

О. С. Gabrielyan, Л. И. Asanova

КОНТРОЛЬНЫЕ И ПРОВЕРОЧНЫЕ РАБОТЫ

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

Х И М И Я

УГЛУБЛЁННЫЙ УРОВЕНЬ

11

класс



 дрофа


ВЕРТИКАЛЬ

 ФГОС

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. Габриеляна¹ 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.

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

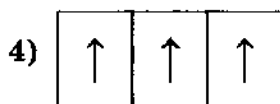
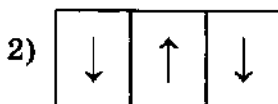
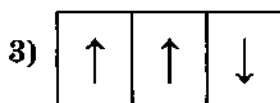
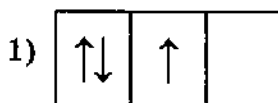
При выполнении заданий *части С* ответ необходимо представить в развёрнутом виде. Эти задания проверяют усвоение основополагающих элементов содержания, требуют умений проводить расчёты при решении различных химических задач, применять приобретённые теоретические знания для объяснения сущности химических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

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^{2+} | 3) Cr^{3+} | 5) S^{2-} |
| 2) N^{3-} | 4) Fe^{3+} | 6) N^{5+} |

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^{+6}	1) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$
Б) P^{+5}	2) $1s^2 2s^2 2p^6$
В) S^{-2}	3) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$
Г) P^{-3}	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}K и ^{40}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 невозбуждённом 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

- 1)

↑↓	↑↑	
----	----	--

 3)

↑↑	↑	↓
----	---	---
- 2)

↓↑	↑	↓
----	---	---

 4)

↑↓	↑	↑
----	---	---

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

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

Б) P^{-3}

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

В) S^{+6}

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

Г) 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?

A. 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**

- А) HR
Б) H_2R
В) RH_3
Г) RH_4

**ФОРМУЛА
ВЫСШЕГО ОКСИДА**

- 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. π -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) SiH_4 | 2) NH_3 | 3) BCl_3 | 4) 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) $\text{CH}_2\text{F}-\text{COOH} \rightarrow \text{CH}_2\text{Cl}-\text{COOH} \rightarrow$
 $\rightarrow \text{CH}_2\text{Br}-\text{COOH}$

- 2) $\text{H}-\text{COOH} \rightarrow \text{CH}_3-\text{COOH} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5-\text{COOH}$
 3) $\text{CH}_3-\text{COOH} \rightarrow \text{CH}_2\text{Cl}-\text{COOH} \rightarrow \text{CHCl}_2-\text{COOH}$
 4) $\text{CH}_3-\text{COOH} \rightarrow \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{COOH} \rightarrow$
 $\rightarrow \text{CH}_2=\text{CH}-\text{COOH}$

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 α -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 °С 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 |

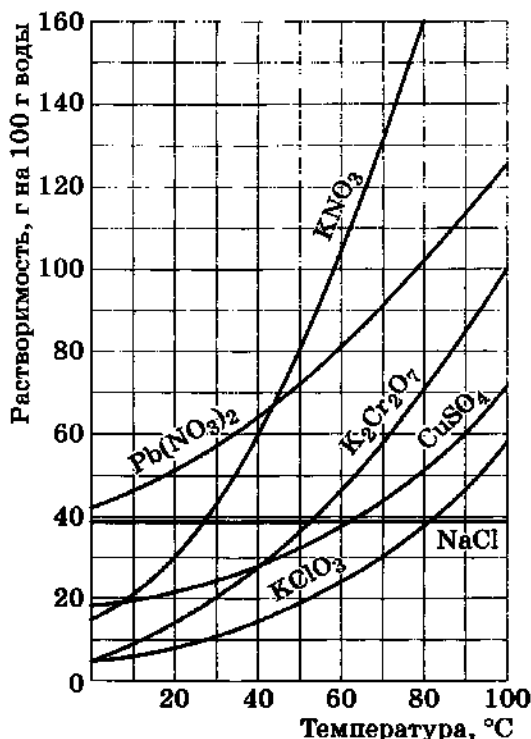


Рис. 1

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) $\text{Al}(\text{OH})_3$ 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

А) SiC

Б) SiH_4

В) SO_2

Г) $(\text{CH}_3\text{NH}_3)_2\text{SO}_4$

ТИП КРИСТАЛЛИ-
ЧЕСКОЙ РЕШЁТКИ

1) атомная

2) ионная

3) молекулярная

4) металлическая

Часть С. Задания с развёрнутым ответом

С1. Составьте структурные формулы четырёх изомеров, имеющих состав $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$. Дайте названия соединений по систематической номенклатуре.

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

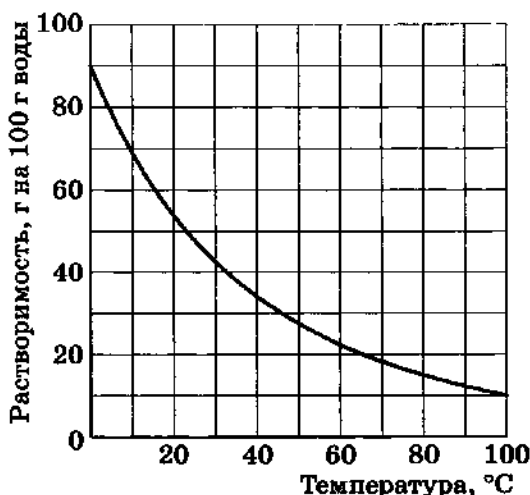


Рис. 2

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 Br_2
- 2) HF и BF_3
- 3) C_2H_6 и Cl_2
- 4) HBr и K

А3. Водородная связь образуется между молекулами

- 1) HCOOH
- 2) H_2
- 3) C_6H_6
- 4) PH_3

А4. И аммиак NH_3 , и катион аммония 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) C_6H_6 и CH_3OH
- 2) BF_3 и BeH_2
- 3) PCl_3 и H_2O
- 4) CH_4 и CO_2

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

- 1) CO_2
- 2) SO_2
- 3) 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) $(\text{C}_6\text{H}_5)_3\text{N} \rightarrow (\text{C}_6\text{H}_5)_2\text{NH} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5-\text{NH}_2$



А8. Существование *цис*-, *транс*-изомеров возможно у

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

А9. 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 |

А10. 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.

