

О. С. Gabrielyan, Л. И. Asanova

# КОНТРОЛЬНЫЕ И ПРОВЕРОЧНЫЕ РАБОТЫ

к учебнику О. С. Gabrielyana, Г. Г. Lysovoy

# Х И М И Я

УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ

# 11

класс



 дрофа

  
ВЕРТИКАЛЬ

 Росатом

О. С. Габриелян, Л. И. Асанова

# КОНТРОЛЬНЫЕ И ПРОВЕРОЧНЫЕ РАБОТЫ

к учебнику О. С. Габриеляна, Г. Г. Лысовой

# Х И М И Я

УГЛУБЛЁННЫЙ УРОВЕНЬ

# 11

класс

МОСКВА

 ДРОФА

2016

  
ВЕРТИКАЛЬ

 ГОС

УДК 373.167.1:54  
ББК 24.1я72  
Г12

**Габриелян, О. С.**

Г12 **Химия. 11 кл. Контрольные и проверочные работы к учебнику О. С. Габриеляна, Г. Г. Лысовой «Химия. Углублённый уровень. 11 класс» : учебное пособие / О. С. Габриелян, Л. И. Асанова. — М. : Дрофа, 2016. — 158, [2] с.**

**ISBN 978-5-358-15405-6**

Пособие является частью учебного комплекса по химии, основа которого учебник О. С. Габриеляна, Г. Г. Лысовой «Химия. Углублённый уровень. 11 класс», переработанный в соответствии со ФГОС.

Учебное издание состоит из текстов контрольных и проверочных работ, соответствующих программе по химии для 11 класса О. С. Габриеляна. Пособие предназначено для проведения текущего и итогового контроля по основным темам курса.

**УДК 373.167.1:54  
ББК 24.1я72**

**ISBN 978-5-358-15405-6**

© ООО «ДРОФА», 2016

# ПРЕДИСЛОВИЕ

Настоящее учебное пособие к учебнику О. С. Габриеляна «Химия. Углублённый уровень. 11 класс», соответствующему Федеральному государственному образовательному стандарту, составлено на основе авторской программы О. С. Габриеляна<sup>1</sup> и входит в состав УМК.

Предлагаемое пособие состоит из двух частей и предназначено для текущего и итогового контроля, а также для подготовки к ЕГЭ. Каждая работа рассчитана на один академический час и содержит разнообразные по форме задания, в том числе в формате ЕГЭ, что позволяет проверить уровень подготовки учащихся по каждой теме учебной программы. Все работы являются комбинированными и состоят из трёх частей: А, В и С.

Задания *части А* (с выбором ответа) представлены следующими типами:

- незаконченное утверждение, окончание которого является ответом;
- определение правильности приведённых суждений;
- расчётные задания, предполагающие несложные вычисления.

Выполнение заданий *части В* предполагает:

- установление соответствия позиций, представленных в двух множествах;
- выбор трёх правильных ответов из предложенного перечня (множественный выбор);
- написание ответа в виде набора цифр.

---

<sup>1</sup> См.: Химия. 10—11 классы. Рабочие программы: учебно-методическое пособие. — М.: Дрофа, 2013.

При выполнении заданий *части С* ответ необходимо представить в развёрнутом виде. Эти задания проверяют усвоение основополагающих элементов содержания, требуют умений проводить расчёты при решении различных химических задач, применять приобретённые теоретические знания для объяснения сущности химических явлений и процессов.

Учитель может использовать каждую из частей предложенных работ по отдельности, в зависимости от цели контроля. Задания частей В и С могут быть использованы полностью или в виде отдельных фрагментов для проверки и закрепления содержания на отдельных этапах урока, а также в качестве домашнего задания.

С целью формирования навыков смыслового чтения в пособие включены задания, предполагающие интерпретацию информации, которая представлена в виде графиков, схем, таблиц.

Данное пособие поможет учителю реализовать программу индивидуальной образовательной траектории обучающихся, спроектировать учебный процесс, направленный на достижение образовательных результатов (предметных, метапредметных и личностных) в соответствии с требованиями ФГОС.

# ТЕМАТИЧЕСКИЕ ПРОВЕРОЧНЫЕ РАБОТЫ

## Строение атома

### ВАРИАНТ 1

**Часть А.** Тестовые задания с выбором одного правильного ответа

**А1.** Число электронных энергетических уровней и число внешних электронов атома фосфора равно соответственно

- 1) 5 и 5          2) 3 и 5          3) 3 и 3          4) 5 и 3

**А2.** Изотопы углерода  $^{12}\text{C}$  и  $^{14}\text{C}$  отличаются друг от друга числом

- 1) протонов                                  3) электронов  
2) нейтронов                                4) внешних электронов

**А3.** Сульфид-иону соответствует электронная конфигурация

- 1)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$                       3)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$   
2)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$                         4)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$

**А4.** Электронная конфигурация

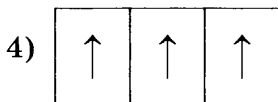
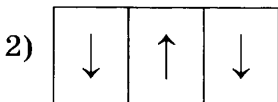
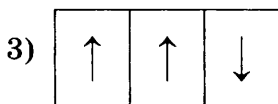
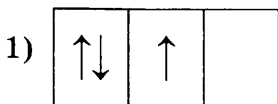
$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^1$  соответствует частице

- 1) К                  2)  $\text{K}^+$                   3) Cu                  4)  $\text{Cu}^+$

**А5.** Валентные электроны атома железа расположены на подуровне (подуровнях)

- 1) только  $4s$                                 3)  $4s$  и  $4p$   
2) только  $3d$                                 4)  $3d$  и  $4s$

**A6.** Наиболее устойчивому состоянию атома отвечает распределение электронов на  $p$ -подуровне



**A7.** На третьем энергетическом уровне не могут находиться электроны

1)  $s$

3)  $d$

2)  $p$

4)  $f$

**A8.** Внешние электроны атома магния в основном состоянии характеризуются значениями квантовых чисел

1)  $n = 3, l = 0$

3)  $n = 2, l = 3$

2)  $n = 3, l = 2$

4)  $n = 3, l = 1$

**A9.** К  $d$ -элементам относятся

1) Ca и Cl

3) Cr и Cu

2) K и Fe

4) Zn и Br

**A10.** Какие из утверждений об электронном строении атомов верны?

**А.** Электроны, находящиеся в атоме на одном энергетическом уровне, характеризуются одинаковым значением главного квантового числа  $n$ .

**Б.** В невозбуждённом состоянии атома каждый электрон располагается так, чтобы его энергия была максимальной.

1) верно только А

2) верно только Б

3) верны оба суждения

4) неверны оба суждения

**Часть В. Тестовые задания с выбором трёх правильных ответов (В1 и В2) и на соответствие (В3)**

**В1.** Восьмиэлектронную внешнюю оболочку имеют частицы

- |                     |                     |                    |
|---------------------|---------------------|--------------------|
| 1) Ba <sup>2+</sup> | 3) Cr <sup>3+</sup> | 5) S <sup>2-</sup> |
| 2) N <sup>3-</sup>  | 4) Fe <sup>3+</sup> | 6) N <sup>5+</sup> |

**В2.** Один неспаренный электрон содержат невозбуждённые атомы химических элементов

- |       |       |       |
|-------|-------|-------|
| 1) Ca | 3) N  | 5) Sc |
| 2) Al | 4) Br | 6) S  |

**В3.** Установите соответствие между частицей и её электронной конфигурацией.

ЧАСТИЦА	ЭЛЕКТРОННАЯ КОНФИГУРАЦИЯ
А) S <sup>+6</sup>	1) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$
Б) P <sup>+5</sup>	2) $1s^2 2s^2 2p^6$
В) S <sup>-2</sup>	3) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$
Г) P <sup>-3</sup>	4) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$
	5) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$

**Часть С. Задания с развёрнутым ответом**

**С1.** Укажите значения квантовых чисел  $n$ ,  $l$  и  $m$  для электронов, находящихся на внешнем энергетическом уровне атома серы.

**С2.** Химический элемент находится в 3-м периоде, V группе, главной подгруппе. Составьте полную электронную формулу атомов этого химического элемента в основном состоянии. Определите валентные возможности его атомов. Покажите распределение валентных электронов по квантовым ячейкам в основном и возбуждённом состояниях.



## ВАРИАНТ 2

### Часть А. Тестовые задания с выбором одного правильного ответа

**А1.** Число электронных энергетических уровней и число внешних электронов атома брома равно соответственно

- 1) 5 и 35      2) 4 и 7      3) 5 и 7      4) 4 и 35

**А2.** Изобары  $^{40}\text{K}$  и  $^{40}\text{Ar}$  имеют одинаковое

- 1) число протонов  
2) массовое число  
3) число нейтронов  
4) число внешних электронов

**А3.** Хлорид-иону соответствует электронная конфигурация

- 1)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$   
2)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$   
3)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$   
4)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$

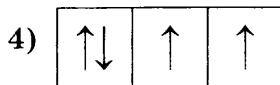
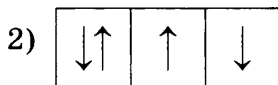
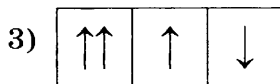
**А4.** Электронную конфигурацию  $\dots 3d^5 4s^2$  имеет в возбуждённом состоянии атом

- 1) Ca      2) Br      3) As      4) Mn

**А5.** Валентные электроны атома хрома расположены на подуровне (подуровнях)

- 1) только  $4s$       3)  $4s$  и  $4p$   
2) только  $3d$       4)  $3d$  и  $4s$

**А6.** Наиболее устойчивому состоянию атома отвечает распределение электронов на  $p$ -подуровне



**A7.** «Провал» электрона существует в невозбуждённом состоянии у атомов

- |            |            |
|------------|------------|
| 1) S и Ni  | 3) Fe и Zn |
| 2) Cr и Cu | 4) Ti и Br |

**A8.** Внешний электрон атома натрия в основном состоянии характеризуется значениями квантовых чисел

- |                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| 1) $n = 3, l = 0$ | 3) $n = 1, l = 3$ |
| 2) $n = 3, l = 1$ | 4) $n = 3, l = 2$ |

**A9.** К *p*-элементам относятся

- |            |            |
|------------|------------|
| 1) Mg и Br | 3) Se и Al |
| 2) Cr и Ni | 4) Ag и Si |

**A10.** Какие из утверждений об электронном строении атомов верны?

**A.** Лантаноиды и актиноиды относятся к *f*-элементам.

**Б.** У атомов элементов 4-го периода заполнение электронных подуровней происходит в соответствии с последовательностью  $4s \rightarrow 3d \rightarrow 4p$ .

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

**Часть В. Тестовые задания с выбором трёх правильных ответов (В1 и В2) и на соответствие (В3)**

**В1.** Электронную оболочку атома аргона имеют частицы

- |                    |                     |                     |
|--------------------|---------------------|---------------------|
| 1) $\text{Cl}^-$   | 3) $\text{K}^+$     | 5) $\text{Se}^{2-}$ |
| 2) $\text{N}^{5+}$ | 4) $\text{Ca}^{2+}$ | 6) $\text{N}^{3-}$  |

**В1.** Два неспаренных электрона содержат невозбуждённые атомы химических элементов

- |       |       |       |
|-------|-------|-------|
| 1) Mg | 3) Ti | 5) Be |
| 2) Si | 4) S  | 6) N  |

**В3.** Установите соответствие между частицей и её электронной конфигурацией.

ЧАСТИЦА

ЭЛЕКТРОННАЯ  
КОНФИГУРАЦИЯ

А)  $\text{Cl}^-$

1)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$

Б)  $\text{P}^{-3}$

2)  $1s^2 2s^2 2p^6$

В)  $\text{S}^{+6}$

3)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$

Г)  $\text{P}^{+5}$

4)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

5)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$

### Часть С. Задания с развёрнутым ответом

**С1.** Укажите значения квантовых чисел  $n$ ,  $l$  и  $m$  для электронов, находящихся на внешнем энергетическом уровне атома азота.

**С2.** Химический элемент находится в 3-м периоде, IV группе, главной подгруппе. Составьте полную электронную формулу атомов этого химического элемента в основном состоянии. Определите валентные возможности его атомов. Покажите распределение валентных электронов по квантовым ячейкам в основном и возбуждённом состояниях.

## Периодический закон и Периодическая система химических элементов

**Д. И. Менделеева**

### ВАРИАНТ 1

**Часть А.** Тестовые задания с выбором одного правильного ответа

**А1.** Число заполняемых энергетических уровней в атоме равно

1) заряду ядра

3) номеру периода

2) порядковому номеру

4) номеру группы

**A2.** Атом наиболее активного металла имеет электронную конфигурацию

- 1)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$       3)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$   
2)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$       4)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^1$

**A3.** В порядке уменьшения электроотрицательности химические элементы расположены в ряду

- 1) Li — Be — B — Al      3) B — Al — Mg — Na  
2) N — P — S — Cl      4) Br — S — Cl — O

**A4.** Атом химического элемента, высший оксид которого  $RO_2$ , имеет электронную конфигурацию

- 1)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$       3)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$   
2)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$       4)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$

**A5.** Химический элемент, атом которого имеет электронную конфигурацию внешнего энергетического уровня  $3s^2 3p^5$ , образует летучее водородное соединение

- 1)  $PH_3$       2)  $H_2S$       3)  $HCl$       4)  $HBr$

**A6.** В порядке усиления основных свойств оксиды расположены в ряду

- 1)  $Na_2O$  —  $MgO$  —  $Al_2O_3$  —  $SiO_2$   
2)  $K_2O$  —  $Cu_2O$  —  $Rb_2O$  —  $Ag_2O$   
3)  $Rb_2O$  —  $Cs_2O$  —  $SrO$  —  $BaO$   
4)  $CaO$  —  $K_2O$  —  $Rb_2O$  —  $Cs_2O$

**A7.** Наиболее сильные кислотные свойства проявляет

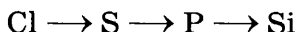
- 1)  $H_3PO_4$       2)  $H_2SeO_3$       3)  $H_2SO_4$       4)  $H_3AsO_4$

**A8.** В ряду химических элементов



- 1) ослабевает связь внешних электронов с ядром атома  
2) возрастает электроотрицательность  
3) уменьшается радиус атомов  
4) уменьшаются основные свойства образуемых элементами оксидов

**A9.** В ряду химических элементов



уменьшае(ю)тся

- 1) число заполняемых энергетических уровней атомов
- 2) радиус атомов
- 3) низшая степень окисления атомов
- 4) кислотные свойства образуемых элементами гидроксидов

**A10.** Какие из утверждений о свойствах химических элементов и их соединений верны?

**А.** Атомы химических элементов, находящихся в одном и том же периоде, характеризуются одинаковым числом валентных электронов.

**Б.** У элементов 3-го периода с увеличением заряда ядра атомов основные свойства образуемых ими высших оксидов и гидроксидов уменьшаются.

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

**Часть В.** Тестовые задания с выбором трёх правильных ответов (В1 и В2) и на соответствие (В3)

**В1.** У атомов химических элементов 2-го периода слева направо

- 1) заряд ядер увеличивается
- 2) число заполняемых электронных энергетических уровней увеличивается
- 3) радиус уменьшается
- 4) электроотрицательность увеличивается
- 5) число электронов на внешнем энергетическом уровне не изменяется
- 6) прочность связи электронов внешнего уровня с ядром уменьшается

## **В2.** Химические элементы фтор и хлор

- 1) являются неметаллами
- 2) обладают сходным строением внешнего электронного уровня
- 3) относятся к *d*-элементам
- 4) имеют одинаковое число заполняемых электронных уровней
- 5) образуют высшие оксиды с формулой  $R_2O_7$
- 6) проявляют низшую степень окисления  $-1$

**В3.** Установите соответствие между формулой летучего водородного соединения химического элемента и формулой его высшего оксида.

ФОРМУЛА ЛЕТУЧЕГО  
ВОДОРОДНОГО  
СОЕДИНЕНИЯ

ФОРМУЛА  
ВЫСШЕГО ОКСИДА

- А)  $HR$   
Б)  $H_2R$   
В)  $RH_3$   
Г)  $RH_4$

- 1)  $R_2O$   
2)  $RO$   
3)  $R_2O_5$   
4)  $RO_2$   
5)  $RO_3$   
6)  $R_2O_7$

## **Часть С. Задания с развёрнутым ответом**

**С1.** Поясните изменение значений электроотрицательности (ЭО) у элементов 2-го периода.

Элемент	Li	Be	B	C	N	O	F
ЭО	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0

**С2.** Химический элемент находится в IV группе Периодической системы. Массовая доля кислорода в его высшем оксиде составляет 40%. Определите этот элемент. Составьте электронную конфигурацию его атомов в невозбуждённом состоянии. К какому электронному семейству принадлежит этот элемент?

## ВАРИАНТ 2

### Часть А. Тестовые задания с выбором одного правильного ответа

**А1.** В порядке уменьшения атомного радиуса химические элементы расположены в ряду

- 1) Al — Si — Ge — As      3) Li — Na — K — Ca  
2) Na — Mg — Al — B      4) Se — S — P — Si

**А2.** Атом наименее активного металла имеет электронную конфигурацию

- 1)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$       3)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$   
2)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$       4)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$

**А3.** В порядке усиления электроотрицательности химические элементы расположены в ряду

- 1) Si — P — S — O      3) As — P — N — C  
2) N — P — Si — Al      4) O — S — Se — As

**А4.** Атом химического элемента, высший оксид которого  $RO_3$ , имеет электронную конфигурацию

- 1)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$       3)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$   
2)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$       4)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$

**А5.** Химический элемент, атом которого имеет электронную конфигурацию внешнего энергетического уровня  $3s^2 3p^2$ , образует летучее водородное соединение

- 1)  $NH_3$       2)  $H_2S$       3)  $CH_4$       4)  $SiH_4$

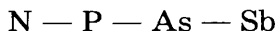
**А6.** Основные свойства высших гидроксидов, образованных химическими элементами, уменьшаются в ряду

- 1) Ca — Sr — Ba — Cs      3) Sr — Ca — Mg — Be  
2) Zn — Ca — Mg — Be      4) Na — Li — Be — Mg

**А7.** Наиболее сильные кислотные свойства проявляет

- 1)  $H_2S$       2)  $NH_3$       3)  $H_2O$       4)  $H_2Se$

**А8.** В ряду химических элементов



- 1) уменьшается радиус атомов
- 2) возрастает электроотрицательность
- 3) ослабевают неметаллические свойства
- 4) увеличивается число внешних электронов в атомах

**А9.** В ряду химических элементов



- 1) не изменяется число внешних электронов в атомах
- 2) уменьшается энергия ионизации
- 3) возрастает высшая степень окисления атомов
- 4) усиливаются основные свойства образуемых элементами гидроксидов

**А10.** Какие из утверждений о свойствах химических элементов и их соединений верны?

А. Высшая степень окисления азота и фосфора в соединениях равна +5.

Б. В ряду  $\text{NaOH} - \text{Mg}(\text{OH})_2 - \text{Al}(\text{OH})_3$  основные свойства гидроксидов увеличиваются.

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

**Часть В.** Тестовые задания с выбором трёх правильных ответов (В1 и В2) и на соответствие (В3)

**В1.** У элементов подгруппы углерода с ростом заряда ядра атомов

- 1) электроотрицательность увеличивается
- 2) максимальная степень окисления химических элементов уменьшается
- 3) число заполняемых электронных уровней увеличивается
- 4) металлические свойства увеличиваются
- 5) кислотные свойства высших оксидов и гидроксидов уменьшаются
- 6) устойчивость летучих водородных соединений увеличивается



## **В2.** Химические элементы фосфор и сера

- 1) являются неметаллами
- 2) имеют одинаковое число заполняемых электронных уровней
- 3) относятся к *s*-элементам
- 4) содержат неспаренные электроны на внешнем уровне
- 5) имеют более высокие значения электроотрицательности, чем хлор
- 6) образуют высшие оксиды с основными свойствами

**В3.** Установите соответствие между формулой высшего оксида химического элемента и формулой его летучего водородного соединения.

ФОРМУЛА  
ВЫСШЕГО  
ОКСИДА

- А)  $RO_2$
- Б)  $R_2O_5$
- В)  $RO_3$
- Г)  $R_2O_7$

ФОРМУЛА ЛЕТУЧЕГО  
ВОДОРОДНОГО  
СОЕДИНЕНИЯ

- 1)  $RH_3$
- 2)  $RH_4$
- 3)  $HR$
- 4)  $H_2R$

## **Часть С. Задания с развёрнутым ответом**

**С1.** Поясните изменение значений радиуса атомов у элементов IА группы.

Элемент	Li	Na	K	Rb	Cs	Fr
Радиус атома, нм	0,158	0,176	0,216	0,248	0,266	0,29

**С2.** Химический элемент находится в VI группе Периодической системы. Массовая доля кислорода в его высшем оксиде составляет 37,8%. Определите, какой это элемент. Составьте электронную конфигурацию его атомов в невозбуждённом состоянии. К какому электронному семейству принадлежит этот элемент?

# Строение вещества. Дисперсные системы. Растворы

## ВАРИАНТ 1

### Часть А. Тестовые задания с выбором одного правильного ответа

**А1.** Полярность связи наиболее выражена в молекуле

- |                  |                  |
|------------------|------------------|
| 1) бромоводорода | 3) хлороводорода |
| 2) фосфина       | 4) сероводорода  |

**А2.** Какие из утверждений о химической связи в соединениях верны?

А.  $\pi$ -Связь в молекуле пропена образуется за счёт перекрывания  $p$ -электронных орбиталей атомов углерода.  
Б. В сульфате калия атомы соединены только ионными связями.

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

**А3.** Внутримолекулярная водородная связь существует в молекуле

- |                        |              |
|------------------------|--------------|
| 1) глицерина           | 3) пропана   |
| 2) пропионовой кислоты | 4) пропанола |

**А4.** Полярной является молекула

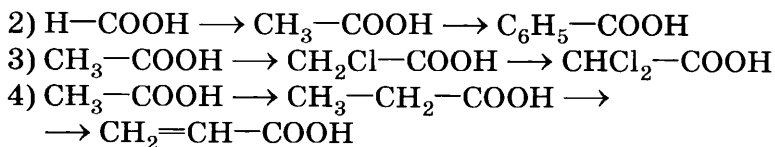
- |                   |                  |                   |                  |
|-------------------|------------------|-------------------|------------------|
| 1) $\text{SiH}_4$ | 2) $\text{NH}_3$ | 3) $\text{BCl}_3$ | 4) $\text{CH}_4$ |
|-------------------|------------------|-------------------|------------------|

**А5.** Оксид кремния (IV) имеет такой же тип кристаллической решётки, как и

- |                        |                 |
|------------------------|-----------------|
| 1) оксид углерода (IV) | 3) алмаз        |
| 2) фторид кальция      | 4) белый фосфор |

**А6.** В порядке усиления кислотных свойств соединения расположены в ряду

- 1)  $\text{CH}_2\text{F}-\text{COOH} \rightarrow \text{CH}_2\text{Cl}-\text{COOH} \rightarrow$   
 $\rightarrow \text{CH}_2\text{Br}-\text{COOH}$



**A7.** Существование *цис*-, *транс*-изомеров возможно у

- 1) 2,2-диметилпропана
- 2) 2,3-дихлорбутена-2
- 3) 2-метилбутена-2
- 4) 4-метилпентина-2

**A8.** Какие из утверждений о полимерах и полимерных материалах верны?

**A.** Полистирол выдерживает многократное нагревание и охлаждение и может использоваться для вторичной переработки.

**Б.** Белки являются биополимерами, макромолекулы которых состоят из остатков  $\alpha$ -аминокислот.

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

**A9.** На рисунке 1 представлена зависимость растворимости некоторых солей в воде от температуры.

Из представленных солей наибольшей растворимостью при температуре  $40^\circ\text{C}$  обладают

- 1) хлорид натрия и нитрат калия
- 2) дихромат калия и сульфат меди (II)
- 3) хлорат калия и сульфат меди (II)
- 4) нитрат свинца (II) и нитрат калия

**A10.** Какие из утверждений о дисперсных системах верны?

**A.** Туман, дым и смог являются аэрозолями.

**Б.** Водоземulsionная краска подвержена расслоению.

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

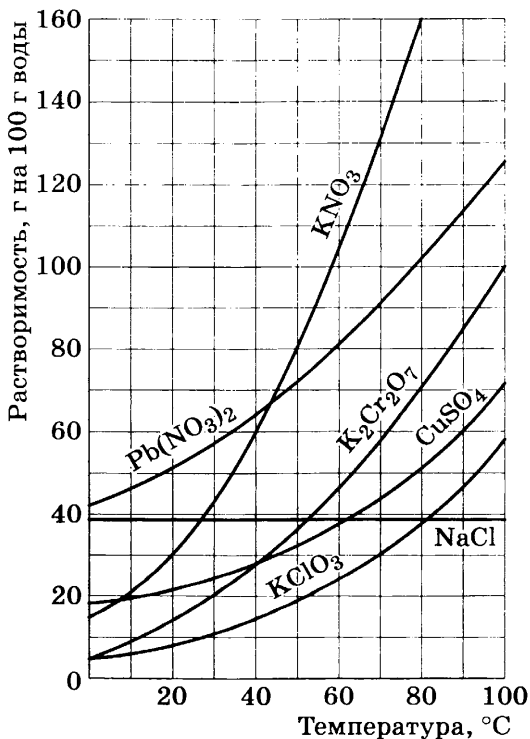


Рис. 1

**Часть В. Тестовые задания с выбором трёх правильных ответов (В1 и В2) и на соответствие (В3)**

**В1.** По донорно-акцепторному механизму ковалентная химическая связь образуется при взаимодействии между

- |                     |                       |
|---------------------|-----------------------|
| 1) $H_2$ и $O_2$    | 4) $Al(OH)_3$ и $KOH$ |
| 2) $HCl$ и $K$      | 5) $HF$ и $BF_3$      |
| 3) $NH_3$ и $HNO_3$ | 6) $CH_4$ и $Cl_2$    |

**В2.** Соединениями с ковалентной полярной связью являются

- |                    |                 |
|--------------------|-----------------|
| 1) оксид серы (IV) | 4) озон         |
| 2) метан           | 5) бромметан    |
| 3) хлорид цезия    | 6) белый фосфор |

**В3.** Установите соответствие между формулой вещества и типом его кристаллической решётки.

ФОРМУЛА  
ВЕЩЕСТВА

ТИП КРИСТАЛЛИ-  
ЧЕСКОЙ РЕШЁТКИ

А) SiC

1) атомная

Б) SiH<sub>4</sub>

2) ионная

В) SO<sub>2</sub>

3) молекулярная

Г) (CH<sub>3</sub>NH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

4) металлическая

### Часть С. Задания с развёрнутым ответом

**С1.** Составьте структурные формулы четырёх изомеров, имеющих состав C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>O. Дайте названия соединений по систематической номенклатуре.

**С2.** На графике (рис. 2) представлена зависимость растворимости аммиака в воде от температуры.

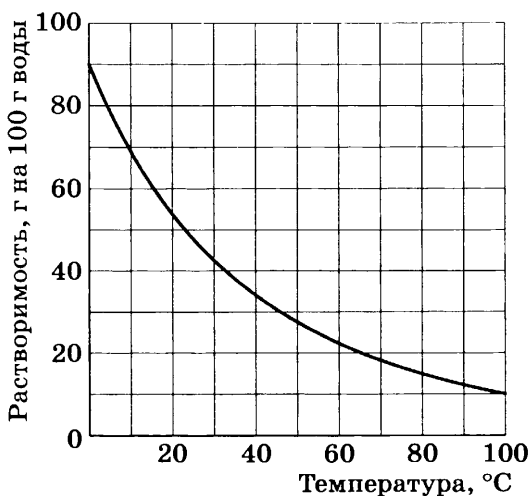


Рис. 2

Используя график, определите: а) массовую долю аммиака в насыщенном растворе при температуре 60 °C; б) объём (н. у.) аммиака, который следует растворить в 1 л воды при температуре 20 °C для получения насыщенного раствора.

## ВАРИАНТ 2

### Часть А. Тестовые задания с выбором одного правильного ответа

**А1.** Полярность связи Э—Н возрастает в ряду соединений

- 1)  $\text{H}_2\text{S} - \text{HCl} - \text{HBr} - \text{HI}$
- 2)  $\text{H}_2\text{O} - \text{H}_2\text{S} - \text{NH}_3 - \text{PH}_3$
- 3)  $\text{AsH}_3 - \text{H}_2\text{S} - \text{HCl} - \text{HF}$
- 4)  $\text{HF} - \text{H}_2\text{O} - \text{NH}_3 - \text{CH}_4$

**А2.** По донорно-акцепторному механизму ковалентная химическая связь образуется при взаимодействии между

- 1) Al и  $\text{Br}_2$
- 2) HF и  $\text{BF}_3$
- 3)  $\text{C}_2\text{H}_6$  и  $\text{Cl}_2$
- 4) HBr и K

**А3.** Водородная связь образуется между молекулами

- 1) HCOOH
- 2)  $\text{H}_2$
- 3)  $\text{C}_6\text{H}_6$
- 4)  $\text{PH}_3$

**А4.** И аммиак  $\text{NH}_3$ , и катион аммония  $\text{NH}_4^+$  имеют

- 1) атом азота в  $sp^3$ -гибридном состоянии
- 2) ковалентные связи, образованные по донорно-акцепторному механизму
- 3) валентный угол связи, равный  $109^\circ 28'$
- 4) угловое строение

**А5.** Полярными являются обе молекулы

- 1)  $\text{C}_6\text{H}_6$  и  $\text{CH}_3\text{OH}$
- 2)  $\text{BF}_3$  и  $\text{BeH}_2$
- 3)  $\text{PCl}_3$  и  $\text{H}_2\text{O}$
- 4)  $\text{CH}_4$  и  $\text{CO}_2$

**А6.** Оксид кремния (IV) имеет такой же тип кристаллической решётки, как

- 1)  $\text{CO}_2$
- 2)  $\text{SO}_2$
- 3)  $\text{SiH}_4$
- 4) SiC

**А7.** В порядке ослабления основных свойств соединения расположены в ряду

- 1)  $\text{CH}_3-\text{NH}_2 \rightarrow \text{NH}_3 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5-\text{NH}_2$
- 2)  $(\text{C}_6\text{H}_5)_3\text{N} \rightarrow (\text{C}_6\text{H}_5)_2\text{NH} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5-\text{NH}_2$



**A8.** Существование *цис*-, *транс*-изомеров возможно у

- 1) 2,3-диметилбутана
- 2) 1,2-диметилциклобутана
- 3) метилциклопропана
- 4) 2,3-диметилбутена-2

**A9.** Какие из утверждений о полимерах и полимерных материалах верны?

А. Резину и эбонит получают путём вулканизации каучука.

Б. Вискоза является искусственным волокном.

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

**A10.** Какие из утверждений о дисперсных системах верны?

А. Размер частиц коллоидного раствора кремниевой кислоты не превышает 10 нм.

Б. Раствор глюкозы подвержен коагуляции.

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

**Часть В.** Тестовые задания с выбором трёх правильных ответов (В1 и В2) и на соответствие (В3)

**В1.** Соединения с ионной связью образуются при взаимодействии между

- |                       |                       |
|-----------------------|-----------------------|
| 1) $H_2$ и $C$        | 4) $S$ и $F_2$        |
| 2) $K$ и $Cl_2$       | 5) $H_2SO_4$ и $NH_3$ |
| 3) $CH_3NH_2$ и $HBr$ | 6) $C_2H_4$ и $H_2O$  |

**В2.** Связь, образованная по донорно-акцепторному механизму, существует в молекулах и ионах

- |           |             |             |
|-----------|-------------|-------------|
| 1) $CO_2$ | 3) $NH_4^+$ | 5) $NH_3$   |
| 2) $CO$   | 4) $OH^-$   | 6) $H_3O^+$ |

**В3.** Установите соответствие между названием вещества и типом его кристаллической решётки.

НАЗВАНИЕ  
ВЕЩЕСТВА

ТИП КРИСТАЛЛИ-  
ЧЕСКОЙ РЕШЁТКИ

А) кварц

1) атомная

Б) сульфат аммония

2) ионная

В) кальций

3) молекулярная

Г) сероводород

4) металлическая

### Часть С. Задания с развёрнутым ответом

**С1.** Определите тип химической связи и составьте схемы её образования в соединениях:  $K_2O$ ,  $Br_2$ ,  $HBr$ .

**С2.** На графике (рис. 3) представлена зависимость растворимости некоторых солей в воде от температуры.

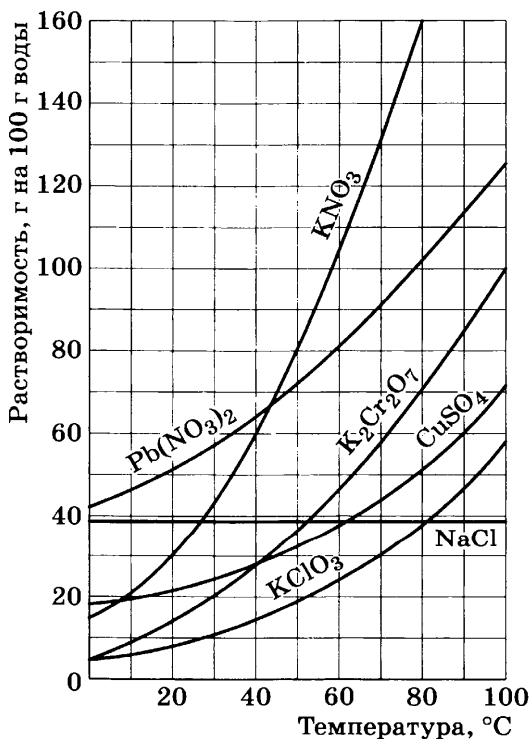


Рис. 3



Используя график, определите: а) массу нитрата свинца, которая выпадет в осадок из 300 г насыщенного при 80 °С раствора при его охлаждении до 60 °С; б) массовую долю нитрата свинца в насыщенном растворе при температуре 90 °С.

