Na}_2\text{SO}_3$ и $\text{H}_2\text{O}$        |
| Б) $\text{NaHSO}_3$ и $\text{NaOH}$            | 2) $\text{CaSO}_3$ , $\text{NaOH}$ и $\text{H}_2\text{O}$ |
| В) $\text{SO}_2$ и $\text{NaOH}$ (изб.)        | 3) $\text{Na}_2\text{SO}_4$ и $\text{H}_2\text{O}$        |
| Г) $\text{SO}_3$ (изб.) и $\text{NaOH}$        | 4) $\text{NaHSO}_4$                                       |
|                                                | 5) $\text{Ca(HSO}_3)_2$ и $\text{NaOH}$                   |
|                                                | 6) $\text{NaHSO}_3$                                       |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

| А | Б | В | Г |
|---|---|---|---|
|   |   |   |   |

- 10** Задана схема превращений веществ:



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

- 1)  $\text{FeSO}_4$
- 2)  $\text{Fe(OH)}_3$
- 3)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (конц.)
- 4)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (разб.)
- 5)  $\text{FeS}$

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

| X | Y |
|---|---|
|   |   |

- 11** Установите соответствие между формулой вещества и его названием: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

| ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА                           | НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА |
|--------------------------------------------|-------------------|
| А) $\text{CH}_3\text{NO}_2$                | 1) нитрометан     |
| Б) $\text{CH}_3\text{CH(NH}_2\text{)COOH}$ | 2) метиламин      |
| В) $\text{CH}_3\text{NH}_2$                | 3) аланин         |
|                                            | 4) анилин         |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

| А | Б | В |
|---|---|---|
|   |   |   |

- 12** Из предложенного перечня выберите два вещества, которые являются изомерами *n*-пропилового спирта.

- 1) пропанол-2
- 2) метилэтиловый эфир
- 3) бутанол-1
- 4) пропионовый альдегид
- 5) пропилацетат

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|--|--|

- 13** Из предложенного перечня выберите две пары исходных веществ, в результате взаимодействия которых образуется метан.

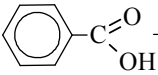
- 1)  $\text{Al}_4\text{C}_3$  и  $\text{H}_2\text{O}$
- 2)  $\text{CH}_3\text{Cl}$  и  $\text{Na}$
- 3)  $\text{CH}_3\text{COONa}$  и  $\text{NaOH}$  (сплавление)
- 4)  $\text{C}_2\text{H}_4$  и  $\text{H}_2$
- 5)  $\text{CaC}_2$  и  $\text{H}_2\text{O}$

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: 

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|--|--|

- 14** Из предложенного перечня выберите две схемы реакций, в результате которых образуются сложные эфиры.

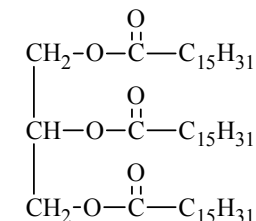
- 1)  $\text{CH}_2\text{CH}_2 + \text{CH}_3\text{C}(=\text{O})\text{OH} \longrightarrow$   
 $\text{OH} \quad \text{OH}$
- 2)  +  $\text{H}-\text{C}(=\text{O})\text{H} \longrightarrow$
- 3)  $\text{CH}_2\text{CHCH}_2 + \text{Cu}(\text{OH})_2 \longrightarrow$   
 $\text{OH} \quad \text{OH} \quad \text{OH}$
- 4)  +  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} \longrightarrow$
- 5)  +  $\text{HNO}_3 \longrightarrow$

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: 

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|--|--|

- 15** Из предложенного перечня выберите два вещества, которые образуются при щелочном гидролизе жира, формула которого



- 1)  $\text{C}_{15}\text{H}_{31}-\text{OH}$
- 2)  $\text{C}_{15}\text{H}_{31}-\text{COOH}$
- 3)  $\text{C}_{15}\text{H}_{31}-\text{ONa}$
- 4)  $\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_2 \\ | \quad | \quad | \\ \text{OH} \quad \text{OH} \quad \text{OH} \end{array}$
- 5)  $\text{C}_{15}\text{H}_{31}-\text{COONa}$

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: 

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|--|--|

- 16** Установите соответствие между схемой реакции и органическим веществом, преимущественно образующимся в этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

| СХЕМА РЕАКЦИИ                                                                                                                                 | ПРОДУКТ РЕАКЦИИ |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| А) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COONa} + \text{NaOH} \xrightarrow{t^\circ}$                                                                   | 1) бензол       |
| Б)  + $\text{CH}_3\text{Cl} \xrightarrow{\text{AlCl}_3}$ | 2) толуол       |
| В) $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_5\text{CH}_3 \xrightarrow{\text{Pt}}$                                                                            | 3) этан         |
| Г) $\text{CH}_3\text{Br} + \text{Na} \rightarrow$                                                                                             | 4) этен         |
|                                                                                                                                               | 5) пропан       |
|                                                                                                                                               | 6) этилбензол   |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| А | Б | В | Г |
|   |   |   |   |

- 17** Установите соответствие между схемой реакции и органическим веществом – продуктом реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ

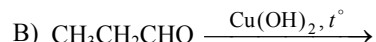
ПРОДУКТ РЕАКЦИИ



1) пропаналь



2) ацетат меди(II)



3) ацетон



4) пропионат меди(II)

5) пропионовая кислота

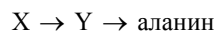
6) глицерат меди(II)

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

| А | Б | В | Г |
|---|---|---|---|
|   |   |   |   |

- 18** Задана схема превращений веществ:



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

- хлоруксусная кислота
- 2-хлорпропионовая кислота
- уксусная кислота
- пропионовая кислота
- $\beta$ -аминопропионовая кислота

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

| X | Y |
|---|---|
|   |   |

- 19** Из предложенного перечня выберите две реакции, которые относятся к реакциям замещения.