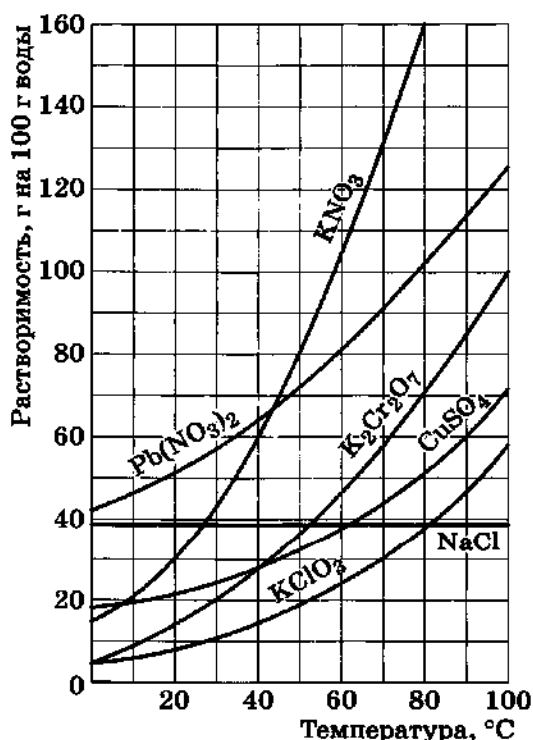


Рис. 3

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

- 1) $2\text{NaHCO}_3 \xrightarrow{t} \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- 2) $2\text{KMnO}_4 \xrightarrow{t} \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2$
- 3) $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4$
- 4) $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{KOH} = \text{K}[\text{Al}(\text{OH})_4]$

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

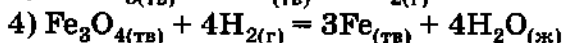
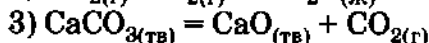
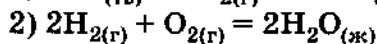
A9. В результате реакции, термохимическое уравнение которой



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

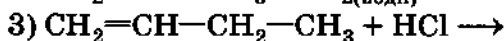
- 1) 90,4 кДж
- 2) 113 кДж
- 3) 226 кДж
- 4) 452 кДж

A10. Возрастанием энтропии сопровождается реакция, уравнение которой

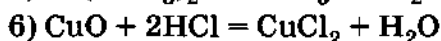
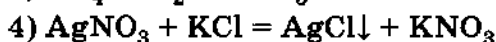
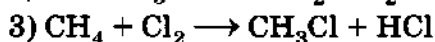
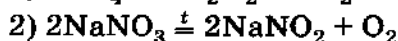
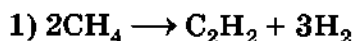


Часть В. Тестовые задания с выбором трёх правильных ответов (В1 и В2) и на соответствие (В3)

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

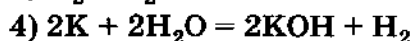
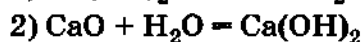
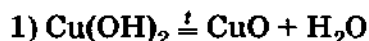
А) соединения, эндотермическая

Б) соединения, экзотермическая

В) разложения, эндотермическая

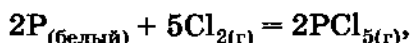
Г) обмена, экзотермическая

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

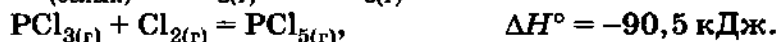
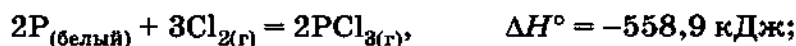


Часть С. Задания с развёрнутым ответом

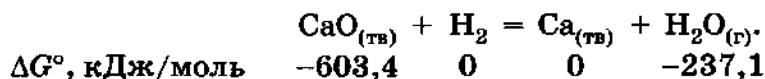
С1. Рассчитайте ΔH° реакции



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) $\text{N}_2 + \text{O}_2 = 2\text{NO}$
- 2) $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 = 2\text{SO}_3$
- 3) $\text{HNO}_3 + \text{KOH} = \text{KNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- 4) $\text{H}_2 + \text{F}_2 = 2\text{HF}$

A5. Окислительно-восстановительной является реакция, уравнение которой

- 1) $2\text{Fe}(\text{OH})_3 \xrightarrow{t} \text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$
- 2) $4\text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{Fe}(\text{OH})_3$
- 3) $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3 \xrightarrow{t} 2\text{CuO} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- 4) $\text{Zn}(\text{OH})_2 + 2\text{KOH} = \text{K}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$

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

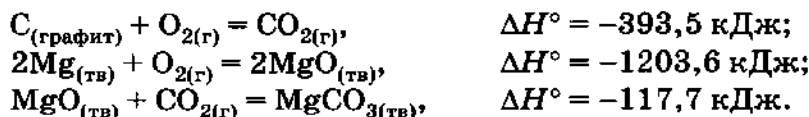
- А) соединения, обратимая
- Б) соединения, необратимая
- В) обмена, обратимая
- Г) обмена, необратимая

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 ΔH° 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:

	$\text{Ni(OH)}_{2(\text{тв})} + 1/4 \text{O}_{2(\text{г})} + 1/2 \text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})} = \text{Ni(OH)}_{3(\text{тв})}$			
ΔG° , 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

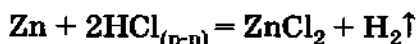
А1. С наибольшей скоростью при обычных условиях протекает реакция

- 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

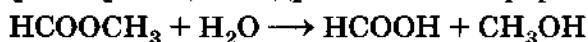
А3. Для увеличения скорости химической реакции



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?

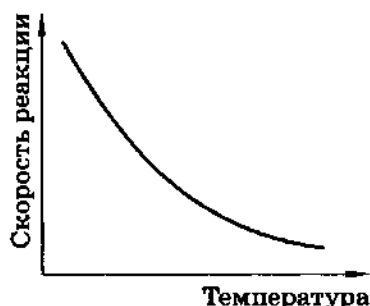
А. Скорость реакции $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{NaOH} + \text{H}_2\uparrow$ зависит от массы натрия.

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

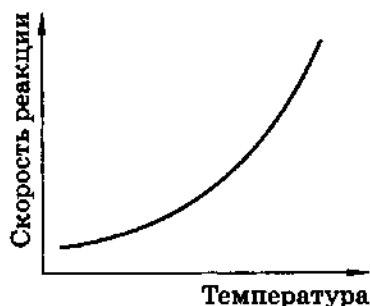
- | | |
|-------------------|-------------------------|
| 1) верно только А | 3) верны оба суждения |
| 2) верно только Б | 4) неверны оба суждения |

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

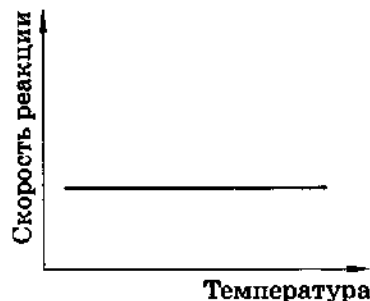
1)



3)



2)



4)

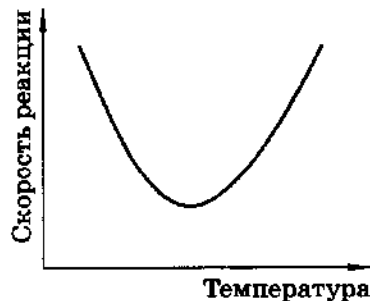


Рис. 4

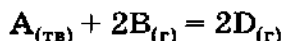
A7. Какие из утверждений о катализаторах верны?

