

## Вариант № 953

### Инструкция по выполнению работы

Экзаменационная работа состоит из двух частей, включающих в себя 34 задания. Часть 1 содержит 28 заданий с кратким ответом, часть 2 содержит 6 заданий с развёрнутым ответом.

На выполнение экзаменационной работы по химии отводится 3,5 часа (210 минут).

Ответом к заданиям части 1 является последовательность цифр или число. Ответ запишите по приведённым ниже образцам в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1. Последовательность цифр в заданиях 1–25 запишите без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Ответ: 

3	5
---	---

      3 5

Ответ: 

X	Y
4	2

      4 2

Ответ:    3,4         3 , 4

Ответы к заданиям 29–34 включают в себя подробное описание всего хода выполнения задания. В бланке ответов № 2 укажите номер задания и запишите его полное решение.

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

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. **Записи в черновике, а также в тексте контрольных измерительных материалов не учитываются при оценивании работы.**

При выполнении работы используйте Периодическую систему химических элементов Д.И. Менделеева, таблицу растворимости солей, кислот и оснований в воде, электрохимический ряд напряжений металлов. Эти сопроводительные материалы прилагаются к тексту работы.

Для вычислений используйте непрограммируемый калькулятор.

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

После завершения работы проверьте, чтобы ответ на каждое задание в бланках ответов № 1 и № 2 был записан под правильным номером.

*Желаем успеха!*

## Часть 1

*Ответом к заданиям 1–25 является последовательность цифр. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Цифры в ответах на задания 7, 8, 10, 14, 15, 17, 19, 20, 22, 23, 24, 25 могут повторяться.*

Для выполнения заданий 1–3 используйте следующий ряд химических элементов:

1) P      2) S      3) N      4) Al      5) Cr

Ответом в заданиях 1–3 является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы **в данном ряду**.

- 1** Определите, атомы каких двух из указанных в ряду элементов содержат в основном состоянии максимальное число неспаренных *p*-электронов. Запишите номера выбранных элементов.

Ответ: 

--	--

- 2** Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента одного периода. Расположите выбранные элементы в порядке усиления кислотных свойств образуемых ими высших гидроксидов. Запишите номера выбранных элементов.

Ответ: 

--	--	--

- 3** Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, для которых разность между высшей и низшей степенями окисления **не равна 8**. Запишите номера выбранных элементов.

Ответ: 

--	--

## Экземпляр № 4

ХИМИЯ. 11 класс. Вариант 953 - 2 / 8

4 Из предложенного перечня веществ выберите два вещества молекулярного строения, в которых присутствуют и ковалентная неполярная, и ковалентная полярная связи.

- 1) гексахлорэтан
- 2) тетрахлорметан
- ~~3) метиламин~~
- ~~4) нитрат кальция~~
- 5) пероксид водорода

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: 

--	--

5 Среди предложенных формул/названий веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите формулы/названия:

- А) солеобразующего оксида;
- Б) кислой соли;
- В) кислотного гидроксида.

1 оксид азота(II)	2 нитрат железа(II)	3 HNO <sub>3</sub>
4 оксид хрома(VI)	5 (ZnOH) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	6 CO
7 Fe(OH) <sub>2</sub>	8 (NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub>	9 хлорид аммония

Запишите в таблицу номера ячеек, в которых расположены вещества, под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В
---	---	---

6 Даны две пробирки с осадком гидроксида цинка. В первую пробирку добавили раствор вещества X и в результате наблюдали растворение осадка. Во вторую пробирку добавили раствор вещества Y. В этой пробирке произошла реакция, которую описывает сокращённое ионное уравнение:



Определите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

- 1) хлорид аммония
- 2) бромоводород
- 3) гидроксид магния
- 4) гидроксид калия
- 5) сероводородная кислота

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ: 

X	Y
---	---

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

ВЕЩЕСТВО

- А) K<sub>2</sub>O
- Б) SiO<sub>2</sub>
- В) H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>
- Г) Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

РЕАГЕНТЫ

- 1) Na<sub>2</sub>O, O<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
- 2) SO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, SiO<sub>2</sub>
- 3) KOH, CaO, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>
- 4) H<sub>2</sub>O, N<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S
- 5) Cu, NaOH, CaI<sub>2</sub>