- толуол с хлором на свету
- пропен с бромной водой
- фенол с бромной водой
- бензол с хлором на свету
- ацетилен с хлорной водой

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|--|--|

- 20** Из предложенного перечня выберите два фактора, которые приводят к увеличению скорости химической реакции между раствором хлорида меди(II) и цинком.

- увеличение концентрации хлорида меди(II)
- повышение давления в системе
- измельчение цинка
- понижение температуры
- добавление воды

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|--|--|

- 21** Установите соответствие между схемой реакции и свойством атома марганца в этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

## СХЕМА РЕАКЦИИ

СВОЙСТВО АТОМА  
МАРГАНЦА

- А)  $\text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{KMnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{KOH}$  1) только восстановитель  
 Б)  $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{MnSO}_4 + \text{O}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$  2) не проявляет окислительно-восстановительных свойств  
 В)  $\text{KMnO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2$  3) и окислитель, и восстановитель  
 4) только окислитель

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

| А | Б | В |
|---|---|---|
|   |   |   |

- 22** Установите соответствие между веществом и возможным электролитическим способом его получения: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

## ВЕЩЕСТВО

## ПОЛУЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОЛИЗОМ

- А) калий 1) расплава KF  
 Б) фтор 2) водного раствора AgF  
 В) алюминий 3) водного раствора  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$   
 Г) водород 4) водного раствора  $\text{CuCl}_2$   
 5) раствора  $\text{Al}_2\text{O}_3$  в расплавленном криолите

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

| А | Б | В | Г |
|---|---|---|---|
|   |   |   |   |

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

## НАЗВАНИЕ СОЛИ

## ОТНОШЕНИЕ К ГИДРОЛИЗУ

- А) нитрат меди(II) 1) гидролизуется по катиону  
 Б) сульфид калия 2) гидролизуется по катиону и аниону  
 В) ацетат аммония 3) гидролизу не подвергается  
 Г) хлорид железа(III) 4) гидролизуется по аниону

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

| А | Б | В | Г |
|---|---|---|---|
|   |   |   |   |

- 24** Установите соответствие между уравнением обратимой реакции и направлением смещения химического равновесия при повышении давления: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

## УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ  
ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ

- А)  $\text{CaCO}_{3(\text{тв.})} \rightleftharpoons \text{CaO}_{(\text{тв.})} + \text{CO}_{2(\text{г})}$  1) смещается в сторону прямой реакции  
 Б)  $\text{C}_2\text{H}_{4(\text{г})} + \text{H}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_{6(\text{г})}$  2) смещается в сторону обратной реакции  
 В)  $\text{N}_{2(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons 2\text{NO}_{(\text{г})}$  3) практически не смещается  
 Г)  $2\text{NO}_{(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons 2\text{NO}_{2(\text{г})}$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

| А | Б | В | Г |
|---|---|---|---|
|   |   |   |   |

- 25** Установите соответствие между двумя веществами, данными в виде водных растворов, и реагентом, с помощью которого можно различить эти вещества: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

| ВЕЩЕСТВА                                              | РЕАГЕНТ                       |
|-------------------------------------------------------|-------------------------------|
| А) $\text{NH}_4\text{Cl}$ и $\text{NaCl}$             | 1) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ |
| Б) $\text{Na}_2\text{SO}_3$ и $\text{K}_2\text{SO}_4$ | 2) $\text{HCl}$               |
| В) $\text{NaCl}$ и $\text{KI}$                        | 3) $\text{AgNO}_3$            |
| Г) $\text{KNO}_3$ и $\text{KCl}$                      | 4) $\text{NaOH}$              |
|                                                       | 5) $\text{Na}_2\text{CO}_3$   |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

| А | Б | В | Г |
|---|---|---|---|
|   |   |   |   |

- 26** Установите соответствие между мономером и полимером, образующимся при его полимеризации: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

| МОНОМЕР         | ПОЛИМЕР               |
|-----------------|-----------------------|
| А) бутадиен-1,3 | 1) дивиниловый каучук |
| Б) изопрен      | 2) натуральный каучук |
| В) винилбензол  | 3) полистирол         |
|                 | 4) полипропилен       |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

| А | Б | В |
|---|---|---|
|   |   |   |

*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.*

- 27** Какую массу 17%-ного раствора хлорида меди(II) надо взять, чтобы при добавлении 15 г воды получить раствор с массовой долей соли 10%? (Запишите число с точностью до десятых.)

Ответ: \_\_\_\_\_ г.

- 28** Вычислите объём кислорода, необходимый для полного сгорания 12 л сероводорода. Объёмы газов измерены при одинаковых условиях. (Запишите число с точностью до целых.)

Ответ: \_\_\_\_\_ л.

- 29** Определите объём водорода (н.у.), который выделится при взаимодействии 1,875 моль цинка с избытком разбавленного раствора серной кислоты. (Запишите число с точностью до целых.)

Ответ: \_\_\_\_\_ л.



*Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.*

**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.*

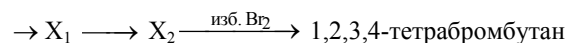
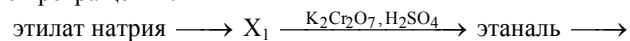
Для выполнения заданий 30, 31 используйте следующий перечень веществ: нитрат бария, сульфид калия, соляная кислота, нитрит натрия, перманганат калия, ацетат железа(II). Допустимо использование водных растворов веществ.