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

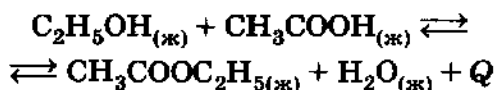
A8. Скорость элементарной химической реакции



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

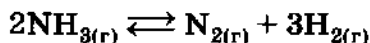
A9. На смещение химического равновесия в системе:



не оказывает влияния

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

A10. Для константы равновесия обратимой реакции

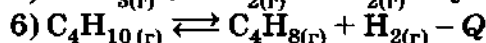
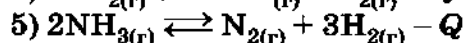
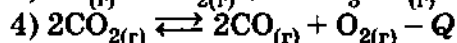
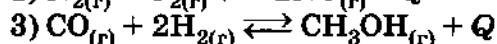
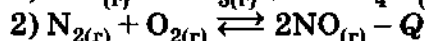
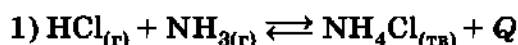


справедливо выражение

- | | |
|--|--|
| 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) магния с раствором серной кислоты
- 3) углекислого газа с известковой водой
- 4) раствора сульфата натрия с раствором нитрата бария

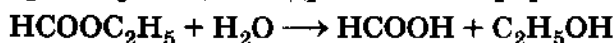
А3. Для увеличения скорости химической реакции



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

А5. 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 |

А6. Зависимость скорости элементарной реакции $\text{A}_{(\text{г})} + \text{B}_{(\text{тв})} = \text{D}_{(\text{тв})}$ от концентрации вещества А правильно отражает график (рис. 5).

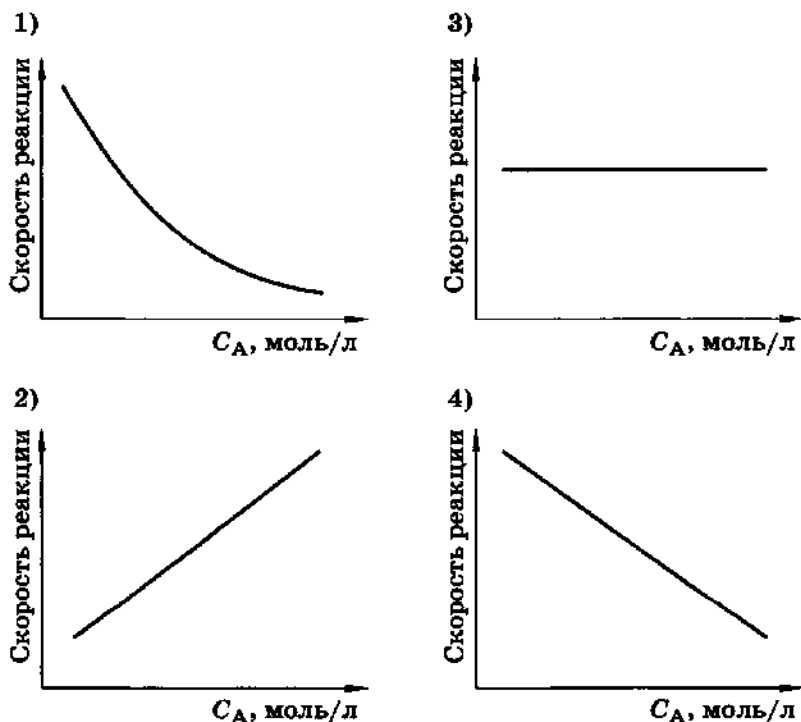


Рис. 5

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

- 1) $\text{NH}_4\text{Cl}_{(\text{тв})} \rightleftharpoons \text{NH}_{3(\text{r})} + \text{HCl}_{(\text{r})} - Q$
- 2) $2\text{HCl}_{(\text{r})} \rightleftharpoons \text{H}_{2(\text{r})} + \text{Cl}_{2(\text{r})} - Q$
- 3) $\text{PCl}_{3(\text{r})} + \text{Cl}_{2(\text{r})} \rightleftharpoons \text{PCl}_{5(\text{r})} + Q$
- 4) $2\text{CO}_{2(\text{r})} \rightleftharpoons 2\text{CO}_{(\text{r})} + \text{O}_{2(\text{r})} - Q$
- 5) $2\text{NH}_{3(\text{r})} \rightleftharpoons \text{N}_{2(\text{r})} + 3\text{H}_{2(\text{r})} - Q$
- 6) $\text{C}_4\text{H}_{8(\text{r})} + \text{H}_{2(\text{r})} \rightleftharpoons \text{C}_4\text{H}_{10(\text{r})} + Q$

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) H_2SO_3 | 3) K_2SO_3 |
| 2) 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) 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) HNO_3 | 3) FeCl_3 |
| 2) $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$ | 4) NaH_2PO_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) Cs^+ , K^+ , OH^- , SO_4^{2-} 3) Ba^{2+} , H^+ , Cl^- , Al^{3+}
2) SO_4^{2-} , OH^- , Na^+ , NO_3^- 4) S^{2-} , Cl^- , K^+ , Pb^{2+}

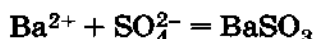
A7. Газ выделяется при взаимодействии разбавленной серной кислоты с растворами обоих веществ в группе

- 1) NaCl и Na_2SiO_3 3) Na_2S и Na_2CO_3
2) K_2SO_3 и K_2SO_4 4) K_3PO_4 и KNO_3

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

- 1) CaCl_2 2) AgNO_3 3) CuSO_4 4) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$

A9. Сокращённое ионное уравнение



соответствует взаимодействию между веществами

- 1) BaCO_3 и Na_2SO_3 3) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ и Na_2SO_3
2) BaCl_2 и SO_3 4) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ и H_2SO_3

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

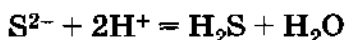
Формула соли	AgCl	AgBr	AgI	AgSCN
ПР	$1,8 \cdot 10^{-10}$	$5,4 \cdot 10^{-13}$	$8,5 \cdot 10^{-17}$	$1,0 \cdot 10^{-12}$

Наибольшая концентрация (моль/л) ионов Ag^+ существует в насыщенном растворе

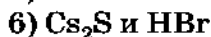
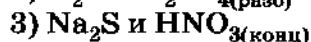
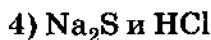
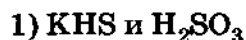
- 1) AgCl 2) AgBr 3) AgI 4) AgSCN

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

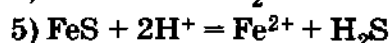
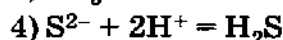
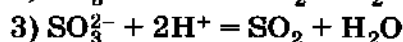
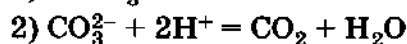
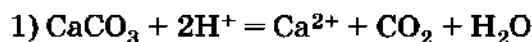
А) сульфит калия и соляная кислота

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 pH и средой водного раствора.