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г
---	---	---	---

- 8 Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами их взаимодействия: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

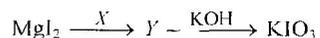
РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ
А) $AlN + KOH_{(р-р)} \rightarrow$	1) $K[Al(OH)_4]$ и $NH_3$
Б) $Al_2O_3 + KOH_{(тв.)} \xrightarrow{t^\circ}$	2) $KAlO_2$ и $H_2O$
В) $AlN + H_2O \xrightarrow{t^\circ}$	3) $KAlO_2$ и $H_2$
Г) $Al_{(тв.)} + H_2O \xrightarrow{t^\circ}$	4) $K[Al(OH)_4]$ и $N_2$
	5) $Al(OH)_3$ и $H_2$
	6) $Al(OH)_3$ и $NH_3$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 9 Задана схема превращений веществ:



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

- 1)  $HCl$
- 2)  $CO_2$
- 3)  $I_2$
- 4)  $KI$
- 5)  $H_2O_2$

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

- 10 Установите соответствие между веществом и классом органических соединений, к которому это вещество принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО	КЛАСС СОЕДИНЕНИЙ
А) пропилацетат	1) углеводы
Б) 2-метилгептин-3	2) нитросоединения
В) нитроцеллюлоза	3) сложные эфиры
	4) углеводороды

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 11 Из предложенного перечня выберите два вещества, в молекулах которых **нет** атомов углерода в состоянии *sp*-гибридизации.

- 1) ацетилен
- 2) этилбензол
- 3) бутин-1
- 4) винилбензол
- 5) винилацетилен

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

- 12 Из предложенного перечня выберите **все** вещества, которые могут вступать в реакции гидрирования, и гидратации.

- 1) *n*-гексан
- 2) гексен-2
- 3) бензол
- 4) 2-метилгексин-3
- 5) дивинил

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

13 Из предложенного перечня выберите два вещества, которые подвергаются гидролизу:

- 1) глицилаланин
- 2) фенилаланин
- 3) сахароза
- 4) дезоксирибоза
- 5) метилэтиламин

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: 

--	--

14 Установите соответствие между схемой реакции и веществом X, принимающим в ней участие: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- СХЕМА РЕАКЦИИ
- А)  $X + \text{бутен-1} \rightarrow \text{бутанол-2}$
  - Б)  $X + \text{бутин-1} \rightarrow \text{бутанон}$
  - В)  $X + \text{бутен-2} \rightarrow 2,3\text{-дибромбутан}$
  - Г)  $X + \text{бутин-2} \rightarrow 2,2\text{-дибромбутан}$

- ВЕЩЕСТВО X
- 1) бромная вода
  - 2) бутанол-1
  - 3) вода
  - 4) бромоводород
  - 5) бромид калия
  - 6) гидроксид калия

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г

15 Установите соответствие между веществом и исходными веществами, взаимодействие которых приводит к его получению; к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- ВЕЩЕСТВО
- А) трибромфенол
  - Б) ацетат аммония
  - В) уксусная кислота
  - Г) этилат натрия

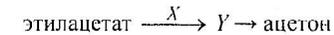
- ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА
- 1) уксусная кислота и  $\text{NH}_4\text{Cl}$
  - 2) фенол и  $\text{HBr}$  (р-р)
  - 3) фенол и  $\text{Br}_2$  (водн.)
  - 4) этаналь и  $\text{Ag}_2\text{O}$  ( $\text{NH}_3$  р-р)
  - 5) этанол и Na
  - 6) ацетальдегид и  $\text{Cu}(\text{OH})_2$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г

16 Задана схема превращений веществ:



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

- 1) этиленгликоль
- 2) гидроксид кальция
- 3) гидроксид калия
- 4) ацетат калия
- 5) ацетат кальция

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ: 

X	Y

- 17 Установите соответствие между химической реакцией и типами реакций, к которым она относится: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ХИМИЧЕСКАЯ РЕАКЦИЯ	ТИПЫ РЕАКЦИИ
А) взаимодействие оксида бария с водой	1) соединения, экзотермическая
Б) взаимодействие бария с водой	2) окислительно-восстановительная, экзотермическая
В) дегидрирование бутана	3) обмена, обратимая
	4) разложения, каталитическая

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 18 Из предложенного перечня выберите **все** реакции, на скорость которых оказывает влияние изменение давления.