## **Классификация химических реакций**

### **ВАРИАНТ 1**

#### **Часть А. Тестовые задания с выбором одного правильного ответа**

**А1.** Взаимодействие водорода с иодом относится к реакциям

- 1) соединения, экзотермическим
- 2) соединения, эндотермическим
- 3) обмена, экзотермическим
- 4) разложения, экзотермическим

**А2.** Реакция нейтрализации относится к реакциям

- 1) замещения
- 2) разложения
- 3) экзотермическим
- 4) окислительно-восстановительным

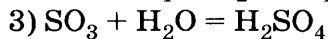
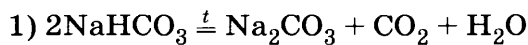
**А3.** Обратимой является реакция взаимодействия между

- 1) карбидом кальция и водой
- 2) серой и водородом
- 3) магнием и кислородом
- 4) калием и хлором

**А4.** Эндотермической является реакция

- 1) горения пропана
- 2) фотосинтеза
- 3) окисления глюкозы
- 4) гашения извести

**A5.** Окислительно-восстановительной является реакция, уравнение которой



**A6.** Процесс превращения уксусного альдегида в этанол относится к реакциям

1) гидрирования

2) изомеризации

3) гидратации

4) дегидратации

**A7.** По радикальному механизму протекает реакция

1) гидратации этилена

2) щелочного гидролиза 2-хлорпропана

3) омыления жиров

4) хлорирования бутана

**A8.** Какие из утверждений о химических реакциях верны?

А. Реакции обмена, протекающие с образованием осадка, являются практически необратимыми.

Б. Изомеризация бутана происходит с изменением состава его молекул.

1) верно только А

2) верно только Б

3) верны оба суждения

4) неверны оба суждения

**A9.** В результате реакции, термохимическое уравнение которой



образовалось 56 л (н. у.) оксида азота (II). Количество поглотившейся при этом теплоты равно

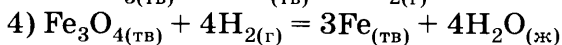
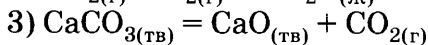
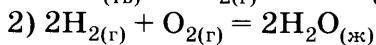
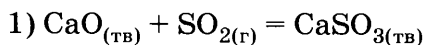
1) 90,4 кДж

3) 226 кДж

2) 113 кДж

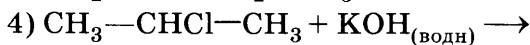
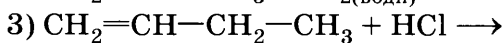
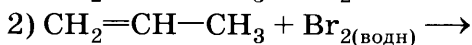
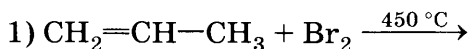
4) 452 кДж

**A10.** Возрастаем энтропии сопровождается реакцией, уравнение которой

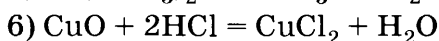
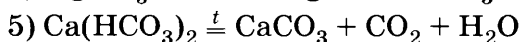
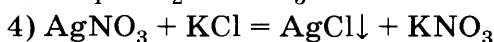
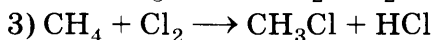
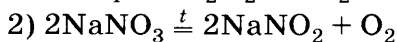
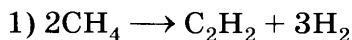


**Часть В.** Тестовые задания с выбором трёх правильных ответов (В1 и В2) и на соответствие (В3)

**В1.** По ионному механизму протекают реакции, схемы которых



**В2.** Без изменения степеней окисления атомов протекают реакции



**В3.** Установите соответствие между типом реакции и уравнением, по которому она протекает.

**ТИП РЕАКЦИИ**

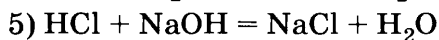
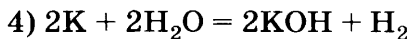
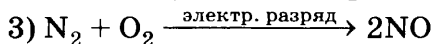
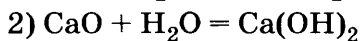
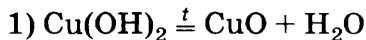
А) соединения, эндотермическая

Б) соединения, экзотермическая

В) разложения, эндотермическая

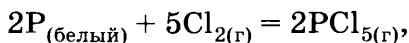
Г) обмена, экзотермическая

## УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

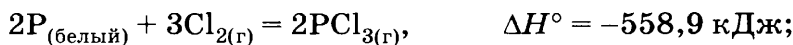


## Часть С. Задания с развёрнутым ответом

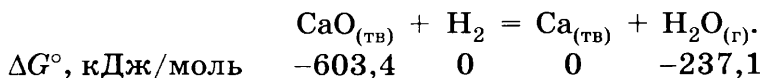
**С1.** Рассчитайте  $\Delta H^\circ$  реакции



используя следующие данные:



**С2.** С помощью расчётов определите возможность восстановления водородом кальция из его оксида по следующим данным:



## ВАРИАНТ 2

**Часть А.** Тестовые задания с выбором одного правильного ответа

**А1.** Горение метана



является реакцией

- 1) соединения, каталитической, эндотермической
- 2) разложения, каталитической, экзотермической
- 3) обмена, некаталитической, эндотермической
- 4) окислительно-восстановительной, некаталитической, экзотермической

**A2.** По реакции поликонденсации получают каждое из двух веществ

- 1) поливинилхлорид и фенолформальдегидную смолу
- 2) полистирол и бутадиеновый каучук
- 3) лавсан и капрон
- 4) полипропилен и полиакрилонитрил

**A3.** Обратимой является реакция взаимодействия между

- 1) карбидом алюминия и водой
- 2) иодом и водородом
- 3) карбонатом кальция и соляной кислотой
- 4) калием и кислородом

**A4.** Эндотермической является реакция, уравнение которой

- 1)  $N_2 + O_2 = 2NO$
- 2)  $2SO_2 + O_2 = 2SO_3$
- 3)  $HNO_3 + KOH = KNO_3 + H_2O$
- 4)  $H_2 + F_2 = 2HF$

**A5.** Окислительно-восстановительной является реакция, уравнение которой

- 1)  $2Fe(OH)_3 \xrightarrow{t} Fe_2O_3 + 3H_2O$
- 2)  $4Fe(OH)_2 + O_2 + 2H_2O = 4Fe(OH)_3$
- 3)  $(CuOH)_2CO_3 \xrightarrow{t} 2CuO + CO_2 + H_2O$
- 4)  $Zn(OH)_2 + 2KOH = K_2[Zn(OH)_4]$

**A6.** Процесс превращения этина в бензол относится к реакциям

- |                 |                 |
|-----------------|-----------------|
| 1) гидрирования | 3) гидратации   |
| 2) тримеризации | 4) дегидратации |

**A7.** По радикальному механизму протекает реакция

- |                       |                         |
|-----------------------|-------------------------|
| 1) нитрования пропана | 3) гидролиза триолеата  |
| 2) гидратации пропена | 4) дегидратации этанола |

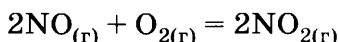
**А8.** Какие из утверждений о химических реакциях верны?

А. Все реакции соединения являются экзотермическими.

Б. В химических реакциях процесс окисления не всегда сопровождается процессом восстановления.

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

**А9.** При окислении оксида азота (II) объёмом 11,2 л в соответствии с уравнением реакции



выделилось 28,5 кДж теплоты. Тепловой эффект реакции равен

- 1) +57 кДж                                3) -114 кДж  
2) -228 кДж                               4) +114 кДж

**А10.** Возрастанием энтропии сопровождается реакция, уравнение которой

- 1)  $\text{N}_{2(г)} + 3\text{H}_{2(г)} = 2\text{NH}_{3(г)}$   
2)  $2\text{KClO}_{3(тв)} = 2\text{KCl}_{(тв)} + 3\text{O}_{2(г)}$   
3)  $4\text{Al}_{(тв)} + 3\text{O}_{2(г)} = 2\text{Al}_2\text{O}_{3(тв)}$   
4)  $\text{CH}_3\text{NH}_{2(г)} + \text{HBr}_{(г)} = \text{CH}_3\text{NH}_3\text{Br}_{(тв)}$

**Часть В. Тестовые задания с выбором трёх правильных ответов (В1 и В2) и на соответствие (В3)**

**В1.** По ионному механизму протекают реакции, схемы которых

- 1)  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3 + \text{Br}_2 \xrightarrow{20^\circ\text{C}}$   
2)  $\text{CH}_4 + \text{O}_2 \longrightarrow$   
3)  $\text{CH}\equiv\text{CH}-\text{CH}_3 + \text{HCl} \longrightarrow$   
4)  $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{свет}}$   
5)  $\text{C}_6\text{H}_6 + \text{Br}_2 \xrightarrow{\text{AlBr}_3}$   
6)  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_3 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{свет}}$

**В2.** Без изменения степеней окисления атомов протекают реакции

- 1)  $C_2Na_2 + 2HCl \rightarrow C_2H_2 + 2NaCl$
- 2)  $2NH_3 + 3CuO = N_2 + 3Cu + 3H_2O$
- 3)  $2FeCl_3 + H_2S = 2FeCl_2 + S + 2HCl$
- 4)  $2SO_2 + O_2 = 2SO_3$
- 5)  $2AlCl_3 + 3Na_2CO_3 + 3H_2O \rightarrow$   
 $\rightarrow 2Al(OH)_3 + 6NaCl + 3CO_2 \uparrow$
- 6)  $MgO + H_2SO_4 = MgSO_4 + H_2O$

**В3.** Установите соответствие между типом реакции и уравнением, по которому она протекает.

**ТИП РЕАКЦИИ**

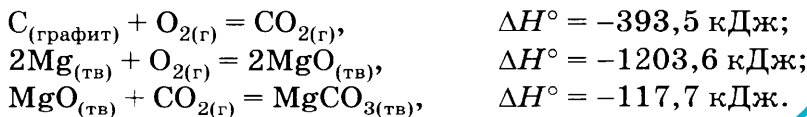
- А) соединения, обратимая
- Б) соединения, необратимая
- В) обмена, обратимая
- Г) обмена, необратимая

**УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ**

- 1)  $CO_2 + H_2O = H_2CO_3$
- 2)  $2Al + 6HCl = 2AlCl_3 + 3H_2$
- 3)  $Al_2S_3 + 6H_2O = 2Al(OH)_3 + 3H_2S$
- 4)  $Na_2CO_3 + H_2O = NaHCO_3 + NaOH$
- 5)  $2Mg + O_2 = 2MgO$
- 6)  $2C_2H_6 + 7O_2 = 4CO_2 + 6H_2O$

**Часть С. Задания с развёрнутым ответом**

**С1.** Рассчитайте энтальпию образования  $\Delta H^\circ$  карбоната магния, используя следующие данные:



**С2.** С помощью расчётов определите возможность самопроизвольного окисления гидроксида никеля (II) кислородом в присутствии воды в стандартных условиях, используя следующие данные:

$\text{Ni(OH)}_{2(\text{ТВ})} + 1/4 \text{O}_{2(\text{Г})} + 1/2 \text{H}_2\text{O}_{(\text{Ж})} = \text{Ni(OH)}_{3(\text{ТВ})}$				
$\Delta G^\circ$ , кДж/моль	-458,4	0	-237,25	-540,0

## Скорость химических реакций. Обратимость химических реакций. Химическое равновесие

### ВАРИАНТ 1

#### Часть А. Тестовые задания с выбором одного правильного ответа

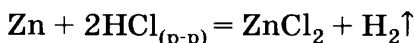
**А1.** С наибольшей скоростью при обычных условиях протекает реакция

- 1)  $4\text{Li} + \text{O}_2 = 2\text{Li}_2\text{O}$
- 2)  $\text{K}_2\text{S}_{(\text{p-p})} + \text{FeCl}_{2(\text{p-p})} = \text{FeS}\downarrow + 2\text{KCl}$
- 3)  $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\uparrow$
- 4)  $\text{BaO} + \text{CO}_2 = \text{BaCO}_3$

**А2.** С наименьшей скоростью при комнатной температуре протекает реакция между

- 1) порошком магния и 5% -м раствором серной кислоты
- 2) порошком магния и 10% -м раствором серной кислоты
- 3) стружкой магния и 5% -м раствором серной кислоты
- 4) стружкой магния и 10% -м раствором серной кислоты

**А3.** Для увеличения скорости химической реакции

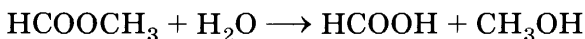


необходимо

- 1) увеличить концентрацию водорода
- 2) ввести в систему ингибитор
- 3) добавить несколько кусочков цинка
- 4) увеличить концентрацию кислоты



**A4.** Скорость реакции гидролиза метилформиата



не зависит от

- 1) температуры
- 2) концентрации метанола
- 3) добавления воды
- 4) концентрации метилформиата

**A5.** Какие из утверждений о скорости химических реакций верны?

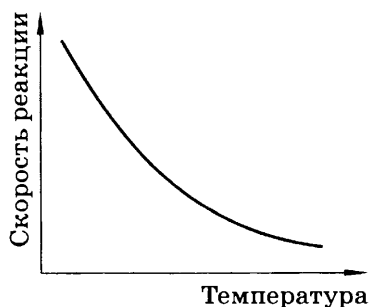
А. Скорость реакции  $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{NaOH} + \text{H}_2\uparrow$  зависит от массы натрия.

Б. Скорость реакции  $\text{A}_{(\text{тв})} + \text{B}_{(\text{г})} = 2\text{B}_{(\text{г})}$  описывается уравнением  $v = kC_{\text{B}}$ .

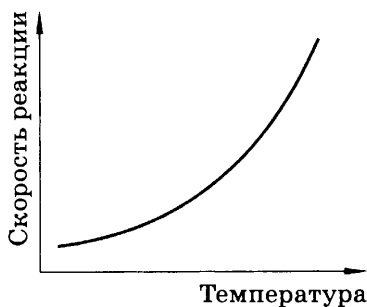
- 1) верно только А
- 2) верно только Б
- 3) верны оба суждения
- 4) неверны оба суждения

**A6.** Зависимость скорости химической реакции  $\text{H}_2 + \text{S} = \text{H}_2\text{S}$  от температуры правильно отражает график (рис. 4).

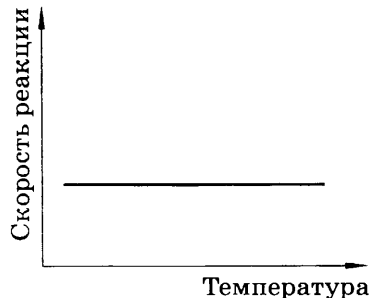
1)



3)



2)



4)

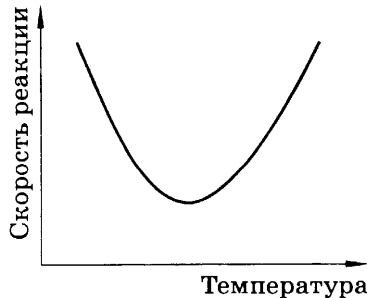


Рис. 4

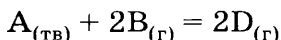
**A7.** Какие из утверждений о катализаторах верны?

А. Катализаторы не принимают участия в химической реакции.

Б. В присутствии катализатора энергия активации реакции увеличивается.

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

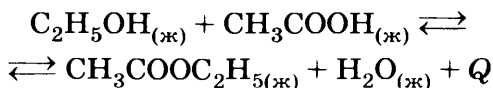
**A8.** Скорость элементарной химической реакции



при повышении концентрации вещества В в 3 раза

- 1) возрастёт в 3 раза
- 2) не изменится
- 3) возрастёт в 9 раз
- 4) возрастёт в 6 раз

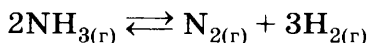
**A9.** На смещение химического равновесия в системе:



не оказывает влияния

- 1) уменьшение концентрации этанола
- 2) повышение температуры
- 3) увеличение концентрации этилацетата
- 4) уменьшение давления

**A10.** Для константы равновесия обратимой реакции

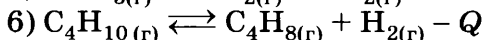
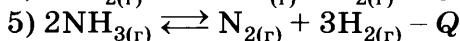
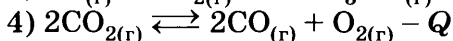
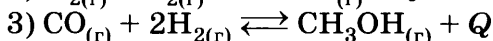
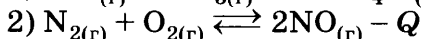
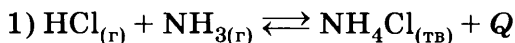


справедливо выражение

- |  |  |
|--|--|
| 1) $K = \frac{[N_2][H_2]}{[NH_3]}$     | 3) $K = \frac{[N_2][H_2]^3}{[NH_3]^2}$ |
| 2) $K = \frac{[NH_3]^2}{[N_2][H_2]^3}$ | 4) $K = \frac{[NH_3]}{[N_2][H_2]}$     |

**Часть В. Тестовые задания с выбором трёх правильных ответов (В1 и В2) и расчётная задача (В3)**

**В1.** Химическое равновесие можно сместить в сторону продуктов реакции при одновременном уменьшении давления и увеличении температуры в системах



**В2.** Для системы  $\text{CO}_{2(г)} + \text{C}_{(тв)} \rightleftharpoons 2\text{CO}_{(г)} - Q$  справедливы утверждения

- 1) скорость прямой реакции возрастает при добавлении углерода
- 2) измельчение углерода не оказывает влияния на скорость обратной реакции
- 3) для смещения равновесия в сторону исходных веществ необходимо увеличить концентрацию оксида углерода (II)
- 4) введение катализатора смещает равновесие в сторону продукта реакции
- 5) повышение давления не оказывает влияния на смещение равновесия
- 6) при уменьшении температуры равновесие смещается в сторону исходных веществ

**В3.** Температурный коэффициент реакции равен 4. На сколько градусов необходимо понизить температуру, чтобы скорость реакции уменьшилась в 64 раза?

**Часть С. Задания с развёрнутым ответом**

**С1.** В реакции  $\text{A} + \text{B} = \text{D}$  начальные концентрации веществ А и В равны соответственно 5 моль/л и 4 моль/л. При концентрации вещества А 3 моль/л скорость реакции равна  $1,8 \cdot 10^{-2}$  моль/(л · с). Опре-

делите: а) константу скорости реакции; б) скорость реакции при концентрации вещества В 0,5 моль/л.

**С2.** При некоторой температуре равновесие реакции  $A_{(г)} + 3B_{(г)} \rightleftharpoons 2C_{(г)}$  устанавливается при следующих равновесных концентрациях:  $[A] = 0,01$  моль/л,  $[B] = 0,4$  моль/л,  $[C] = 0,04$  моль/л. Определите: а) константу равновесия реакции; б) начальные концентрации исходных веществ, если исходные концентрации продуктов реакции равны нулю.

## ВАРИАНТ 2

### Часть А. Тестовые задания с выбором одного правильного ответа

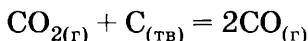
**А1.** С наибольшей скоростью при комнатной температуре разбавленная серная кислота взаимодействует с

- |            |           |
|------------|-----------|
| 1) магнием | 3) цинком |
| 2) железом | 4) оловом |

**А2.** Скорость реакции будет наибольшей при взаимодействии

- 1) мрамора с раствором соляной кислоты
- 2) магнезия с раствором серной кислоты
- 3) углекислого газа с известковой водой
- 4) раствора сульфата натрия с раствором нитрата бария

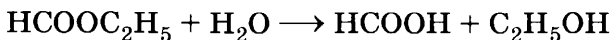
**А3.** Для увеличения скорости химической реакции



необходимо

- 1) добавить углерод
- 2) увеличить концентрацию оксида углерода (II)
- 3) повысить температуру
- 4) понизить температуру

**А4.** Скорость реакции гидролиза этилформиата



не зависит от

- 1) температуры
- 2) концентрации муравьиной кислоты
- 3) добавления воды
- 4) концентрации этилформиата

**A5.** Какие из утверждений о скорости химических реакций верны?

А. Скорость реакции  $\text{CaCO}_3 = \text{CaO} + \text{CO}_2$  уменьшается при добавлении углекислого газа.

Б. Скорость реакции  $\text{MgO} + 2\text{HCl} = \text{MgCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$  возрастает при увеличении концентрации кислоты.

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

**A6.** Зависимость скорости элементарной реакции  $\text{A}_{(г)} + \text{B}_{(тв)} = \text{D}_{(тв)}$  от концентрации вещества А правильно отражает график (рис. 5).

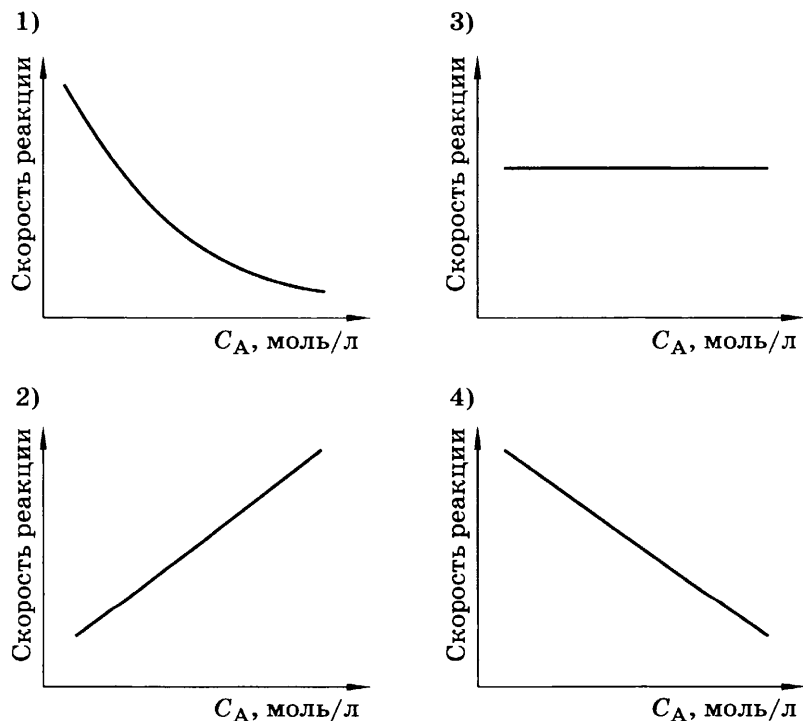


Рис. 5

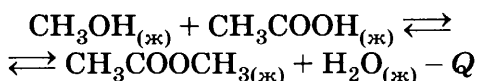
**A7.** Скорость реакции  $\text{PCl}_{3(\text{r})} + \text{Cl}_{2(\text{r})} = \text{PCl}_{5(\text{r})}$

- 1) увеличивается при добавлении хлорида фосфора (V)
- 2) не зависит от температуры
- 3) уменьшается при увеличении концентрации хлора
- 4) возрастает при увеличении давления в системе

**A8.** Для возрастания скорости элементарной химической реакции  $\text{A}_{(\text{тв})} + 2\text{B}_{(\text{r})} = 2\text{D}_{(\text{r})}$  в 9 раз необходимо увеличить концентрацию вещества

- |              |               |
|--------------|---------------|
| 1) А в 9 раз | 3) В в 3 раза |
| 2) В в 9 раз | 4) D в 3 раза |

**A9.** В системе



смещению химического равновесия в сторону образования сложного эфира будет способствовать

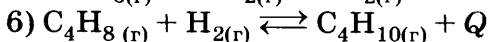
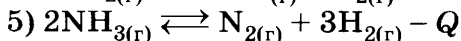
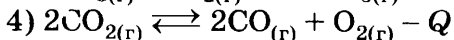
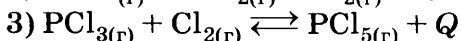
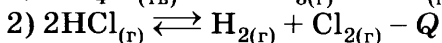
- 1) введение катализатора
- 2) увеличение давления
- 3) уменьшение концентрации метилацетата
- 4) уменьшение концентрации метанола

**A10.** Для константы равновесия обратимой реакции  $2\text{NO}_{(\text{r})} \rightleftharpoons \text{N}_{2(\text{r})} + \text{O}_{2(\text{r})}$  справедливо выражение

- |   |   |
|---|---|
| 1) $K = \frac{[\text{N}_2][\text{O}_2]}{[\text{NO}]}$   | 3) $K = \frac{[\text{NO}]}{[\text{N}_2][\text{O}_2]}$   |
| 2) $K = \frac{[\text{NO}]^2}{[\text{N}_2][\text{O}_2]}$ | 4) $K = \frac{[\text{N}_2][\text{O}_2]}{[\text{NO}]^2}$ |

**Часть В.** Тестовые задания с выбором трёх правильных ответов (В1 и В2) и расчётная задача (В3)

**В1.** Химическое равновесие можно сместить в сторону продуктов реакции при одновременном уменьшении давления и увеличении температуры в системах



**В2.** Для системы  $\text{CO}_{(\text{r})} + 2\text{H}_{2(\text{r})} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}_{(\text{r})} + Q$  справедливы утверждения

- 1) скорость образования метанола возрастает при повышении давления
- 2) увеличение концентрации водорода не оказывает влияния на скорость прямой реакции
- 3) для смещения равновесия в сторону исходных веществ необходимо увеличить концентрацию метанола
- 4) введение катализатора смещает равновесие в сторону продукта реакции
- 5) повышение давления смещает равновесие в сторону образования метанола
- 6) при уменьшении температуры равновесие смещается в сторону исходных веществ

**В3.** При температуре 40 °С реакция протекает за 25 с, а при температуре 60 °С — за 4 с. Определите температурный коэффициент реакции.

### Часть С. Задания с развёрнутым ответом

**С1.** В реакции  $\text{A} + 2\text{B} = \text{D}$  начальные концентрации веществ А и В равны соответственно 3 моль/л и 4 моль/л. При концентрации вещества А 2 моль/л скорость реакции равна  $1,6 \cdot 10^{-3}$  моль/(л · с). Определите: а) константу скорости реакции; б) скорость реакции при концентрации вещества В 1 моль/л.

**С2.** При некоторой температуре равновесие реакции  $\text{A}_{(\text{r})} + \text{B}_{(\text{r})} \rightleftharpoons 2\text{D}_{(\text{r})}$  устанавливается при следующих равновесных концентрациях:  $[\text{A}] = 0,2$  моль/л,  $[\text{B}] = 0,1$  моль/л,  $[\text{D}] = 0,05$  моль/л. Определите:

а) константу равновесия реакции; б) начальные концентрации исходных веществ, если исходная концентрация продукта реакции равна нулю.

## Электролитическая диссоциация

### ВАРИАНТ 1

#### Часть А. Тестовые задания с выбором одного правильного ответа

**А1.** Электрическая лампочка загорится при опускании электродов в

- 1) водный раствор этилового спирта
- 2) безводную серную кислоту
- 3) водный раствор ацетата калия
- 4) водный раствор сахарозы

**А2.** Сильным электролитом является

- |                            |   |
|----------------------------|---|
| 1) $\text{H}_2\text{SO}_3$ | 3) $\text{K}_2\text{SO}_3$                    |
| 2) $\text{HF}$             | 4) $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_3\text{OH}$ |

**А3.** Наибольшее количество ионов водорода содержится в 100 мл 0,1 М раствора

- |                                      |                                      |
|--------------------------------------|--------------------------------------|
| 1) $\text{HCOOH}$                    | 3) $\text{C}_3\text{H}_7\text{COOH}$ |
| 2) $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$ | 4) $\text{C}_4\text{H}_8\text{COOH}$ |

**А4.** Ступенчатая диссоциация возможна в растворе

- |                                |                              |
|--------------------------------|------------------------------|
| 1) $\text{HNO}_3$              | 3) $\text{FeCl}_3$           |
| 2) $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$ | 4) $\text{NaH}_2\text{PO}_4$ |

**А5.** Какие из утверждений о процессе диссоциации верны?

А. Степень диссоциации уксусной кислоты возрастает при разбавлении раствора.

Б. Нагревание подавляет процесс диссоциации фтороводородной кислоты в водном растворе.

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



**A6.** Одновременно в растворе не могут находиться ионы

- 1)  $\text{Cs}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{OH}^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$                       3)  $\text{Ba}^{2+}$ ,  $\text{H}^+$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{Al}^{3+}$   
2)  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{OH}^-$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{NO}_3^-$                       4)  $\text{S}^{2-}$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Pb}^{2+}$

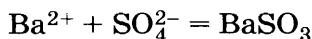
**A7.** Газ выделяется при взаимодействии разбавленной серной кислоты с растворами обоих веществ в группе

- 1)  $\text{NaCl}$  и  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$                                       3)  $\text{Na}_2\text{S}$  и  $\text{Na}_2\text{CO}_3$   
2)  $\text{K}_2\text{SO}_3$  и  $\text{K}_2\text{SO}_4$                                       4)  $\text{K}_3\text{PO}_4$  и  $\text{KNO}_3$

**A8.** Как бромид калия, так и фосфат натрия образуют осадок при взаимодействии с раствором

- 1)  $\text{CaCl}_2$             2)  $\text{AgNO}_3$             3)  $\text{CuSO}_4$             4)  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$

**A9.** Сокращённое ионное уравнение



соответствует взаимодействию между веществами

- 1)  $\text{BaCO}_3$  и  $\text{Na}_2\text{SO}_3$                                       3)  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$  и  $\text{Na}_2\text{SO}_3$   
2)  $\text{BaCl}_2$  и  $\text{SO}_3$     4)  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  и  $\text{H}_2\text{SO}_3$

**A10.** В таблице представлены значения произведения растворимости (ПР) солей серебра.

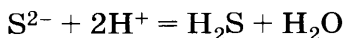
Формула соли	$\text{AgCl}$	$\text{AgBr}$	$\text{AgI}$	$\text{AgSCN}$
ПР	$1,8 \cdot 10^{-10}$	$5,4 \cdot 10^{-13}$	$8,5 \cdot 10^{-17}$	$1,0 \cdot 10^{-12}$

Наибольшая концентрация (моль/л) ионов  $\text{Ag}^+$  существует в насыщенном растворе

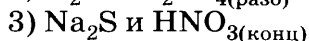
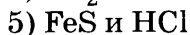
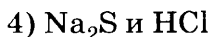
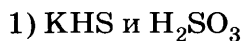
- 1)  $\text{AgCl}$             2)  $\text{AgBr}$             3)  $\text{AgI}$             4)  $\text{AgSCN}$

**Часть В. Тестовые задания с выбором трёх правильных ответов (В1) и на соответствие (В2 и В3)**

**В1.** Сокращённое ионное уравнение



соответствует процессам взаимодействия между



**В2.** Установите соответствие между реагентами и кратким ионным уравнением их взаимодействия.

РЕАГЕНТЫ

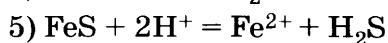
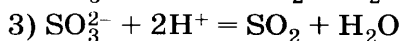
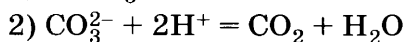
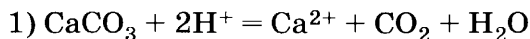
А) сульфит калия и соляная кислота

Б) карбонат калия и азотная кислота

В) карбонат кальция и соляная кислота

Г) сульфид железа (II) и соляная кислота

КРАТКОЕ ИОННОЕ УРАВНЕНИЕ



**В3.** Установите соответствие между значением рН и средой водного раствора.

ЗНАЧЕНИЕ рН

СРЕДА РАСТВОРА

А) 8,9

1) кислотная

Б) 3,2

2) нейтральная

В) 7,0

3) щелочная

Г) 14,0

### Часть С. Задания с развёрнутым ответом

**С1.** Определите рН раствора бромоводородной кислоты, концентрация  $\text{HBr}$  в котором равна 0,01 моль/л. Степень диссоциации кислоты принять равной 100%.