ЗНАЧЕНИЕ pH

А) 8,9

Б) 3,2

В) 7,0

Г) 14,0

СРЕДА РАСТВОРА

1) кислотная

2) нейтральная

3) щелочная

Часть С. Задания с развёрнутым ответом

С1. Определите pH раствора бромоводородной кислоты, концентрация 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) NaCl и Na_2SO_3 | 3) Na_2SO_4 и Na_2SO_3 |
| 2) K_2HPO_4 и KNO_3 | 4) K_2S и KHCO_3 |

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

- | | |
|-----------------------------|-------------------------------|
| 1) NH_4NO_3 | 3) Na_2S |
| 2) Na_2SO_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) H_2SO_3 и NaOH | 3) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ и HI |
| 2) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ и H_2SO_4 | 4) KOH и H_2S |

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

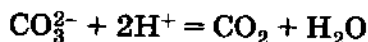
Формула соли	BaCO_3	BaSeO_4	BaMoO_4	BaSO_4
ПР	$2,6 \cdot 10^{-9}$	$3,4 \cdot 10^{-8}$	$3,5 \cdot 10^{-8}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$

Наибольшая полнота осаждения ионов Ba^{2+} из раствора BaCl_2 достигается добавлением раствора

- | | |
|------------------------------|------------------------------|
| 1) Na_2CO_3 | 3) Na_2MoO_4 |
| 2) Na_2SeO_4 | 4) Na_2SO_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) KHCO_3 и HCl | 4) Na_2CO_3 и HCl |
| 2) BaCO_3 и HCl | 5) K_2CO_3 и HBr |
| 3) Na_2CO_3 и HF | 6) Rb_2CO_3 и 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) FeCl_2 , CuSO_4 , NaNO_2
- 2) MgSO_4 , BaCl_2 , Na_2CO_3
- 3) $\text{Cr}(\text{NO}_3)_3$, $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, ZnBr_2
- 4) Na_2SO_3 , NiSO_4 , KNO_2

А2. В водном растворе гидролизу не подвергаются обе соли

- | | |
|--------------------------------------|---|
| 1) NaI и KNO_3 | 3) CaBr_2 и $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ |
| 2) MnSO_4 и KHCO_3 | 4) Na_2SiO_3 и $\text{Cu}(\text{NO}_2)_2$ |

А3. Наиболее сильно подвергается гидролизу соль

- | | |
|--------------------------------------|--|
| 1) 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) Na^+ , K^+ , H^+ , SO_4^{2-} | 3) K^+ , Na^+ , S^{2-} , Al^{3+} |
| 2) OH^- , Na^+ , NO_3^- , Ba^{2+} | 4) S^{2-} , Cl^- , K^+ , Cs^+ |

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

- | | |
|--|--|
| 1) NaCl и AgNO_3 | 3) Na_2CO_3 и FeCl_3 |
| 2) K_2SO_3 и H_2SO_4 | 4) K_3AsO_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.

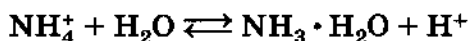
Б. Продуктами щелочного гидролиза галогеналканов являются спирты.

- 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) 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) α -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) CaI_2 , K_2SO_3 , Na_2SiO_3
- 2) NaNO_2 , Cs_2S , CaCO_3
- 3) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$, $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, MgBr_2
- 4) Na_2HPO_4 , ZnSO_4 , KCN

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

- 1) Al_2S_3
- 2) CuSO_4
- 3) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$
- 4) KBr

А3. Наиболее сильно подвергается гидролизу соль

- 1) NH_4Cl
- 2) $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{Cl}$
- 3) $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_3\text{Cl}$
- 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)
- 2) фосфата натрия
- 3) хлорида бария
- 4) нитрата никеля (II)

А5. Одновременно в растворе не могут находиться ионы

- 1) K^+ , H^+ , NO_2^- , Cl^-
- 2) OH^- , Li^+ , SO_4^{2-} , Na^+
- 3) Na^+ , Br^- , Cu^{2+} , SO_4^{2-}
- 4) CO_3^{2-} , Cl^- , Fe^{3+} , K^+

A6. 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

A7. Какие из утверждений о процессах гидролиза верны?

А. Карбонат кальция не подвергается гидролизу.

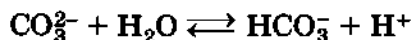
Б. Продуктом полного гидролиза крахмала является фруктоза.

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

A8. 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 $Ca(NO_3)_2$

A9. Сокращённое ионное уравнение



соответствует реакции гидролиза соли

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

A10. 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 pH будет иметь 0,01M 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

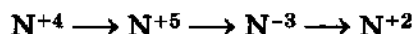
А1. Окислительно-восстановительной является реакция, уравнение которой

- 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

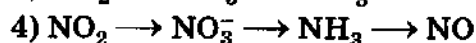
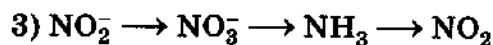
- | | |
|--|---|
| 1) $\text{S} \rightarrow \text{SO}_3^{2-}$ | 3) $\text{SO}_3 \rightarrow \text{SO}_4^{2-}$ |
| 2) $\text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{S}$ | 4) $\text{SO}_3^{2-} \rightarrow \text{SO}_2$ |

А3. Последовательности изменения степени окисления азота

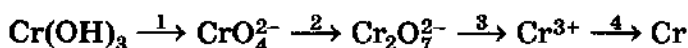


соответствует схема превращений

- 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

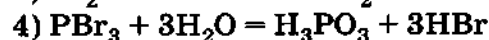
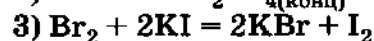
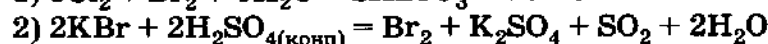
A5. Окислительно-восстановительную двойственность за счёт атомов марганца может проявлять

- 1) Mn_2O_7 2) K_2MnO_4 3) Mn 4) KMnO_4

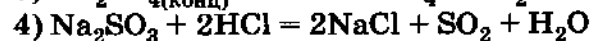
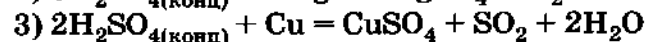
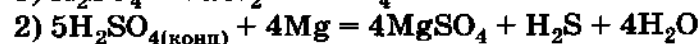
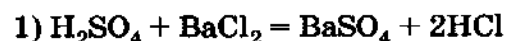
A6. Сера проявляет восстановительные свойства при взаимодействии с

- 1) H_2 2) HNO_3 3) Al 4) P_4

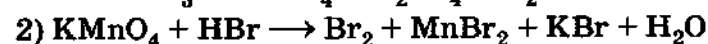
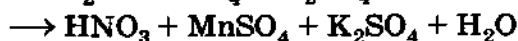
A7. Химический элемент бром проявляет окислительные свойства в реакции, уравнение которой

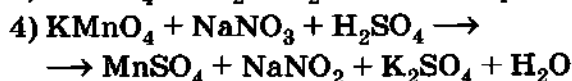
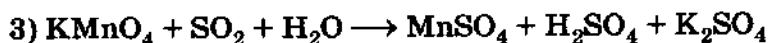


A8. Схеме превращения $\text{S}^{+6} \rightarrow \text{S}^{+4}$ соответствует реакция, уравнение которой



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

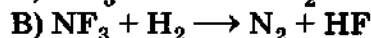
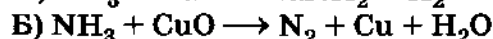
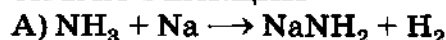
2) верно только Б

4) неверны оба суждения

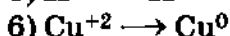
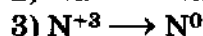
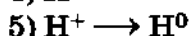
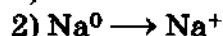
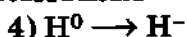
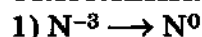
Часть В. Тестовые задания на соответствие

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

СХЕМА РЕАКЦИИ

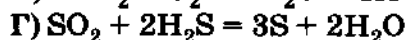
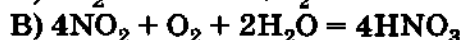
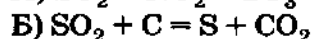
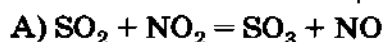


ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ ОКИСЛЕНИЯ ОКИСЛИТЕЛЯ

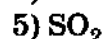


В2. Установите соответствие между уравнением реакции и веществом-восстановителем, участвующим в ней.