- 1) взаимодействие цинка с 25%-ным раствором щёлочи
- 2) взаимодействие 5%-ных растворов серной кислоты и щёлочи
- 3) взаимодействие железа с кислородом
- 4) взаимодействие водорода и кислорода
- 5) взаимодействие угарного газа и оксида цинка

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 19 Установите соответствие между схемой реакции и изменением степени окисления восстановителя в данной реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ	ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ ОКИСЛЕНИЯ ВОССТАНОВИТЕЛЯ
А) $\text{Cl}_2 + \text{F}_2 \rightarrow \text{ClF}_3$	1) $+5 \rightarrow +4$
Б) $\text{NH}_4\text{NO}_2 \rightarrow \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O}$	2) $0 \rightarrow +4$
В) $\text{KOH} + \text{S} \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_3 + \text{K}_2\text{S} + \text{H}_2\text{O}$	3) $-3 \rightarrow 0$
	4) $0 \rightarrow +3$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 20 Установите соответствие между солью и продуктами электролиза водного раствора этой соли, которые выделяются на инертных электродах: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СОЛЬ	ПРОДУКТЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА
А) $\text{MgBr}_2$	1) металл и бром
Б) $\text{K}_2\text{CO}_3$	2) водород и бром
В) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$	3) водород и кислород
	4) металл и кислород

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Для выполнения задания 21 используйте следующие справочные данные.

**Концентрация** (молярная, моль/л) показывает отношение количества растворённого вещества ( $n$ ) к объёму раствора ( $V$ ).

**pH** («пэ аш») – водородный показатель; величина, которая отражает концентрацию ионов водорода в растворе и используется для характеристики кислотности среды.

**Шкала pH водных растворов электролитов**



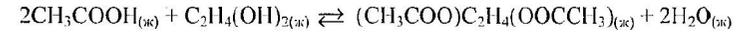
21 Для веществ, приведённых в перечне, определите характер среды их водных растворов:

- 1)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$
- 2)  $\text{K}_2\text{SO}_3$
- 3)  $\text{HNO}_3$
- 4)  $\text{Sr}(\text{OH})_2$

Запишите номера веществ в порядке возрастания значения pH их водных растворов, учитывая, что концентрация веществ во всех растворах (моль/л) одинаковая.

Ответ:  →  →  →

22 Установите соответствие между внешним воздействием на равновесную систему



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

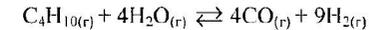
- |                             |   |
|-----------------------------|---|
| <b>ВНЕШНЕЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ</b>  | <b>ХИМИЧЕСКОЕ РАВНОВЕСИЕ</b>            |
| А) добавление этиленгликоля | 1) смещается в сторону прямой реакции   |
| Б) повышение давления       | 2) смещается в сторону обратной реакции |
| В) добавление щёлочи        | 3) практически не смещается             |
| Г) отгонка эфира            |   |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

23 В реактор постоянного объёма поместили некоторое количество бутана и водяного пара. В результате протекания обратимой реакции



в реакционной системе установилось химическое равновесие, при котором концентрации бутана, воды и угарного газа составили 0,4 моль/л, 0,4 моль/л, 1,2 моль/л соответственно. Определите исходную концентрацию  $\text{C}_4\text{H}_{10}$  ( $X$ ) и равновесную концентрацию  $\text{H}_2$  ( $Y$ ).