**С2.** Определите растворимость (моль/л) сульфата свинца в воде. Произведение растворимости сульфата свинца равно  $1,6 \cdot 10^{-8}$ .

## ВАРИАНТ 2

### Часть А. Тестовые задания с выбором одного правильного ответа

**А1.** Электрическая лампочка загорится при опускании электродов в

- 1) водный раствор глюкозы
- 2) расплав хлорида калия
- 3) раствор фенола в бензоле
- 4) расплав сахарозы

**А2.** Наиболее слабым электролитом является

- 1)  $H_2O$
- 2)  $H_2S$
- 3)  $H_2Se$
- 4)  $H_2Te$

**А3.** Наибольшее количество ионов водорода содержится в 100 мл 0,1М раствора

- 1)  $CH_3COOH$
- 2)  $CH_2ClCOOH$
- 3)  $CHCl_2COOH$
- 4)  $CCl_3COOH$

**А4.** Ступенчатая диссоциация возможна в растворе

- 1) азотной кислоты
- 2) сульфата натрия
- 3) хлорида хрома (II)
- 4) гидросульфита натрия

**А5.** Какие из утверждений о процессе диссоциации верны?

А. Степень диссоциации муравьиной кислоты не зависит от концентрации раствора.

Б. Понижение температуры подавляет процесс диссоциации азотистой кислоты в водном растворе.

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

**А6.** Одновременно в растворе не могут находиться ионы

- 1)  $Mg^{2+}$ ,  $H^+$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $Cl^-$
- 2)  $NO_3^-$ ,  $OH^-$ ,  $K^+$ ,  $Na^+$
- 3)  $Ba^{2+}$ ,  $Br^-$ ,  $SO_3^{2-}$ ,  $Al^{3+}$
- 4)  $S^{2-}$ ,  $K^+$ ,  $SO_4^{2-}$ ,  $NH_4^+$

**A7.** Газ выделяется при взаимодействии соляной кислоты с растворами обоих веществ

- 1)  $\text{NaCl}$  и  $\text{Na}_2\text{SO}_3$                       3)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  и  $\text{Na}_2\text{SO}_3$   
2)  $\text{K}_2\text{HPO}_4$  и  $\text{KNO}_3$                     4)  $\text{K}_2\text{S}$  и  $\text{KHCO}_3$

**A8.** Как хлорид меди (II), так и сульфат железа (II) образуют осадок при взаимодействии с раствором

- 1)  $\text{NH}_4\text{NO}_3$                                     3)  $\text{Na}_2\text{S}$   
2)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$                                     4)  $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$

**A9.** Сокращённое ионное уравнение  $\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$  соответствует взаимодействию между веществами

- 1)  $\text{H}_2\text{SO}_3$  и  $\text{NaOH}$                         3)  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  и  $\text{HI}$   
2)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  и  $\text{H}_2\text{SO}_4$                 4)  $\text{KOH}$  и  $\text{H}_2\text{S}$

**A10.** В таблице представлены значения произведения растворимости (ПР) солей бария.

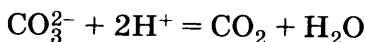
Формула соли	$\text{BaCO}_3$	$\text{BaSeO}_4$	$\text{BaMoO}_4$	$\text{BaSO}_4$
ПР	$2,6 \cdot 10^{-9}$	$3,4 \cdot 10^{-8}$	$3,5 \cdot 10^{-8}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$

Наибольшая полнота осаждения ионов  $\text{Ba}^{2+}$  из раствора  $\text{BaCl}_2$  достигается добавлением раствора

- 1)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$                                     3)  $\text{Na}_2\text{MoO}_4$   
2)  $\text{Na}_2\text{SeO}_4$                                 4)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$

**Часть В. Тестовые задания с выбором трёх правильных ответов (В1) и на соответствие (В2 и В3)**

**В1.** Сокращённое ионное уравнение



соответствует процессам взаимодействия между

- 1)  $\text{KHCO}_3$  и  $\text{HCl}$                             4)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  и  $\text{HCl}$   
2)  $\text{BaCO}_3$  и  $\text{HCl}$                         5)  $\text{K}_2\text{CO}_3$  и  $\text{HBr}$   
3)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  и  $\text{HF}$                         6)  $\text{Rb}_2\text{CO}_3$  и  $\text{HNO}_3$

**В2.** Установите соответствие между реагентами и кратким ионным уравнением их взаимодействия.

### РЕАГЕНТЫ

- А) гидроксид натрия и серная кислота
- Б) гидроксид бария и соляная кислота
- В) нитрат свинца (II) и сульфид калия
- Г) нитрат свинца (II) и гидроксид калия

### КРАТКОЕ ИОННОЕ УРАВНЕНИЕ

- 1)  $\text{Pb}^{2+} + \text{S}^{2-} = \text{PbS}$
- 2)  $\text{Pb}^{2+} + \text{SO}_3^{2-} = \text{PbSO}_3$
- 3)  $\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$
- 4)  $\text{Pb}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Pb}(\text{OH})_2$
- 5)  $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4$

**В3.** Установите соответствие между значением pH и средой водного раствора.

### ЗНАЧЕНИЕ pH

- А) 10,0
- Б) 7,0
- В) 2,5
- Г) 4,1

### СРЕДА РАСТВОРА

- 1) кислотная
- 2) нейтральная
- 3) щелочная

## Часть С. Задания с развёрнутым ответом

**С1.** Определите pH раствора гидроксида калия, концентрация KOH в котором равна 0,001 моль/л. Степень диссоциации гидроксида калия принять равной 100%.

**С2.** Определите, выпадет ли осадок хлорида серебра, если смешать равные объёмы растворов хлорида натрия и нитрата серебра, концентрации которых соответственно равны  $1 \cdot 10^{-5}$  моль/л и  $2 \cdot 10^{-5}$  моль/л. Произведение растворимости хлорида серебра составляет  $1,77 \cdot 10^{-10}$ .

# Гидролиз

## ВАРИАНТ 1

### Часть А. Тестовые задания с выбором одного правильного ответа

**А1.** Гидролизу по катиону подвергаются все соли, расположенные в ряду

- 1)  $\text{FeCl}_2$ ,  $\text{CuSO}_4$ ,  $\text{NaNO}_2$
- 2)  $\text{MgSO}_4$ ,  $\text{BaCl}_2$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$
- 3)  $\text{Cr}(\text{NO}_3)_3$ ,  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ,  $\text{ZnBr}_2$
- 4)  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{NiSO}_4$ ,  $\text{KNO}_2$

**А2.** В водном растворе гидролизу не подвергаются обе соли

- |                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| 1) $\text{NaI}$ и $\text{KNO}_3$     | 3) $\text{CaBr}_2$ и $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$         |
| 2) $\text{MnSO}_4$ и $\text{KHCO}_3$ | 4) $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ и $\text{Cu}(\text{NO}_2)_2$ |

**А3.** Наиболее сильно подвергается гидролизу соль

- |                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| 1) $\text{HCOOK}$                    | 3) $\text{C}_4\text{H}_9\text{COOK}$       |
| 2) $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOK}$ | 4) $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOK}$ |

**А4.** Раствор хлорида калия имеет такую же среду, как и раствор

- |                      |                        |
|----------------------|------------------------|
| 1) нитрата меди (II) | 3) хлорида хрома (III) |
| 2) фосфата натрия    | 4) сульфата натрия     |

**А5.** Одновременно в растворе не могут находиться ионы

- |   |  |
|---|--|
| 1) $\text{Na}^+$ , $\text{K}^+$ , $\text{H}^+$ , $\text{SO}_4^{2-}$   | 3) $\text{K}^+$ , $\text{Na}^+$ , $\text{S}^{2-}$ , $\text{Al}^{3+}$ |
| 2) $\text{OH}^-$ , $\text{Na}^+$ , $\text{NO}_3^-$ , $\text{Ba}^{2+}$ | 4) $\text{S}^{2-}$ , $\text{Cl}^-$ , $\text{K}^+$ , $\text{Cs}^+$    |

**А6.** Газ и осадок выделяются одновременно при взаимодействии растворов, содержащих

- |  |  |
|--|--|
| 1) $\text{NaCl}$ и $\text{AgNO}_3$                   | 3) $\text{Na}_2\text{CO}_3$ и $\text{FeCl}_3$            |
| 2) $\text{K}_2\text{SO}_3$ и $\text{H}_2\text{SO}_4$ | 4) $\text{K}_3\text{AsO}_4$ и $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ |

**A7.** Какие из утверждений о процессах гидролиза верны?

А. Все водные растворы солей аммония имеют кислотную среду.

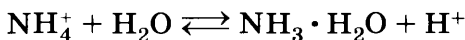
Б. Продуктами щелочного гидролиза галогеналканов являются спирты.

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

**A8.** Лакмус приобретает одинаковую окраску в растворах обеих солей группы

- 1)  $C_3H_7COONa$  и  $NH_4NO_3$
- 2)  $(CH_3NH_3)_2SO_4$  и  $HCOOK$
- 3)  $ZnCl_2$  и  $Al_2(SO_4)_3$
- 4)  $(CH_3COO)_2Ca$  и  $Ba(NO_3)_2$

**A9.** Сокращённое ионное уравнение



соответствует реакции гидролиза соли

- 1)  $CH_3COONH_4$
- 2)  $(NH_4)_2SO_4$
- 3)  $(NH_4)_2CO_3$
- 4)  $(NH_4)_2S$

**A10.** В таблице представлены значения констант диссоциации слабых кислот.

Формула кислоты	$CH_3COOH$	$HCN$	$HClO$	$HF$
$K_d$	$1,8 \cdot 10^{-5}$	$4,9 \cdot 10^{-10}$	$2,8 \cdot 10^{-8}$	$6,6 \cdot 10^{-4}$

Наибольшее значение рН будет иметь 0,01 М раствор соли

- 1)  $CH_3COOK$
- 2)  $KCN$
- 3)  $KClO$
- 4)  $KF$

**Часть В. Тестовые задания с выбором трёх правильных ответов (В1) и на соответствие (В2 и В3)**

**В1.** Гидролиз сульфата алюминия усилится при добавлении к водному раствору этой соли

- |                     |                         |
|---------------------|-------------------------|
| 1) серной кислоты   | 4) гидроксида калия     |
| 2) карбоната натрия | 5) хлорида цинка        |
| 3) порошка цинка    | 6) нитрата железа (III) |

**В2.** Установите соответствие между формулой соли и средой её водного раствора.

ФОРМУЛА СОЛИ	СРЕДА РАСТВОРА
А) $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$	1) кислотная
Б) $\text{Ca}(\text{NO}_2)_2$	2) нейтральная
В) $\text{HCOOK}$	3) щелочная
Г) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$	

**В3.** Установите соответствие между названием вещества и конечными продуктами его гидролиза.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТЫ ГИДРОЛИЗА
А) белок	1) глюкоза
Б) жир	2) сахароза
В) крахмал	3) $\alpha$ -аминокислоты
Г) целлюлоза	4) карбоновые кислоты и глицерин
	5) дипептиды
	6) карбоновые кислоты и этиленгликоль

**Часть С. Задания с развёрнутым ответом**

**С1.** При полном гидролизе 2,64 г сложного эфира образовалось 1,8 г предельной одноосновной карбоновой кислоты и 1,38 г предельного одноатомного спирта. Установите молекулярную формулу сложного эфира.



**С2.** К 32 г карбида кальция добавили 200 мл 20% -го раствора соляной кислоты с плотностью 1,14 г/мл. Сколько граммов карбоната кальция может вступить во взаимодействие с кислотой, содержащейся в реакционной смеси? Какова массовая доля хлорида кальция в полученном растворе?

## ВАРИАНТ 2

### Часть А. Тестовые задания с выбором одного правильного ответа

**А1.** Гидролизу по аниону подвергаются все соли, расположенные в ряду

- 1)  $\text{CaI}_2$ ,  $\text{K}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$
- 2)  $\text{NaNO}_2$ ,  $\text{Cs}_2\text{S}$ ,  $\text{CaCO}_3$
- 3)  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ ,  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ,  $\text{MgBr}_2$
- 4)  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$ ,  $\text{ZnSO}_4$ ,  $\text{KCN}$

**А2.** В результате обменной реакции между водными растворами солей нельзя получить соль

- |                            |                               |
|----------------------------|-------------------------------|
| 1) $\text{Al}_2\text{S}_3$ | 3) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ |
| 2) $\text{CuSO}_4$         | 4) $\text{KBr}$               |

**А3.** Наиболее сильно подвергается гидролизу соль

- |                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| 1) $\text{NH}_4\text{Cl}$            | 3) $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_3\text{Cl}$     |
| 2) $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{Cl}$ | 4) $(\text{C}_6\text{H}_5)_2\text{NH}_2\text{Cl}$ |

**А4.** Нитрит калия имеет такую же среду водного раствора, как и раствор

- |                       |                        |
|-----------------------|------------------------|
| 1) сульфата меди (II) | 3) хлорида бария       |
| 2) фосфата натрия     | 4) нитрата никеля (II) |

**А5.** Одновременно в растворе не могут находиться ионы

- |   |  |
|---|--|
| 1) $\text{K}^+$ , $\text{H}^+$ , $\text{NO}_2^-$ , $\text{Cl}^-$      | 3) $\text{Na}^+$ , $\text{Br}^-$ , $\text{Cu}^{2+}$ , $\text{SO}_4^{2-}$ |
| 2) $\text{OH}^-$ , $\text{Li}^+$ , $\text{SO}_4^{2-}$ , $\text{Na}^+$ | 4) $\text{CO}_3^{2-}$ , $\text{Cl}^-$ , $\text{Fe}^{3+}$ , $\text{K}^+$  |

**А6.** При гидролизе фосфида магния образуются

- 1) фосфин и гидроксид магния
- 2) фосфин и оксид магния
- 3) ортофосфорная кислота и оксид магния
- 4) ортофосфорная кислота и гидроксид магния

**А7.** Какие из утверждений о процессах гидролиза верны?

А. Карбонат кальция не подвергается гидролизу.

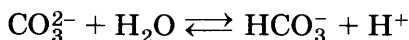
Б. Продуктом полного гидролиза крахмала является фруктоза.

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

**А8.** Лакмус приобретает одинаковую окраску в растворах обеих солей

- 1)  $C_2H_5COONa$  и  $Cu(NO_3)_2$
- 2)  $(NH_4)_2SO_4$  и  $KCN$
- 3)  $BaCl_2$  и  $K_2SO_4$
- 4)  $(HCOO)_2Mg$  и  $Ca(NO_3)_2$

**А9.** Сокращённое ионное уравнение



соответствует реакции гидролиза соли

- 1)  $(NH_4)_2CO_3$
- 2)  $(NH_4)HCO_3$
- 3)  $Na_2CO_3$
- 4)  $CuCO_3$

**А10.** В таблице представлены значения констант диссоциации слабых кислот.

Формула кислоты	$HCOOH$	$HNO_2$	$CH_2ClCOOH$	$HBrO$
$K_d$	$1,8 \cdot 10^{-4}$	$5,1 \cdot 10^{-4}$	$1,4 \cdot 10^{-3}$	$2,1 \cdot 10^{-9}$

Наибольшее значение рН будет иметь 0,01М раствор соли

- 1)  $HCOONa$
- 2)  $NaNO_2$
- 3)  $CH_2ClCOONa$
- 4)  $KBrO$

**Часть В. Тестовые задания с выбором трёх правильных ответов (В1) и на соответствие (В2 и В3)**

**В1.** Подавлению гидролиза хлорида железа (III) будут способствовать

- 1) добавление раствора серной кислоты
- 2) нагревание раствора
- 3) охлаждение раствора
- 4) добавление гидроксида натрия
- 5) добавление раствора карбоната калия
- 6) пропускание через раствор хлороводорода

**В2.** Установите соответствие между названием соли и цветом лакмуса в её водном растворе.

НАЗВАНИЕ СОЛИ	ЦВЕТ ЛАКМУСА
А) фосфат натрия	1) красный
Б) гидрофосфат натрия	2) фиолетовый
В) дигидрофосфат натрия	3) синий
Г) гидросульфит натрия	

**В3.** Установите соответствие между названием соли и сокращённым ионным уравнением её гидролиза по первой ступени.

НАЗВАНИЕ СОЛИ
А) сульфит натрия
Б) гидросульфид натрия
В) фосфат натрия
Г) гидрофосфат натрия

**СОКРАЩЁННОЕ ИОННОЕ УРАВНЕНИЕ**

- 1)  $\text{PO}_4^{3-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HPO}_4^{2-} + \text{OH}^-$
- 2)  $\text{HPO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{PO}_4^- + \text{OH}^-$
- 3)  $\text{PO}_4^{3-} + 3\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{PO}_4 + 3\text{OH}^-$
- 4)  $\text{HS}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{S} + 2\text{OH}^-$
- 5)  $\text{SO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HSO}_3^- + \text{OH}^-$
- 6)  $\text{S}^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HS}^- + \text{OH}^-$

## Часть С. Задания с развёрнутым ответом

**С1.** При полном гидролизе сульфида некоторого металла, проявляющего степень окисления +3, образовалось 7,8 г осадка и выделилось 3,36 л газа. Определите формулу сульфида неизвестного металла.

**С2.** Для полного гидролиза 20,8 г смеси сложных эфиров, состоящей из этилацетата и метилформиата, необходимо затратить 71,2 мл 20% -го раствора гидроксида калия с плотностью 1,18 г/мл. Определите массовые доли сложных эфиров в смеси.

## Окислительно-восстановительные реакции

### ВАРИАНТ 1

#### Часть А. Тестовые задания с выбором одного правильного ответа

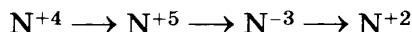
**А1.** Окислительно-восстановительной является реакция, уравнение которой

- 1)  $\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} = 2\text{NaOH}$
- 2)  $\text{Ca} + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{H}_2$
- 3)  $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3 = 2\text{CuO} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- 4)  $\text{FeO} + 2\text{HCl} = \text{FeCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$

**А2.** Процесс окисления отражён схемой

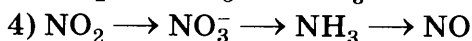
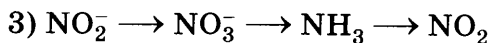
- |  |   |
|--|---|
| 1) $\text{S} \rightarrow \text{SO}_3^{2-}$ | 3) $\text{SO}_3 \rightarrow \text{SO}_4^{2-}$ |
| 2) $\text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{S}$ | 4) $\text{SO}_3^{2-} \rightarrow \text{SO}_2$ |

**А3.** Последовательности изменения степени окисления азота

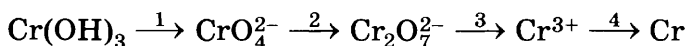


соответствует схема превращений

- 1)  $\text{NO}_2 \rightarrow \text{NO}_3^- \rightarrow \text{NO}_2^- \rightarrow \text{N}_2\text{O}$
- 2)  $\text{NO}_3^- \rightarrow \text{NO}_2 \rightarrow \text{NO} \rightarrow \text{N}_2\text{O}$



**A4.** В схеме превращений



хром проявляет окислительные свойства на стадиях

- 1) 1 и 2      2) 2 и 3      3) 1 и 4      4) 3 и 4

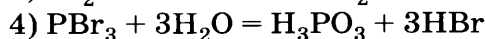
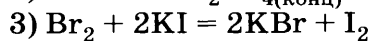
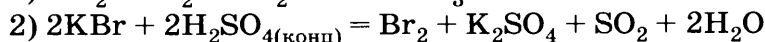
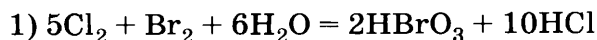
**A5.** Окислительно-восстановительную двойственность за счёт атомов марганца может проявлять

- 1)  $\text{Mn}_2\text{O}_7$       2)  $\text{K}_2\text{MnO}_4$       3)  $\text{Mn}$       4)  $\text{KMnO}_4$

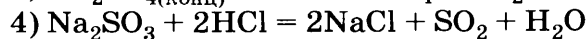
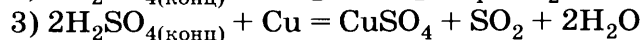
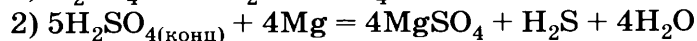
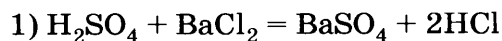
**A6.** Сера проявляет восстановительные свойства при взаимодействии с

- 1)  $\text{H}_2$       2)  $\text{HNO}_3$       3)  $\text{Al}$       4)  $\text{P}_4$

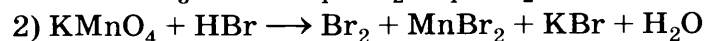
**A7.** Химический элемент бром проявляет окислительные свойства в реакции, уравнение которой

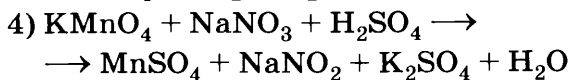
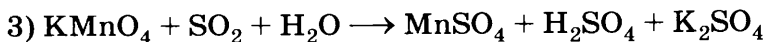


**A8.** Схеме превращения  $\text{S}^{6+} \rightarrow \text{S}^{4+}$  соответствует реакция, уравнение которой



**A9.** Исходя из теории окислительно-восстановительных процессов, укажите схему невозможной реакции.





**А10.** Какие из утверждений об окислительно-восстановительных свойствах веществ верны?

А. Пероксид водорода способен проявлять в химических реакциях окислительно-восстановительную двойственность.

Б. Алканы легко подвергаются окислению.

1) верно только А

3) верны оба суждения

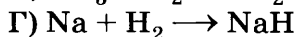
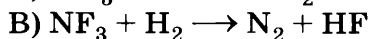
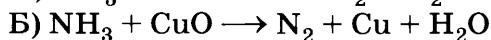
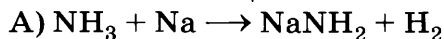
2) верно только Б

4) неверны оба суждения

## Часть В. Тестовые задания на соответствие

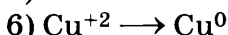
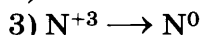
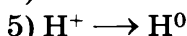
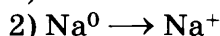
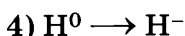
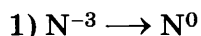
**В1.** Установите соответствие между схемой реакции и изменением степени окисления окислителя в ней.

### СХЕМА РЕАКЦИИ



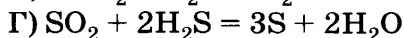
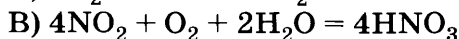
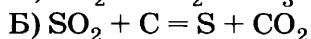
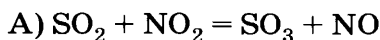
### ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ

### ОКИСЛЕНИЯ ОКИСЛИТЕЛЯ

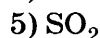


**В2.** Установите соответствие между уравнением реакции и веществом-восстановителем, участвующим в ней.

### УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

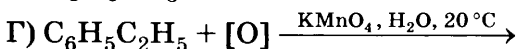
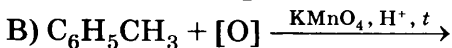
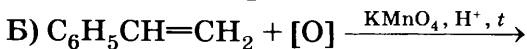
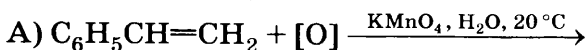


### ВОССТАНОВИТЕЛЬ



**В3.** Установите соответствие между схемой реакции и продуктом (продуктами) окисления органического вещества, преимущественно образующим(и)ся в результате реакции.

### СХЕМА РЕАКЦИИ

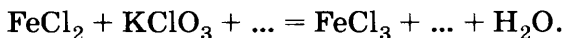


### ПРОДУКТ (ПРОДУКТЫ) ОКИСЛЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА

- |                        |                            |
|------------------------|----------------------------|
| 1) $C_6H_5COOH + CO_2$ | 4) $C_6H_5CH(OH)-CH_2(OH)$ |
| 2) $C_6H_5OH + CO_2$   | 5) $C_6H_5CH_2-CH_2OH$     |
| 3) $C_6H_5COOH$        |                            |

### Часть С. Задания с развёрнутым ответом

**С1.** Используя метод электронного баланса, составьте уравнение химической реакции:



Укажите окислитель и восстановитель.

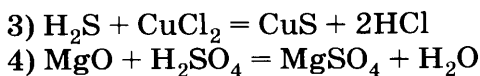
**С2.** К этанолу массой 9,2 г добавили 240 г горячего 15% -го раствора перманганата калия, подкисленно-го серной кислотой. Раствор нагревали до полного окисления этанола в уксусную кислоту. Определите массовую долю перманганата калия в полученном после окончания реакции растворе.

### ВАРИАНТ 2

#### Часть А. Тестовые задания с выбором одного правильного ответа

**А1.** Окислительно-восстановительной является реакция, уравнение которой

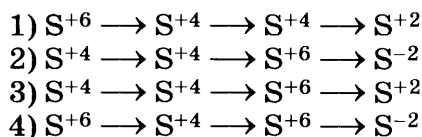
- 1)  $SO_2 + 2HNO_3 = H_2SO_4 + 2NO_2$
- 2)  $Ca(OH)_2 + 2CO_2 = Ca(HCO_3)_2$



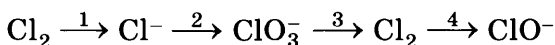
**A2.** Процесс восстановления отражён схемой



**A3.** Схеме превращений  $\text{SO}_3 \rightarrow \text{SO}_3^{2-} \rightarrow \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{H}_2\text{S}$  соответствует последовательность изменения степени окисления серы



**A4.** В схеме превращений



хлор проявляет восстановительные свойства на стадиях



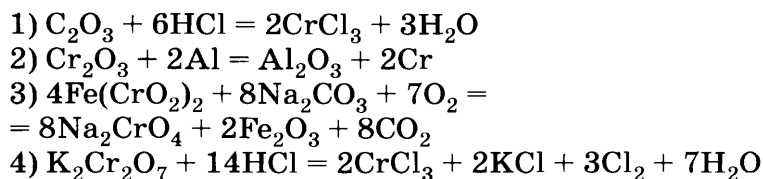
**A5.** Только окислителем за счёт атомов марганца может быть соединение, формула которого



**A6.** Водород проявляет окислительные свойства при взаимодействии с

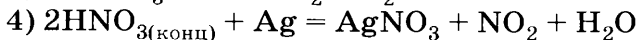
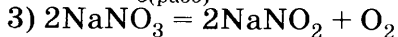
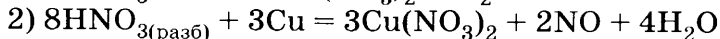
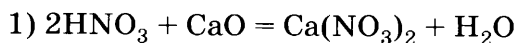


**A7.** Химический элемент хром проявляет восстановительные свойства в реакции, уравнение которой

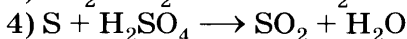
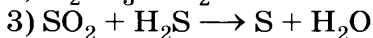
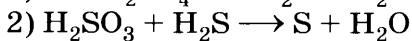
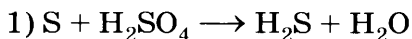




**А8.** Схеме превращения  $N^{+5} \rightarrow N^{+4}$  соответствует реакция, уравнение которой



**А9.** Исходя из теории окислительно-восстановительных процессов, укажите схему невозможной реакции.



**А10.** Какие из утверждений об окислительно-восстановительных свойствах веществ верны?

А. Оксид серы (IV) способен проявлять в химических реакциях окислительно-восстановительную двойственность.

Б. Алкены легко подвергаются окислению.

1) верно только А

3) верны оба суждения

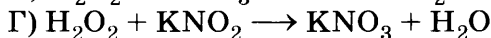
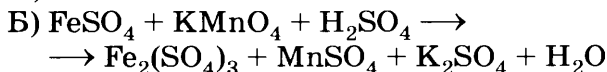
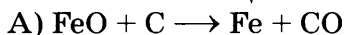
2) верно только Б

4) неверны оба суждения

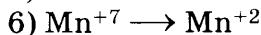
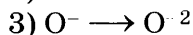
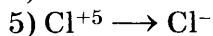
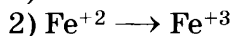
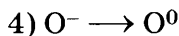
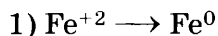
## Часть В. Тестовые задания на соответствие

**В1.** Установите соответствие между схемой реакции и изменением степени окисления окислителя в ней.

### СХЕМА РЕАКЦИИ

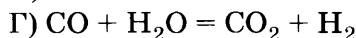
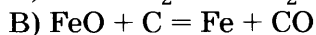
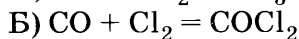
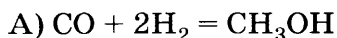


### ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ ОКИСЛЕНИЯ ОКИСЛИТЕЛЯ



**В2.** Установите соответствие между уравнением реакции и веществом-восстановителем, участвующим в ней.

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

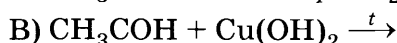


ВОССТАНОВИТЕЛЬ



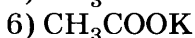
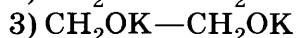
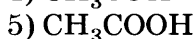
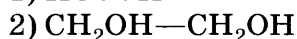
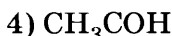
**В3.** Установите соответствие между схемой реакции и продуктом окисления органического вещества.

СХЕМА РЕАКЦИИ



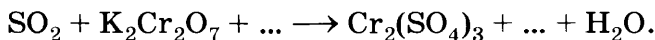
ПРОДУКТ ОКИСЛЕНИЯ

ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА



### Часть С. Задания с развёрнутым ответом

**С1.** Используя метод электронного баланса, составьте уравнение химической реакции:



Укажите окислитель и восстановитель.

**С2.** Для полного обесцвечивания 5% -го водного раствора перманганата калия потребовалось 672 мл (н. у.) этилена. Определите массовую долю щёлочи в полученном растворе.

# Классификация неорганических и органических веществ

## ВАРИАНТ 1

**Часть А.** Тестовые задания с выбором одного правильного ответа

**А1.** Только кислотные оксиды расположены в ряду

- |  |  |
|--|--|
| 1) $\text{Cl}_2\text{O}$ , $\text{As}_2\text{O}_5$ , $\text{Cr}_2\text{O}_3$ | 3) $\text{Cl}_2\text{O}_7$ , $\text{SO}_3$ , $\text{Al}_2\text{O}_3$ |
| 2) $\text{N}_2\text{O}_5$ , $\text{CrO}_3$ , $\text{Cl}_2\text{O}$           | 4) $\text{CO}_2$ , $\text{SO}_2$ , $\text{MnO}_2$                    |

**А2.** Последовательности веществ амфотерный оксид — кислота — соль соответствует ряд

- |   |  |
|---|--|
| 1) $\text{Al}_2\text{O}_3$ , $\text{HI}$ , $\text{CuOHCl}$            | 3) $\text{Cr}(\text{OH})_3$ , $\text{H}_3\text{PO}_4$ , $\text{NH}_4\text{Cl}$ |
| 2) $\text{N}_2\text{O}_3$ , $\text{H}_2\text{CO}_3$ , $\text{SrSO}_4$ | 4) $\text{ZnO}$ , $\text{HBrO}_4$ , $\text{Mg}(\text{OH})_2$                   |

**А3.** Какие из утверждений о классах неорганических веществ верны?

**А.** Основные оксиды могут быть образованы как металлами, так и неметаллами.

**Б.** Все кислоты способны к образованию кислых солей.

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

**А4.** Глицин и аминокетановая кислота являются

- 1) структурными изомерами
- 2) геометрическими изомерами
- 3) гомологами
- 4) одним и тем же веществом

**А5.** К соединениям с общей формулой  $\text{C}_n\text{H}_{2n-6}$  относится

- |                 |           |
|-----------------|-----------|
| 1) бутadiен-1,2 | 3) фенол  |
| 2) толуол       | 4) стирол |

**А6.** Этиленгликоль относится к

- 1) сложным эфирам
- 2) простым эфирам

- 3) предельным двухатомным спиртам  
 4) предельным одноосновным кислотам

**A7.** Соединением, молекулы которого содержат две функциональные группы, является

- 1) метаналь                                  3) аланин  
 2) нитрометан                              4) этанол

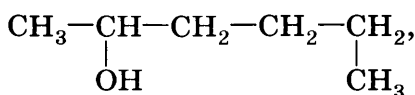
**A8.** Последовательности алкан — алкен — алкин может соответствовать ряд веществ

- 1) C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>, C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>                      3) C<sub>5</sub>H<sub>12</sub>, C<sub>4</sub>H<sub>6</sub>, C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>  
 2) C<sub>6</sub>H<sub>14</sub>, C<sub>5</sub>H<sub>10</sub>, C<sub>4</sub>H<sub>6</sub>                4) C<sub>7</sub>H<sub>14</sub>, C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>

**A9.** Бензойная кислота и глицерин соответственно являются

- 1) предельной одноосновной кислотой и предельным одноатомным спиртом  
 2) ароматической одноосновной кислотой и трёхатомным спиртом  
 3) высшей карбоновой кислотой и двухатомным спиртом  
 4) аминокислотой и трёхатомным спиртом

**A10.** Название органического вещества, формула которого



- 1) гексанол-2                                  3) 1-метилпентанол-2  
 2) гексанол-5                                 4) 5-метилпентанол-2

**Часть B. Тестовые задания с выбором трёх правильных ответов (B1) и на соответствие (B2 и B3)**

**B1.** К щелочам относятся вещества, формулы которых

- 1) CsOH                                      3) LiOH                                      5) Ba(OH)<sub>2</sub>  
 2) B(OH)<sub>3</sub>                                    4) Mg(OH)<sub>2</sub>                                6) Mn(OH)<sub>2</sub>

**В2.** Установите соответствие между формулой вещества и его принадлежностью к соответствующему классу соединений.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	КЛАСС (ГРУППА) НЕОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ
А) $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca}$	1) кислотный оксид
Б) $\text{K}[\text{Al}(\text{OH})_4]$	2) основной оксид
В) $\text{HCN}$	3) кислородсодержащая кислота
Г) $\text{SiO}_2$	4) бескислородная кислота
	5) основание
	6) соль

**В3.** Установите соответствие между формулой органического вещества и его названием.

ФОРМУЛА	НАЗВАНИЕ
А) $\text{C}_6\text{H}_4(\text{CH}_3)_2$	1) диметиловый эфир
Б) $\text{C}_6\text{H}_5-\text{COOCH}_3$	2) диметилбензол
В) $\text{H}_3\text{C}-\text{O}-\text{CH}_3$	3) масляная кислота
Г) $\text{CH}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$	4) метилбензоат
	5) метаналь
	6) метилацетат

### Часть С. Задания с развёрнутым ответом

**С1.** Для полного растворения 3,04 г оксида металла, проявляющего в оксиде степень окисления +3, потребовалось 43,8 г 10%-го раствора соляной кислоты. Установите молекулярную формулу оксида.