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

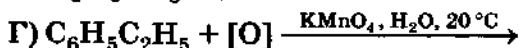
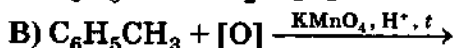
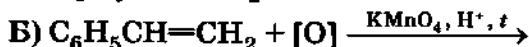
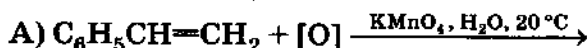


ВОССТАНОВИТЕЛЬ



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

СХЕМА РЕАКЦИИ

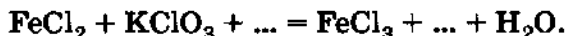


ПРОДУКТ (ПРОДУКТЫ) ОКИСЛЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА

- | | |
|------------------------|----------------------------|
| 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, подкисленного 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) $Ca(OH)_2 + 2CO_2 = Ca(HCO_3)_2$

- 3) $\text{H}_2\text{S} + \text{CuCl}_2 = \text{CuS} + 2\text{HCl}$
 4) $\text{MgO} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{MgSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

A2. Процесс восстановления отражён схемой

- 1) $\text{NO}_2^- \rightarrow \text{NO}_3^-$ 3) $\text{NO}_2^- \rightarrow \text{NO}_2$
 2) $\text{NO}_3^- \rightarrow \text{NH}_3$ 4) $\text{NH}_3 \rightarrow \text{NO}$

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

- 1) $\text{S}^{+6} \rightarrow \text{S}^{+4} \rightarrow \text{S}^{+4} \rightarrow \text{S}^{+2}$
 2) $\text{S}^{+4} \rightarrow \text{S}^{+4} \rightarrow \text{S}^{+6} \rightarrow \text{S}^{-2}$
 3) $\text{S}^{+4} \rightarrow \text{S}^{+4} \rightarrow \text{S}^{+6} \rightarrow \text{S}^{+2}$
 4) $\text{S}^{+6} \rightarrow \text{S}^{+4} \rightarrow \text{S}^{+6} \rightarrow \text{S}^{-2}$

A4. В схеме превращений



хлор проявляет восстановительные свойства на стадиях

- 1) 1 и 2 2) 2 и 3 3) 1 и 4 4) 2 и 4

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

- 1) Mn_2O_7 2) K_2MnO_4 3) Mn 4) Mn_2O_3

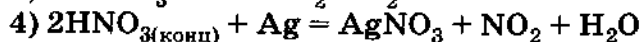
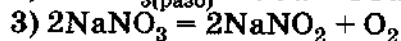
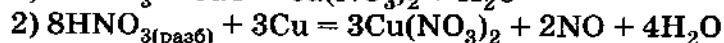
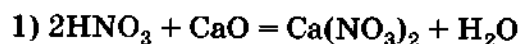
A6. Водород проявляет окислительные свойства при взаимодействии с

- 1) Cl_2 2) N_2 3) Na 4) S

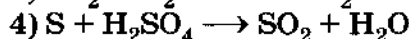
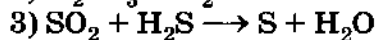
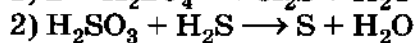
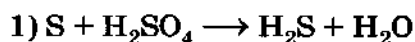
A7. Химический элемент хром проявляет восстановительные свойства в реакции, уравнение которой

- 1) $\text{Cr}_2\text{O}_3 + 6\text{HCl} = 2\text{CrCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$
 2) $\text{Cr}_2\text{O}_3 + 2\text{Al} = \text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{Cr}$
 3) $4\text{Fe}(\text{CrO}_2)_2 + 8\text{Na}_2\text{CO}_3 + 7\text{O}_2 = 8\text{Na}_2\text{CrO}_4 + 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 8\text{CO}_2$
 4) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 14\text{HCl} = 2\text{CrCl}_3 + 2\text{KCl} + 3\text{Cl}_2 + 7\text{H}_2\text{O}$

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

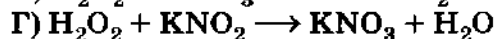
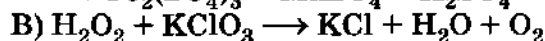
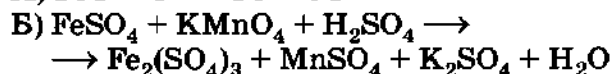
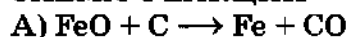
2) верно только Б

4) неверны оба суждения

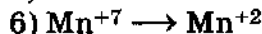
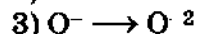
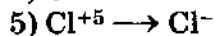
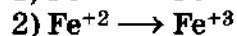
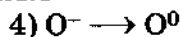
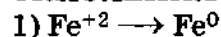
Часть В. Тестовые задания на соответствие

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

СХЕМА РЕАКЦИИ

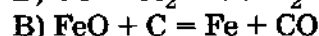
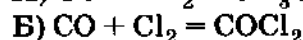


ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ ОКИСЛЕНИЯ ОКИСЛИТЕЛЯ



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

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ



ВОССТАНОВИТЕЛЬ

1) С

2) H_2

3) CO

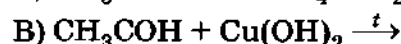
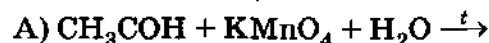
4) FeO

5) H_2O

6) Cl_2

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

СХЕМА РЕАКЦИИ



**ПРОДУКТ ОКИСЛЕНИЯ
ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА**

1) HCOON

4) CH_3CON

2) $\text{CH}_2\text{ON}-\text{CH}_2\text{ON}$

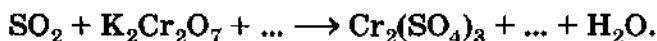
5) CH_3COON

3) $\text{CH}_2\text{OK}-\text{CH}_2\text{OK}$

6) CH_3COOK

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) Cl_2O , As_2O_5 , Cr_2O_3 | 3) Cl_2O_7 , SO_3 , Al_2O_3 |
| 2) N_2O_5 , CrO_3 , Cl_2O | 4) CO_2 , SO_2 , MnO_2 |

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

- | | |
|---|--|
| 1) Al_2O_3 , HI , CuOHCl | 3) $\text{Cr}(\text{OH})_3$, H_3PO_4 , NH_4Cl |
| 2) N_2O_3 , H_2CO_3 , SrSO_4 | 4) ZnO , 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

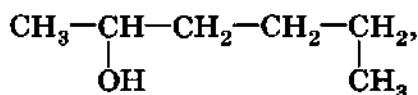
A8. Последовательности алкан — алкен — алкин может соответствовать ряд веществ

- 1) C_4H_8 , C_6H_6 , C_2H_2 3) C_5H_{12} , C_4H_6 , C_6H_6
2) C_6H_{14} , C_5H_{10} , C_4H_6 4) C_7H_{14} , C_4H_8 , C_2H_2