- 1) 0,4 моль/л
- 2) 0,7 моль/л
- 3) 0,8 моль/л
- 4) 1,2 моль/л
- 5) 2,4 моль/л
- 6) 2,7 моль/л

Запишите выбранные номера в таблицу под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

- 24** Установите соответствие между реагирующими веществами и признаком(-ами) реакции, который(-ые) наблюдается(-ются) при их взаимодействии: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВА	ПРИЗНАК(И) РЕАКЦИИ
А) фенол и бромная вода	1) образование чёрного осадка
Б) анилин и бромная вода	2) только обесцвечивание раствора
В) этилен и бромная вода	3) образование белого осадка и обесцвечивание раствора
Г) этанол и уксусная кислота	4) выделение газа без запаха
	5) видимые признаки реакции отсутствуют

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 25** Установите соответствие между волокном и его типом: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВОЛОКНО	ТИП ВОЛОКНА
А) хлопок	1) синтетическое
Б) лавсан	2) искусственное
В) вискоза	3) натуральное
	4) стекловолокно

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

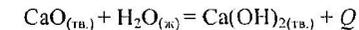
А	Б	В

*Ответом к заданиям 26–28 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. При проведении расчётов для всех элементов, кроме хлора, используйте значения относительных атомных масс, выраженные целыми числами ( $A_r(Cl) = 35,5$ ).*

- 26** К раствору фосфата калия массой 120 г с массовой долей 4 % добавили 50 г раствора с массовой долей этой же соли 5 % и ещё 4 г этой же соли. Чему равна массовая доля фосфата калия в полученном растворе? (Запишите число с точностью до десятых.)

Ответ: \_\_\_\_\_ %.

- 27** В результате реакции гашения извести в соответствии с термохимическим уравнением реакции



получилось 1,48 г гидроксида кальция и выделилось 1,34 кДж теплоты. Рассчитайте тепловой эффект  $Q$  этой реакции. (Запишите число с точностью до целых.)

Ответ: \_\_\_\_\_ кДж.

- 28** При обработке загрязнённого образца сульфида марганца(II) избытком соляной кислоты выделилось 40,32 л (н.у.) сероводорода и осталось 14 г нерастворившегося остатка. Вычислите массовую долю примесей в указанном образце сульфида марганца. (Запишите число с точностью до целых.)

Ответ: \_\_\_\_\_ %.



*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 29–34 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (29, 30 и т.д.), а затем его подробное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

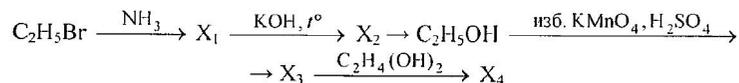
Для выполнения заданий 29 и 30 используйте следующий перечень веществ: серная кислота, бромная кислота, сернистый газ, перманганат калия, фосфор, гидросульфит калия. Допустимо использование водных растворов веществ.

29 Из предложенного перечня выберите два вещества, окислительно-восстановительная реакция между которыми приводит к образованию окрашенного простого вещества и раствора соли. В ответе запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций с участием выбранных веществ. Запишите уравнения процессов окисления и восстановления, составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

30 Из предложенного перечня выберите два сильных электролита, реакция ионного обмена между которыми сопровождается выделением газа. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения этой реакции.

31 На бертолетову соль действовали избытком концентрированной соляной кислоты. Выделившийся при этом газ пропустили через раствор иодида калия. При этом сначала раствор иодида калия приобрёл тёмно-бурую окраску, а затем обесцветился. Через образовавшийся в результате опыта раствор кислородсодержащей кислоты пропустили сернистый газ и вновь наблюдали появление тёмно-бурой окраски раствора. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

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



При написании уравнений реакций указывайте преимущественно образующиеся продукты, используйте структурные формулы органических веществ.

33 Органическое вещество А содержит по массе 30,67 % углерода, 1,28 % водорода и 68,05 % хлора. Его молекула содержит два заместителя, максимально удалённых друг от друга. При реакции вещества А со щёлочью образуется соль карбоновой кислоты.

На основании данных условия задачи:

- 1) проведите необходимые вычисления и установите молекулярную формулу органического вещества А;
- 2) составьте возможную структурную формулу вещества А, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнение реакции взаимодействия вещества А с водным раствором гидроксида калия (используйте структурные формулы органических веществ).

34 Слили 300 мл раствора бромида калия с концентрацией 0,6 моль/л (плотность 1,05 г/мл) и 400 мл раствора нитрата серебра с концентрацией 0,7 моль/л (плотность 1,10 г/мл). Выпавший осадок отфильтровали, а фильтрат подвергли электролизу. Процесс электролиза прекратили после того, как масса катода увеличилась на 6,48 г.

Рассчитайте массовую долю нитрата серебра в получившемся растворе.

В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин).



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