**С2.** Для полного сгорания предельного амина массой 5,9 г потребовалось 11,76 л кислорода (н. у.). Определите молекулярную формулу амина. Составьте формулы всех его изомеров и дайте им названия.

## ВАРИАНТ 2

### Часть А. Тестовые задания с выбором одного правильного ответа

#### А1. В перечне веществ

- |                             |                             |
|-----------------------------|-----------------------------|
| А) $\text{V}(\text{OH})_3$  | Г) $\text{Cr}(\text{OH})_2$ |
| Б) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ | Д) $\text{Cr}(\text{OH})_3$ |
| В) $\text{Zn}(\text{OH})_2$ | Е) $\text{Be}(\text{OH})_2$ |

амфотерными гидроксидами являются

- 1) АВЕ      2) ВГЕ      3) БГД      4) ВДЕ

#### А2. Последовательности веществ кислота — основание — соль соответствует ряд

- 1)  $\text{HClO}_4$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{FeSO}_4$
- 2)  $\text{HNO}_2$ ,  $\text{HBr}$ ,  $\text{MgCO}_3$
- 3)  $\text{NH}_4\text{OH}$ ,  $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ ,  $\text{KClO}$
- 4)  $\text{H}_3\text{AsO}_4$ ,  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ,  $(\text{MgOH})\text{Cl}$

#### А3. Какие из утверждений о классах неорганических веществ верны?

А. Кислотные оксиды могут быть образованы как неметаллами, так и металлами.

Б. Все основания способны к образованию основных солей.

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

#### А4. Метилбензол и толуол являются

- 1) структурными изомерами
- 2) геометрическими изомерами
- 3) гомологами
- 4) одним и тем же веществом

#### А5. Гетероциклическим соединением является

- |            |           |
|------------|-----------|
| 1) пиридин | 3) анилин |
| 2) фенол   | 4) толуол |

**A6.** Глицин относится к

- 1) аминам
- 2) аминокислотам
- 3) предельным одноатомным спиртам
- 4) предельным одноосновным кислотам

**A7.** К соединениям с общей формулой  $C_nH_{2n-6}O$  относятся оба вещества

- 1) гексанол-1 и циклогексанон
- 2) метилфенол и бензиловый спирт
- 3) толуол и фенол
- 4) бензойная кислота и метилакрилат

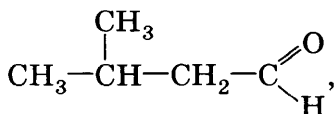
**A8.** Последовательности алкан — циклоалкан — предельный альдегид может соответствовать ряд веществ

- 1)  $C_7H_{16}$ ,  $C_6H_{12}$ ,  $C_4H_8O$
- 2)  $C_3H_6$ ,  $C_4H_{10}$ ,  $C_6H_6O$
- 3)  $C_6H_{12}$ ,  $C_4H_{10}$ ,  $C_4H_6O$
- 4)  $C_2H_6$ ,  $C_4H_8$ ,  $C_2H_6O$

**A9.** Аланин и этилбензоат соответственно являются

- 1) предельной одноосновной кислотой и простым эфиром
- 2) ароматической одноосновной кислотой и предельным альдегидом
- 3) ароматическим амином и двухатомным спиртом
- 4) аминокислотой и сложным эфиром

**A10.** Название органического вещества, формула которого



- 1) 2-метилбутаналь
- 2) 2-метилбутановая кислота
- 3) 3-метилбутановая кислота
- 4) 3-метилбутаналь

**Часть В. Тестовые задания с выбором трёх правильных ответов (В1) и на соответствие (В2 и В3)**

**В1.** К кислотным оксидам относятся вещества, формулы которых

- |              |            |              |
|--------------|------------|--------------|
| 1) $B_2O_3$  | 3) $MnO_2$ | 5) $As_2O_5$ |
| 2) $Cr_2O_3$ | 4) $SnO_2$ | 6) $Mn_2O_7$ |

**В2.** Установите соответствие между формулой вещества и его принадлежностью к соответствующему классу неорганических соединений.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	КЛАСС (ГРУППА) НЕОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ
А) $NaHCO_3$	1) амфотерный гидроксид
Б) $Cr(OH)_2$	2) несолеобразующий оксид
В) $H_2Se$	3) кислая соль
Г) $CO$	4) средняя соль
	5) основание
	6) бескислородная кислота

**В3.** Установите соответствие между функциональной группой и классом органических соединений, в состав молекул которых она входит.

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ГРУППА	КЛАСС ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ
А) $-OH$	1) спирты
Б) $\begin{array}{l} \text{O} \\ \parallel \\ -C \\ \diagdown \\ \text{H} \end{array}$	2) альдегиды
В) $\begin{array}{l} \text{O} \\ \parallel \\ -C-O- \end{array}$	3) сложные эфиры
Г) $-NH_2$	4) карбоновые кислоты
	5) амины

**Часть С. Задания с развёрнутым ответом**

**С1.** Для полного растворения 5 г оксида металла, проявляющего в оксиде степень окисления +6, потребовалось 25 г 16% -го раствора гидроксида натрия. Установите молекулярную формулу оксида.



**С2.** Для полного сгорания алкадиена потребовалось 7,84 л (н. у.) кислорода, в результате чего образовалось 11 г углекислого газа. Установите молекулярную формулу алкадиена. Составьте формулы всех его изомеров и дайте им названия.

## Общая характеристика металлов и их соединений

### ВАРИАНТ 1

**Часть А.** Тестовые задания с выбором одного правильного ответа

**А1.** В порядке усиления металлических свойств химические элементы расположены в ряду

- |                      |                      |
|----------------------|----------------------|
| 1) Na — K — Cu — Rb  | 3) Al — Mg — Na — Li |
| 2) Mg — Ca — Sr — Rb | 4) Ca — K — Rb — Sr  |

**А2.** Наиболее активному металлу соответствует электронная конфигурация его атомов

- |                          |                                    |
|--------------------------|------------------------------------|
| 1) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ | 3) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$      |
| 2) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$ | 4) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$ |

**А3.** Восстановительные свойства металлов уменьшаются в ряду

- |                 |                 |
|-----------------|-----------------|
| 1) Cu — K — Na  | 3) Mg — Ca — Sr |
| 2) Al — Mg — Be | 4) K — Ca — Mg  |

**А4.** Макро- и микроэлементами соответственно являются металлы

- |                  |                       |
|------------------|-----------------------|
| 1) натрий и цинк | 3) магний и кальций   |
| 2) железо и медь | 4) кобальт и молибден |

**А5.** К числу наиболее пластичных относятся оба металла

- |                  |                    |
|------------------|--------------------|
| 1) медь и цинк   | 3) кальций и ртуть |
| 2) золото и хром | 4) калий и магний  |

**A6.** С кислородом непосредственно не взаимодействует

- 1) никель      2) серебро      3) ртуть      4) цинк

**A7.** С разбавленной серной кислотой взаимодействует каждый из трёх металлов

- 1) цинк, магний, медь  
2) алюминий, марганец, никель  
3) алюминий, ртуть, хром  
4) магний, серебро, висмут

**A8.** Цинк вытесняет металл из растворов обеих солей

- 1)  $MgCl_2$  и  $MnSO_4$                       3)  $Co(NO_3)_2$  и  $CaBr_2$   
2)  $CuSO_4$  и  $AlBr_3$                       4)  $Cu(NO_3)_2$  и  $NiCl_2$

**A9.** Какие из утверждений о металлах и их свойствах верны?

А. В природе все металлы встречаются в самородном состоянии.

Б. Металлы характеризуются низкими значениями электроотрицательности.

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

**A10.** Натрий массой 0,92 г полностью прореагировал с водой. Объём (н. у.) газа, выделившегося в результате реакции, составил

- 1) 0,224 л      2) 0,448 л      3) 0,672 л      4) 0,896 л

**Часть В.** Тестовые задания с выбором трёх правильных ответов (В1) и на соответствие (В2 и В3)

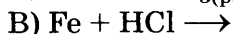
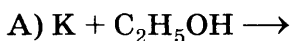
**В1.** Водород выделяется в результате взаимодействия между

- 1) магнием и хлороводородной кислотой  
2) цинком и раствором гидроксида калия

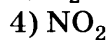
- 3) алюминием и разбавленной серной кислотой
- 4) медью и разбавленной азотной кислотой
- 5) серебром и концентрированной серной кислотой
- 6) железом и концентрированной азотной кислотой

**В2.** Установите соответствие между реагирующими веществами и газообразным продуктом, который преимущественно выделяется в результате их взаимодействия.

РЕАГИРУЮЩИЕ  
ВЕЩЕСТВА

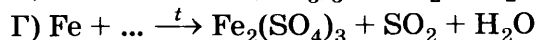
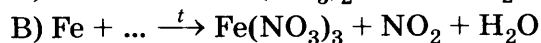
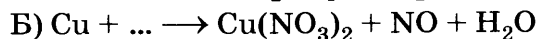
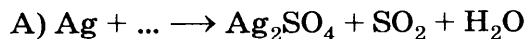


ГАЗООБРАЗНЫЙ  
ПРОДУКТ



**В3.** Установите соответствие между схемой реакции и формулой недостающего в ней вещества.

СХЕМА РЕАКЦИИ



ФОРМУЛА НЕДОСТАЮЩЕГО ВЕЩЕСТВА



### Часть С. Задания с развёрнутым ответом

**С1.** Составьте уравнения реакций в соответствии со схемой:  $Cu \rightarrow A \rightarrow B \xrightarrow{t} V \rightarrow G$ . А, Б и В — сложные вещества, содержащие медь в степени окисления +2. А и Г хорошо растворяются в воде, Б и В в воде не растворяются.

**С2.** Железную пластинку массой 20 г поместили в 16% -й раствор сульфата меди (II) объемом 200 мл с плотностью 1,18 г/мл. Через некоторое время пластинку вынули из раствора, просушили и взвесили. Масса пластинки оказалась равной 21,6 г. Определите массовые доли солей в полученном растворе.

## ВАРИАНТ 2

### Часть А. Тестовые задания с выбором одного правильного ответа

**А1.** Только металлы расположены в ряду

- |                   |                 |
|-------------------|-----------------|
| 1) P, As, Sb, Bi  | 3) Se, Cr, S, O |
| 2) Ti, Mn, Co, Po | 4) Sn, Ge, S, C |

**А2.** Наименее активному металлу соответствует электронная конфигурация его атомов

- |                          |                                    |
|--------------------------|------------------------------------|
| 1) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ | 3) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$      |
| 2) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$ | 4) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$ |

**А3.** Восстановительные свойства металлов увеличиваются в ряду

- |                 |                 |
|-----------------|-----------------|
| 1) Mg — Ca — Zn | 3) Ca — K — Rb  |
| 2) Al — Mg — Be | 4) Li — Na — Mg |

**А4.** Макро- и микроэлементами соответственно являются металлы

- |                     |                      |
|---------------------|----------------------|
| 1) кобальт и магний | 3) кальций и медь    |
| 2) цинк и хром      | 4) молибден и железо |

**А5.** Наибольшей электропроводностью обладают оба металла группы

- |                    |                      |
|--------------------|----------------------|
| 1) марганец и цинк | 3) свинец и алюминий |
| 2) золото и ртуть  | 4) медь и серебро    |

**А6.** С серой при комнатной температуре взаимодействует

- |           |         |          |           |
|-----------|---------|----------|-----------|
| 1) железо | 2) цинк | 3) ртуть | 4) магний |
|-----------|---------|----------|-----------|

**А7.** И медь, и цинк способны вступать во взаимодействие с

- 1) разбавленной соляной кислотой
- 2) концентрированной серной кислотой
- 3) раствором гидроксида натрия
- 4) раствором хлорида железа (II)

**А8.** Железо вытесняет металл из растворов обеих солей, содержащихся в группе

- 1) хлорида цинка и сульфата хрома (II)
- 2) сульфата меди (II) и бромида магния
- 3) сульфата олова (II) и нитрата серебра
- 4) нитрата свинца (II) и хлорида марганца (II)

**А9.** Какие из утверждений о металлах и их свойствах верны?

**А.** Атомы всех металлов содержат на внешнем электронном слое 1—3 электрона.

**Б.** Все металлы взаимодействуют с кислородом при комнатной температуре.

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

**А10.** Смесь алюминиевой и медной стружки массой 20 г обработали избытком раствора щёлочи. В результате реакции выделилось 6,72 л (н. у.) газа. Массовая доля меди в смеси равна

- |        |        |          |          |
|--------|--------|----------|----------|
| 1) 73% | 2) 27% | 3) 40,5% | 4) 59,5% |
|--------|--------|----------|----------|

**Часть В. Тестовые задания с выбором трёх правильных ответов (В1) и на соответствие (В2 и В3)**

**В1.** Водород не выделяется в результате взаимодействия между

- 1) железом и разбавленной азотной кислотой
- 2) марганцем и разбавленной серной кислотой
- 3) алюминием и раствором гидроксида калия

- 4) медью и концентрированной азотной кислотой
- 5) цинком и водой
- 6) магнием и концентрированной серной кислотой

**В2.** Установите соответствие между реагирующими веществами и газообразным продуктом, который преимущественно выделяется в результате их взаимодействия.

РЕАГИРУЮЩИЕ  
ВЕЩЕСТВА

- А)  $\text{Mg} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{t}$
- Б)  $\text{Al} + \text{KOH} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow$
- В)  $\text{Ag} + \text{HNO}_3(\text{разб}) \longrightarrow$
- Г)  $\text{Cu} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{конц}) \longrightarrow$

ГАЗООБРАЗНЫЙ  
ПРОДУКТ

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

**В3.** Установите соответствие между формулой оксида металла и его типом.

ФОРМУЛА ОКСИДА

- А)  $\text{CrO}_3$
- Б)  $\text{BeO}$
- В)  $\text{BaO}$
- Г)  $\text{MnO}_2$

ТИП ОКСИДА

- 1) основной
- 2) амфотерный
- 3) кислотный

### Часть С. Задания с развёрнутым ответом

**С1.** Составьте уравнения реакций в соответствии со схемой:  $\text{Zn} \longrightarrow \text{А} \longrightarrow \text{Б} \longrightarrow \text{В} \xrightarrow{t} \text{А}$ . А, Б и В — сложные вещества, содержащие цинк. Б хорошо растворяется в воде, А и В в воде не растворяются.

**С2.** Медную пластинку массой 10 г поместили в 15% -й раствор нитрата серебра объёмом 49,75 мл с плотностью 1,139 г/мл. Через некоторое время пластинку вынули из раствора, просушили и взвесили. Масса пластинки оказалась равной 10,76 г. Определите массовые доли солей в полученном растворе и массу выделившегося серебра.

# Коррозия металлов. Способы получения металлов. Электролиз. Химические источники тока

## ВАРИАНТ 1

### Часть А. Тестовые задания с выбором одного правильного ответа

**A1.** Скорость коррозии железа будет наибольшей при его контакте с

- |            |           |
|------------|-----------|
| 1) никелем | 3) цинком |
| 2) медью   | 4) оловом |

**A2.** Коррозия конструкций, изготовленных из сплава железа, будет наибольшей в среде электролита, содержащего

- 1) кислород в кислой среде при высокой температуре
- 2) водород в кислой среде при низкой температуре
- 3) кислород в щелочной среде при низкой температуре
- 4) водород в щелочной среде при высокой температуре

**A3.** Какие из утверждений о коррозии металлов верны?

А. Химическая коррозия металлов происходит в проводящей электрический ток среде.

Б. Для протекторной защиты металлической конструкции от коррозии к ней присоединяют кусок менее активного металла.

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

**A4.** Восстановлением углем из оксида можно получить оба металла

- |                     |                   |
|---------------------|-------------------|
| 1) медь и калий     | 3) цинк и олово   |
| 2) кальций и железо | 4) натрий и барий |

**A5.** Только газообразные продукты выделяются на катоде и аноде при электролизе с инертными электродами водных растворов обеих солей

- 1)  $\text{CaCl}_2$  и  $\text{Li}_2\text{SO}_4$   
 2)  $\text{ZnBr}_2$  и  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$

- 3)  $\text{CuSO}_4$  и  $\text{AgNO}_3$   
 4)  $\text{CrCl}_2$  и  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$

**A6.** При электролизе водного раствора, содержащего хлорид марганца (II), нитрат цинка и бромид меди (II), металлы на катоде будут восстанавливаться в последовательности

- 1)  $\text{Cu} - \text{Mn} - \text{Zn}$   
 2)  $\text{Zn} - \text{Mn} - \text{Cu}$

- 3)  $\text{Cu} - \text{Zn} - \text{Mn}$   
 4)  $\text{Mn} - \text{Zn} - \text{Cu}$

**A7.** Электролиз водного раствора соли можно использовать для получения обоих металлов

- 1) хрома и меди  
 2) кальция и стронция

- 3) кобальта и натрия  
 4) железа и цезия

**A8.** На графике показана зависимость количества вещества образующихся на электродах продуктов электролиза водного раствора нитрата серебра от времени (рис. 6).

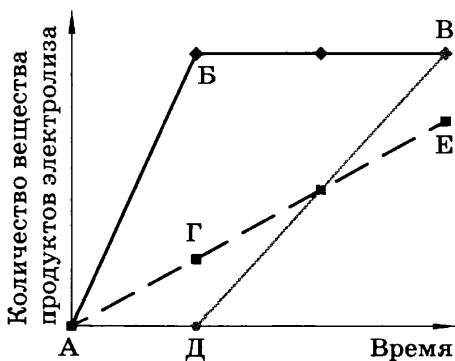


Рис. 6

Процессу выделения кислорода на стадии разложения нитрата серебра соответствует участок графика

- 1) А—Б      2) Д—В      3) А—Г      4) Г—Е



**A9.** При электролизе водного раствора нитрата ртути (II) с инертными электродами на аноде выделилось 0,224 л (н. у.) газа. Масса металла, выделившегося на катоде, равна

- 1) 2,01 г      2) 4,02 г      3) 6,03 г      4) 8,04 г

**A10.** Гальванический элемент состоит из цинкового и медного электродов, погружённых в растворы своих солей. На катоде будет происходить реакция

- 1)  $\text{Cu}^{2+} + 2\bar{e} = \text{Cu}$   
2)  $\text{Cu} - 2\bar{e} = \text{Cu}^{2+}$   
3)  $\text{Zn}^{2+} + 2\bar{e} = \text{Zn}$   
4)  $\text{Zn} - 2\bar{e} = \text{Zn}^{2+}$

**Часть В. Тестовые задания с выбором трёх правильных ответов (В1) и на соответствие (В2 и В3)**

**В1.** Восстановлением водородом из оксида можно получить металлы

- 1) молибден                                      4) натрий  
2) железо                                        5) кальций  
3) калий                                         6) медь

**В2.** Установите соответствие между металлом и способом его электролитического получения.

**МЕТАЛЛ**

- А) калий  
Б) кальций  
В) серебро  
Г) кадмий

**ЭЛЕКТРОЛИЗ**

- 1) водного раствора солей  
2) расплава галогенида  
3) водного раствора гидроксида  
4) расплава нитрата  
5) раствора глинозёма в расплавленном криолите

**В3.** Установите соответствие между формулой соли и продуктами, образующимися на катоде при электролизе с инертными электродами её водного раствора.

## ФОРМУЛА СОЛИ

А)  $\text{CuSO}_4$

Б)  $\text{FeBr}_2$

В)  $\text{NiSO}_4$

Г)  $\text{CsCl}$

## ПРОДУКТЫ НА КАТОДЕ

1) металл

2) водород

3) оксид серы (IV)

4) металл, водород

5) галоген

## Часть С. Задания с развёрнутым ответом

**С1.** Составьте схему гальванического элемента, состоящего из серебряного и кадмиевого электродов, погружённых в растворы своих солей. Напишите уравнения реакций катодного и анодного процессов и суммарной реакции, происходящей при работе элемента.

**С2.** Электролизу с инертными электродами подвергли 10% -й раствор сульфата натрия массой 200 г. Через некоторое время массовая доля соли в растворе составила 15%. Определите объёмы (н. у.) газов, выделившихся на катоде и аноде в процессе электролиза.

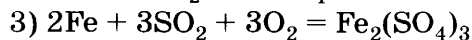
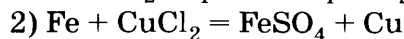
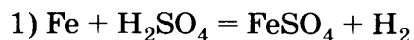
## ВАРИАНТ 2

### Часть А. Тестовые задания с выбором одного правильного ответа

**А1.** Для защиты железной конструкции от коррозии на ней следует укрепить пластинку из

1) меди      2) магния      3) свинца      4) олова

**А2.** Процесс химической коррозии железа отражает уравнение реакции



**A3.** Коррозия детали, изготовленной из цинкового сплава, будет наибольшей при помещении её в воду,

- 1) насыщенную кислородом
- 2) содержащую ингибитор
- 3) насыщенную смесью кислорода и углекислого газа
- 4) освобождённую от растворённого кислорода

**A4.** Какие из приведённых утверждений о процессах получения металлов верны?

**A.** Сущность металлургических процессов заключается в восстановлении ионов металла с помощью различных восстановителей.

**Б.** Для очистки активных металлов от примесей используют электролиз их водных растворов с растворимым анодом.

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

**A5.** При электролизе водного раствора хлорида меди (II) с инертными электродами на аноде происходит процесс

- 1)  $2\text{H}_2\text{O} - 4\bar{e} = \text{O}_2 + 4\text{H}^+$
- 2)  $4\text{OH}^- - 4\bar{e} = \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
- 3)  $2\text{Cl}^- - 2\bar{e} = \text{Cl}_2$
- 4)  $2\text{H}_2\text{O} + 2\bar{e} = \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$

**A6.** При электролизе водного раствора, содержащего хлорид олова (II), нитрат железа (II) и нитрат серебра, металлы на катоде будут восстанавливаться в последовательности

- |                 |                 |
|-----------------|-----------------|
| 1) Ag — Fe — Sn | 3) Ag — Sn — Fe |
| 2) Fe — Sn — Ag | 4) Fe — Sn — Ag |

**A7.** Электролиз водного раствора соли нельзя использовать для получения обоих металлов

- |                  |                     |
|------------------|---------------------|
| 1) меди и хрома  | 3) железа и натрия  |
| 2) лития и бария | 4) серебра и никеля |

**А8.** На графике (рис. 7) показана зависимость количества вещества образующихся на электродах продуктов электролиза водного раствора нитрата серебра от времени.

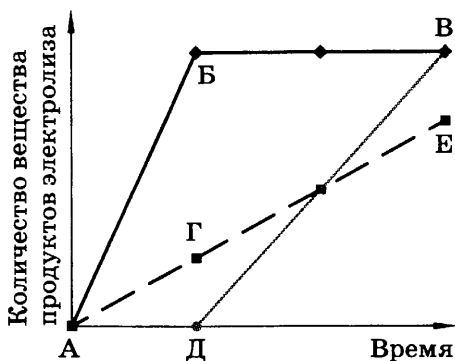


Рис. 7

Процессу выделения серебра на стадии электролиза раствора  $\text{HNO}_3$  соответствует участок графика

- 1) А—Б      2) Б—В      3) Д—В      4) А—Г

**А9.** При электролизе водного раствора нитрата калия с инертными электродами на аноде выделилось 25 л (н. у.) газа. Объём газа, выделившегося на катоде, равен при нормальных условиях

- 1) 25 л      2) 12,5 л      3) 50 л      4) 6,25 л

**А10.** Гальванический элемент состоит из кадмиевого и цинкового электродов, погружённых в растворы своих солей. На аноде будет происходить реакция

- 1)  $\text{Cd}^{2+} + 2\bar{e} = \text{Cd}$       3)  $\text{Zn}^{2+} + 2\bar{e} = \text{Zn}$   
 2)  $\text{Cd} - 2\bar{e} = \text{Cd}^{2+}$       4)  $\text{Zn} - 2\bar{e} = \text{Zn}^{2+}$

**Часть В.** Тестовые задания с выбором трёх правильных ответов (В1) и на соответствие (В2 и В3)

**В1.** Восстановлением водородом из оксида нельзя получить металлы

- 1) молибден      3) литий      5) медь  
 2) вольфрам      4) барий      6) цезий

**В2.** Установите соответствие между металлом и способом его электролитического получения.

МЕТАЛЛ

- А) медь
- Б) алюминий
- В) натрий
- Г) железо

ЭЛЕКТРОЛИЗ

- 1) водного раствора солей
- 2) расплава галогенида
- 3) водного раствора гидроксида
- 4) расплава нитрата
- 5) раствора глинозёма в расплавленном криолите

**В3.** Установите соответствие между формулой соли и продуктами, образующимися на аноде при электролизе с инертными электродами её водного раствора.

ФОРМУЛА СОЛИ

- А) NaF
- Б) CuBr<sub>2</sub>
- В) MgSO<sub>4</sub>
- Г) CH<sub>3</sub>COONa

ПРОДУКТЫ НА АНОДЕ

- 1) водород
- 2) кислород
- 3) оксид углерода (IV) и этан
- 4) оксид серы (IV)
- 5) галоген

### Часть С. Задания с развёрнутым ответом

**С1.** Составьте схему гальванического элемента, состоящего из свинцового и магниевых электродов, погружённых в растворы своих солей. Напишите уравнения реакций катодного и анодного процессов и суммарной реакции, происходящей при работе элемента.

**С2.** Раствор ацетата натрия массой 200 г подвергли электролизу с инертным анодом до полного разложения соли. Для нейтрализации образовавшейся щёлочи потребовалось 32 мл 20%-го раствора соляной кислоты с плотностью 1,14 г/мл. Определите массовую долю ацетата натрия в исходном растворе.

# Металлы главных подгрупп

## ВАРИАНТ 1

**Часть А.** Тестовые задания с выбором одного правильного ответа

**А1.** В порядке ослабления металлических свойств химические элементы расположены в ряду

- 1) Na — K — Rb — Sr      3) Al — Mg — Be — Li  
2) Mg — Ca — Sr — Rb    4) K — Ca — Mg — Al

**А2.** Наиболее распространённым в природе металлом является

- 1) кальций                      3) алюминий  
2) натрий                        4) калий

**А3.** С образованием пероксида с кислородом взаимодействует

- 1) натрий                        3) литий  
2) магний                        4) алюминий

**А4.** Наиболее активно с водой реагирует

- 1) натрий                        3) литий  
2) бериллий                    4) калий

**А5.** И гидроксид бериллия, и гидроксид кальция реагируют с

- 1) водой                         3) гидроксидом аммония  
2) азотной кислотой        4) гидроксидом натрия

**А6.** Кислотные свойства гидроксид алюминия проявляет в реакции, уравнение которой

- 1)  $2\text{Al}(\text{OH})_3 \xrightarrow{t} \text{Al}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$   
2)  $\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{HCl} = \text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$   
3)  $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{KOH} = \text{K}[\text{Al}(\text{OH})_4]$   
4)  $2\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 6\text{H}_2\text{O}$

**A7.** Горящий алюминий нельзя тушить

- |                       |               |
|-----------------------|---------------|
| 1) асбестовым одеялом | 3) водой      |
| 2) сухим песком       | 4) глинозёмом |

**A8.** Алюминий в отличие от магния

- 1) не горит на воздухе
- 2) взаимодействует с углеродом с образованием карбида
- 3) является *p*-элементом
- 4) активно реагирует с разбавленными кислотами

**A9.** Какие из утверждений о металлах главных подгрупп и их свойствах верны?

А. Щелочные металлы проявляют во всех соединениях степень окисления +1.

Б. Все металлы IIА группы образуют только основные оксиды.

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

**A10.** При взаимодействии 18,6 г этиленгликоля с избытком натрия выделяется водород объёмом (н. у.)

- |           |           |           |           |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1) 2,24 л | 2) 4,48 л | 3) 6,72 л | 4) 8,96 л |
|-----------|-----------|-----------|-----------|

**Часть В.** Тестовые задания с выбором трёх правильных ответов (В1) и на соответствие (В2 и В3)

**В1.** И калий, и кальций

- 1) являются *s*-элементами
- 2) встречаются в природе в свободном состоянии
- 3) имеют в соединениях постоянную степень окисления +2
- 4) играют жизненно важную роль в живых организмах
- 5) окрашивают пламя в кирпично-красный цвет
- 6) взаимодействуют с водой с образованием щелочей

**В2.** Установите соответствие между металлом и названием минерала, в составе которого он находится в природе.

МЕТАЛЛ

- А) натрий
- Б) калий
- В) кальций
- Г) алюминий

НАЗВАНИЕ МИНЕРАЛА

- 1) кварц
- 2) корунд
- 3) мрамор
- 4) каменная соль
- 5) сильвин

**В3.** Установите соответствие между схемой реакции и формулой недостающего в ней вещества.

СХЕМА РЕАКЦИИ

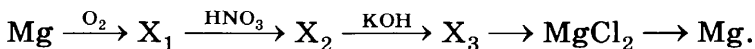
- А)  $\text{Na} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \dots + \text{H}_2$
- Б)  $\text{NaN} + \dots \rightarrow \text{NaOH} + \text{H}_2$
- В)  $\text{Al} + \text{NaOH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \dots + \text{H}_2$
- Г)  $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{NaOH} \xrightarrow{\text{сплавление}} \dots + \text{H}_2\text{O}$

ФОРМУЛА НЕДОСТАЮЩЕГО ВЕЩЕСТВА

- 1)  $\text{O}_2$
- 2)  $\text{Na}_2\text{O}$
- 3)  $\text{H}_2\text{O}$
- 4)  $\text{NaOH}$
- 5)  $\text{NaAlO}_2$
- 6)  $\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$

### Часть С. Задания с развёрнутым ответом

**С1.** Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения с участием магния и его соединений:



**С2.** 19,8 г смеси алюминия и карбида алюминия обработали избытком хлороводородной кислоты, в результате чего выделилось 13,44 л (н. у.) газа. Определите массовые доли алюминия и карбида алюминия в исходной смеси.



## ВАРИАНТ 2

### Часть А. Тестовые задания с выбором одного правильного ответа

**А1.** В порядке усиления металлических свойств химические элементы расположены в ряду

- 1) Rb — Sr — Ca — Mg      3) Li — Na — Mg — Al  
2) Mg — Na — K — Rb      4) Al — Mg — Be — Li

**А2.** Высокой токсичностью обладают оба катиона металлов

- 1)  $\text{Na}^+$  и  $\text{Sr}^{2+}$                       3)  $\text{K}^+$  и  $\text{Al}^{3+}$   
2)  $\text{Be}^{2+}$  и  $\text{Ba}^{2+}$                       4)  $\text{Mg}^{2+}$  и  $\text{Ca}^{2+}$

**А3.** Под слоем керосина следует хранить металл

- 1) натрий                              3) алюминий  
2) бериллий                            4) магний

**А4.** И с гидроксидом натрия, и с азотной кислотой реагирует

- 1) LiOH      2)  $\text{Sr}(\text{OH})_2$       3)  $\text{Ba}(\text{OH})_2$       4)  $\text{Al}(\text{OH})_3$

**А5.** Вода реагирует с каждым из оксидов

- 1)  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  и MgO                      3) CaO и  $\text{Li}_2\text{O}$   
2) FeO и BaO                          4)  $\text{Al}_2\text{O}_3$  и BeO

**А6.** Лакмус приобретает красную окраску в растворе

- 1)  $\text{BaCl}_2$       2)  $\text{NaNO}_3$       3)  $\text{BeCl}_2$       4) KBr

**А7.** Хлорид лития можно отличить от хлорида натрия с помощью раствора

- 1) ацетата свинца                      3) гидроксида калия  
2) азотной кислоты                      4) фосфата калия

**А8.** Бериллий в отличие от магния

- 1) реагирует с азотом с образованием нитрида  
2) проявляет высокую химическую активность  
3) взаимодействует с водой с выделением водорода  
4) образует амфотерные оксид и гидроксид

**A9.** Какие из утверждений об алюминии и его соединениях верны?

**A.** При комнатной температуре алюминий пассивируется концентрированными серной и азотной кислотами.

**Б.** Оксид и гидроксид алюминия проявляют амфотерные свойства.

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

**A10.** При взаимодействии раствора фенола в бензоле, содержащего 18,4 г фенола, с избытком калия выделяется водород объёмом (н. у.)