- 30** Из предложенного перечня выберите вещества, между которыми протекает окислительно-восстановительная реакция, в результате которой выделяется газ. В ответе запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

- 31** Из предложенного перечня выберите два вещества, реакция ионного обмена между которыми приводит к образованию осадка. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения реакции с участием выбранных веществ.

- 32** Карбид алюминия сожгли. Полученное твёрдое вещество поместили в раствор гидроксида натрия. Через образовавшийся прозрачный раствор пропустили газ, полученный при действии на магний концентрированной серной кислоты. При пропускании газа происходило выпадение белого осадка и образование соли бескислородной кислоты. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

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



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

- 34** Через 640 г 15%-ного раствора сульфата меди(II) пропускали электрический ток до тех пор, пока на аноде не выделилось 11,2 л (н.у.) газа. К образовавшемуся раствору добавили 665,6 г 25%-ного раствора хлорида бария. Определите массовую долю хлорида бария в полученном растворе. В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин).

- 35** При сгорании органического вещества А массой 4,0 г получено 4,48 л (н.у.) углекислого газа и 2,88 г воды. Известно, что вещество А вступает в реакцию с раствором гидроксида бария при нагревании, в результате чего образуется предельный одноатомный спирт и соль, кислотный остаток которой содержит три атома углерода.

На основании данных условия задачи:

- 1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин) и установите молекулярную формулу вещества А;
- 2) составьте возможную структурную формулу вещества А, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнение реакции вещества А с раствором гидроксида бария при нагревании (используйте структурные формулы органических веществ).



**Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.**

# Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева

|                                 |   | Г р у п п ы                         |                                      |                                     |                                       |                                      |                                      |                                     |                                   |                                     |                                       |
|---------------------------------|---|-------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|
|                                 |   | I                                   | II                                   | III                                 | IV                                    | V                                    | VI                                   | VII                                 | VIII                              |                                     |                                       |
| п<br>е<br>р<br>и<br>о<br>д<br>ы | 1 | 1<br><b>H</b> 1,008<br>Водород      |                                      |                                     |                                       |                                      |                                      | (H)                                 |                                   |                                     | 2<br><b>He</b> 4,00<br>Гелий          |
|                                 | 2 | 3<br><b>Li</b> 6,94<br>Литий        | 4<br><b>Be</b> 9,01<br>Бериллий      | 5<br>10,81 <b>B</b><br>Бор          | 6<br>12,01 <b>C</b><br>Углерод        | 7<br>14,00 <b>N</b><br>Азот          | 8<br>16,00 <b>O</b><br>Кислород      | 9<br>19,00 <b>F</b><br>Фтор         |                                   |                                     | 10<br><b>Ne</b> 20,18<br>Неон         |
|                                 | 3 | 11<br><b>Na</b> 22,99<br>Натрий     | 12<br><b>Mg</b> 24,31<br>Магний      | 13<br>26,98 <b>Al</b><br>Алюминий   | 14<br>28,09 <b>Si</b><br>Кремний      | 15<br>30,97 <b>P</b><br>Фосфор       | 16<br>32,06 <b>S</b><br>Сера         | 17<br>35,45 <b>Cl</b><br>Хлор       |                                   |                                     | 18<br><b>Ar</b> 39,95<br>Аргон        |
|                                 | 4 | 19<br><b>K</b> 39,10<br>Калий       | 20<br><b>Ca</b> 40,08<br>Кальций     | 21<br><b>Sc</b> 44,96<br>Скандий    | 22<br><b>Ti</b> 47,90<br>Титан        | 23<br><b>V</b> 50,94<br>Ванадий      | 24<br><b>Cr</b> 52,00<br>Хром        | 25<br><b>Mn</b> 54,94<br>Марганец   | 26<br><b>Fe</b> 55,85<br>Железо   | 27<br><b>Co</b> 58,93<br>Кобальт    | 28<br><b>Ni</b> 58,69<br>Никель       |
|                                 |   | 29<br>63,55 <b>Cu</b><br>Медь       | 30<br>65,39 <b>Zn</b><br>Цинк        | 31<br>69,72 <b>Ga</b><br>Галлий     | 32<br>72,59 <b>Ge</b><br>Германий     | 33<br>74,92 <b>As</b><br>Мышьяк      | 34<br>78,96 <b>Se</b><br>Селен       | 35<br>79,90 <b>Br</b><br>Бром       |                                   |                                     | 36<br><b>Kr</b> 83,80<br>Криптон      |
|                                 | 5 | 37<br><b>Rb</b> 85,47<br>Рубидий    | 38<br><b>Sr</b> 87,62<br>Стронций    | 39<br><b>Y</b> 88,91<br>Иттрий      | 40<br><b>Zr</b> 91,22<br>Цирконий     | 41<br><b>Nb</b> 92,91<br>Ниобий      | 42<br><b>Mo</b> 95,94<br>Молибден    | 43<br><b>Tc</b> 98,91<br>Технеций   | 44<br><b>Ru</b> 101,07<br>Рутений | 45<br><b>Rh</b> 102,91<br>Родий     | 46<br><b>Pd</b> 106,42<br>Палладий    |
|                                 |   | 47<br>107,87 <b>Ag</b><br>Серебро   | 48<br>112,41 <b>Cd</b><br>Кадмий     | 49<br>114,82 <b>In</b><br>Индий     | 50<br>118,69 <b>Sn</b><br>Олово       | 51<br>121,75 <b>Sb</b><br>Сурьма     | 52<br>127,60 <b>Te</b><br>Теллур     | 53<br>126,90 <b>I</b><br>Иод        |                                   |                                     | 54<br><b>Xe</b> 131,29<br>Ксенон      |
|                                 | 6 | 55<br><b>Cs</b> 132,91<br>Цезий     | 56<br><b>Ba</b> 137,33<br>Барий      | 57<br><b>La</b> * 138,91<br>Лантан  | 72<br><b>Hf</b> 178,49<br>Гафний      | 73<br><b>Ta</b> 180,95<br>Тантал     | 74<br><b>W</b> 183,85<br>Вольфрам    | 75<br><b>Re</b> 186,21<br>Рений     | 76<br><b>Os</b> 190,2<br>Осмий    | 77<br><b>Ir</b> 192,22<br>Иридий    | 78<br><b>Pt</b> 195,08<br>Платина     |
|                                 |   | 79<br>196,97 <b>Au</b><br>Золото    | 80<br>200,59 <b>Hg</b><br>Ртуть      | 81<br>204,38 <b>Tl</b><br>Таллий    | 82<br>207,2 <b>Pb</b><br>Свинец       | 83<br>208,98 <b>Bi</b><br>Висмут     | 84<br>[209] <b>Po</b><br>Полоний     | 85<br>[210] <b>At</b><br>Астат      |                                   |                                     | 86<br><b>Rn</b> [222]<br>Радон        |
|                                 | 7 | 87<br><b>Fr</b> [223]<br>Франций    | 88<br><b>Ra</b> 226<br>Радий         | 89<br><b>Ac</b> ** [227]<br>Актиний | 104<br><b>Rf</b> [261]<br>Резерфордий | 105<br><b>Db</b> [262]<br>Дубний     | 106<br><b>Sg</b> [266]<br>Сиборгий   | 107<br><b>Bh</b> [264]<br>Борий     | 108<br><b>Hs</b> [269]<br>Хассий  | 109<br><b>Mt</b> [268]<br>Мейтнерий | 110<br><b>Ds</b> [271]<br>Дармштадтий |
|                                 |   | 111<br>[280] <b>Rg</b><br>Рентгений | 112<br>[285] <b>Cn</b><br>Коперниций | 113<br>[286] <b>Nh</b><br>Нихоний   | 114<br>[289] <b>Fl</b><br>Флеровий    | 115<br>[290] <b>Mc</b><br>Московский | 116<br>[293] <b>Lv</b><br>Ливерморий | 117<br>[294] <b>Ts</b><br>Теннессин |                                   |                                     | 118<br><b>Og</b> [294]<br>Оганесон    |