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

В1. К щелочам относятся вещества, формулы кото-
рых

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

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

ФОРМУЛА
ВЕЩЕСТВА

КЛАСС (ГРУППА)
НЕОРГАНИЧЕСКИХ
СОЕДИНЕНИЙ

- А) $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca}$
Б) $\text{K}[\text{Al}(\text{OH})_4]$
В) HCN
Г) SiO_2

- 1) кислотный оксид
2) основной оксид
3) кислородсодержащая кислота
4) бескислородная кислота
5) основание
6) соль

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

ФОРМУЛА

НАЗВАНИЕ

- А) $\text{C}_6\text{H}_4(\text{CH}_3)_2$
Б) $\text{C}_6\text{H}_5-\text{COOCH}_3$
В) $\text{H}_3\text{C}-\text{O}-\text{CH}_3$
Г) $\text{CH}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$

- 1) диметиловый эфир
2) диметилбензол
3) масляная кислота
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) $\text{B}(\text{OH})_3$ | 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) HClO_4 , K_2O , FeSO_4
2) HNO_2 , HBr , MgCO_3
3) NH_4OH , $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$, KClO
4) H_3AsO_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

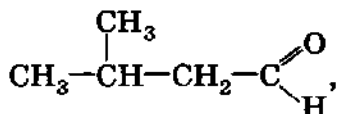
A8. Последовательности алкан — циклоалкан — предельный альдегид может соответствовать ряд веществ

- 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) несолетобразующий 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) $\begin{array}{c} O \\ \parallel \\ -C- \\ \diagup \quad \diagdown \\ \quad \quad H \end{array}$	2) альдегиды
В) $\begin{array}{c} O \\ \parallel \\ -C-O- \end{array}$	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

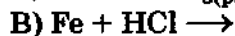
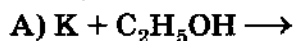
- 1) магнием и хлороводородной кислотой
2) цинком и раствором гидроксида калия

- 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.

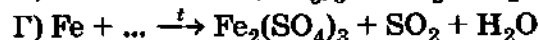
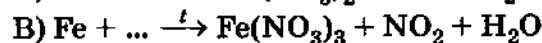
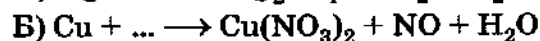
РЕАГИРУЮЩИЕ
ВЕЩЕСТВА

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: $Cu \rightarrow A \rightarrow B \xrightarrow{t} V \rightarrow Г$. 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 |
|-----------|---------|----------|-----------|

A7. 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)

A8. 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)

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

A. 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 |

A10. 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) $\text{Al} + \text{KOH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
- В) $\text{Ag} + \text{HNO}_3(\text{разб}) \rightarrow$
- Г) $\text{Cu} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{конц}) \rightarrow$

**ГАЗООБРАЗНЫЙ
ПРОДУКТ**

- 1) SO_2
- 2) H_2S
- 3) NO
- 4) NO_2
- 5) H_2
- 6) O_2

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

ФОРМУЛА ОКСИДА

- А) CrO_3
- Б) BeO
- В) BaO
- Г) MnO_2

ТИП ОКСИДА

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

Часть С. Задания с развёрнутым ответом

С1. Составьте уравнения реакций в соответствии со схемой: $\text{Zn} \rightarrow \text{A} \rightarrow \text{Б} \rightarrow \text{В} \xrightarrow{t} \text{А}$. 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**

А1. Скорость коррозии железа будет наибольшей при его контакте с

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

А2. 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

А3. 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 |

А4. 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) CaCl_2 и Li_2SO_4 | 3) CuSO_4 и AgNO_3 |
| 2) ZnBr_2 и $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ | 4) 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) $\text{Cu} - \text{Mn} - \text{Zn}$ | 3) $\text{Cu} - \text{Zn} - \text{Mn}$ |
| 2) $\text{Zn} - \text{Mn} - \text{Cu}$ | 4) $\text{Mn} - \text{Zn} - \text{Cu}$ |

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

- | | |
|-----------------------|----------------------|
| 1) хрома и меди | 3) кобальта и натрия |
| 2) кальция и стронция | 4) железа и цезия |

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

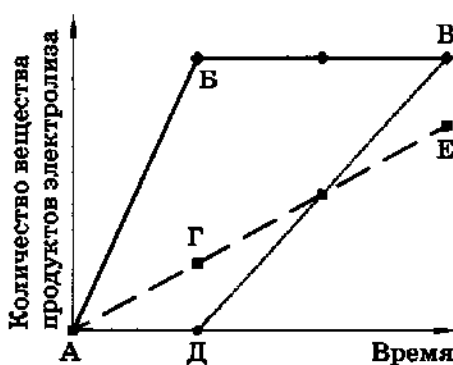


Рис. 6

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 (B1) и на соответствие (B2 и B3)

B1. Восстановлением водородом из оксида можно получить металлы

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

B2. 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

B3. Установите соответствие между формулой соли и продуктами, образующимися на катоде при электролизе с инертными электродами её водного раствора.

ФОРМУЛА СОЛИА) CuSO_4 Б) FeBr_2 В) NiSO_4 Г) 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

1) $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{H}_2$ 2) $\text{Fe} + \text{CuCl}_2 = \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$ 3) $2\text{Fe} + 3\text{SO}_2 + 3\text{O}_2 = \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 4) $\text{Fe} + 2\text{FeCl}_3 = 3\text{FeCl}_2$

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.

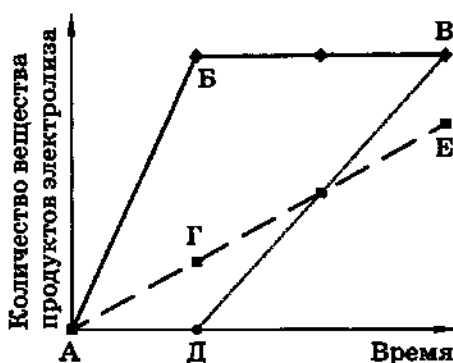


Рис. 7

Процессу выделения серебра на стадии электролиза раствора 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_2
- В) MgSO_4
- Г) CH_3COONa

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) $\text{NaH} + \dots \rightarrow \text{NaOH} + \text{H}_2$
- 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) O_2
- 2) Na_2O
- 3) H_2O
- 4) NaOH
- 5) 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) Na^+ и Sr^{2+} | 3) K^+ и Al^{3+} |
| 2) Be^{2+} и Ba^{2+} | 4) Mg^{2+} и 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) Cr_2O_3 и MgO | 3) CaO и Li_2O |
| 2) FeO и BaO | 4) Al_2O_3 и BeO |

А6. Лакмус приобретает красную окраску в растворе

- | | | | |
|--------------------|--------------------|--------------------|--------|
| 1) BaCl_2 | 2) NaNO_3 | 3) 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?