- |           |           |           |           |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1) 2,24 л | 2) 4,48 л | 3) 6,72 л | 4) 8,96 л |
|-----------|-----------|-----------|-----------|

**Часть В. Тестовые задания с выбором трёх правильных ответов (В1) и на соответствие (В2 и В3)**

**В1.** И литий, и натрий

- 1) не встречаются в природе в свободном состоянии
- 2) имеют высокую твёрдость
- 3) способны к образованию основных солей
- 4) сгорают на воздухе с образованием пероксида
- 5) образуют гидриды с ионной кристаллической решёткой
- 6) получают путём электролиза расплава хлоридов

**В2.** Установите соответствие между металлом и окраской, которую придают пламени этот металл и его соединения.

**МЕТАЛЛ**

- А) литий
- Б) натрий
- В) калий
- Г) кальций

**ОКРАСКА ПЛАМЕНИ**

- 1) жёлтая
- 2) карминово-красная
- 3) кирпично-красная
- 4) голубая
- 5) фиолетовая

**В3.** Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами, преимущественно образующимися при их взаимодействии.

РЕАГИРУЮЩИЕ  
ВЕЩЕСТВА

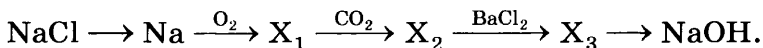
- А)  $\text{Ca} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow$   
Б)  $\text{Ca} + \text{HNO}_3(\text{оч. разб}) \longrightarrow$   
В)  $\text{CaO} + \text{HNO}_3 \longrightarrow$   
Г)  $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{HNO}_3 \longrightarrow$

ПРОДУКТЫ  
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- 1)  $\text{CaO} + \text{H}_2$   
2)  $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{H}_2$   
3)  $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{O}$   
4)  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$   
5)  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{NO}_2$   
6)  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + \text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

### Часть С. Задания с развёрнутым ответом

**С1.** Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения с участием натрия и его соединений:



**С2.** К 145,1 мл 16% -го раствора хлорида алюминия с плотностью 1,15 г/мл прилили 292,3 мл 12,08% -го раствора гидроксида калия с плотностью 1,11 г/мл. Определите массовые доли солей в растворе над полученным осадком.

## Металлы побочных подгрупп

### ВАРИАНТ 1

**Часть А.** Тестовые задания с выбором одного правильного ответа

**А1.** Полностью заполненный 3d-подуровень имеет в невозбуждённом состоянии атом

- 1) железа      2) марганца      3) хрома      4) меди

**A2.** В свободном состоянии в природе встречается

- |         |             |
|---------|-------------|
| 1) медь | 3) марганец |
| 2) хром | 4) цинк     |

**A3.** Свойства оксидов изменяются в последовательности основной — амфотерный — кислотный в ряду

- 1)  $\text{MnO} — \text{CrO}_3 — \text{CuO}$
- 2)  $\text{Cu}_2\text{O} — \text{Cr}_2\text{O}_3 — \text{Mn}_2\text{O}_7$
- 3)  $\text{MnO} — \text{Fe}_2\text{O}_3 — \text{Mn}_3\text{O}_4$
- 4)  $\text{CuO} — \text{ZnO} — \text{Mn}_2\text{O}_3$

**A4.** И оксид цинка, и оксид хрома (II) реагируют с

- 1) водой
- 2) гидроксидом натрия
- 3) оксидом натрия
- 4) хлороводородной кислотой

**A5.** В схеме превращений



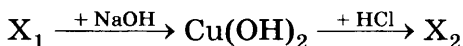
веществами  $X_1$  и  $X_2$  соответственно являются

- 1)  $\text{HCl}$  и  $\text{Fe}(\text{OH})_2$
- 2)  $\text{HCl}$  и  $\text{Fe}(\text{OH})_3$
- 3)  $\text{Cl}_2$  и  $\text{Fe}(\text{OH})_2$
- 4)  $\text{Cl}_2$  и  $\text{Fe}(\text{OH})_3$

**A6.** Кислотные свойства гидроксид цинка проявляет в реакции

- 1)  $\text{Zn}(\text{OH})_2 + 2\text{HNO}_3 = \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
- 2)  $\text{Zn}(\text{OH})_2 + 2\text{HCl} = \text{ZnCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
- 3)  $\text{Zn}(\text{OH})_2 + 2\text{KOH} = \text{K}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$
- 4)  $\text{Zn}(\text{OH})_2 \xrightarrow{t} \text{ZnO} + \text{H}_2\text{O}$

**A7.** В схеме превращений



веществами  $X_1$  и  $X_2$  соответственно являются

- |                                   |                                      |
|-----------------------------------|--------------------------------------|
| 1) $\text{Cu}$ и $\text{CuCl}_2$  | 3) $\text{CuSO}_4$ и $\text{CuCl}_2$ |
| 2) $\text{CuO}$ и $\text{CuCl}_2$ | 4) $\text{CuSO}_4$ и $\text{CuCl}$   |

**А8.** Железо способно реагировать с каждым из трёх веществ, расположенных в ряду

- 1)  $\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{разб})}$ ,  $\text{I}_2$ ,  $\text{ZnSO}_{4(\text{р-р})}$
- 2)  $\text{HNO}_{3(\text{разб})}$ ,  $\text{CuSO}_{4(\text{р-р})}$ ,  $\text{FeCl}_{3(\text{р-р})}$
- 3)  $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2(\text{р-р})$ ,  $\text{SnSO}_{4(\text{р-р})}$ ,  $\text{H}_2\text{O}$
- 4)  $\text{KOH}_{(\text{р-р})}$ ,  $\text{S}$ ,  $\text{MnCl}_{2(\text{р-р})}$

**А9.** Какие из утверждений о металлах побочных подгрупп и их свойствах верны?

**А.** Соединения хрома в степени окисления +6 являются сильными окислителями.

**Б.** Соединения  $\text{Mn}^{+7}$  проявляют сходство с соединениями  $\text{Cl}^{+7}$ .

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

**А10.** При полном растворении меди в разбавленной азотной кислоте выделилось 4,48 л газа (н. у.). Масса меди, вступившей в реакцию, равна

- |          |           |           |           |
|----------|-----------|-----------|-----------|
| 1) 6,4 г | 2) 12,8 г | 3) 19,2 г | 4) 25,6 г |
|----------|-----------|-----------|-----------|

**Часть В.** Тестовые задания с выбором трёх правильных ответов (В1) и на соответствие (В2 и В3)

**В1.** Цинк в отличие от меди

- 1) в природе встречается только в виде соединений
- 2) имеет в соединениях постоянную степень окисления
- 3) образует нерастворимый в воде гидроксид
- 4) реагирует с концентрированной азотной кислотой
- 5) взаимодействует с щелочами
- 6) используется для изготовления сплавов

**В2.** Установите соответствие между химическим элементом-металлом и возможными значениями степеней окисления его атомов.

**МЕТАЛЛ****СТЕПЕНИ ОКИСЛЕНИЯ**

А) медь

1) -2, 0, +2

Б) марганец

2) 0, +2

В) железо

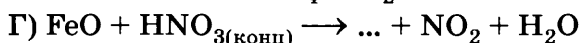
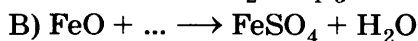
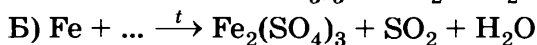
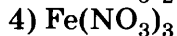
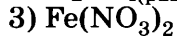
3) 0, +1, +2

Г) цинк

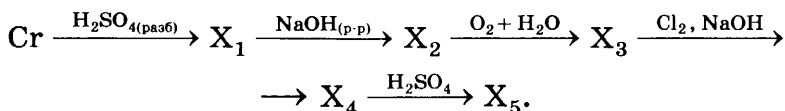
4) 0, +1, +3, +4, +5, +7

5) 0, +2, +3, +6

**В3.** Установите соответствие между схемой реакции и формулой недостающего в ней вещества.

**СХЕМА РЕАКЦИИ****ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА****Часть С. Задания с развёрнутым ответом**

**С1.** Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения с участием хрома и его соединений:



**С2.** После обработки смеси железа, цинка и меди общей массой 2,16 г разбавленной соляной кислотой масса нерастворившегося остатка составила 0,3 г. При добавлении к такой же массе исходной смеси металлов концентрированного раствора гидроксида калия выделилось 0,448 л газа. Определите массовые доли металлов в смеси.

## ВАРИАНТ 2

### Часть А. Тестовые задания с выбором одного правильного ответа

**A1.** Один электрон на внешнем электронном уровне имеют в невозбуждённом состоянии атомы обоих металлов

- 1) железа и марганца                      3) цинка и серебра  
2) меди и хрома                              4) скандия и никеля

**A2.** Самым распространённым в природе *d*-элементом является

- 1) медь                      2) железо                      3) марганец                      4) цинк

**A3.** Свойства оксидов изменяются в последовательности кислотный — амфотерный — основной в ряду

- 1)  $\text{MnO} — \text{CuO} — \text{CrO}_3$                       3)  $\text{Mn}_3\text{O}_4 — \text{Fe}_2\text{O}_3 — \text{MnO}$   
2)  $\text{FeO} — \text{Cr}_2\text{O}_3 — \text{MnO}_2$                       4)  $\text{Mn}_2\text{O}_7 — \text{ZnO} — \text{Cu}_2\text{O}$

**A4.** И цинк, и марганец способны вступать во взаимодействие с выделением водорода с

- 1) концентрированной азотной кислотой  
2) разбавленной серной кислотой  
3) раствором гидроксида калия  
4) концентрированной серной кислотой

**A5.** И гидроксид хрома (III), и гидроксид хрома (VI) реагируют с

- 1) азотной кислотой                      3) оксидом серы (VI)  
2) нитратом натрия                      4) гидроксидом калия

**A6.** В схеме превращений  $\text{Fe} \xrightarrow{\text{HCl}} \text{X}_1 \xrightarrow{\text{KOH}} \text{X}_2$  веществами  $\text{X}_1$  и  $\text{X}_2$  соответственно являются

- 1)  $\text{FeCl}_2$  и  $\text{Fe(OH)}_2$                       3)  $\text{FeCl}_3$  и  $\text{Fe(OH)}_2$   
2)  $\text{FeCl}_3$  и  $\text{Fe(OH)}_3$                       4)  $\text{FeCl}_2$  и  $\text{Fe(OH)}_3$

**A7.** Осуществимой является реакция с участием бихромата калия, схема которой

- 1)  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{HNO}_3 \rightarrow$
- 2)  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{KNO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
- 3)  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{KI} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
- 4)  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{Na}_3\text{PO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$

**А8.** В схеме превращений  $\text{CuO} \xrightarrow{\text{HCl}} \text{X}_1 \xrightarrow{\text{NaOH}} \text{X}_2$  веществами  $\text{X}_1$  и  $\text{X}_2$  соответственно являются

- |   |   |
|---|---|
| 1) $\text{CuCl}$ и $\text{CuOH}$              | 3) $\text{CuCl}_2$ и $\text{CuOH}$          |
| 2) $\text{CuCl}_2$ и $\text{Cu}(\text{OH})_2$ | 4) $\text{CuCl}$ и $\text{Cu}(\text{OH})_2$ |

**А9.** Какие из утверждений о металлах побочных подгрупп и их свойствах верны?

**А.** Соединения железа в степени окисления +2 и +3 проявляют окислительно-восстановительную двойственность.

**Б.** Соединения  $\text{Cr}^{+6}$  имеют сходство с соединениями  $\text{S}^{+6}$ .

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

**А10.** При полном растворении меди в концентрированной азотной кислоте выделилось 2,24 л газа (н. у.). Масса меди, вступившей в реакцию, равна

- |          |          |          |          |
|----------|----------|----------|----------|
| 1) 1,6 г | 2) 3,2 г | 3) 6,4 г | 4) 9,6 г |
|----------|----------|----------|----------|

**Часть В. Тестовые задания с выбором трёх правильных ответов (В1) и на соответствие (В2 и В3)**

**В1.** Для меди справедливы утверждения

- 1) в природе встречается только в виде соединений
- 2) обладает высокой пластичностью
- 3) имеет в соединениях постоянную степень окисления
- 4) реагирует с концентрированной азотной кислотой при комнатной температуре
- 5) взаимодействует с щелочами
- 6) растворяется в концентрированной соляной кислоте

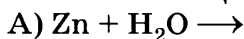


**В2.** Установите соответствие между металлом и названием минерала, в составе которого он находится в природе.

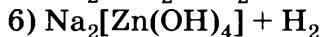
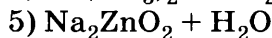
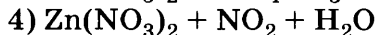
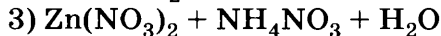
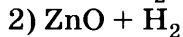
МЕТАЛЛ	НАЗВАНИЕ МИНЕРАЛА
А) медь	1) гематит
Б) марганец	2) пиролюзит
В) железо	3) малахит
Г) цинк	4) сфалерит
	5) кальцит

**В3.** Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами их взаимодействия.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

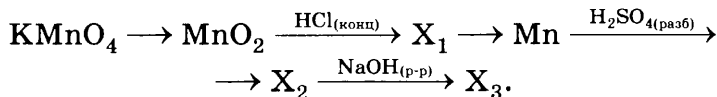


ПРОДУКТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ



### Часть С. Задания с развёрнутым ответом

**С1.** Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения с участием соединений марганца:



**С2.** Сплав железа и цинка массой 9,3 г полностью растворили в 10% -й серной кислоте объёмом 229,8 мл с плотностью 1,066 г/мл. В результате реакции выделилось 3,36 л (н. у.) газа. Определите массовые доли веществ в растворе после окончания реакции.

# Общая характеристика неметаллов и их соединений

## ВАРИАНТ 1

**Часть А.** Тестовые задания с выбором одного правильного ответа

**А1.** В ряду химических элементов В — С — N — O

- 1) число электронных энергетических уровней атомов не изменяется
- 2) радиус атомов увеличивается
- 3) электроотрицательность уменьшается
- 4) восстановительная способность возрастает

**А2.** Аллотропия характерна для обоих элементов

- |                        |                     |
|------------------------|---------------------|
| 1) водорода и азота    | 3) серы и фтора     |
| 2) фосфора и кислорода | 4) углерода и хлора |

**А3.** В свободном состоянии в природе встречается

- |           |            |         |        |
|-----------|------------|---------|--------|
| 1) фосфор | 2) углерод | 3) хлор | 4) иод |
|-----------|------------|---------|--------|

**А4.** В состав нуклеиновых кислот входят оба элемента

- |                  |                    |
|------------------|--------------------|
| 1) фосфор и азот | 3) бром и хлор     |
| 2) иод и сера    | 4) кислород и фтор |

**А5.** В перечне веществ

- |                 |           |
|-----------------|-----------|
| А) кислород     | Г) графит |
| Б) белый фосфор | Д) бор    |
| В) кремний      | Е) хлор   |

молекулярную кристаллическую решётку имеют

- |        |        |        |        |
|--------|--------|--------|--------|
| 1) АВЕ | 2) АБЕ | 3) ВДЕ | 4) БДЕ |
|--------|--------|--------|--------|

**А6.** Восстановительные свойства простых веществ — неметаллов возрастают в ряду

- 1) углерод — азот — фосфор
- 2) сера — фосфор — азот
- 3) углерод — кремний — фосфор
- 4) азот — фосфор — кремний

**A7.** Водород проявляет окислительные свойства при взаимодействии с

- |           |              |
|-----------|--------------|
| 1) азотом | 3) литием    |
| 2) хлором | 4) углеродом |

**A8.** Кислотные свойства водородных соединений, образованных неметаллами, уменьшаются в ряду

- |   |  |
|---|--|
| 1) $\text{H}_2\text{S} - \text{H}_2\text{Se} - \text{H}_2\text{Te}$ | 3) $\text{CH}_4 - \text{SiH}_4 - \text{PH}_3$              |
| 2) $\text{HBr} - \text{HCl} - \text{HF}$                            | 4) $\text{NH}_3 - \text{H}_2\text{O} - \text{H}_2\text{S}$ |

**A9.** Соли с общей формулой  $\text{K}_2\text{ЭO}_4$  и  $\text{K}_2\text{ЭO}_3$  образуют элементы

- |                      |                 |
|----------------------|-----------------|
| 1) азот и фосфор     | 3) сера и селен |
| 2) углерод и кремний | 4) фтор и хлор  |

**A10.** Окислительно-восстановительную двойственность проявляют все оксиды в ряду

- |  |  |
|--|--|
| 1) $\text{B}_2\text{O}_3, \text{N}_2\text{O}_5, \text{CO}$ | 3) $\text{SO}_2, \text{N}_2\text{O}_4, \text{ClO}_2$   |
| 2) $\text{P}_2\text{O}_5, \text{NO}, \text{SO}_3$          | 4) $\text{SeO}_3, \text{Cl}_2\text{O}_7, \text{SiO}_2$ |

**Часть В. Тестовые задания с выбором трёх правильных ответов (В1) и на соответствие (В2 и В3)**

**В1.** Для неметаллов справедливы утверждения

- 1) расположены как в главных, так и в побочных подгруппах Периодической системы Д. И. Менделеева
- 2) находятся в природе только в связанном состоянии
- 3) характеризуются высокими значениями электроотрицательности
- 4) способны как принимать, так и отдавать электроны
- 5) образуют летучие водородные соединения с молекулярным строением
- 6) образуют оксиды как основного, так и кислотного характера

**В2.** Установите соответствие между химическим элементом-неметаллом и возможными значениями степеней окисления его атомов.

**НЕМЕТАЛЛ**

**СТЕПЕНИ ОКИСЛЕНИЯ**

А) фтор

1) -2, 0, +2, +4, +6

Б) азот

2) -2, -1, 0, +2

В) хлор

3) -1, 0

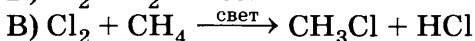
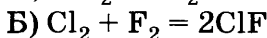
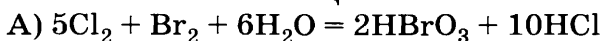
Г) кислород

4) -1, 0, +1, +3, +4, +5, +7

5) -3, 0, +1, +2, +3, +4, +5

**В3.** Установите соответствие между уравнением реакции и свойством хлора, которое он проявляет в реакции.

**УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ**



**СВОЙСТВО ХЛОРА**

1) окислитель

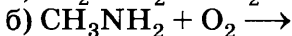
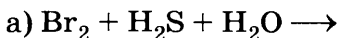
2) восстановитель

3) и окислитель, и восстановитель

4) не проявляет окислительно-восстановительных свойств

**Часть С. Задания с развёрнутым ответом**

**С1.** Составьте уравнения окислительно-восстановительных реакций с участием простых веществ—неметаллов. Укажите, какие свойства — окислительные или восстановительные — проявляют неметаллы в этих реакциях.



**С2.** Смесь, содержащую алюминий и серу в мольном соотношении 1 : 1, нагрели без доступа воздуха. После окончания реакции к полученному твёрдому ве-

ществу добавили избыток соляной кислоты. Определите плотность (г/л) выделившейся газовой смеси (н. у.).

## ВАРИАНТ 2

### Часть А. Тестовые задания с выбором одного правильного ответа

**А1.** В ряду химических элементов  $O — S — Se — Te$  не изменяется

- 1) число электронных энергетических уровней атомов
- 2) число внешних электронов в атомах
- 3) электроотрицательность
- 4) окислительная способность образованных элементами простых веществ

**А2.** Аллотропия не характерна для обоих элементов

- |                        |                     |
|------------------------|---------------------|
| 1) водорода и углерода | 3) серы и кислорода |
| 2) фосфора и азота     | 4) водорода и брома |

**А3.** В свободном состоянии в природе встречается

- |           |             |
|-----------|-------------|
| 1) хлор   | 3) кислород |
| 2) мышьяк | 4) фтор     |

**А4.** В состав нуклеиновых кислот входят оба элемента

- 1) углерод и бор
- 2) кремний и селен
- 3) азот и фосфор
- 4) хлор и водород

**А5.** В перечне веществ

- |             |         |
|-------------|---------|
| А) кислород | Г) азот |
| Б) алмаз    | Д) бор  |
| В) кремний  | Е) хлор |

атомную кристаллическую решётку имеют

- |        |        |        |        |
|--------|--------|--------|--------|
| 1) АБВ | 2) БДЕ | 3) БВД | 4) ГДЕ |
|--------|--------|--------|--------|

**А6.** Окислительные свойства простых веществ — неметаллов возрастают в ряду

- 1) фтор — хлор — сера
- 2) селен — сера — хлор
- 3) бор — углерод — кремний
- 4) азот — фосфор — кремний

**А7.** Сера проявляет окислительные свойства при взаимодействии с

- 1) хлором
- 2) водородом
- 3) кислородом
- 4)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ (конц)

**А8.** Кислотные свойства водородных соединений, образованных неметаллами, возрастают в ряду

- 1)  $\text{H}_2\text{Te}$  —  $\text{H}_2\text{Se}$  —  $\text{H}_2\text{S}$
- 2)  $\text{H}_2\text{O}$  —  $\text{H}_2\text{S}$  —  $\text{HCl}$
- 3)  $\text{SiH}_4$  —  $\text{CH}_4$  —  $\text{NH}_3$
- 4)  $\text{HBr}$  —  $\text{HCl}$  —  $\text{H}_2\text{S}$

**А9.** Наиболее сильные кислотные свойства проявляет

- 1)  $\text{H}_2\text{SiO}_3$
- 2)  $\text{H}_3\text{PO}_4$
- 3)  $\text{H}_2\text{SO}_4$
- 4)  $\text{HClO}_4$

**А10.** Только окислительные свойства способны проявлять все оксиды в ряду

- 1)  $\text{SO}_3$ ,  $\text{N}_2\text{O}_5$ ,  $\text{CO}_2$
- 2)  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{N}_2\text{O}$ ,  $\text{SO}_2$
- 3)  $\text{SO}_2$ ,  $\text{Cl}_2\text{O}_7$ ,  $\text{SeO}_3$
- 4)  $\text{N}_2\text{O}_4$ ,  $\text{Cl}_2\text{O}$ ,  $\text{SiO}_2$

**Часть В.** Тестовые задания с выбором трёх правильных ответов (В1) и на соответствие (В2 и В3)

**В1.** Как для высшего оксида фосфора, так и для высшего оксида углерода справедливы утверждения

- 1) проявляют кислотные свойства
- 2) при обычных условиях находятся в газообразном состоянии
- 3) содержат атомы, связанные ковалентными полярными связями
- 4) не растворяются в воде

- 5) способны проявлять как окислительные, так и восстановительные свойства  
 6) реагируют с щелочами с образованием соли и воды

**В2.** Установите соответствие между химическим элементом-неметаллом и возможными значениями степеней окисления его атомов.

НЕМЕТАЛЛ	СТЕПЕНИ ОКИСЛЕНИЯ
А) фосфор	1) -2, 0, +2, +4, +6
Б) кремний	2) -2, -1, 0, +2
В) кислород	3) -4, 0, +2, +4
Г) сера	4) -1, 0, +1, +3, +5, +7
	5) -3, 0, +1, +3, +5

**В3.** Установите соответствие между уравнением реакции и свойством фосфора, которое он проявляет в этой реакции.

**УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ**

- А)  $6P + 5KClO_3 = 5KCl + 3P_2O_5$   
 Б)  $4P + 3KOH + 3H_2O \xrightarrow{t} PH_3 + 3KH_2PO_2$   
 В)  $P + 5HNO_3 = H_3PO_4 + 5NO_2 \uparrow + H_2O$   
 Г)  $2P + 3Ca = Ca_3P_2$

**СВОЙСТВО ФОСФОРА**

- 1) окислитель  
 2) восстановитель  
 3) и окислитель, и восстановитель  
 4) не проявляет окислительно-восстановительных свойств

**Часть С. Задания с развёрнутым ответом**

**С1.** Составьте уравнения окислительно-восстановительных реакций с участием простых веществ—неметаллов. Укажите, какие свойства — окислительные или восстановительные — проявляют неметаллы в этих реакциях.

- а)  $I_2 + NaOH \xrightarrow{t}$   
 б)  $S + HNO_{3(конц)} \longrightarrow$   
 в)  $C + H_2SO_{4(конц)} \longrightarrow$

**С2.** Смесь, содержащую азот и водород в мольном соотношении 1 : 5, поместили в реактор для синтеза аммиака. Через некоторое время давление в реакторе уменьшилось на 20%. Вычислите объёмные доли газов в полученной смеси.

## Галогены

### ВАРИАНТ 1

**Часть А.** Тестовые задания с выбором одного правильного ответа

**А1.** Атомам галогенов соответствует конфигурация внешнего электронного уровня

- 1)  $ns^2np^3$       2)  $ns^2np^4$       3)  $ns^2np^5$       4)  $ns^2np^6$

**А2.** В ряду химических элементов F — Cl — Br — I

- 1) число электронных энергетических уровней атомов не изменяется
- 2) радиус атомов увеличивается
- 3) электроотрицательность увеличивается
- 4) окислительная способность образованных элементами простых веществ возрастает

**А3.** Природным минералом, содержащим натрий и калий, является

- |            |              |
|------------|--------------|
| 1) флюорит | 3) сильвинит |
| 2) пирит   | 4) корунд    |

**А4.** В перечне веществ

- |           |             |
|-----------|-------------|
| А) NaF    | Г) $HClO_4$ |
| Б) NaBr   | Д) HI       |
| В) $Br_2$ | Е) $CaCl_2$ |

только восстановительные свойства за счёт атомов галогенов могут проявлять соединения

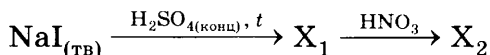
- 1) АБВ      2) БДЕ      3) ГДЕ      4) ВГД



**A5.** Бром проявляет восстановительные свойства при взаимодействии с

- 1) сероводородом
- 2) алюминием
- 3) иодидом калия
- 4) хлором

**A6.** В схеме превращений



веществами  $\text{X}_1$  и  $\text{X}_2$  соответственно являются

- 1)  $\text{HI}$  и  $\text{I}_2$
- 2)  $\text{HI}$  и  $\text{HIO}_3$
- 3)  $\text{I}_2$  и  $\text{HIO}_3$
- 4)  $\text{I}_2$  и  $\text{HI}$

**A7.** Хлорид натрия можно отличить от иодида натрия с помощью

- 1) разбавленной серной кислоты
- 2) раствора нитрата серебра
- 3) лакмуса
- 4) раствора нитрата бария

**A8.** В таблице представлены значения констант диссоциации  $K_d$  кислот, образованных галогенами.

Формула кислоты	$\text{HF}$	$\text{HClO}$	$\text{HBrO}$	$\text{HIO}$
$K_d$	$6,31 \cdot 10^{-4}$	$3,98 \cdot 10^{-8}$	$2,82 \cdot 10^{-9}$	$3,16 \cdot 10^{-11}$

Наибольшее значение рН будет иметь 0,01М раствор соли

- 1)  $\text{NaF}$
- 2)  $\text{NaClO}$
- 3)  $\text{NaBrO}$
- 4)  $\text{NaIO}$

**A9.** Какие из утверждений о галогенах и их свойствах верны?

А. Простые вещества—галогены в твёрдом состоянии имеют молекулярные кристаллические решётки.

Б. С щелочными металлами галогены образуют соединения с ионным типом связи.

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

**A10.** Объём кислорода (н. у.), образующегося при нагревании 24,5 г хлората калия в присутствии оксида марганца (IV), равен

- 1) 2,24 л      2) 3,36 л      3) 4,48 л      4) 6,72 л

**Часть В.** Тестовые задания с выбором трёх правильных ответов (В1) и на соответствие (В2 и В3)

**В1.** Для фтора справедливы утверждения

- 1) может быть получен путём электролиза раствора фторида натрия
- 2) имеет высшую степень окисления, равную +7
- 3) диспропорционирует в растворах щелочей
- 4) проявляет в реакциях только окислительные свойства
- 5) реагирует с инертным газом ксеноном
- 6) взаимодействует с золотом и платиной

**В2.** Установите соответствие между формулой кислоты и названием соответствующей ей соли.

ФОРМУЛА КИСЛОТЫ	НАЗВАНИЕ СОЛИ
А) $\text{HClO}$	1) хлорид
Б) $\text{HClO}_2$	2) хлорит
В) $\text{HClO}_3$	3) хлорат
Г) $\text{HClO}_4$	4) гипохлорит
	5) перхлорат

**В3.** Установите соответствие между уравнением реакции и свойством элемента брома, которое он проявляет в этой реакции.

**УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ**

- А)  $\text{Br}_2 + 5\text{Cl}_2 + 6\text{H}_2\text{O} = 2\text{HBrO}_3 + 10\text{HCl}$
- Б)  $2\text{HBr} + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{конц})} = \text{Br}_2 + \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
- В)  $\text{Br}_2 + 2\text{KI} = 2\text{KBr} + \text{I}_2$
- Г)  $3\text{Br}_2 + 6\text{KOH} \xrightarrow{t} 5\text{KBr} + \text{KBrO}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$

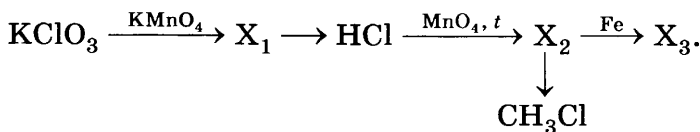
**СВОЙСТВО БРОМА**

- 1) окислитель
- 2) восстановитель

- 3) и окислитель, и восстановитель  
 4) не проявляет окислительно-восстановительных свойств

### Часть С. Задания с развёрнутым ответом

**С1.** Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения с участием хлора и его соединений:



**С2.** Хлор, полученный в результате взаимодействия 31,6 г перманганата калия с избытком концентрированной соляной кислоты, пропустили через горячий 16,26% -й раствор гидроксида калия объёмом 359,4 мл с плотностью 1,15 г/мл. Определите массовые доли веществ в растворе после окончания реакции.

## ВАРИАНТ 2

### Часть А. Тестовые задания с выбором одного правильного ответа

**А1.** Природным минералом, содержащим фтор, является

- 1) флюорит      2) галит      3) малахит      4) кварц

**А2.** Галогенид-ионам соответствует конфигурация внешнего электронного уровня

- 1)  $ns^2np^5$       2)  $ns^2np^4$       3)  $ns^2np^6$       4)  $ns^2$

**А3.** В перечне веществ

- |                  |                            |                     |
|------------------|----------------------------|---------------------|
| А) $\text{F}_2$  | В) $\text{KClO}$           | Д) $\text{HBr}$     |
| Б) $\text{Br}_2$ | Г) $\text{Cl}_2\text{O}_7$ | Е) $\text{NaClO}_2$ |

окислительно-восстановительную двойственность за счёт атомов галогенов могут проявлять соединения

- 1) АБВ      2) БВЕ      3) ГДЕ      4) АГД

**A4.** В ряду простых веществ — галогенов



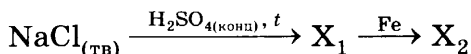
уменьшается

- 1) температура кипения
- 2) температура плавления
- 3) интенсивность окраски
- 4) окислительная способность

**A5.** И хлор, и иод способны реагировать с

- |                      |               |
|----------------------|---------------|
| 1) бромидом калия    | 3) азотом     |
| 2) гидроксидом калия | 4) кислородом |

**A6.** В схеме превращений



веществами  $\text{X}_1$  и  $\text{X}_2$  соответственно являются

- |                                    |                                   |
|------------------------------------|-----------------------------------|
| 1) $\text{Cl}_2$ и $\text{FeCl}_3$ | 3) $\text{HCl}$ и $\text{FeCl}_2$ |
| 2) $\text{Cl}_2$ и $\text{FeCl}_2$ | 4) $\text{HCl}$ и $\text{FeCl}_3$ |

**A7.** Наиболее сильной кислотой является

- |                   |                |
|-------------------|----------------|
| 1) хлорноватистая | 3) хлорноватая |
| 2) хлористая      | 4) хлорная     |

**A8.** Фторид натрия можно отличить от иодида натрия с помощью раствора

- 1) хлороводородной кислоты
- 2) нитрата кальция
- 3) сульфата калия
- 4) гидроксида калия

**A9.** Какие из утверждений о галогенах и их свойствах верны?

**A.** В свободном состоянии галогены образуют двухатомные молекулы.

**Б.** Галогены обладают высокой восстановительной способностью.

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

**A10.** Объем хлора (н. у.), который может полностью окислить железо массой 11,2 г, равен

- |           |           |
|-----------|-----------|
| 1) 2,24 л | 3) 4,48 л |
| 2) 3,36 л | 4) 6,72 л |

**Часть В.** Тестовые задания с выбором трёх правильных ответов (В1) и на соответствие (В2 и В3)

**В1.** Для иода справедливы утверждения

- 1) встречается в природе в свободном состоянии
- 2) имеет высшую степень окисления, равную +7
- 3) может быть получен из раствора иодида натрия вытеснением хлором
- 4) обладает большей по сравнению с бромом окислительной способностью
- 5) реагирует с кислородом с образованием оксида иода (VII)
- 6) окисляется под действием концентрированной азотной кислоты

**В2.** Установите соответствие между уравнением реакции и свойством элемента брома, которое он проявляет в этой реакции.