## \* Лантаноиды

|                              |                                  |                               |                                   |                                |                                |                                  |                               |                                    |                                |                              |                              |                                 |                                |
|------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|--------------------------------|------------------------------|------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|
| 58<br><b>Ce</b> 140<br>Церий | 59<br><b>Pr</b> 141<br>Празеодим | 60<br><b>Nd</b> 144<br>Неодим | 61<br><b>Pm</b> [145]<br>Прометий | 62<br><b>Sm</b> 150<br>Самарий | 63<br><b>Eu</b> 152<br>Европий | 64<br><b>Gd</b> 157<br>Гадолиний | 65<br><b>Tb</b> 159<br>Тербий | 66<br><b>Dy</b> 162,5<br>Диспрозий | 67<br><b>Ho</b> 165<br>Гольмий | 68<br><b>Er</b> 167<br>Эрбий | 69<br><b>Tm</b> 169<br>Тулий | 70<br><b>Yb</b> 173<br>Иттербий | 71<br><b>Lu</b> 175<br>Лютеций |
|------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|--------------------------------|------------------------------|------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|

## \*\* Актиноиды

|                              |                                    |                            |                                 |                                   |                                   |                                |                                  |                                     |                                     |                                  |                                       |                                   |                                     |
|------------------------------|------------------------------------|----------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|
| 90<br><b>Th</b> 232<br>Торий | 91<br><b>Pa</b> 231<br>Протактиний | 92<br><b>U</b> 238<br>Уран | 93<br><b>Np</b> 237<br>Нептуний | 94<br><b>Pu</b> [244]<br>Плутоний | 95<br><b>Am</b> [243]<br>Америций | 96<br><b>Cm</b> [247]<br>Кюрий | 97<br><b>Bk</b> [247]<br>Берклий | 98<br><b>Cf</b> [251]<br>Калифорний | 99<br><b>Es</b> [252]<br>Эйнштейний | 100<br><b>Fm</b> [257]<br>Фермий | 101<br><b>Md</b> [258]<br>Менделеевий | 102<br><b>No</b> [259]<br>Нобелий | 103<br><b>Lr</b> [262]<br>Лоуренсий |
|------------------------------|------------------------------------|----------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|