А. 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**

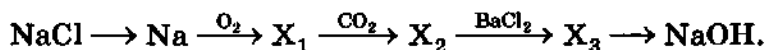
- А) $\text{Ca} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
Б) $\text{Ca} + \text{HNO}_3(\text{оч. разб}) \rightarrow$
В) $\text{CaO} + \text{HNO}_3 \rightarrow$
Г) $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{HNO}_3 \rightarrow$

**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



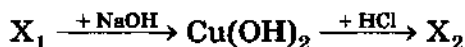
веществами X_1 и X_2 соответственно являются

- 1) HCl и $\text{Fe}(\text{OH})_2$
- 2) HCl и $\text{Fe}(\text{OH})_3$
- 3) Cl_2 и $\text{Fe}(\text{OH})_2$
- 4) 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) Cu и CuCl_2 | 3) CuSO_4 и CuCl_2 |
| 2) CuO и CuCl_2 | 4) CuSO_4 и CuCl |

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

- 1) $\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{разб})}$, I_2 , $\text{ZnSO}_{4(\text{p-p})}$
- 2) $\text{HNO}_{3(\text{разб})}$, $\text{CuSO}_{4(\text{p-p})}$, $\text{FeCl}_{3(\text{p-p})}$
- 3) $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2(\text{p-p})$, $\text{SnSO}_{4(\text{p-p})}$, H_2O
- 4) $\text{KOH}_{(\text{p-p})}$, S , $\text{MnCl}_{2(\text{p-p})}$

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

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

Б. Соединения Mn^{+7} проявляют сходство с соединениями 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

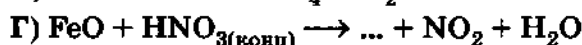
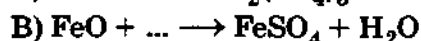
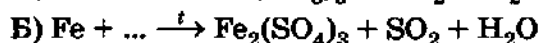
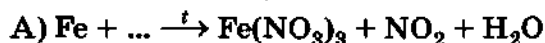
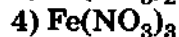
3) 0, +1, +2

Г) цинк

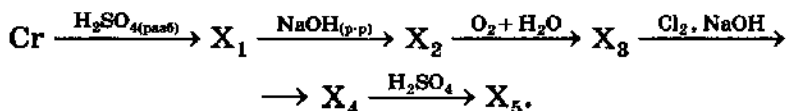
4) 0, +1, +3, +4, +5, +7

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

А1. 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 |

А2. Самым распространённым в природе *d*-элементом является

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

А3. 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) $\text{Mn}_2\text{O}_7 - \text{ZnO} - \text{Cu}_2\text{O}$ |

А4. 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

А5. И гидроксид хрома (III), и гидроксид хрома (VI) реагируют с

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

А6. В схеме превращений $\text{Fe} \xrightarrow{\text{HCl}} \text{X}_1 \xrightarrow{\text{KOH}} \text{X}_2$ веществами X_1 и X_2 соответственно являются

- | | |
|--|--|
| 1) FeCl_2 и Fe(OH)_2 | 3) FeCl_3 и Fe(OH)_2 |
| 2) FeCl_3 и Fe(OH)_3 | 4) FeCl_2 и Fe(OH)_3 |

А7. Осуществимой является реакция с участием бихромата калия, схема которой

- 1) $K_2Cr_2O_7 + K_2SO_4 + HNO_3 \rightarrow$
- 2) $K_2Cr_2O_7 + KNO_3 + H_2SO_4 \rightarrow$
- 3) $K_2Cr_2O_7 + KI + H_2SO_4 \rightarrow$
- 4) $K_2Cr_2O_7 + Na_3PO_4 + H_2SO_4 \rightarrow$

А8. В схеме превращений $CuO \xrightarrow{HCl} X_1 \xrightarrow{NaOH} X_2$ веществами X_1 и X_2 соответственно являются

- | | |
|--------------------------|------------------------|
| 1) $CuCl$ и $CuOH$ | 3) $CuCl_2$ и $CuOH$ |
| 2) $CuCl_2$ и $Cu(OH)_2$ | 4) $CuCl$ и $Cu(OH)_2$ |

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 Cr^{+6} имеют сходство с соединениями 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

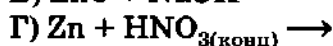
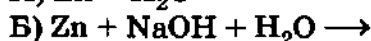
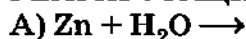
- 1) в природе встречается только в виде соединений
- 2) обладает высокой пластичностью
- 3) имеет в соединениях постоянную степень окисления
- 4) реагирует с концентрированной азотной кислотой при комнатной температуре
- 5) взаимодействует с щелочами
- 6) растворяется в концентрированной соляной кислоте

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

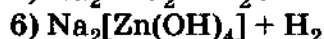
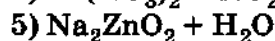
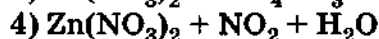
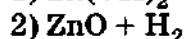
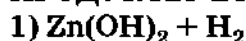
МЕТАЛЛ	НАЗВАНИЕ МИНЕРАЛА
А) медь	1) гематит
Б) марганец	2) пиролюзит
В) железо	3) малахит
Г) цинк	4) сфалерит
	5) кальцит

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

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

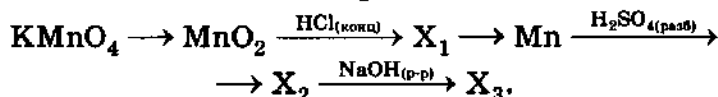


ПРОДУКТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ



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 — О

- 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
- 2) фосфора и кислорода
- 3) серы и фтора
- 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
- 2) иод и сера
- 3) бром и хлор
- 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 $\text{K}_2\text{ЭО}_4$ и $\text{K}_2\text{ЭО}_3$ 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) B_2O_3 , N_2O_5 , CO | 3) SO_2 , N_2O_4 , ClO_2 |
| 2) P_2O_5 , NO , SO_3 | 4) SeO_3 , Cl_2O_7 , 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

- А) фтор
- Б) азот
- В) хлор
- Г) кислород

СТЕПЕНИ ОКИСЛЕНИЯ

- 1) -2, 0, +2, +4, +6
- 2) -2, -1, 0, +2
- 3) -1, 0
- 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

- А) $5\text{Cl}_2 + \text{Br}_2 + 6\text{H}_2\text{O} = 2\text{HBrO}_3 + 10\text{HCl}$
- Б) $\text{Cl}_2 + \text{F}_2 = 2\text{ClF}$
- В) $\text{Cl}_2 + \text{CH}_4 \xrightarrow{\text{свет}} \text{CH}_3\text{Cl} + \text{HCl}$
- Г) $3\text{Cl}_2 + 6\text{KOH} \xrightarrow{t} 5\text{KCl} + \text{KClO}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$

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.