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

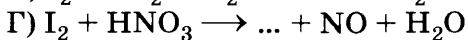
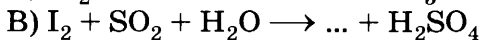
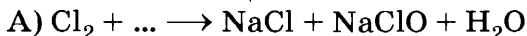
- А)  $\text{NaOH} + \text{HBr} = \text{NaBr} + \text{H}_2\text{O}$   
Б)  $\text{Br}_2 + 2\text{KOH} = \text{KBr} + \text{KBrO} + \text{H}_2\text{O}$   
В)  $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{Br}_2 \rightarrow \text{CH}_2\text{Br}-\text{CH}_2\text{Br}$   
Г)  $\text{F}_2 + \text{Br}_2 = 2\text{BrF}$

СВОЙСТВО БРОМА

- 1) окислитель
- 2) восстановитель
- 3) и окислитель, и восстановитель
- 4) не проявляет окислительно-восстановительных свойств

**В3.** Установите соответствие между схемой реакции и формулой недостающего в ней вещества.

## СХЕМА РЕАКЦИИ

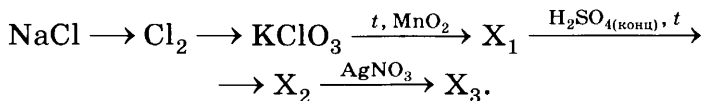


## ФОРМУЛА НЕДОСТАЮЩЕГО ВЕЩЕСТВА

- 1) HI  
2) HIO<sub>3</sub>  
3) NaOH<sub>(гор)</sub>  
4) NaOH<sub>(хол)</sub>  
5) Na<sub>2</sub>O

## Часть С. Задания с развёрнутым ответом

**С1.** Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения с участием хлора и его соединений:



**С2.** Смесь бромида и иодида натрия общей массой 8,15 г растворили в воде и к полученному раствору прилили избыток раствора нитрата серебра. Масса полученного осадка оказалась равной 14,1 г. Определите массовые доли бромида и иодида натрия в исходной смеси.

## Халькогены. Сера

### ВАРИАНТ 1

**Часть А.** Тестовые задания с выбором одного правильного ответа

**A1.** Атомам халькогенов соответствует конфигурация внешнего электронного уровня

- 1)  $ns^2np^2$     2)  $ns^2np^4$     3)  $ns^2np^5$     4)  $ns^2np^6$

**A2.** В ряду химических элементов



- 1) число электронных энергетических уровней атомов не изменяется
- 2) число внешних электронов увеличивается
- 3) низшая степень окисления атомов уменьшается
- 4) неметаллические свойства ослабевают

**A3.** В свободном состоянии в природе существуют оба химических элемента

- |                    |                     |
|--------------------|---------------------|
| 1) сера и теллур   | 3) селен и кислород |
| 2) кислород и сера | 4) полоний и селен  |

**A4.** В перечне веществ

- |                   |                                   |                                    |
|-------------------|-----------------------------------|------------------------------------|
| A) CaS            | B) Na <sub>2</sub> Te             | D) H <sub>2</sub> Se               |
| Б) S <sub>8</sub> | Г) H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> | Е) K <sub>2</sub> SeO <sub>3</sub> |

только восстановительные свойства за счёт атомов халькогенов могут проявлять соединения

- |        |        |        |        |
|--------|--------|--------|--------|
| 1) АБД | 2) АВД | 3) ВДЕ | 4) АГД |
|--------|--------|--------|--------|

**A5.** Оксид серы (IV) взаимодействует с каждым из трёх веществ, расположенных в ряду

- |                                |   |
|--------------------------------|---|
| 1) BaO, NaOH, CO <sub>2</sub>  | 3) HNO <sub>3(конц)</sub> , NaOH, H <sub>2</sub> S                      |
| 2) HF, MgO, CaSiO <sub>3</sub> | 4) SiO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , H <sub>2</sub> O |

**A6.** В схеме превращений  $SO_2 \xrightarrow{X_1} SO_3 \xrightarrow{KOH(изб)} X_2$  веществами X<sub>1</sub> и X<sub>2</sub> соответственно являются

- |   |  |
|---|--|
| 1) H <sub>2</sub> SO <sub>4(конц)</sub> и KHSO <sub>3</sub> | 3) O <sub>2</sub> и K <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> |
| 2) H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> и KHSO <sub>4</sub>        | 4) O <sub>2</sub> и K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> |

**A7.** Концентрированная серная кислота взаимодействует с каждым из трёх веществ, расположенных в ряду

- |                               |  |
|-------------------------------|--|
| 1) BaO, NaOH, CO <sub>2</sub> | 3) C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> O <sub>6</sub> , Cu, S |
| 2) HF, Mg, CaSiO <sub>3</sub> | 4) SiO <sub>2</sub> , HNO <sub>3</sub> , NH <sub>3</sub> |

**A8.** Сульфит натрия можно отличить от сульфида натрия с помощью

- 1) раствора хлорида аммония
- 2) раствора гидроксида калия
- 3) лакмуса
- 4) соляной кислоты

**А9.** Какие из утверждений о кислороде и его свойствах верны?

**А.** В свободном состоянии кислород способен существовать в виде двух аллотропных модификаций.

**Б.** Кислород взаимодействует с галогенами с образованием оксидов.

1) верно только А

3) верны оба суждения

2) верно только Б

4) неверны оба суждения

**А10.** Минимальный объём 10% -го раствора гидроксида калия с плотностью 1,08 г/мл, который необходим для поглощения сероводорода объёмом 6,72 л (н. у.), равен

1) 155,6 мл

3) 311,1 мл

2) 168 мл

4) 336 мл

**Часть В.** Тестовые задания с выбором трёх правильных ответов (В1) и на соответствие (В2 и В3)

**В1.** Для сероводорода справедливы утверждения

1) при обычных условиях — газ с характерным запахом

2) хорошо растворим в воде

3) водный раствор является сильной кислотой

4) не способен к образованию кислых солей

5) взаимодействует с концентрированной азотной кислотой

6) проявляет сильные восстановительные свойства

**В2.** Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами их взаимодействия.

РЕАГИРУЮЩИЕ  
ВЕЩЕСТВА

ПРОДУКТЫ  
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

А)  $\text{SO}_2 + \text{Ba}(\text{OH})_{2(\text{изб})} \rightarrow$

1)  $\text{BaSO}_3$

Б)  $\text{SO}_{2(\text{изб})} + \text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow$

2)  $\text{BaSO}_4$

В)  $\text{SO}_2 + \text{BaO} \rightarrow$

3)  $\text{BaSO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

Г)  $\text{SO}_3 + \text{BaO} \rightarrow$

4)  $\text{BaSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

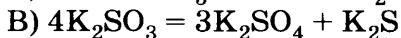
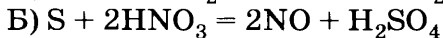
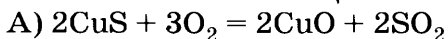
5)  $\text{Ba}(\text{HSO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$

6)  $\text{Ba}(\text{HSO}_3)_2$



**В3.** Установите соответствие между уравнением реакции и свойством элемента серы, которое он проявляет в реакции.

#### УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

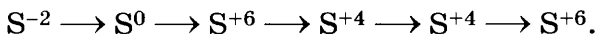


#### СВОЙСТВО СЕРЫ

- 1) окислитель
- 2) восстановитель
- 3) и окислитель, и восстановитель
- 4) не проявляет окислительно-восстановительных свойств

### Часть С. Задания с развёрнутым ответом

**С1.** Составьте уравнения реакций в соответствии со схемой изменения степеней окисления атомов серы:



**С2.** В 150 мл 20% -го раствора серной кислоты с плотностью 1,14 г/мл растворили 4 г оксида серы (VI). К полученному раствору добавили 100 мл 18% -го раствора хлорида бария с плотностью 1,18 г/мл. Определите массу выпавшего осадка и массовые доли веществ в растворе над осадком.

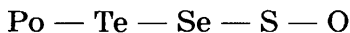
## ВАРИАНТ 2

### Часть А. Тестовые задания с выбором одного правильного ответа

**А1.** Для всех элементов VIA группы справедливо утверждение

- 1) являются неметаллами
- 2) встречаются в природе в свободном состоянии
- 3) содержат два неспаренных электрона на внешнем уровне
- 4) имеют высшую степень окисления +6

**А2.** В ряду химических элементов



возрастает

- 1) число внешних электронов
- 2) высшая степень окисления атомов
- 3) низшая степень окисления атомов
- 4) электроотрицательность

**А3.** В перечне веществ

- |                            |                             |                          |
|----------------------------|-----------------------------|--------------------------|
| А) $\text{FeS}_2$          | В) $\text{H}_6\text{TeO}_6$ | Д) $\text{H}_2\text{Se}$ |
| Б) $\text{K}_2\text{SO}_3$ | Г) $\text{H}_2\text{SO}_4$  | Е) $\text{SeO}_3$        |

только окислительные свойства за счёт атомов халькогенов могут проявлять соединения

- 1) АБЕ
- 2) ВГЕ
- 3) БДЕ
- 4) АГД

**А4.** Сероводород взаимодействует с каждым из трёх веществ, расположенных в ряду

- |   |  |
|---|--|
| 1) $\text{Na}_2\text{O}$ , $\text{KOH}$ , $\text{CO}_2$ | 3) $\text{HNO}_{3(\text{конц})}$ , $\text{NaOH}$ , $\text{SO}_2$ |
| 2) $\text{HCl}$ , $\text{Cl}_2$ , $\text{MgSiO}_3$      | 4) $\text{SiO}_2$ , $\text{N}_2$ , $\text{I}_2$                  |

**А5.** Оксид серы (VI) взаимодействует с каждым из трёх веществ, расположенных в ряду

- |  |   |
|--|---|
| 1) $\text{N}_2$ , $\text{P}_2\text{O}_5$ , $\text{NaOH}$           | 3) $\text{CaO}$ , $\text{H}_2\text{O}$ , $\text{Ba}(\text{OH})_2$ |
| 2) $\text{H}_2\text{O}$ , $\text{Ca}(\text{OH})_2$ , $\text{CO}_2$ | 4) $\text{P}$ , $\text{SO}_2$ , $\text{O}_2$                      |

**А6.** В схеме превращений  $\text{SO}_2 \xrightarrow{\text{X}_1} \text{S} \xrightarrow{\text{O}_2} \text{X}_2$  веществами  $\text{X}_1$  и  $\text{X}_2$  соответственно являются

- |   |   |
|---|---|
| 1) $\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{конц})}$ и $\text{SO}_3$ | 3) $\text{SO}_3$ и $\text{SO}_2$        |
| 2) $\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{разб})}$ и $\text{SO}_2$ | 4) $\text{H}_2\text{S}$ и $\text{SO}_2$ |

**А7.** Концентрированная серная кислота взаимодействует с каждым из трёх веществ, расположенных в ряду

- |   |   |
|---|---|
| 1) $\text{Au}$ , $\text{NaOH}$ , $\text{CuO}$                           | 3) $\text{Cl}_2$ , $\text{Cu}$ , $\text{Na}_2\text{CO}_3$ |
| 2) $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ , $\text{Mg}$ , $\text{P}$ | 4) $\text{C}$ , $\text{Pt}$ , $\text{Al}(\text{OH})_3$    |

**А8.** Сульфат натрия можно отличить от сульфита натрия с помощью

- |                  |                              |
|------------------|------------------------------|
| 1) хлорида бария | 3) раствора гидроксида калия |
| 2) хлорида калия | 4) соляной кислоты           |

**А9.** Какие из утверждений о сере и её свойствах верны?

А. В свободном состоянии сера способна к образованию нескольких аллотропных модификаций.

Б. Сера используется для вулканизации каучука.

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

**А10.** В 150 мл воды растворили 16 г оксида серы (VI). Массовая доля кислоты в полученном растворе равна

- 1) 9,6%              2) 10,7%              3) 11,8%              4) 13,1%

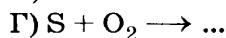
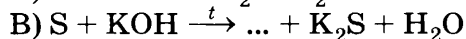
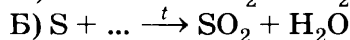
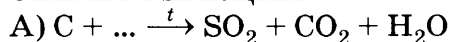
**Часть В.** Тестовые задания с выбором трёх правильных ответов (В1) и на соответствие (В2 и В3)

**В1.** Для оксида серы (IV) справедливы утверждения

- 1) при обычных условиях — маслянистая жидкость без запаха  
2) образуется при обжиге сульфидов  
3) проявляет амфотерные свойства  
4) водный раствор окрашивает лакмус в красный цвет  
5) окисляется под действием концентрированной серной кислоты  
6) в химических реакциях может быть как окислителем, так и восстановителем

**В2.** Установите соответствие между схемой реакции и формулой недостающего в ней вещества.

**СХЕМА РЕАКЦИИ**

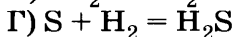
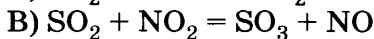
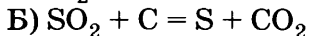
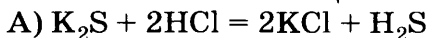


**ФОРМУЛА НЕДОСТАЮЩЕГО ВЕЩЕСТВА**

- 1)  $H_2SO_{4(\text{разб})}$                       4)  $SO_2$   
2)  $H_2SO_{4(\text{конц})}$                       5)  $SO_3$   
3)  $H_2SO_3$                               6)  $K_2SO_3$

**В3.** Установите соответствие между уравнением реакции и свойством элемента серы, которое он проявляет в реакции.

**УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ**

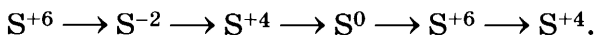


**СВОЙСТВО СЕРЫ**

- 1) окислитель
- 2) восстановитель
- 3) и окислитель, и восстановитель
- 4) не проявляет окислительно-восстановительных свойств

**Часть С. Задания с развёрнутым ответом**

**С1.** Составьте уравнения реакций в соответствии со схемой изменения степеней окисления атомов серы:



**С2.** Сернистый газ, полученный в результате полного сгорания 2,24 л (н. у.) сероводорода, пропустили через 218,6 мл 18,3% -й раствор гидроксида натрия с плотностью 1,2 г/мл. Определите массовые доли веществ в полученном растворе.

**Неметаллы V группы:  
азот и фосфор**

**ВАРИАНТ 1**

**Часть А. Тестовые задания с выбором одного правильного ответа**

**А1.** Атомам элементов VA группы соответствует конфигурация внешнего электронного уровня

- 1)  $ns^2np^1$     2)  $ns^2np^3$     3)  $ns^2np^5$     4)  $ns^2np^6$

**A2.** В ряду химических элементов

- 1) число внешних электронов увеличивается
- 2) прочность связи внешних электронов с ядром уменьшается
- 3) низшая степень окисления атомов уменьшается
- 4) неметаллические свойства усиливаются

**A3.** В перечне веществ

- A)  $\text{Ca}_3\text{N}_2$                       B)  $\text{NH}_4\text{NO}_3$                       Д)  $\text{AlP}$   
Б)  $\text{P}_4$                               Г)  $\text{N}_2\text{O}_4$                               Е)  $\text{NH}_4\text{Br}$

только восстановительные свойства за счёт атомов азота и фосфора могут проявлять соединения

- 1) АБД
- 2) БВД
- 3) АДЕ
- 4) ГДЕ

**A4.** В схеме превращений  $\text{N}_2 \xrightarrow{\text{X}_1} \text{Mg}_3\text{N}_2 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{X}_2$  веществами  $\text{X}_1$  и  $\text{X}_2$  соответственно являются

- 1)  $\text{Mg}$  и  $\text{N}_2$
- 2)  $\text{MgO}$  и  $\text{N}_2\text{O}$
- 3)  $\text{Mg}$  и  $\text{NH}_3$
- 4)  $\text{Mg(OH)}_2$  и  $\text{NO}$

**A5.** Концентрированная азотная кислота взаимодействует с каждым из трёх веществ, расположенных в ряду

- 1)  $\text{NaOH}$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{CO}_2$
- 2)  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{Pt}$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$
- 3)  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{NH}_3$
- 4)  $\text{C}_6\text{H}_6$ ,  $\text{P}$ ,  $\text{SO}_2$

**A6.** Какие из утверждений об аммиаке и его свойствах верны?

А. Аммиак плохо растворяется в воде.

Б. Для аммиака характерны восстановительные свойства за счёт атома азота  $\text{N}^{-3}$ .

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

**A7.** Оксид фосфора (V) взаимодействует с каждым из трёх веществ, расположенных в ряду

- 1)  $\text{NaOH}$ ,  $\text{HNO}_3$ <sub>(конц)</sub>,  $\text{H}_2\text{O}$
- 2)  $\text{CO}_2$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{O}_2$
- 3)  $\text{HClO}_4$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{SO}_3$
- 4)  $\text{N}_2\text{O}_5$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{Cl}_2\text{O}_7$

**A8.** Гидролизу подвергаются обе соли группы

- |   |  |
|---|--|
| 1) $\text{KNO}_2$ и $\text{NH}_4\text{NO}_3$  | 3) $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{Cl}$ и $\text{KNO}_3$      |
| 2) $\text{Na}_3\text{PO}_4$ и $\text{NaNO}_3$ | 4) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ и $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ |

**A9.** Нитрат натрия можно отличить от фосфата натрия с помощью

- |                     |                    |
|---------------------|--------------------|
| 1) гидроксида калия | 3) соляной кислоты |
| 2) хлорида кальция  | 4) хлорида калия   |

**A10.** В 200 мл горячей воды растворили 14,2 г оксида фосфора (V). Массовая доля кислоты в полученном растворе равна

- |         |         |         |         |
|---------|---------|---------|---------|
| 1) 4,9% | 2) 6,6% | 3) 7,1% | 4) 9,2% |
|---------|---------|---------|---------|

**Часть В.** Тестовые задания с выбором трёх правильных ответов (В1) и на соответствие (В2 и В3)

**В1.** Для фосфора справедливы утверждения

- 1) встречается в природе в свободном состоянии
- 2) образует несколько аллотропных модификаций
- 3) взаимодействует с водородом с образованием фосфина  $\text{PH}_3$
- 4) окисляется под действием концентрированной азотной кислоты
- 5) диспропорционирует в растворе гидроксида калия
- 6) при взаимодействии с серой проявляет окислительные свойства

**В2.** Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами, преимущественно образующимися при их взаимодействии.

РЕАГИРУЮЩИЕ  
ВЕЩЕСТВА

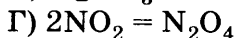
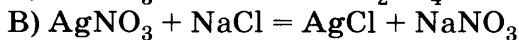
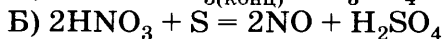
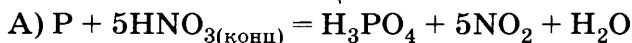
- А)  $\text{NO}_2 + \text{NaOH} \rightarrow$   
Б)  $\text{N}_2\text{O}_5 + \text{NaOH} \rightarrow$   
В)  $\text{N}_2\text{O}_3 + \text{NaOH} \rightarrow$   
Г)  $\text{NO} + \text{NO}_2 \rightarrow$

ПРОДУКТЫ  
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- 1)  $\text{N}_2\text{O}$
- 2)  $\text{N}_2\text{O}_3$
- 3)  $\text{NaNO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- 4)  $\text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- 5)  $\text{NaNO}_2 + \text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- 6)  $\text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

**В3.** Установите соответствие между уравнением реакции и свойством элемента азота, которое он проявляет в этой реакции.

#### УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

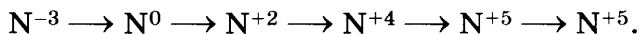


#### СВОЙСТВО АЗОТА

- 1) окислитель
- 2) восстановитель
- 3) и окислитель, и восстановитель
- 4) не проявляет окислительно-восстановительных свойств

### Часть С. Задания с развёрнутым ответом

**С1.** Составьте уравнения реакций в соответствии со схемой изменения степеней окисления атомов азота:



**С2.** Смесь нитрата калия и нитрата натрия общей массой 17,8 г прокалили, в результате чего масса смеси уменьшилась на 3,2 г. Твёрдый остаток растворили в 50 мл воды. Определите массовые доли веществ в полученном растворе.

## ВАРИАНТ 2

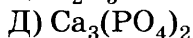
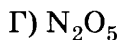
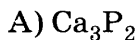
### Часть А. Тестовые задания с выбором одного правильного ответа

**А1.** Какие из утверждений об элементах VA группы верны?

А. Атомы элементов VA группы имеют электронную конфигурацию валентных орбиталей  $ns^2np^5$ .

Б. Все элементы VA группы являются неметаллами.

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

**A2.** В перечне веществ

только окислительные свойства за счёт атомов азота и фосфора могут проявлять соединения

1) АБД

2) АВД

3) ГДЕ

4) БГД

**A3.** Какие из утверждений об азотной кислоте и её свойствах верны?

А. Азотная кислота является слабым электролитом.

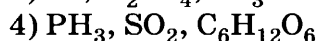
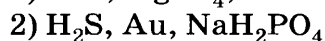
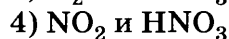
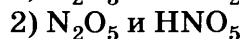
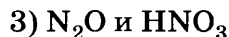
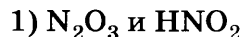
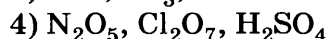
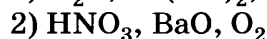
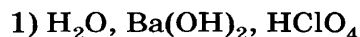
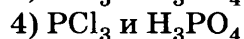
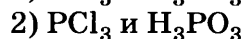
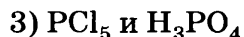
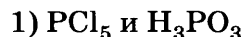
Б. Концентрированная азотная кислота на холоду пассивирует железо.

1) верно только А

3) верны оба суждения

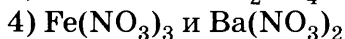
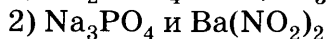
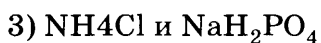
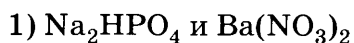
2) верно только Б

4) неверны оба суждения

**A4.** Концентрированная азотная кислота взаимодействует с каждым из трёх веществ, расположенных в ряду**A5.** В схеме превращений  $\text{NO} \xrightarrow{\text{O}_2} \text{X}_1 \xrightarrow{\text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}} \text{X}_2$  веществами  $\text{X}_1$  и  $\text{X}_2$  соответственно являются**A6.** Оксид фосфора (V) взаимодействует с каждым из трёх веществ, расположенных в ряду**A7.** В схеме превращений  $\text{P} \xrightarrow{\text{Cl}_2(\text{изб})} \text{X}_1 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{X}_2$  веществами  $\text{X}_1$  и  $\text{X}_2$  соответственно являются



**A8.** Щелочную среду имеют водные растворы обеих солей группы



**A9.** Фосфат натрия можно отличить от хлорида натрия с помощью

1) нитрата серебра

3) азотной кислоты

2) гидроксида калия

4) сульфата калия

**A10.** В 1 л воды растворили 44,8 л аммиака (н. у.).  
Массовая доля аммиака в растворе равна

1) 1,7%

2) 3,29%

3) 3,4%

4) 4,29%

**Часть В. Тестовые задания с выбором трёх правильных ответов (В1) и на соответствие (В2 и В3)**

**В1.** Для аммиака справедливы утверждения

1) при обычных условиях — газ с резким запахом

2) легко сжижается за счёт образования межмолекулярных водородных связей

3) проявляет окислительно-восстановительную двойственность за счёт атома азота

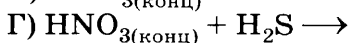
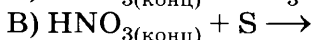
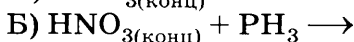
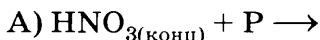
4) при взаимодействии с оксидом меди (II) является окислителем

5) в реакциях с кислотами является акцептором электронов

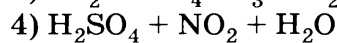
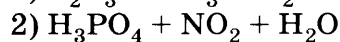
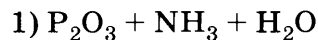
6) образует соли с ионным типом связи

**В2.** Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами, преимущественно образующимися при их взаимодействии.

**РЕАГИРУЮЩИЕ  
ВЕЩЕСТВА**

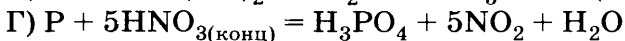
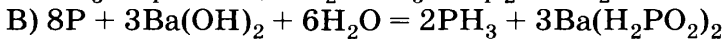
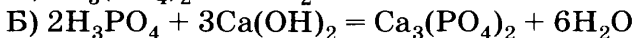
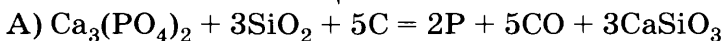


**ПРОДУКТЫ  
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ**



**В3.** Установите соответствие между уравнением реакции и свойством элемента фосфора, которое он проявляет в этой реакции.

**УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ**

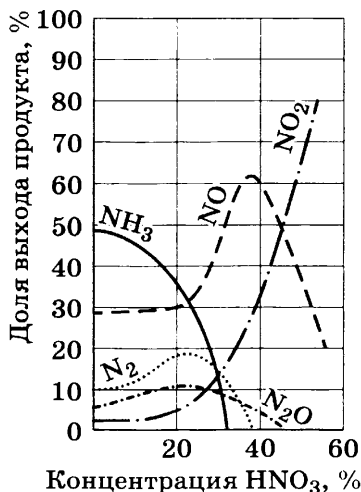


**СВОЙСТВО ФОСФОРА**

- 1) окислитель
- 2) восстановитель
- 3) и окислитель, и восстановитель
- 4) не проявляет окислительно-восстановительных свойств

**Часть С. Задания с развёрнутым ответом**

**С1.** На графике (рис. 8) представлена зависимость состава продуктов взаимодействия азотной кислоты с железом от концентрации кислоты.



**Рис. 8**

Используя график, определите, какие продукты образуются при взаимодействии 50% -й азотной кислоты с железом. Образование какого продукта явля-

ется преимущественным? Составьте уравнения реакций взаимодействия 50% -й азотной кислоты с железом.

**С2.** Нитрат меди (II) массой 7,52 г прокалили. Выделившиеся газы пропустили через 33,9 мл 20% -го раствора гидроксида калия с плотностью 1,18 г/мл. Определите массовые доли веществ в полученном растворе.

## Неметаллы IV группы: углерод и кремний

### ВАРИАНТ 1

#### Часть А. Тестовые задания с выбором одного правильного ответа

**А1.** И для углерода, и для кремния справедливо утверждение

- 1) встречаются в природе в свободном состоянии
- 2) образуют простые вещества с молекулярной кристаллической решёткой
- 3) способны проявлять как окислительные, так и восстановительные свойства
- 4) взаимодействуют с щелочами с выделением водорода

**А2.** Какие из утверждений об углероде и его свойствах верны?

А. В свободном состоянии углерод образует несколько аллотропных модификаций.

Б. Для углерода более характерны окислительные свойства.

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

**А3.** Только восстановительные свойства за счёт атомов углерода может проявлять соединение

- |                  |                |                   |                  |
|------------------|----------------|-------------------|------------------|
| 1) $\text{CO}_2$ | 2) $\text{CO}$ | 3) $\text{HCOOH}$ | 4) $\text{CH}_4$ |
|------------------|----------------|-------------------|------------------|

**A4.** Оксид углерода (IV) не взаимодействует с

- 1) раствором карбоната калия
- 2) кислородом
- 3) оксидом кальция
- 4) углеродом

**A5.** В схеме превращений  $C \xrightarrow{O_2(\text{изб})} X_1 \xrightarrow{KOH(\text{изб})} X_2$  веществами  $X_1$  и  $X_2$  соответственно являются

- |                       |                      |
|-----------------------|----------------------|
| 1) CO и $K_2CO_3$     | 3) CO и HCOOK        |
| 2) $CO_2$ и $K_2CO_3$ | 4) $CO_2$ и $KHCO_3$ |

**A6.** Без изменения степени окисления атома углерода протекает реакция, уравнение которой

- |                          |                            |
|--------------------------|----------------------------|
| 1) $CaCO_3 = CaO + CO_2$ | 3) $CO + Cl_2 = COCl_2$    |
| 2) $CO_2 + C = 2CO$      | 4) $2C + SiO_2 = 2CO + Si$ |

**A7.** Какие из утверждений о кремнии и его свойствах верны?

А. Кремний — второй по распространённости в земной коре химический элемент.

Б. Особо чистый кремний обладает свойствами полупроводника.

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

**A8.** Оксид кремния (IV) взаимодействует с каждым из трёх веществ, расположенных в ряду

- |                            |                           |
|----------------------------|---------------------------|
| 1) KOH, CaO, $CO_2$        | 3) $Na_2CO_3$ , Mg, KOH   |
| 2) $H_2SO_4$ , C, $NaNO_3$ | 4) $Al_2O_3$ , HF, $H_2O$ |

**A9.** Карбонат натрия можно отличить от хлорида натрия с помощью

- |                   |                     |
|-------------------|---------------------|
| 1) сульфата калия | 3) гидроксида калия |
| 2) нитрата калия  | 4) соляной кислоты  |

**A10.** Объём углекислого газа (н. у.), который поглощается в процессе фотосинтеза при образовании 18 г глюкозы, равен

- |           |           |           |            |
|-----------|-----------|-----------|------------|
| 1) 2,24 л | 2) 4,48 л | 3) 6,72 л | 4) 13,44 л |
|-----------|-----------|-----------|------------|

**Часть В. Тестовые задания с выбором трёх правильных ответов (В1) и на соответствие (В2 и В3)**

**В1.** Для оксида углерода (II) справедливы утверждения

- 1) при обычных условиях — газ с характерным запахом
- 2) тяжелее воздуха
- 3) образуется при неполном сгорании угля в недостатке кислорода
- 4) необратимо взаимодействует с водородом с образованием метанола
- 5) образует соединение с гемоглобином крови
- 6) используется в металлургии для восстановления металлов из их оксидов

**В2.** Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами их взаимодействия.

РЕАГИРУЮЩИЕ  
ВЕЩЕСТВА

- А)  $\text{CO}_{2(\text{изб})} + \text{NaOH} \rightarrow$   
Б)  $\text{CO}_2 + \text{NaOH}_{(\text{изб})} \rightarrow$   
В)  $\text{CO} + \text{NaOH} \rightarrow$   
Г)  $\text{CO} + \text{H}_2 \rightarrow$

ПРОДУКТЫ  
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- 1)  $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$   
2)  $\text{NaHCO}_3$   
3)  $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$   
4)  $\text{HCOONa}$   
5)  $\text{CH}_3\text{OH}$

**В3.** Установите соответствие между уравнением реакции и свойством элемента углерода, которое он проявляет в этой реакции.

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

- А)  $\text{NaHCO}_3 + \text{NaOH} = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$   
Б)  $\text{C} + 4\text{HNO}_3 = \text{CO}_2 + 4\text{NO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$   
В)  $\text{C} + \text{Si} = \text{SiC}$   
Г)  $\text{C} + \text{H}_2\text{O} = \text{CO} + \text{H}_2$

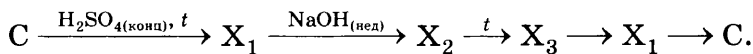
СВОЙСТВО УГЛЕРОДА

- 1) окислитель
- 2) восстановитель

- 3) и окислитель, и восстановитель  
 4) не проявляет окислительно-восстановительных свойств

### Часть С. Задания с развёрнутым ответом

**С1.** Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения с участием соединений углерода:



**С2.** Газ, полученный при взаимодействии 5 г карбоната кальция с избытком соляной кислоты, пропустили через 12% -й раствор гидроксида калия объёмом 21,1 мл с плотностью 1,106 г/мл. Определите массовую долю соли в полученном растворе.