### РАСТВОРИМОСТЬ КИСЛОТ, СОЛЕЙ И ОСНОВАНИЙ В ВОДЕ

|                                              | H <sup>+</sup> | Li <sup>+</sup> | K <sup>+</sup> | Na <sup>+</sup> | NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> | Ba <sup>2+</sup> | Ca <sup>2+</sup> | Mg <sup>2+</sup> | Sr <sup>2+</sup> | Al <sup>3+</sup> | Cr <sup>3+</sup> | Fe <sup>2+</sup> | Fe <sup>3+</sup> | Mn <sup>2+</sup> | Zn <sup>2+</sup> | Ag <sup>+</sup> | Hg <sup>2+</sup> | Pb <sup>2+</sup> | Sn <sup>2+</sup> | Cu <sup>2+</sup> |
|----------------------------------------------|----------------|-----------------|----------------|-----------------|------------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| OH <sup>-</sup>                              |                | P               | P              | P               | P                            | P                | M                | H                | M                | H                | H                | H                | H                | H                | H                | —               | —                | H                | H                | H                |
| F <sup>-</sup>                               | P              | M               | P              | P               | P                            | M                | H                | H                | H                | M                | H                | H                | H                | P                | P                | P               | —                | H                | P                | P                |
| Cl <sup>-</sup>                              | P              | P               | P              | P               | P                            | P                | P                | P                | P                | P                | P                | P                | P                | P                | P                | H               | P                | M                | P                | P                |
| Br <sup>-</sup>                              | P              | P               | P              | P               | P                            | P                | P                | P                | P                | P                | P                | P                | P                | P                | P                | H               | M                | M                | P                | P                |
| I <sup>-</sup>                               | P              | P               | P              | P               | P                            | P                | P                | P                | P                | P                | ?                | P                | ?                | P                | P                | H               | H                | H                | M                | ?                |
| S <sup>2-</sup>                              | P              | P               | P              | P               | P                            | —                | —                | —                | H                | —                | —                | H                | —                | H                | H                | H               | H                | H                | H                | H                |
| HS <sup>-</sup>                              | P              | P               | P              | P               | P                            | P                | P                | P                | P                | ?                | ?                | ?                | ?                | ?                | ?                | ?               | ?                | ?                | ?                | ?                |
| SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>                | P              | P               | P              | P               | P                            | H                | H                | M                | H                | ?                | —                | H                | ?                | ?                | M                | H               | H                | H                | ?                | ?                |
| HSO <sub>3</sub> <sup>-</sup>                | P              | ?               | P              | P               | P                            | P                | P                | P                | P                | ?                | ?                | ?                | ?                | ?                | ?                | ?               | ?                | ?                | ?                | ?                |
| SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>                | P              | P               | P              | P               | P                            | H                | M                | P                | H                | P                | P                | P                | P                | P                | P                | M               | —                | H                | P                | P                |
| HSO <sub>4</sub> <sup>-</sup>                | P              | P               | P              | P               | P                            | ?                | ?                | ?                | —                | ?                | ?                | ?                | ?                | ?                | ?                | ?               | ?                | H                | ?                | ?                |
| NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>                 | P              | P               | P              | P               | P                            | P                | P                | P                | P                | P                | P                | P                | P                | P                | P                | P               | P                | P                | —                | P                |
| NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>                 | P              | P               | P              | P               | P                            | P                | P                | P                | P                | ?                | ?                | ?                | ?                | ?                | ?                | M               | ?                | ?                | ?                | ?                |
| PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>                | P              | H               | P              | P               | —                            | H                | H                | H                | H                | H                | H                | H                | H                | H                | H                | H               | H                | H                | H                | H                |
| HPO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>               | P              | ?               | P              | P               | P                            | H                | H                | M                | H                | ?                | ?                | H                | ?                | H                | ?                | ?               | ?                | M                | H                | ?                |
| H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> <sup>-</sup>  | P              | P               | P              | P               | P                            | P                | P                | P                | P                | ?                | ?                | P                | ?                | P                | P                | P               | ?                | —                | ?                | ?                |
| CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>                | P              | P               | P              | P               | P                            | H                | H                | H                | H                | ?                | ?                | H                | —                | H                | H                | H               | H                | H                | ?                | H                |
| HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>                | P              | P               | P              | P               | P                            | P                | P                | P                | P                | ?                | ?                | P                | ?                | ?                | ?                | ?               | ?                | P                | ?                | ?                |
| CH <sub>3</sub> COO <sup>-</sup>             | P              | P               | P              | P               | P                            | P                | P                | P                | P                | —                | P                | P                | —                | P                | P                | P               | P                | P                | —                | P                |
| SiO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>               | H              | H               | P              | P               | ?                            | H                | H                | H                | H                | ?                | ?                | H                | ?                | H                | H                | ?               | ?                | H                | ?                | ?                |
| MnO <sub>4</sub> <sup>-</sup>                | P              | P               | P              | P               | P                            | P                | P                | P                | P                | P                | ?                | ?                | ?                | ?                | P                | ?               | ?                | ?                | ?                | ?                |
| Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> <sup>2-</sup> | P              | P               | P              | P               | P                            | M                | P                | ?                | H                | ?                | ?                | ?                | P                | ?                | ?                | H               | H                | M                | ?                | P                |
| CrO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>               | P              | P               | P              | P               | P                            | H                | P                | P                | H                | ?                | ?                | ?                | H                | H                | H                | H               | H                | H                | H                | H                |
| ClO <sub>3</sub> <sup>-</sup>                | P              | P               | P              | P               | P                            | P                | P                | P                | P                | P                | P                | ?                | ?                | P                | P                | P               | P                | P                | ?                | P                |
| ClO <sub>4</sub> <sup>-</sup>                | P              | P               | P              | P               | P                            | P                | P                | P                | P                | P                | P                | P                | P                | P                | P                | P               | P                | P                | ?                | P                |

«P» – растворяется (> 1 г на 100 г H<sub>2</sub>O);

«M» – мало растворяется (от 0,1 г до 1 г на 100 г H<sub>2</sub>O)

«H» – не растворяется (меньше 0,01 г на 1000 г воды);

«—» – в водной среде разлагается

«?» – нет достоверных сведений о существовании соединений

### РЯД АКТИВНОСТИ МЕТАЛЛОВ / ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЙ РЯД НАПРЯЖЕНИЙ

Li Rb K Ba Sr Ca Na Mg Al Mn Zn Cr Fe Cd Co Ni Sn Pb (H<sub>2</sub>) Sb Bi Cu Hg Ag Pt Au →