## ВАРИАНТ 2

### Часть А. Тестовые задания с выбором одного правильного ответа

**А1.** Для углерода, в отличие от кремния, справедливо утверждение

- 1) встречается в природе в свободном состоянии
- 2) имеет в соединениях высшую степень окисления +4
- 3) проявляет сильные восстановительные свойства
- 4) взаимодействует с активными металлами

**А2.** Какие из утверждений об углероде верны?

А. Электронная конфигурация атома углерода в возбуждённом состоянии  $1s^2 2s^2 2p^2$ .

Б. Углерод — основа живой материи на Земле.

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

**А3.** Только окислительные свойства за счёт атомов углерода может проявлять соединение

- |           |       |          |           |
|-----------|-------|----------|-----------|
| 1) $CH_4$ | 2) CO | 3) HCOOH | 4) $CO_2$ |
|-----------|-------|----------|-----------|

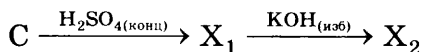
**A4.** Метан взаимодействует со всеми веществами, расположенными в ряду

- |   |   |
|---|---|
| 1) $\text{SiO}_2$ , $\text{H}_2\text{SO}_4$ , $\text{NaOH}$ | 3) $\text{HCl}$ , $\text{KMnO}_4(\text{p-p})$ , $\text{CaO}$      |
| 2) $\text{Cl}_2$ , $\text{O}_2$ , $\text{HNO}_3$            | 4) $\text{H}_2$ , $\text{H}_2\text{O}$ , $\text{Na}_2\text{CO}_3$ |

**A5.** Гидрокарбонат натрия, в отличие от карбоната натрия, взаимодействует с

- |                   |                             |
|-------------------|-----------------------------|
| 1) $\text{HCl}$   | 3) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ |
| 2) $\text{HNO}_3$ | 4) $\text{NaOH}$            |

**A6.** В схеме превращений



веществами  $\text{X}_1$  и  $\text{X}_2$  соответственно являются

- |  |  |
|--|--|
| 1) $\text{CO}$ и $\text{K}_2\text{CO}_3$ | 3) $\text{CO}_2$ и $\text{K}_2\text{CO}_3$ |
| 2) $\text{CO}$ и $\text{HCOOK}$          | 4) $\text{CO}_2$ и $\text{KHCO}_3$         |

**A7.** Без изменения степени окисления атома углерода протекает реакция, уравнение которой

- 1)  $\text{CaC}_2 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{C}_2\text{H}_2$
- 2)  $3\text{C} + \text{CaO} = \text{CaC}_2 + \text{CO}$
- 3)  $\text{CO} + 2\text{H}_2 = \text{CH}_3\text{OH}$
- 4)  $3\text{C} + \text{SiO}_2 = 2\text{CO} + \text{SiC}$

**A8.** Какие из утверждений о кремнии и его свойствах верны?

А. Кристаллический кремний обладает свойствами полупроводника.

Б. Кремний образует устойчивое на воздухе летучее водородное соединение.

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

**A9.** И оксид углерода (IV), и оксид кремния (IV) взаимодействуют с каждым из двух веществ

- |                                 |   |
|---------------------------------|---|
| 1) $\text{NaOH}$ и $\text{CaO}$ | 3) $\text{NaNO}_3$ и $\text{HF}$            |
| 2) $\text{HCl}$ и $\text{C}$    | 4) $\text{Al}_2\text{O}_3$ и $\text{HNO}_3$ |

**A10.** Для полного сгорания 10 л (н. у.) метана необходим кислород, объём которого равен при н. у.

- 1) 5 л                      2) 10 л                      3) 15 л                      4) 20 л

**Часть В. Тестовые задания с выбором трёх правильных ответов (В1) и на соответствие (В2 и В3)**

**В1.** Для карбоната натрия справедливы утверждения

- 1) имеет техническое название «пищевая сода»
- 2) может быть получен при пропуске избытка углекислого газа через раствор NaOH
- 3) плохо растворяется в воде
- 4) в водном растворе окрашивает лакмус в синий цвет
- 5) взаимодействует с соляной кислотой с образованием углекислого газа
- 6) используется в силикатной промышленности для получения стекла

**В2.** Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами их взаимодействия.

РЕАГИРУЮЩИЕ  
ВЕЩЕСТВА

- А)  $\text{CO}_{2(\text{изб})} + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow$   
Б)  $\text{CO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_{2(\text{изб})} \rightarrow$   
В)  $\text{CO}_2 + \text{CaO} \rightarrow$   
Г)  $\text{CO}_2 + \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$

ПРОДУКТЫ  
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- 1)  $\text{CaCO}_3 + \text{H}_2$   
2)  $\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$   
3)  $\text{CaCO}_3$   
4)  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$   
5)  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$

**В3.** Установите соответствие между уравнением реакции и свойством элемента углерода, которое он проявляет в этой реакции.

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

- А)  $\text{C} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CO}_2 + 2\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$   
Б)  $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CaCl}_2 = \text{CaCO}_3 + 2\text{NaCl}$   
В)  $\text{HCOO}-\text{COOH} \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{конц})}} \text{CO}_2 + \text{CO} + \text{H}_2\text{O}$   
Г)  $\text{C} + \text{Si} = \text{SiC}$

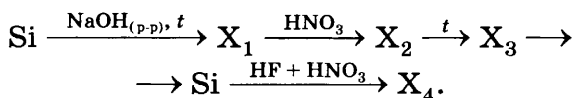


## СВОЙСТВО УГЛЕРОДА

- 1) окислитель
- 2) восстановитель
- 3) и окислитель, и восстановитель
- 4) не проявляет окислительно-восстановительных свойств

### Часть С. Задания с развёрнутым ответом

**С1.** Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения с участием соединений кремния:



**С2.** Углекислый газ, полученный в результате полного сгорания 0,224 л (н. у.) бутана, пропустили через раствор гидроксида калия объёмом 165,9 мл с массовой долей КОН 4,2% и плотностью 1,045 г/мл. Определите массовые доли веществ в полученном растворе.

## Органические и неорганические кислоты, основания и амфотерные соединения. Генетическая связь между классами неорганических и органических веществ

### ВАРИАНТ 1

**Часть А.** Тестовые задания с выбором одного правильного ответа

**А1.** Слабыми одноосновными являются обе кислоты

- 1) кремниевая и азотная
- 2) фосфорная и азотистая
- 3) соляная и бромоводородная
- 4) уксусная и фтороводородная

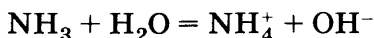
**A2.** Последовательности веществ кислота — амфотерный гидроксид — щёлочь соответствует ряд

- |   |   |
|---|---|
| 1) HCl, ZnO, Cu(OH) <sub>2</sub>            | 3) CaHPO <sub>4</sub> , Mg(OH) <sub>2</sub> , KOH |
| 2) HNO <sub>2</sub> , NaOH, NH <sub>3</sub> | 4) HBr, Zn(OH) <sub>2</sub> , RbOH                |

**A3.** Какие из утверждений о кислотах и основаниях верны?

А. Согласно теории Брэнстеда—Лоури, ион CO<sub>3</sub><sup>2-</sup> является основанием.

Б. В процессе растворения аммиака в воде в соответствии с уравнением



кислотой является вода.

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

**A4.** Водород не выделяется в результате реакции между

- 1) раствором гидроксида натрия и цинком
- 2) разбавленной азотной кислотой и медью
- 3) уксусной кислотой и магнием
- 4) разбавленной серной кислотой и железом

**A5.** Наиболее сильной кислотой является

- |               |                |
|---------------|----------------|
| 1) муравьиная | 3) стеариновая |
| 2) уксусная   | 4) пропионовая |

**A6.** Основные свойства соединений увеличиваются в ряду

- 1) анилин — диметиламин — метиламин
- 2) анилин — дифениламин — трифениламин
- 3) фениламин — метиламин — диметиламин
- 4) трифениламин — триметиламин — метиламин

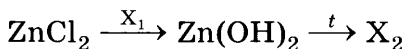
**A7.** Амфотерные свойства проявляют оба соединения

- 1) гидроксид аммония и глицин
- 2) гидроксид алюминия и аланин
- 3) анилин и пропионовая кислота
- 4) гидроксид хрома (VI) и гидроксид меди (II)

**A8.** И с азотной кислотой, и с гидроксидом калия реагируют оба вещества

- 1)  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  и  $\text{H}_2\text{SO}_4$
- 2)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  и  $\text{H}_3\text{PO}_4$
- 3)  $\text{Cr}(\text{OH})_2$  и  $\text{HCl}$
- 4)  $\text{Cr}(\text{OH})_3$  и  $\text{CH}_3\text{CHNH}_2\text{COOH}$

**A9.** В схеме превращений



веществами  $\text{X}_1$  и  $\text{X}_2$  соответственно являются

- |  |                                 |
|--|---------------------------------|
| 1) $\text{H}_2\text{O}$ и $\text{ZnO}$ | 3) $\text{NaOH}$ и $\text{ZnO}$ |
| 2) $\text{H}_2\text{O}$ и $\text{Zn}$  | 4) $\text{NaOH}$ и $\text{Zn}$  |

**A10.** В схеме превращений



веществами  $\text{X}_1$  и  $\text{X}_2$  соответственно могут быть

- |   |   |
|---|---|
| 1) $\text{CH}_4$ и $\text{Na}_2\text{CO}_3$ | 3) $\text{CH}_3\text{OH}$ и $\text{NaOH}$ |
| 2) $\text{CH}_3\text{OH}$ и $\text{NaCl}$   | 4) $\text{CH}_4$ и $\text{NaOH}$          |

**Часть В. Тестовые задания с выбором трёх правильных ответов (В1) и на соответствие (В2 и В3)**

**В1.** И для хлороводородной, и для серной кислоты справедливы утверждения

- 1) при диссоциации образуют один вид катионов — катионы водорода  $\text{H}^+$
- 2) водные растворы окрашивают лакмус в красный цвет
- 3) являются донорами протонов
- 4) легко разлагаются при нагревании
- 5) взаимодействуют со всеми металлами с выделением водорода
- 6) способны к образованию кислых солей

**В2.** Установите соответствие между тривиальным названием карбоновой кислоты и её формулой.

ТРИВИАЛЬНОЕ  
НАЗВАНИЕ КИСЛОТЫ

- А) масляная
- Б) муравьиная
- В) акриловая
- Г) стеариновая

ФОРМУЛА  
КИСЛОТЫ

- 1)  $C_{17}H_{35}-COOH$
- 2)  $HCOOH$
- 3)  $CH_3-COOH$
- 4)  $C_6H_5-COOH$
- 5)  $CH_3(CH_2)_2-COOH$
- 6)  $CH_2=CH-COOH$

**В3.** Установите соответствие между уравнением реакции и изменением степени окисления окислителя, участвующего в данной реакции.

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

- А)  $H_2SO_4 + Zn = ZnSO_4 + H_2$
- Б)  $C + 4HNO_3 = CO_2 + 4NO_2 + 2H_2O$
- В)  $6HI + H_2SO_4 = S + 3I_2 + 4H_2O$
- Г)  $2KOH + Zn + 2H_2O = K_2[Zn(OH)_4] + H_2$

ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ  
ОКИСЛЕНИЯ ОКИСЛИТЕЛЯ

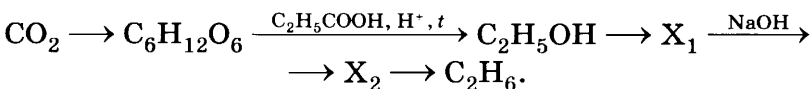
- 1)  $N^{+5} \rightarrow N^{+4}$
- 2)  $H^{+} \rightarrow H^0$
- 3)  $Zn^0 \rightarrow Zn^{+2}$
- 4)  $S^{+6} \rightarrow S^0$
- 5)  $I^{-} \rightarrow I^0$
- 6)  $C^0 \rightarrow C^{+4}$

### Часть С. Задания с развёрнутым ответом

**С1.** Газ, полученный в результате растворения сульфида железа (II) в соляной кислоте, пропустили через раствор сульфата меди (II). Осадок отфильтровали и обработали концентрированной азотной кислотой. Выделившийся газ пропустили через раствор гидроксида натрия в присутствии кислорода.

Запишите уравнения описанных реакций.

**С2.** Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



## ВАРИАНТ 2

### Часть А. Тестовые задания с выбором одного правильного ответа

**А1.** Летучими одноосновными являются обе кислоты

- 1) серная и азотная
- 2) уксусная и сероводородная
- 3) соляная и уксусная
- 4) иодоводородная и фосфорная

**А2.** Последовательности веществ щёлочь — амфотерный гидроксид — кислота соответствует ряд

- 1)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ,  $\text{Zn}(\text{OH})_2$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$
- 2)  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{PH}_3$ ,  $\text{KOH}$
- 3)  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ ,  $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ ,  $\text{H}_2\text{S}$
- 4)  $\text{CsOH}$ ,  $\text{H}_2\text{Se}$ ,  $\text{Zn}(\text{OH})_2$

**А3.** Какие из утверждений о кислотах и основаниях верны?

А. По теории Брёнстеда—Лоури в состав основания обязательно должна входить гидроксильная группа  $\text{OH}$ .

Б. В процессе реакции взаимодействия газообразных фосфина и иодоводорода  $\text{PH}_3 + \text{HI} = \text{NH}_4\text{I}$  основанием является фосфин.

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

**А4.** Водород не выделяется в результате реакции между

- 1) раствором гидроксида калия и алюминием
- 2) концентрированной серной кислотой и медью
- 3) этанолом и натрием
- 4) разбавленной серной кислотой и цинком

**А5.** Наиболее сильной кислотой является

- |                 |                 |
|-----------------|-----------------|
| 1) уксусная     | 3) бромуксусная |
| 2) хлоруксусная | 4) фторуксусная |

**А6.** Основные свойства соединений увеличиваются в ряду

- 1) метиламин — диметиламин — анилин
- 2) аммиак — метиламин — диметиламин
- 3) метиламин — фениламин — диметиламин
- 4) триметиламин — трифениламин — метиламин

**А7.** Амфотерные свойства проявляют оба соединения

- 1) гидроксид хрома (III) и аминокислота
- 2) гидроксид марганца (II) и анилин
- 3) аланин и муравьиная кислота
- 4) гидроксид хрома (II) и гидроксид меди (I)

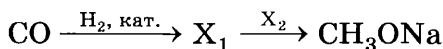
**А8.** И с серной кислотой, и с гидроксидом натрия реагируют оба вещества

- |   |  |
|---|--|
| 1) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ и $\text{HCl}$                        | 3) $\text{Fe}(\text{OH})_2$ и $\text{Zn}$  |
| 2) $\text{Al}(\text{OH})_3$ и $\text{CH}_2\text{NH}_2\text{COOH}$ | 4) $\text{Cr}(\text{OH})_3$ и $\text{KOH}$ |

**А9.** В схеме превращений  $\text{BeCl}_2 \xrightarrow{\text{X}_1} \text{Be}(\text{OH})_2 \xrightarrow{t} \text{X}_2$  веществами  $\text{X}_1$  и  $\text{X}_2$  соответственно являются

- |  |                                |
|--|--------------------------------|
| 1) $\text{H}_2\text{O}$ и $\text{BeO}$ | 3) $\text{KOH}$ и $\text{BeO}$ |
| 2) $\text{H}_2\text{O}$ и $\text{Be}$  | 4) $\text{KOH}$ и $\text{Be}$  |

**А10.** В схеме превращений



веществами  $\text{X}_1$  и  $\text{X}_2$  соответственно могут быть

- |   |   |
|---|---|
| 1) $\text{CH}_4$ и $\text{NaOH}$          | 3) $\text{CH}_3\text{OH}$ и $\text{Na}$   |
| 2) $\text{CH}_3\text{OH}$ и $\text{NaCl}$ | 4) $\text{CH}_3\text{OH}$ и $\text{NaOH}$ |

**Часть В. Тестовые задания с выбором трёх правильных ответов (В1) и на соответствие (В2 и В3)**

**В1.** И для хлороводородной, и для азотной кислоты справедливы утверждения

- 1) практически полностью диссоциируют на ионы в водном растворе
- 2) являются акцепторами протонов

- 3) водные растворы имеют значение  $pH < 7,0$
- 4) разлагаются на свету
- 5) реагируют со всеми металлами с выделением водорода
- 6) взаимодействуют с основаниями с образованием солей

**В2.** Установите соответствие между формулой водородного соединения неметалла и константой его диссоциации в водном растворе.

ФОРМУЛА КИСЛОТЫ	КОНСТАНТА ДИССОЦИИ
А) $H_2O$	1) $8,91 \cdot 10^{-8}$
Б) $H_2S$	2) $2,5 \cdot 10^{-3}$
В) $H_2Se$	3) $1,29 \cdot 10^{-4}$
Г) $H_2Te$	4) $1,81 \cdot 10^{-16}$

**В3.** Установите соответствие между уравнением реакции и изменением степени окисления окислителя, участвующего в данной реакции.

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

- А)  $Fe + H_2SO_4 = FeSO_4 + H_2$
- Б)  $CuS + 8HNO_{3(конц)} = CuSO_4 + 8NO_2 + 4H_2O$
- В)  $2Fe + 6H_2SO_{4(конц)} \xrightarrow{t} Fe_2(SO_4)_3 + 3SO_2 + 6H_2O$
- Г)  $2FeCl_3 + H_2S = 2FeCl_2 + S + 2HCl$

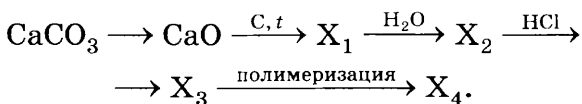
ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ  
ОКИСЛЕНИЯ ОКИСЛИТЕЛЯ

- |                                |                                  |
|--------------------------------|----------------------------------|
| 1) $S^{+6} \rightarrow S^{+4}$ | 4) $Fe^{+3} \rightarrow Fe^{+2}$ |
| 2) $H^{+} \rightarrow H^0$     | 5) $Fe^0 \rightarrow Fe^{+3}$    |
| 3) $S^{-2} \rightarrow S^{+6}$ | 6) $N^{+5} \rightarrow N^{+4}$   |

### Часть С. Задания с развёрнутым ответом

**С1.** Газ, выделившийся в результате взаимодействия между растворами сульфата алюминия и сульфида калия, пропустили через раствор гексагидроксоалюмината калия. Образовавшийся осадок отфильтровали, промыли, просушили и нагрели. Твёрдый остаток сплавляли с гидроксидом натрия. Запишите уравнения описанных реакций.

**С2.** Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



## Химия в жизни общества

### ВАРИАНТ 1

**Часть А.** Тестовые задания с выбором одного правильного ответа

**А1.** Принцип «кипящего слоя» используется в производстве

- |             |                           |
|-------------|---------------------------|
| 1) аммиака  | 3) серной кислоты         |
| 2) метанола | 4) синтетического каучука |

**А2.** Какие из приведённых утверждений о промышленном способе получения серной кислоты верны?

**А.** В процессе получения серной кислоты обжиг серного колчедана проводят в присутствии катализатора.  
**Б.** При получении серной кислоты оксид серы (VI) поглощают концентрированной серной кислотой.

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

**А3.** Основным способом получения метанола в промышленности является

- 1) каталитическое взаимодействие  $\text{H}_2$  с  $\text{CO}$
- 2) брожение углеводов
- 3) сухая перегонка древесины
- 4) гидролиз хлорметана

**А4.** Для реакции промышленного синтеза аммиака из азота и водорода справедливы утверждения

- 1) относится к реакциям обмена
- 2) является гомогенно-каталитической
- 3) протекает с поглощением теплоты
- 4) проводится при высоком давлении



**А5.** Какие из приведённых утверждений о природном газе и каменном угле верны?

А. В отличие от каменного угля, природный газ является экологически чистым топливом.

Б. Коксовый газ применяют в качестве топлива и химического сырья.

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

**А6.** С помощью биотехнологий получают все вещества в ряду

- 1) антибиотики, сыры, витамины
- 2) серную кислоту, уксусную кислоту, гидроксид натрия
- 3) этанол, аммиак, ацетилен
- 4) ферменты, метанол, азотную кислоту

**А7.** К простым удобрениям относится

- 1) калийная селитра
- 2) аммофоска
- 3) двойной суперфосфат
- 4) дигидрофосфат аммония

**А8.** Какие из приведенных утверждений о моющих и чистящих средствах и их применении верны?

А. Для мытья посуды можно использовать те же средства, что и для стирки белья.

Б. Для удаления накипи применяют средства, содержащие щёлочь.

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

**А9.** Пятна белкового происхождения будут успешно отстираны, если бельё

- 1) замочить в горячей воде
- 2) прокипятить
- 3) отбеливать с помощью химического отбеливателя
- 4) стирать в тёплой воде, используя СМС с добавками ферментов

**A10.** Наиболее токсичными для человека являются ионы

- |                   |                     |
|-------------------|---------------------|
| 1) натрия и меди  | 3) цинка и калия    |
| 2) ртути и свинца | 4) кадмия и кальция |

**Часть В. Тестовые задания с выбором трёх правильных ответов (В1) и на соответствие (В2 и В3)**

**В1.** Для синтетических моющих средств справедливы утверждения

- 1) содержат молекулы, имеющие гидрофобные и гидрофильные группы
- 2) способны переводить загрязнение в водный раствор
- 3) не действуют в жёсткой воде
- 4) имеют меньший расход по сравнению с мылом
- 5) экологически абсолютно безопасны
- 6) легко разлагаются в окружающей среде

**В2.** Установите соответствие между частными и общими научными принципами химических производств.

**ЧАСТНЫЕ ПРИНЦИПЫ**

- А) противоток веществ
- Б) циркуляция
- В) утилизация отходов
- Г) герметизация аппаратов

**ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ**

- 1) защита окружающей среды
- 2) полное и комплексное использование сырья
- 3) создание оптимальных условий проведения реакций
- 4) непрерывность производства

**В3.** Установите соответствие между химическими средствами защиты растений и их назначением.

**СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ**

- А) инсектициды
- Б) гербициды
- В) фунгициды
- Г) бактерициды

## НАЗНАЧЕНИЕ СРЕДСТВ

- 1) уничтожение сорняков
- 2) борьба с вредными насекомыми
- 3) излечение от грибковых заболеваний
- 4) борьба с грызунами
- 5) уничтожение вредных микроорганизмов

## Часть С. Задания с развёрнутым ответом

**С1.** Какую массу 60% -го раствора азотной кислоты можно получить из аммиака объёмом 1000 м<sup>3</sup>, если выход продукта составляет 90% ?

**С2.** Какую массу этанола можно получить из 200 кг древесины с массовой долей целлюлозы 50%, если выход продукта составляет 70% ?

## ВАРИАНТ 2

### Часть А. Тестовые задания с выбором одного правильного ответа

**А1.** К минеральному относятся оба вида сырья

- 1) кварцевый песок и глина
- 2) нефть и слюда
- 3) торф и фосфориты
- 4) попутный газ и уголь

**А2.** Принцип циркуляции используется в производстве

- |            |                           |
|------------|---------------------------|
| 1) аммиака | 3) серной кислоты         |
| 2) чугуна  | 4) синтетического каучука |

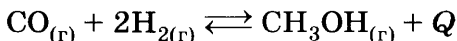
**А3.** Какие из приведённых утверждений о промышленном способе получения серной кислоты верны?

А. В процессе получения серной кислоты принцип «кипящего слоя» применяется на стадии окисления оксида серы (IV) до оксида серы (VI).

**Б.** Для получения серной кислоты оксид серы (VI) поглощают водой.

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

**А4.** Для смещения равновесия в сторону образования метанола из синтез-газа



необходимо одновременно

- 1) увеличить температуру и уменьшить концентрацию исходных веществ
- 2) уменьшить температуру и снизить давление
- 3) увеличить температуру и уменьшить концентрацию метанола
- 4) уменьшить температуру и увеличить давление

**А5.** Процессом первичной переработки нефти является

- |                 |                 |
|-----------------|-----------------|
| 1) ароматизация | 3) ректификация |
| 2) крекинг      | 4) пиролиз      |

**А6.** К простым удобрениям относится

- |               |                     |
|---------------|---------------------|
| 1) нитрофоска | 3) калийная селитра |
| 2) преципитат | 4) аммофоска        |

**А7.** В составе СМС отбеливающим свойством обладает вещество, формула которого

- |   |   |
|---|---|
| 1) $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COONa}$                               | 3) $\text{NaBO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ |
| 2) $\text{C}_{12}\text{H}_{25}-\text{C}_6\text{H}_5-\text{SO}_3\text{Na}$ | 4) $\text{Na}_2\text{SO}_4$   |

**А8.** Какие из приведённых утверждений о моющих и чистящих средствах и их применении верны?

**А.** Водные растворы мыла имеют щелочную среду.  
**Б.** Обязательным компонентом чистящих средств является абразив.

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

**A9.** Для предотвращения кариеса зубов следует использовать пасты, содержащие соединения

- 1) магния      2) хлора      3) натрия      4) фтора

**A10.** Наиболее токсичным веществом является

- 1) метанол                                  3) бензин  
2) этанол                                  4) пропанол

**Часть В.** Тестовые задания с выбором трёх правильных ответов (B1) и на соответствие (B2 и B3)

**B1.** При получении аммиака в промышленности используют

- 1) реакцию взаимодействия между азотом и водородом  
2) хлорид аммония и гидроксид кальция в качестве сырья  
3) повышенную температуру  
4) пониженное давление  
5) катализатор  
6) принцип «кипящего слоя»

**B2.** Установите соответствие между продуктом перегонки нефти и его применением.

ПРОДУКТ  
ПЕРЕГОНКИ НЕФТИ

ПРИМЕНЕНИЕ  
ПРОДУКТА

- A) вазелин                                  1) авиационное и автомобильное топливо  
B) бензин                                      2) производство мазей и косметических средств  
B) парафин                                  3) получение асфальта  
Г) гудрон                                      4) изготовление свечей, получение высших карбоновых кислот

**B3.** Установите соответствие между компонентом моющего средства и его функциональным действием.

**КОМПОНЕНТ  
МОЮЩЕГО СРЕДСТВА**

**ДЕЙСТВИЕ**

- |                      |   |
|----------------------|---|
| А) перборат натрия   | 1) очистка от жировых загрязнений             |
| Б) ферменты          | 2) смягчение воды                             |
| В) метафосфат натрия | 3) удаление белковых загрязнений              |
| Г) силикат натрия    | 4) отбеливание за счёт разрушения загрязнения |

**Часть С. Задания с развёрнутым ответом**

**С1.** Какую массу 60% -го раствора серной кислоты можно получить из 100 кг пирита, содержащего 20% примесей?

**С2.** Какую массу этанола можно получить из 40 кг картофеля, содержащего 30% крахмала, если выход этанола составляет 80%?

# КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

## Вещества и их свойства

### ВАРИАНТ 1

**Часть А.** Тестовые задания с выбором одного правильного ответа

**А1.** Аллотропия не характерна для

- |           |             |
|-----------|-------------|
| 1) олова  | 3) азота    |
| 2) железа | 4) углерода |

**А2.** Восстановительные свойства наиболее сильно выражены у

- |          |            |
|----------|------------|
| 1) брома | 3) фосфора |
| 2) серы  | 4) кремния |

**А3.** Только кислотные свойства проявляет гидроксид

- |                   |                |
|-------------------|----------------|
| 1) хрома (II)     | 3) хрома (III) |
| 2) марганца (VII) | 4) цинка       |

**А4.** И оксид алюминия, и оксид кремния реагируют с

- |           |            |               |           |
|-----------|------------|---------------|-----------|
| 1) $H_2O$ | 2) $HNO_3$ | 3) $Na_2CO_3$ | 4) $CO_2$ |
|-----------|------------|---------------|-----------|

**А5.** Вода взаимодействует с каждым из двух оксидов

- |                       |                       |
|-----------------------|-----------------------|
| 1) $CaO$ и $SiO_2$    | 3) $ZnO$ и $MnO_2$    |
| 2) $N_2O_5$ и $Li_2O$ | 4) $P_2O_5$ и $MnO_2$ |

**А6.** Какие из утверждений о неметаллах и их свойствах верны?

**А.** Неметаллы образуют как кислотные, так и основные оксиды.

**Б.** Водородные соединения неметаллов имеют молекулярное строение.

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

**А7.** Между собой не взаимодействуют

- |                               |  |
|-------------------------------|--|
| 1) $\text{HCl}$ и $\text{Ag}$ | 3) $\text{H}_2\text{SO}_4$ и $\text{Au}$ |
| 2) $\text{KOH}$ и $\text{Zn}$ | 4) $\text{SO}_2$ и $\text{H}_2\text{S}$  |

**А8.** И с серой, и с цинком реагирует каждое из двух веществ

- |                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| 1) $\text{HNO}_3$ и $\text{NaOH}$ | 3) $\text{H}_2\text{O}$ и $\text{N}_2$ |
| 2) $\text{O}_2$ и $\text{HCl}$    | 4) $\text{BaO}$ и $\text{H}_2$         |

**А9.** И с гидроксидом натрия, и с серной кислотой реагирует каждое из трёх веществ

- |   |   |
|---|---|
| 1) $\text{K}_2\text{O}$ , $\text{P}_2\text{O}_5$ , $\text{Na}_2\text{CO}_3$ | 3) $\text{NH}_4\text{Cl}$ , $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ , $\text{SO}_2$        |
| 2) $\text{Al}_2\text{O}_3$ , $\text{P}$ , $\text{NaHCO}_3$                  | 4) $\text{Si}$ , $\text{K}_3\text{PO}_4$ , $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ |

**А10.** При взаимодействии 6,48 г серебра с разбавленной азотной кислотой выделяется газ, объём (н. у.) которого равен

- |           |           |           |            |
|-----------|-----------|-----------|------------|
| 1) 336 мл | 2) 448 мл | 3) 672 мл | 4) 1344 мл |
|-----------|-----------|-----------|------------|

**Часть В.** Тестовые задания с выбором трёх правильных ответов (В1) и на соответствие (В2 и В3)

**В1.** И для хлороводорода, и для фтороводорода справедливы утверждения

- 1) при обычных условиях — газы
- 2) образуют водородные связи между молекулами
- 3) водные растворы являются сильными кислотами
- 4) реагируют с оксидом натрия
- 5) взаимодействуют с оксидом кремния (IV)
- 6) вступают в реакцию нейтрализации



**В2.** Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества.

ВЕЩЕСТВА

- А)  $\text{BaCl}_2$  и  $\text{NaCl}$
- Б)  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  и  $\text{K}_2\text{SO}_4$
- В)  $\text{HCl}$  и  $\text{KOH}$
- Г)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  и  $\text{KNO}_3$

РЕАКТИВ

- 1)  $\text{K}_2\text{SO}_4$
- 2)  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$
- 3)  $\text{NaOH}$
- 4)  $\text{KCl}$
- 5)  $\text{H}_2\text{O}$

**В3.** Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с каждым из которых оно может взаимодействовать.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- А)  $\text{Zn}$
- Б)  $\text{KOH}$
- В)  $\text{CaO}$
- Г)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$

РЕАГЕНТЫ

- 1)  $\text{HCl}$ ,  $\text{BaCl}_2$ ,  $\text{SiO}_2$
- 2)  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{KCl}$ ,  $\text{N}_2$
- 3)  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{S}$
- 4)  $\text{NaOH}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{CuCl}_2$
- 5)  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{SO}_3$

### Часть С. Задания с развёрнутым ответом

**С1.** Через раствор гидроксида натрия пропустили сернистый газ до образования средней соли. К полученному раствору прилили водный раствор перманганата калия. Образовавшийся осадок отделили и подействовали на него концентрированной соляной кислотой. Выделившийся газ пропустили через холодный раствор гидроксида калия. Напишите уравнения описанных реакций.

**С2.** К 30% -му раствору серной кислоты объёмом 20 мл с плотностью 1,219 г/мл осторожно прилили 18,25% -й раствор гидроксида натрия с плотностью 1,2 г/мл до полной нейтрализации кислоты. Определите объём прилитого раствора щёлочи. Какой объём воды надо прибавить к полученному раствору, чтобы массовая доля соли в нём стала равна 10%?