активность металлов уменьшается

Наш сайт <http://www.yoursystemeducation.com/>

## Система оценивания экзаменационной работы по химии

### Часть 1

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 заданий 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 | Ссылка на видео-объяснение                                              |
|-----------|-------|-------------------------------------------------------------------------|
| 1         | 14    | <a href="https://youtu.be/WLVuwwtwaI">https://youtu.be/WLVuwwtwaI</a>   |
| 2         | 152   | <a href="https://youtu.be/1igvdg8vSbY">https://youtu.be/1igvdg8vSbY</a> |
| 3         | 14    | <a href="https://youtu.be/HUCRNQQL1pQ">https://youtu.be/HUCRNQQL1pQ</a> |
| 4         | 14    | <a href="https://youtu.be/xfSMDH_X3As">https://youtu.be/xfSMDH_X3As</a> |
| 5         | 434   | <a href="https://youtu.be/WfTo1ovUyt4">https://youtu.be/WfTo1ovUyt4</a> |
| 6         | 34    | <a href="https://youtu.be/5JO05UhpOM">https://youtu.be/5JO05UhpOM</a>   |
| 7         | 52    | <a href="https://youtu.be/pNkyHjxloG4">https://youtu.be/pNkyHjxloG4</a> |
| 8         | 3552  | <a href="https://youtu.be/v-BD2rSZ5cA">https://youtu.be/v-BD2rSZ5cA</a> |
| 9         | 2114  | <a href="https://youtu.be/-RdvsfUgX84">https://youtu.be/-RdvsfUgX84</a> |
| 10        | 31    | <a href="https://youtu.be/nX7qgJoUu8c">https://youtu.be/nX7qgJoUu8c</a> |
| 11        | 132   | <a href="https://youtu.be/M5uD2gf50dE">https://youtu.be/M5uD2gf50dE</a> |
| 12        | 12    | <a href="https://youtu.be/zZ_RMToDd2g">https://youtu.be/zZ_RMToDd2g</a> |
| 13        | 13    | <a href="https://youtu.be/HWxiL8XA0_Q">https://youtu.be/HWxiL8XA0_Q</a> |
| 14        | 14    | <a href="https://youtu.be/iRy_Z_ZkrLE">https://youtu.be/iRy_Z_ZkrLE</a> |
| 15        | 45    | <a href="https://youtu.be/aD73DJzyU8">https://youtu.be/aD73DJzyU8</a>   |
| 16        | 3223  | <a href="https://youtu.be/9k0Xhorbtg">https://youtu.be/9k0Xhorbtg</a>   |
| 17        | 6351  | <a href="https://youtu.be/NgXGRm6hMic">https://youtu.be/NgXGRm6hMic</a> |
| 18        | 42    | <a href="https://youtu.be/wPd0cZA0c2Y">https://youtu.be/wPd0cZA0c2Y</a> |
| 19        | 13    | <a href="https://youtu.be/8VVbPr01jXA">https://youtu.be/8VVbPr01jXA</a> |
| 20        | 13    | <a href="https://youtu.be/-XfXabIzrvC">https://youtu.be/-XfXabIzrvC</a> |
| 21        | 344   | <a href="https://youtu.be/9RPN6g9mo0w">https://youtu.be/9RPN6g9mo0w</a> |
| 22        | 1153  | <a href="https://youtu.be/sTkeHyb9fJc">https://youtu.be/sTkeHyb9fJc</a> |
| 23        | 1421  | <a href="https://youtu.be/mWNX-aUN0g8">https://youtu.be/mWNX-aUN0g8</a> |
| 24        | 2131  | <a href="https://youtu.be/wEV0KFGcvkU">https://youtu.be/wEV0KFGcvkU</a> |
| 25        | 4233  | <a href="https://youtu.be/bkvm6mfAZQ8">https://youtu.be/bkvm6mfAZQ8</a> |
| 26        | 123   | <a href="https://youtu.be/_bflc2A7Zhk">https://youtu.be/_bflc2A7Zhk</a> |
| 27        | 21,4  | <a href="https://youtu.be/udLF2e-Y6Bc">https://youtu.be/udLF2e-Y6Bc</a> |
| 28        | 18    | <a href="https://youtu.be/ulbsUK0jxwE">https://youtu.be/ulbsUK0jxwE</a> |
| 29        | 42    | <a href="https://youtu.be/NETKQ8qzBpQ">https://youtu.be/NETKQ8qzBpQ</a> |

Видео для подготовки к ЕГЭ

[https://www.youtube.com/channel/UC528PPwgSGv3Qoh5o\\_qAY6A/](https://www.youtube.com/channel/UC528PPwgSGv3Qoh5o_qAY6A/)

Наш сайт <http://www.yoursystemeducation.com/>

### Часть 2

#### Критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом

За выполнение заданий 30, 31 ставится от 0 до 2 баллов; задания 35 – от 0 до 3 баллов; заданий 32 и 34 – от 0 до 4 баллов; задания 33 – от 0 до 5 баллов.

#### Задание 30

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Баллы |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Вариант ответа:<br>$16\text{HCl} + 2\text{KMnO}_4 \rightarrow 5\text{Cl}_2 + 2\text{MnCl}_2 + 2\text{KCl} + 8\text{H}_2\text{O}$<br>$2\text{Mn}^{+7} + 5\text{e}^- \rightarrow \text{Mn}^{+2}$<br>$5\text{Cl}_2^{-1} - 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cl}_2^0$<br>Хлороводород или хлор в степени окисления -1 является восстановителем.<br>Перманганат калия или марганец в степени окисления +7 – окислителем<br>Видео-объяснение <a href="https://youtu.be/eOU1erMZhfC">https://youtu.be/eOU1erMZhfC</a> |       |
| Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы: <ul style="list-style-type: none"><li>выбраны вещества, и записано уравнение окислительно-восстановительной реакции;</li><li>составлен электронный баланс, указаны окислитель и восстановитель</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                           | 2     |
| Правильно записан один элемент ответа                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1     |
| Все элементы ответа записаны неверно                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 0     |
| Максимальный балл                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2     |

#### Задание 31

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Баллы |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Вариант ответа:<br>$\text{K}_2\text{S} + (\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Fe} = \text{FeS}\downarrow + 2\text{CH}_3\text{COOK}$<br>$2\text{K}^+ + \text{S}^{2-} + 2\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{Fe}^{2+} = \text{FeS}\downarrow + 2\text{CH}_3\text{COO}^- + 2\text{K}^+$<br>$\text{Fe}^{2+} + \text{S}^{2-} = \text{FeS}\downarrow$<br>Видео-объяснение <a href="https://youtu.be/4s7ziM2T50I">https://youtu.be/4s7ziM2T50I</a> |       |
| Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы: <ul style="list-style-type: none"><li>выбраны вещества, и записано молекулярное уравнение реакции ионного обмена;</li><li>записаны полное и сокращенное ионные уравнения реакций</li></ul>                                                                                                                                                                                | 2     |
| Правильно записан один элемент ответа                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1     |
| Все элементы ответа записаны неверно                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 0     |
| Максимальный балл                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2     |

Мы в контакте <http://vk.com/club57816852>

### Задание 32

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Баллы |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| <p>Вариант ответа:</p> <p>1) <math>\text{Al}_4\text{C}_3 + 6\text{O}_2 = 2\text{Al}_2\text{O}_3 + 3\text{CO}_2</math></p> <p>2) <math>\text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{NaOH} + 3\text{H}_2\text{O} = 2\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]</math></p> <p>3) <math>4\text{Mg} + 5\text{H}_2\text{SO}_4 (\text{конц.}) = 4\text{MgSO}_4 + \text{H}_2\text{S}\uparrow + 4\text{H}_2\text{O}</math></p> <p>4) <math>2\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4] + \text{H}_2\text{S} = 2\text{Al}(\text{OH})_3\downarrow + \text{Na}_2\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}</math><br/>(допустимо образование NaHS)</p> <p>Видео-объяснение <a href="https://youtu.be/jq4o5kwexs0">https://youtu.be/jq4o5kwexs0</a></p> |       |
| Правильно записаны четыре уравнения реакций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 4     |
| Правильно записаны три уравнения реакций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 3     |
| Правильно записаны два уравнения реакций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2     |
| Правильно записано одно уравнение реакции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1     |
| Все уравнения реакций записаны неверно                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 0     |
| Максимальный балл                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 4     |

### Задание 33

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Баллы |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| <p>Вариант ответа:</p> <p>1) <math>\text{CH}_3\text{--CH}_2\text{ONa} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{NaOH}</math></p> <p>2) <math>3\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 4\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow</math><br/> <math>\rightarrow 3\text{CH}_3\text{CHO} + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 7\text{H}_2\text{O}</math></p> <p>3) <math>\text{CH}_3\text{CHO} + \text{H}_2 \xrightarrow{\text{кат.}, t^\circ} \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}</math></p> <p>4) <math>2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \xrightarrow{\text{кат.}, t^\circ} \text{CH}_2=\text{CH--CH=CH}_2 + \text{H}_2 + 2\text{H}_2\text{O}</math></p> <p>5) <math>\text{CH}_2=\text{CH--CH=CH}_2 + 2\text{Br}_2 \rightarrow</math></p> <div style="text-align: center;"> <math>\begin{array}{cccc} \text{CH}_2 &amp; \text{--} &amp; \text{CH} &amp; \text{--} &amp; \text{CH} &amp; \text{--} &amp; \text{CH}_2 \\   &amp; &amp;   &amp; &amp;   &amp; &amp;   \\ \text{Br} &amp; &amp; \text{Br} &amp; &amp; \text{Br} &amp; &amp; \text{Br} \end{array}</math> </div> <p>Видео-объяснение <a href="https://youtu.be/xCpLg1pNDIs">https://youtu.be/xCpLg1pNDIs</a></p> |       |
| Правильно записаны пять уравнений реакций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 5     |
| Правильно записаны четыре уравнения реакций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 4     |
| Правильно записаны три уравнения реакций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 3     |
| Правильно записаны два уравнения реакций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2     |
| Правильно записано одно уравнение реакции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1     |
| Все элементы ответа записаны неверно                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 0     |
| Максимальный балл                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 5     |

*Примечание.* Допустимо использование структурных формул разного вида (развёрнутой, сокращённой, скелетной), однозначно отражающих порядок связи атомов и взаимное расположение заместителей и функциональных групп в молекуле органического вещества.