## ВАРИАНТ 2

### Часть А. Тестовые задания с выбором одного правильного ответа

**А1.** Аллотропия не характерна для

- |            |              |
|------------|--------------|
| 1) фосфора | 3) водорода  |
| 2) олова   | 4) кислорода |

**А2.** Окислительные свойства наиболее сильно выражены у

- |            |          |
|------------|----------|
| 1) кремния | 3) брома |
| 2) фосфора | 4) хлора |

**А3.** Только основные свойства проявляет гидроксид

- |                   |                |
|-------------------|----------------|
| 1) марганца (VII) | 3) железа (II) |
| 2) алюминия       | 4) хрома (III) |

**А4.** И оксид цинка, и оксид лития реагируют с

- |           |              |               |          |
|-----------|--------------|---------------|----------|
| 1) $H_2O$ | 2) $H_2SO_4$ | 3) $Ca(OH)_2$ | 4) $BaO$ |
|-----------|--------------|---------------|----------|

**А5.** Вода взаимодействует с каждым из двух оксидов

- |                     |                          |
|---------------------|--------------------------|
| 1) $MnO$ и $SO_3$   | 3) $Al_2O_3$ и $Cr_2O_3$ |
| 2) $P_2O_5$ и $CuO$ | 4) $CrO_3$ и $Mn_2O_7$   |

**А6.** Какие из утверждений о неметаллах и их свойствах верны?

**А.** В химических реакциях простые вещества—неметаллы способны проявлять как окислительные, так и восстановительные свойства.

**Б.** Водородные соединения, образованные неметаллами, имеют ионную кристаллическую решётку.

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

**А7.** Между собой не взаимодействуют

- |                    |                      |
|--------------------|----------------------|
| 1) $Br_2$ и $H_2S$ | 3) $KOH$ и $P$       |
| 2) $HNO_3$ и $S$   | 4) $O_2$ и $H_2SO_4$ |

**A8.** И с оксидом кремния, и с оксидом алюминия реагирует каждое из двух веществ

- |   |   |
|---|---|
| 1) $\text{HNO}_3$ и $\text{NaOH}$         | 3) $\text{O}_2$ и $\text{BaO}$                    |
| 2) $\text{HF}$ и $\text{Na}_2\text{CO}_3$ | 4) $\text{H}_2\text{O}$ и $\text{H}_2\text{SO}_4$ |

**A9.** И с гидроксидом калия, и с азотной кислотой реагирует каждое из трёх веществ

- |  |   |
|--|---|
| 1) $\text{ZnO}$ , $\text{SO}_3$ , $\text{Na}_2\text{SO}_3$ | 3) $\text{SO}_2$ , $\text{P}$ , $\text{NH}_4\text{HCO}_3$ |
| 2) $\text{H}_2\text{S}$ , $\text{BaCO}_3$ , $\text{CO}_2$  | 4) $\text{Cl}_2$ , $\text{S}$ , $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ |

**A10.** Оксид магния массой 4 г полностью растворили в 20%-й хлороводородной кислоте с плотностью 1,098 г/мл. Объём израсходованного раствора кислоты равен

- |            |            |            |            |
|------------|------------|------------|------------|
| 1) 16,6 мл | 2) 33,2 мл | 3) 36,5 мл | 4) 40,1 мл |
|------------|------------|------------|------------|

**Часть В. Тестовые задания с выбором трёх правильных ответов (В1) и на соответствие (В2 и В3)**

**В1.** И для оксида углерода (IV), и для оксида серы (IV) справедливы утверждения

- 1) при обычных условиях — газы без запаха
- 2) в твёрдом состоянии имеют молекулярную кристаллическую решётку
- 3) растворяются в воде с образованием кислот
- 4) взаимодействуют с гидроксидом натрия с образованием кислых и средних солей
- 5) окисляются под действием азотной кислоты
- 6) способны гореть на воздухе

**В2.** Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества.

ВЕЩЕСТВА	РЕАКТИВ
А) $\text{Na}_3\text{PO}_4$ и $\text{NaCl}$	1) $\text{H}_2\text{O}$
Б) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ и $\text{CuSO}_4$	2) $\text{HCl}$
В) $\text{ZnBr}_2$ и $\text{NaBr}$	3) $\text{BaCl}_2$
Г) $\text{K}_2\text{CO}_3$ и $\text{K}_2\text{SO}_4$	4) $\text{NaOH}$
	5) $\text{NaNO}_3$

**В3.** Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с каждым из которых оно может взаимодействовать.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	РЕАГЕНТЫ
А) $\text{SO}_3$	1) $\text{C}$ , $\text{SO}_2$ , $\text{K}_2\text{SO}_4$
Б) $\text{SiO}_2$	2) $\text{HF}$ , $\text{Mg}$ , $\text{Ca}(\text{OH})_2$
В) $\text{HNO}_3$	3) $\text{CO}_2$ , $\text{KCl}$ , $\text{H}_2\text{SO}_4$
Г) $\text{KOH}$	4) $\text{P}$ , $\text{HCl}$ , $\text{Zn}$
	5) $\text{H}_2\text{O}$ , $\text{NaOH}$ , $\text{BaO}$

### Часть С. Задания с развёрнутым ответом

**С1.** Смесь оксида кремния (IV) и металлического магния прокалили. Полученное в результате реакции простое вещество обработали концентрированным раствором гидроксида натрия. Выделившийся газ пропустили над натрием при нагревании. Образовавшееся вещество поместили в воду. Запишите уравнения описанных реакций.

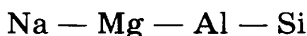
**С2.** К 8,3% -му раствору серной кислоты объёмом 45 мл с плотностью 1,05 г/мл осторожно прилили 10% -й раствор гидроксида калия с плотностью 1,092 г/мл до полной нейтрализации кислоты. Определите объём прилитого раствора щёлочи. Сколько граммов сульфата калия надо добавить к полученному раствору, чтобы массовая доля соли в нём стала равна 10% ?

# ИТОГОВАЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

## ВАРИАНТ 1

### Часть А. Тестовые задания с выбором одного правильного ответа

**А1.** В ряду химических элементов



увеличивается (увеличиваются)

- 1) атомный радиус
- 2) число заполняемых электронных уровней атомов
- 3) высшая степень окисления
- 4) металлические свойства

**А2.** Молекулярное строение имеет

- |                      |                        |
|----------------------|------------------------|
| 1) карбонат калия    | 3) хлорид метиламмония |
| 2) бензойная кислота | 4) карбид кремния      |

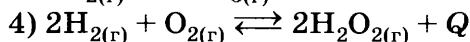
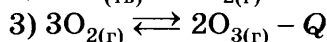
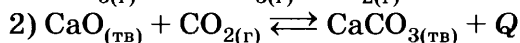
**А3.** К реакциям замещения относят

- 1) хлорирование бензола при освещении
- 2) хлорирование метана при освещении
- 3) реакцию этерификации
- 4) гидратацию этилена

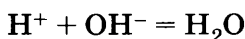
**А4.** С наибольшей скоростью при комнатной температуре протекает реакция, схема которой

- 1)  $\text{HCl}_{(p-p)} + \text{Mg}_{(тв)} \rightarrow$
- 2)  $\text{Fe}_{(тв)} + \text{S}_{(тв)} \rightarrow$
- 3)  $\text{CaO}_{(тв)} + \text{CO}_{2(г)} \rightarrow$
- 4)  $\text{AgNO}_{3(p-p)} + \text{KBr}_{(p-p)} \rightarrow$

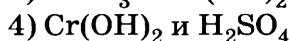
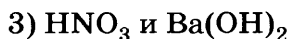
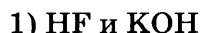
**A5.** При одновременном увеличении температуры и давления равновесие сместится в сторону прямой реакции в системе



**A6.** Сокращённому ионному уравнению



соответствует реакция между



**A7.** Какие из утверждений о процессе гидролиза верны?

А. Гидролиз солей относится к окислительно-восстановительным реакциям.

Б. Продуктами полного гидролиза крахмала являются фруктоза и глюкоза.

1) верно только А

3) верны оба суждения

2) верно только Б

4) неверны оба суждения

**A8.** Электролиз водного раствора соли можно использовать для получения обоих металлов

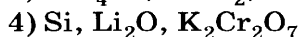
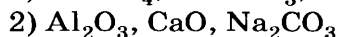
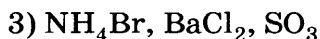
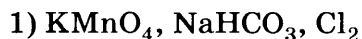
1) алюминия и марганца

3) меди и кальция

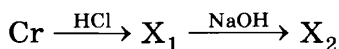
2) калия и железа

4) хрома и серебра

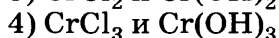
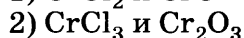
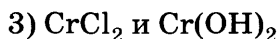
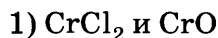
**A9.** Гидроксид калия реагирует с каждым из трёх веществ



**A10.** В схеме превращений



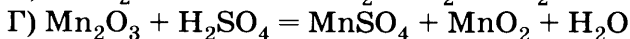
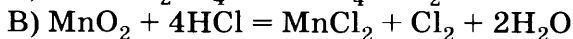
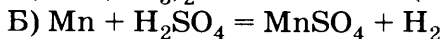
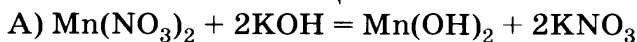
веществами  $\text{X}_1$  и  $\text{X}_2$  соответственно являются



## Часть В. Тестовые задания на соответствие

**В1.** Установите соответствие между уравнением реакции и свойством элемента марганца, которое он проявляет в этой реакции.

### УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

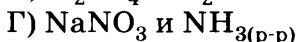
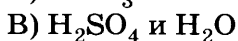
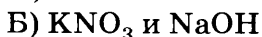


### СВОЙСТВО МАРГАНЦА

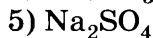
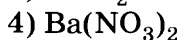
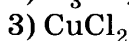
- 1) окислитель
- 2) восстановитель
- 3) и окислитель, и восстановитель
- 4) не проявляет окислительно-восстановительных свойств

**В2.** Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества.

### ВЕЩЕСТВА

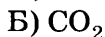


### РЕАКТИВ

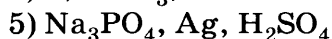
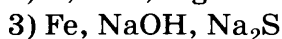
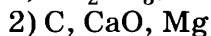
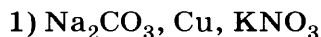


**В3.** Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с каждым из которых оно может взаимодействовать.

### ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА



### РЕАГЕНТЫ



## Часть С. Задания с развёрнутым ответом

**С1.** Даны вещества: медь, кислород, хлорид железа (III), сероводород. Напишите уравнения четырёх возможных реакций между этими веществами, не повторяя пары реагентов.

**С2.** При обработке смеси магния, цинка и оксида кремния (IV) избытком раствора гидроксида натрия масса твёрдого остатка составляет 0,48 г. В результате взаимодействия такой же массы этой смеси с избытком соляной кислоты выделяется 2,688 л газа (н. у.), а масса твёрдого остатка составляет 1,2 г. Определите массовые доли компонентов в смеси.

## ВАРИАНТ 2

### Часть А. Тестовые задания с выбором одного правильного ответа

**А1.** Одинаковое число электронов содержат частицы

- |                                     |                                   |
|-------------------------------------|-----------------------------------|
| 1) $\text{Cu}^+$ и $\text{K}^+$     | 3) $\text{Zn}^{2+}$ и $\text{Ar}$ |
| 2) $\text{Br}^-$ и $\text{Sr}^{2+}$ | 4) $\text{Cl}^-$ и $\text{F}^-$   |

**А2.** Немолекулярное строение имеет

- |                        |                       |
|------------------------|-----------------------|
| 1) оксид углерода (II) | 3) оксид кремния (IV) |
| 2) оксид углерода (IV) | 4) уксусная кислота   |

**А3.** К реакциям обмена относят

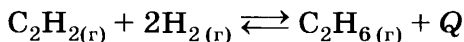
- 1) хлорирование бензола в присутствии  $\text{AlCl}_3$
- 2) омыление жира
- 3) бромирование пропена
- 4) гидрирование этилена

**А4.** С наибольшей скоростью при комнатной температуре протекает реакция, схема которой

- 1)  $\text{HNO}_{3(\text{p-p})} + \text{MgO}_{(\text{тв})} \longrightarrow$
- 2)  $\text{Al}_{(\text{тв})} + \text{S}_{(\text{тв})} \longrightarrow$
- 3)  $\text{Ca}_{(\text{тв})} + \text{O}_{2(\text{г})} \longrightarrow$
- 4)  $\text{CuCl}_{2(\text{p-p})} + \text{KOH}_{(\text{p-p})} \longrightarrow$



**A5.** Какие из приведённых утверждений о смещении химического равновесия в системе:



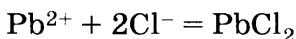
верны?

**A.** Повышение температуры приводит к смещению равновесия в сторону обратной реакции.

**Б.** Для смещения равновесия в сторону образования этана необходимо увеличить давление.

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

**A6.** Сокращённому ионному уравнению



соответствует реакция между

- |                         |   |
|-------------------------|---|
| 1) Pb и Cl <sub>2</sub> | 3) Pb(OH) <sub>2</sub> и HCl                |
| 2) PbO и HCl            | 4) Pb(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> и NaCl |

**A7.** С помощью лакмуса можно распознать растворы солей

- 1) Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>, K<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>, NH<sub>4</sub>Cl
- 2) KHCO<sub>3</sub>, ZnBr<sub>2</sub>, NaNO<sub>2</sub>
- 3) AlCl<sub>3</sub>, KI, CH<sub>3</sub>COONa
- 4) Rb<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, K<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, NaNO<sub>3</sub>

**A8.** Только газообразные продукты выделяются на катоде и аноде при электролизе с инертными электродами водного раствора каждого их двух веществ

- |   |   |
|---|---|
| 1) NaOH и KCl                             | 3) Cu(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> и NaI            |
| 2) Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> и LiBr | 4) CuCl <sub>2</sub> и K <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> |

**A9.** Азотная кислота реагирует с каждым из трёх веществ, расположенных в ряду

- |  |   |
|--|---|
| 1) S, Na <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> , SiO <sub>2</sub>   | 3) Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , I <sub>2</sub> , Na <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub> |
| 2) KHCO <sub>3</sub> , KMnO <sub>4</sub> , Cl <sub>2</sub> | 4) C, Rb <sub>2</sub> O, K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>                |

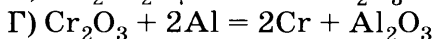
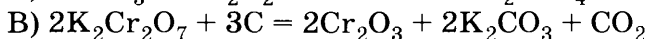
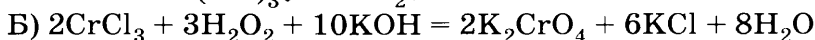
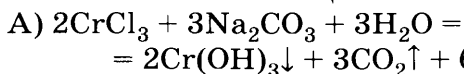
**A10.** В схеме превращений  $\text{Na} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{X}_1 \xrightarrow{\text{CO}_2(\text{изб})} \text{X}_2$  веществами X<sub>1</sub> и X<sub>2</sub> соответственно являются

- |   |   |
|---|---|
| 1) Na <sub>2</sub> O и Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>              | 3) NaOH и Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> |
| 2) Na <sub>2</sub> O <sub>2</sub> и Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> | 4) NaOH и NaHCO <sub>3</sub>              |

## Часть В. Тестовые задания на соответствие

**В1.** Установите соответствие между уравнением реакции и свойством элемента хрома, которое он проявляет в этой реакции.

### УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ



### СВОЙСТВО ХРОМА

- 1) окислитель
- 2) восстановитель
- 3) и окислитель, и восстановитель
- 4) не проявляет окислительно-восстановительных свойств

**В2.** Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества.

### ВЕЩЕСТВА

- А)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  и  $\text{K}_2\text{SO}_4$
- Б)  $\text{CuCl}_2$  и  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$
- В)  $\text{ZnSO}_4$  и  $\text{MgSO}_4$
- Г)  $\text{NaOH}$  и  $\text{LiOH}$

### РЕАКТИВ

- 1)  $\text{HCl}$
- 2)  $\text{KOH}$
- 3)  $\text{AgNO}_3$
- 4)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$
- 5)  $\text{K}_3\text{PO}_4$

**В3.** Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с каждым из которых оно может взаимодействовать.

### ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- А)  $\text{C}$
- Б)  $\text{MgO}$
- В)  $\text{H}_2\text{SO}_4$
- Г)  $\text{Al}(\text{OH})_3$

### РЕАГЕНТЫ

- 1)  $\text{S}$ ,  $\text{ZnO}$ ,  $\text{KOH}$
- 2)  $\text{O}_2$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{HNO}_3$
- 3)  $\text{HCl}$ ,  $\text{SO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{O}$
- 4)  $\text{K}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{Fe}$
- 5)  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{Ba}(\text{OH})_2$

## Часть С. Задания с развёрнутым ответом

**С1.** Даны вещества: водные растворы гидроксида калия, хлорида хрома (III), карбоната натрия, иодида калия и пероксида водорода. Напишите уравнения четырёх возможных реакций между этими веществами, не повторяя пары реагентов.

**С2.** При обработке смеси меди, алюминия и железа избытком концентрированной азотной кислоты при комнатной температуре выделяется 0,448 л газа (н. у.). В результате взаимодействия такой же массы этой смеси с избытком раствора гидроксида калия выделяется 0,672 л газа (н. у.), а при взаимодействии с избытком разбавленной соляной кислоты — 0,896 л газа (н. у.). Определите массовые доли металлов в смеси.

# ОТВЕТЫ

## Строение атома

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	B1	B2	B3
ВАРИАНТ 1	2	2	3	3	4	4	4	1	3	1	125	245	2244
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	B1	B2	B3
ВАРИАНТ 2	2	2	3	4	4	4	2	1	3	3	134	234	4422
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	B1	B2	B3

## Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	B1	B2	B3
ВАРИАНТ 1	3	1	3	2	3	4	3	1	4	2	134	126	6534
	C2. Ti.												
ВАРИАНТ 2	2	3	1	3	4	3	4	3	1	1	345	124	2143
	C2. Se.												

### Строение вещества. Дисперсные системы. Растворы

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	B1	B2	B3
ВАРИАНТ 1	3	1	1	2	4	3	2	3	4	3	345	125	1332
<b>C2.</b> 16,7%; 750 л.													
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	B1	B2	B3
ВАРИАНТ 2	3	2	1	1	3	4	1	2	3	4	235	236	1243
<b>C2.</b> 30 г; 52,4%.													

### Классификация химических реакций

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	B1	B2	B3
ВАРИАНТ 1	2	3	2	2	2	1	4	1	3	3	234	456	3215
<b>C1.</b> –739,9 кДж. <b>C2.</b> Нельзя.													
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	B1	B2	B3
ВАРИАНТ 2	4	3	2	1	2	2	1	4	4	2	135	156	1543
<b>C1.</b> –1113 кДж/моль. <b>C2.</b> Нельзя.													

**Скорость химических реакций. Обратимость химических реакций.  
Химическое равновесие**

ВАРИАНТ 1		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	B1	B2	B3
		2	3	4	2	2	3	4	3	4	3	456	236	30
		<p><b>C1.</b> <math>k = 3 \cdot 10^{-3}</math> л/(моль<math>\cdot</math>с); <math>v = 2,25 \cdot 10^{-3}</math> моль/(л<math>\cdot</math>с).  <b>C2.</b> <math>K = 2,5</math> (моль<math>^2</math>/л<math>^2</math>); <math>c_A = 0,03</math> моль/л; <math>c_B = 0,46</math> моль/л.</p>												
ВАРИАНТ 2		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	B1	B2	B3
		1	4	3	2	2	2	4	3	3	4	145	135	2,5
		<p><b>C1.</b> <math>k = 2 \cdot 10^{-4}</math> л/(моль<math>\cdot</math>с); <math>v = 3 \cdot 10^{-4}</math> моль/(л<math>\cdot</math>с).  <b>C2.</b> <math>K = 0,125</math>; <math>c_A = 0,225</math> моль/л; <math>c_B = 0,125</math> моль/л.</p>												

**Электролитическая диссоциация**

ВАРИАНТ 1		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	B1	B2	B3
		3	3	1	4	1	4	3	2	3	1	246	3215	3123
		<b>C1.2. C2.</b> $1,26 \cdot 10^{-4}$ моль/л.												
ВАРИАНТ 2		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	B1	B2	B3
		2	1	4	4	2	3	4	3	3	4	456	3314	3211
		<b>C1.11.</b> C2. Не выпадет.												

### Гидролиз

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	B1	B2	B3
ВАРИАНТ 1	3	1	4	4	3	3	2	3	2	2	234	1331	3411
	<b>C1.</b> $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$ . <b>C2.</b> 12,5 г $\text{CaCO}_3$ , $w(\text{CaCl}_2) = 27,3\%$ .												
ВАРИАНТ 2	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	B1	B2	B3
	2	1	4	2	4	1	4	3	3	4	136	3311	5412
<b>C1.</b> $\text{Al}_2\text{S}_3$ . <b>C2.</b> $w(\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5) = 42,3\%$ ; $w(\text{HCOOCH}_3) = 57,7\%$ .													

### Окислительно-восстановительные реакции

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	B1	B2	B3
ВАРИАНТ 1	2	1	4	4	2	2	3	3	4	1	5634	5412	4131
	<b>C2.</b> 4,3%.												
ВАРИАНТ 2	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	B1	B2	B3
	1	2	4	4	1	3	3	4	1	3	1653	2313	6554
<b>C2.</b> $w(\text{KOH}) = 1,8\%$ .													

### Классификация неорганических и органических веществ

ВАРИАНТ 1		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	B1	B2	B3
		2	1	4	4	2	3	3	2	2	1	135	6641	2413
		<b>C1. Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. C2. C<sub>3</sub>H<sub>9</sub>N.</b>												
ВАРИАНТ 2		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	B1	B2	B3
		4	4	1	4	1	2	2	1	4	4	156	3562	1435
		<b>C1. CrO<sub>3</sub>. C2. C<sub>5</sub>H<sub>8</sub>.</b>												

### Общая характеристика металлов и их соединений

ВАРИАНТ 1		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	B1	B2	B3
		2	4	4	1	1	2	2	4	2	2	123	5252	1431
		<b>C2. <math>w(\text{CuSO}_4) = 2,46\%</math>; <math>w(\text{FeSO}_4) = 12,97\%</math>.</b>												
ВАРИАНТ 2		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	B1	B2	B3
		2	3	3	3	4	3	2	3	4	1	146	5531	3212
		<b>C2. <math>w(\text{AgNO}_3) = 12,16\%</math>; <math>w(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) = 1,68\%</math>; <math>m(\text{Ag}) = 1,08 \text{ г.}</math></b>												



Коррозия металлов. Способы получения металлов. Электролиз.  
Химические источники тока

ВАРИАНТ	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	B1	B2	B3
1	2	1	4	3	1	3	1	3	2	1	126	2211	1442
<b>C2.</b> $V(O_2) = 41,5$ л; $V(H_2) = 83$ л.													
ВАРИАНТ	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	B1	B2	B3
2	2	3	3	1	3	3	2	2	3	4	346	1521	2523
<b>C2.</b> 8,2%.													

Металлы главных подгрупп

ВАРИАНТ	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	B1	B2	B3
1	4	3	1	4	2	3	3	3	1	3	146	4532	4365
<b>C2.</b> $w(Al) = 27,27\%$ ; $w(Al_4C_3) = 72,73\%$ .													
ВАРИАНТ	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	B1	B2	B3
2	2	2	1	4	3	3	4	4	3	1	156	2153	2644
<b>C2.</b> $w(KCl) = 9,24\%$ ; $w(K[Al(OH)_4]) = 2,77\%$ .													

### Металлы побочных подгрупп

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	B1	B2	B3
ВАРИАНТ 1	4	1	2	4	4	3	3	2	3	3	125	3452	5124
<b>C2.</b> $w(\text{Fe}) = 25,9\%$ ; $w(\text{Zn}) = 60,2\%$ ; $w(\text{Cu}) = 13,9\%$ .													
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	B1	B2	B3
ВАРИАНТ 2	2	2	4	2	4	1	3	2	3	2	246	3214	2654
<b>C2.</b> $w(\text{FeSO}_4) = 2,99\%$ ; $w(\text{ZnSO}_4) = 6,34\%$ ; $w(\text{H}_2\text{SO}_4) = 3,86\%$ .													

### Общая характеристика неметаллов и их соединений

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	B1	B2	B3
ВАРИАНТ 1	1	2	2	1	2	4	3	2	3	3	345	3542	1213
<b>C2.</b> 1,04 г/л.													
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	B1	B2	B3
ВАРИАНТ 2	2	4	3	3	3	2	2	2	4	1	136	5321	2321
<b>C2.</b> 8,3% N <sub>2</sub> , 66,7% H <sub>2</sub> , 25% NH <sub>3</sub> .													

### Галогены

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	B1	B2	B3
ВАРИАНТ 1	3	2	3	2	4	3	2	4	3	4	456	4235	2213
<b>C2.</b> $w(\text{KClO}_3) = 4,56\%$ ; $w(\text{KCl}) = 13,88\%$ ; $w(\text{KOH}) = 2,5\%$ .													
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	B1	B2	B3
ВАРИАНТ 2	1	3	2	4	2	3	4	2	1	4	236	4312	4312
<b>C2.</b> $w(\text{NaBr}) = 63,19\%$ ; $w(\text{NaI}) = 36,81\%$ .													

### Халькогены. Сера

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	B1	B2	B3
ВАРИАНТ 1	2	4	2	2	3	4	3	4	1	1	156	3612	2234
<b>C2.</b> $m(\text{BaSO}_4) = 23,77 \text{ г}$ ; $w(\text{H}_2\text{SO}_4) = 10,97\%$ ; $w(\text{HCl}) = 2,81\%$ .													
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	B1	B2	B3
ВАРИАНТ 2	3	4	2	3	3	4	2	4	3	3	246	2264	4121
<b>C2.</b> $w(\text{Na}_2\text{SO}_3) = 4,69\%$ ; $w(\text{NaOH}) = 14,89\%$ .													

### Неметаллы V группы: азот и фосфор

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	B1	B2	B3
ВАРИАНТ 1	2	2	3	3	4	2	1	1	2	4	245	5432	1144
<b>C2.</b> $w(\text{KNO}_2) = 6,58\%$ , $w(\text{NaNO}_2) = 16,02\%$ .													
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	B1	B2	B3
ВАРИАНТ 2	4	3	2	4	4	1	3	2	1	2	126	2244	1432
<b>C2.</b> $w(\text{KNO}_3) = 18,23\%$ ; $w(\text{KOH}) = 7,95\%$ .													

### Неметаллы IV группы: углерод и кремний

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	B1	B2	B3
ВАРИАНТ 1	3	1	4	2	2	1	3	3	4	4	356	2145	4212
<b>C2.</b> $w(\text{KHCO}_3) = 19,6\%$ .													
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	B1	B2	B3
ВАРИАНТ 2	1	2	4	2	4	3	1	1	1	4	456	4234	2431
<b>C2.</b> $w(\text{K}_2\text{CO}_3) = 3,15\%$ ; $w(\text{KOH}) = 1,6\%$ .													

**Органические и неорганические кислоты, основания и амфотерные соединения.  
Генетическая связь между классами неорганических и органических веществ**

	<b>A1</b>	<b>A2</b>	<b>A3</b>	<b>A4</b>	<b>A5</b>	<b>A6</b>	<b>A7</b>	<b>A8</b>	<b>A9</b>	<b>A10</b>	<b>B1</b>	<b>B2</b>	<b>B3</b>
<b>ВАРИАНТ 1</b>	2	4	3	2	1	3	2	4	3	3	123	5261	2142
<b>ВАРИАНТ 2</b>	3	1	2	2	4	2	1	2	3	3	136	4132	2614

**Химия в жизни общества**

	<b>A1</b>	<b>A2</b>	<b>A3</b>	<b>A4</b>	<b>A5</b>	<b>A6</b>	<b>A7</b>	<b>A8</b>	<b>A9</b>	<b>A10</b>	<b>B1</b>	<b>B2</b>	<b>B3</b>
<b>ВАРИАНТ 1</b>	3	2	1	4	3	1	3	4	4	2	124	3211	2135
	<b>C1. 4219 кг.</b>										<b>C2. 40 кг.</b>		
<b>ВАРИАНТ 2</b>	1	1	4	4	3	2	3	3	4	1	135	2143	4321
	<b>C1. 217,8 кг.</b>										<b>C2. 5,45 кг.</b>		

### Контрольная работа «Вещества и их свойства»

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	B1	B2	B3
ВАРИАНТ 1	3	4	2	3	2	2	3	1	2	2	146	1322	4351
<b>C2.</b> $V_{\text{р-ра}}(\text{NaOH}) = 27,3$ мл; $V(\text{H}_2\text{O}) = 48,8$ мл.													
ВАРИАНТ 2	3	4	3	2	4	1	4	2	3	2	234	3342	5244
<b>C2.</b> $V_{\text{р-ра}}(\text{KOH}) = 41$ мл; $m(\text{K}_2\text{SO}_4) = 2,5$ г.													

### Итоговая контрольная работа

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	B1	B2	B3
ВАРИАНТ 1	3	2	2	4	3	3	4	4	1	3	4213	2343	4233
<b>C2.</b> $w(\text{Mg}) = 5,87\%$ ; $w(\text{Zn}) = 79,46\%$ ; $w(\text{SiO}_2) = 14,67\%$ .													
ВАРИАНТ 2	2	3	2	4	3	4	3	1	3	4	4211	4325	2315
<b>C2.</b> $w(\text{Cu}) = 36,8\%$ ; $w(\text{Al}) = 31\%$ ; $w(\text{Fe}) = 32,2\%$ .													

# СОДЕРЖАНИЕ

<i>Предисловие</i> . . . . .	3
<b>Тематические проверочные работы</b> . . . . .	5
Строение атома . . . . .	5
Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева . . . . .	10
Строение вещества. Дисперсные системы.	
Растворы . . . . .	17
Классификация химических реакций . . . . .	24
Скорость химических реакций.	
Обратимость химических реакций.	
Химическое равновесие . . . . .	31
Электролитическая диссоциация . . . . .	39
Гидролиз . . . . .	45
Окислительно-восстановительные реакции . . . . .	51
Классификация неорганических и органических веществ . . . . .	58
Общая характеристика металлов и их соединений . . . . .	64
Коррозия металлов. Способы получения металлов. Электролиз. Химические источники тока . . . . .	70
Металлы главных подгрупп . . . . .	77
Металлы побочных подгрупп. . . . .	82
Общая характеристика неметаллов и их соединений . . . . .	89
Галогены . . . . .	95
Халькогены. Сера . . . . .	101
Неметаллы V группы: азот и фосфор. . . . .	107
Неметаллы IV группы: углерод и кремний . . . . .	114

Органические и неорганические кислоты, основания и амфотерные соединения.	
Генетическая связь между классами неорганических и органических веществ . . . . .	120
Химия в жизни общества . . . . .	127
<b>Контрольная работа</b>	
<b>«Вещества и их свойства» . . . . .</b>	<b>134</b>
<b>Итоговая контрольная работа. . . . .</b>	<b>140</b>
<b>Ответы. . . . .</b>	<b>147</b>



*Учебное издание*

**Габриелян Олег Сергеевич  
Асанова Лидия Ивановна**

## **ХИМИЯ**

**11 класс**

**Контрольные и проверочные работы  
к учебнику О. С. Габриеляна, Г. Г. Лысовой  
«Химия. Углублённый уровень. 11 класс»**

Учебное пособие

Зав. редакцией *Т. Д. Гамбурцева*

Ответственный редактор *Т. Д. Гамбурцева*

Художественный редактор *О. А. Новотоцких*

Художественное оформление *О. А. Новотоцких*

Технический редактор *Е. В. Баева*

Компьютерная верстка *Т. М. Дородных*

Корректор *С. М. Задворычева*



Сертификат соответствия № РОСС RU. АГ99.Н01901.

**12+**

Подписано к печати 29.07.15. Формат 84 × 108 <sup>1</sup>/<sub>32</sub>.

Бумага офсетная. Гарнитура «Школьная». Печать офсетная.

Усл. печ. л. 8,4. Тираж 2000 экз. Заказ О-2271.

ООО «ДРОФА». 127254, Москва, Огородный проезд, д. 5, стр. 2.

**Предложения и замечания по содержанию и оформлению книги  
просим направлять в редакцию общего образования издательства «Дрофа»:  
127254, Москва, а/я 19. Тел.: (495) 795-05-41. E-mail: chief@drofa.ru**

**По вопросам приобретения продукции издательства «Дрофа»  
обращаться по адресу: 127254, Москва, Огородный проезд, д. 5, стр. 2.  
Тел.: (495) 795-05-50, 795-05-51. Факс: (495) 795-05-52.**

Сайт ООО «ДРОФА»: [www.drofa.ru](http://www.drofa.ru)

Электронная почта: [sales@drofa.ru](mailto:sales@drofa.ru)

Тел.: 8-800-200-05-50 (звонок по России бесплатный)

Отпечатано в типографии «ПИК «Идел-Пресс», филиал АО «ТАТМЕДИА».

420066, г. Казань, ул. Декабристов, 2.

e-mail: [id-press@yandex.ru](mailto:id-press@yandex.ru)

Онлайн словари  
издательства «Дрофа»

Комфортный перевод  
бесплатно и без рекламы

[slovari.drofa.ru](http://slovari.drofa.ru)



App Store



Мобильные  
словари  
издательства  
«Дрофа»

Доступно в  
AppStore и Google play



Google play