### Задание 34

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Баллы |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| <p>Вариант ответа:</p> <p>Записаны уравнения реакций:</p> <p>[1] <math>2\text{CuSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{Cu}\downarrow + 2\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{O}_2\uparrow</math> (электролиз)</p> <p>[2] <math>2\text{H}_2\text{O} = 2\text{H}_2\uparrow + \text{O}_2\uparrow</math> (электролиз)</p> <p>[3] <math>\text{BaCl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{BaSO}_4\downarrow + 2\text{HCl}</math></p> <p>Рассчитаны количество вещества реагентов и масса продуктов реакций:</p> <p><math>m(\text{CuSO}_4) = 640 \cdot 0,15 = 96 \text{ г}</math><br/> <math>n(\text{CuSO}_4) = 96 / 160 = 0,6 \text{ моль}</math><br/> <math>n(\text{O}_2) = 11,2 / 22,4 = 0,5 \text{ моль}</math><br/> <math>n(\text{Cu}) = n(\text{CuSO}_4) = 0,6 \text{ моль}</math><br/> <math>m(\text{Cu}) = 0,6 \cdot 64 = 38,4 \text{ г}</math><br/> <math>n(\text{H}_2\text{SO}_4) = n(\text{CuSO}_4) = 0,6 \text{ моль}</math></p> <p><math>n(\text{O}_2 [1]) = 0,5n(\text{CuSO}_4) = 0,3 \text{ моль}</math><br/> <math>n(\text{O}_2 [2]) = 0,5 - 0,3 = 0,2 \text{ моль}</math><br/> <math>n(\text{H}_2\text{O прореаг.}) = 2n(\text{O}_2 [2]) = 0,4 \text{ моль}</math><br/> <math>m(\text{H}_2\text{O прореаг.}) = 0,4 \cdot 18 = 7,2 \text{ г}</math><br/> <math>m(\text{O}_2 [1]) = 32 \cdot 0,3 = 9,6 \text{ г}</math></p> <p><math>m(\text{BaCl}_2) = 665,6 \cdot 0,25 = 166,4 \text{ г}</math><br/> <math>n(\text{BaCl}_2) = 166,4 / 208 = 0,8 \text{ моль}</math><br/> <math>n(\text{BaCl}_2 \text{ прореаг.}) = n(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,6 \text{ моль}</math><br/> <math>n(\text{BaCl}_2 \text{ осталось}) = 0,8 - 0,6 = 0,2 \text{ моль}</math><br/> <math>m(\text{BaCl}_2 \text{ осталось}) = 0,2 \cdot 208 = 41,6 \text{ г}</math><br/> <math>n(\text{BaSO}_4) = n(\text{BaCl}_2 \text{ прореаг.}) = 0,6 \text{ моль}</math><br/> <math>m(\text{BaSO}_4) = 0,6 \cdot 233 = 139,8 \text{ г}</math></p> <p>Вычислена массовая доля хлорида бария в растворе:<br/> <math>m(\text{р-ра}) = 640 + 665,6 - 38,4 - 7,2 - 139,8 - 9,6 = 1110,6 \text{ г}</math><br/> <math>\omega(\text{BaCl}_2) = 41,6 / 1110,6 = 0,037</math>, или 3,7 %</p> <p>Видео-объяснение<br/> <a href="https://youtu.be/_AJTnFUOdCg">https://youtu.be/_AJTnFUOdCg</a></p> |       |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| <p>Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• правильно записаны уравнения реакций, соответствующих условию задания;</li> <li>• правильно произведены вычисления, в которых используются необходимые физические величины, заданные в условии задания;</li> <li>• продемонстрирована логически обоснованная взаимосвязь физических величин, на основании которых проводятся расчёты;</li> <li>• в соответствии с условием задания определена искомая физическая величина</li> </ul> | 4 |
| Правильно записаны три элемента ответа                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 3 |
| Правильно записаны два элемента ответа                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2 |
| Правильно записан один элемент ответа                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1 |
| Все элементы ответа записаны неверно                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 0 |
| <i>Максимальный балл</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 4 |

*Примечание.* В случае, когда в ответе содержится ошибка в вычислениях, которая привела к неверному ответу, оценка за выполнение задания снижается только на 1 балл.

#### Задание 35

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Баллы |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| <p>Вариант ответа:</p> <p>Проведены необходимые вычисления, и найдена молекулярная формула вещества А:</p> $n(\text{CO}_2) = 4,48 / 22,4 = 0,2 \text{ моль}; n(\text{C}) = 0,2 \text{ моль}$ $n(\text{H}_2\text{O}) = 2,88 / 18 = 0,16 \text{ моль}; n(\text{H}) = 0,16 \cdot 2 = 0,32 \text{ моль}$ $m(\text{C} + \text{H}) = 0,2 \cdot 12 + 0,32 \cdot 1 = 2,7 \text{ г}$ $m(\text{O}) = 4,0 - 2,72 = 1,28 \text{ г}$ $n(\text{O}) = 1,28 / 16 = 0,08 \text{ моль}$ $n(\text{C}) : n(\text{H}) : n(\text{O}) = 0,2 : 0,32 : 0,08 = 5 : 8 : 2$ <p>Молекулярная формула – <math>\text{C}_5\text{H}_8\text{O}_2</math></p> <p>Приведена структурная формула вещества А:</p> $\text{CH}_2=\text{CH}-\overset{\text{O}}{\underset{\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_3}{\text{C}}}$ <p>Составлено уравнение реакции с раствором гидроксида бария:</p> $2 \text{CH}_2=\text{CH}-\overset{\text{O}}{\underset{\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_3}{\text{C}}} + \text{Ba}(\text{OH})_2 \xrightarrow{t^\circ} \left( \text{CH}_2=\text{CH}-\overset{\text{O}}{\underset{\text{O}}{\text{C}}} \right)_2 \text{Ba} + 2\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ <p>Видео-объяснение <a href="https://youtu.be/3DxjRUsyAgk">https://youtu.be/3DxjRUsyAgk</a></p> |       |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| <p>Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• правильно произведены вычисления, необходимые для установления молекулярной формулы вещества, и записана молекулярная формула вещества;</li> <li>• записана структурная формула органического вещества, которая отражает порядок связи и взаимное расположение заместителей и функциональных групп в молекуле в соответствии с условием задания;</li> <li>• с использованием структурной формулы органического вещества записано уравнение реакции, на которую даётся указание в условии задания</li> </ul> | 3 |
| Правильно записаны два элемента ответа                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2 |
| Правильно записан один элемент ответа                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1 |
| Все элементы ответа записаны неверно                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 0 |
| <i>Максимальный балл</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 3 |

Наш сайт <http://www.yoursystemeducation.com/>

Видео для подготовки к ЕГЭ

[https://www.youtube.com/channel/UC528PPwgSGv3Qoh5o\\_qAY6A/](https://www.youtube.com/channel/UC528PPwgSGv3Qoh5o_qAY6A/)

Мы в контакте <http://vk.com/club57816852>