- а) $\text{Br}_2 + \text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow$
- б) $\text{CH}_3\text{NH}_2 + \text{O}_2 \longrightarrow$
- в) $\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{конц})} \longrightarrow$

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 | 3) кислородом |
| 2) водородом | 4) $\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{конц})}$ |

А8. Кислотные свойства водородных соединений, образованных неметаллами, возрастают в ряду

- 1) H_2Te — H_2Se — H_2S
- 2) H_2O — H_2S — HCl
- 3) SiH_4 — CH_4 — NH_3
- 4) HBr — HCl — H_2S

А9. Наиболее сильные кислотные свойства проявляет

- | | | | |
|-----------------------------|----------------------------|----------------------------|--------------------|
| 1) H_2SiO_3 | 2) H_3PO_4 | 3) H_2SO_4 | 4) HClO_4 |
|-----------------------------|----------------------------|----------------------------|--------------------|

А10. Только окислительные свойства способны проявлять все оксиды в ряду

- | | |
|--|--|
| 1) SO_3 , N_2O_5 , CO_2 | 3) SO_2 , Cl_2O_7 , SeO_3 |
| 2) P_2O_5 , N_2O , SO_2 | 4) N_2O_4 , Cl_2O , 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

A1. Атомам галогенов соответствует конфигурация внешнего электронного уровня

- 1) ns^2np^3 2) ns^2np^4 3) ns^2np^5 4) ns^2np^6

A2. 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

A3. Природным минералом, содержащим натрий и калий, является

- 1) флюорит 3) сильвинит
2) пирит 4) корунд

A4. В перечне веществ

- А) NaF
 Б) NaBr
 В) Br₂
- Г) HClO₄
 Д) HI
 Е) CaCl₂

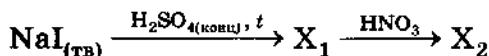
**ТОЛЬКО ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ СВОЙСТВА ЗА СЧЁТ АТОМОВ
ГАЛОГЕНОВ МОГУТ ПРОЯВЛЯТЬ СОЕДИНЕНИЯ**

- 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 X_1 и X_2 соответственно являются

- 1) HI и I_2
- 2) HI и HIO_3
- 3) I_2 и HIO_3
- 4) I_2 и 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	HF	HClO	HBrO	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 pH будет иметь 0,01M раствор соли

- 1) NaF
- 2) NaClO
- 3) NaBrO
- 4) 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) HClO	1) хлорид
Б) HClO_2	2) хлорит
В) HClO_3	3) хлорат
Г) 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) $3\text{Br}_2 + 6\text{KOH} \xrightarrow{t} 5\text{KBr} + \text{KBrO}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$

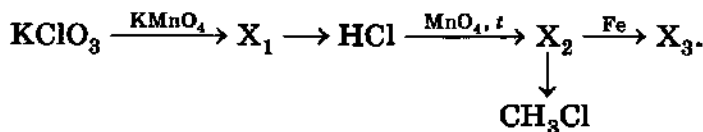
СВОЙСТВО БРОМА

- 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

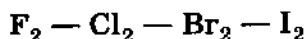
А3. В перечне веществ

- | | | |
|------------------|----------------------------|---------------------|
| А) F_2 | В) KClO | Д) HBr |
| Б) Br_2 | Г) Cl_2O_7 | Е) NaClO_2 |

окислительно-восстановительную двойственность за счёт атомов галогенов могут проявлять соединения

- 1) АВВ 2) БВЕ 3) ГДЕ 4) АДД

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 X_1 и X_2 соответственно являются

- | | |
|------------------------------------|-----------------------------------|
| 1) Cl_2 и FeCl_3 | 3) HCl и FeCl_2 |
| 2) Cl_2 и FeCl_2 | 4) HCl и 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?

А. 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

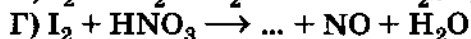
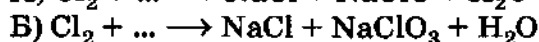
- А) $\text{NaOH} + \text{HBr} = \text{NaBr} + \text{H}_2\text{O}$
Б) $\text{Br}_2 + 2\text{KOH} = \text{KBr} + \text{KBrO} + \text{H}_2\text{O}$
В) $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{Br}_2 \rightarrow \text{CH}_2\text{Br}-\text{CH}_2\text{Br}$
Г) $\text{F}_2 + \text{Br}_2 = 2\text{BrF}$

СВОЙСТВО БРОМА

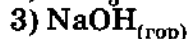
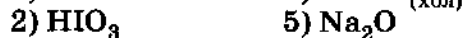
- 1) окислитель
- 2) восстановитель
- 3) и окислитель, и восстановитель
- 4) не проявляет окислительно-восстановительных свойств

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

СХЕМА РЕАКЦИИ

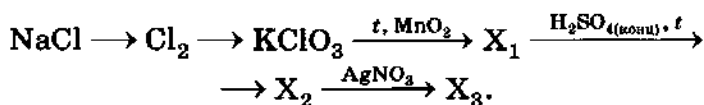


ФОРМУЛА НЕДОСТАЮЩЕГО ВЕЩЕСТВА



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



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_2Te | Д) H_2Se |
| Б) S_8 | Г) H_2SO_4 | Е) K_2SeO_3 |

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_2 | 3) $\text{HNO}_{3(\text{конц})}$, NaOH, H_2S |
| 2) HF, MgO, CaSiO_3 | 4) SiO_2 , H_2SO_4 , H_2O |

A6. В схеме превращений $\text{SO}_2 \xrightarrow{\text{X}_1} \text{SO}_3 \xrightarrow{\text{KOH}_{(\text{изб})}} \text{X}_2$ веществами X_1 и X_2 соответственно являются

- | | |
|---|---|
| 1) $\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{конц})}$ и KHSO_3 | 3) O_2 и K_2SO_3 |
| 2) H_2O_2 и KHSO_4 | 4) O_2 и K_2SO_4 |

A7. Концентрированная серная кислота взаимодействует с каждым из трёх веществ, расположенных в ряду

- | | |
|-----------------------------|--|
| 1) BaO, NaOH, CO_2 | 3) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$, Cu, S |
| 2) HF, Mg, CaSiO_3 | 4) SiO_2 , HNO_3 , NH_3 |

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) BaSO_3

Б) $\text{SO}_{2(\text{изб})} + \text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow$

2) BaSO_4

В) $\text{SO}_2 + \text{BaO} \rightarrow$

3) $\text{BaSO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

Г) $\text{SO}_3 + \text{BaO} \rightarrow$

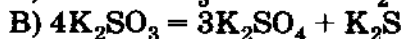
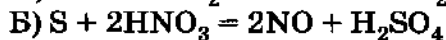
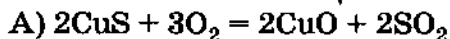
4) $\text{BaSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

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

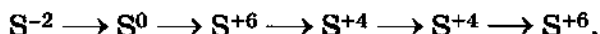


СВОЙСТВО СЕРЫ

- 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) FeS_2 | В) H_6TeO_6 | Д) H_2Se |
| Б) K_2SO_3 | Г) H_2SO_4 | Е) 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) Na_2O , KOH , CO_2 | 3) $\text{HNO}_{3(\text{конц})}$, NaOH , SO_2 |
| 2) HCl , Cl_2 , MgSiO_3 | 4) SiO_2 , N_2 , I_2 |

А5. Оксид серы (VI) взаимодействует с каждым из трёх веществ, расположенных в ряду

- | | |
|--|---|
| 1) N_2 , P_2O_5 , NaOH | 3) CaO , H_2O , $\text{Ba}(\text{OH})_2$ |
| 2) H_2O , $\text{Ca}(\text{OH})_2$, CO_2 | 4) P , SO_2 , O_2 |

А6. В схеме превращений $\text{SO}_2 \xrightarrow{\text{X}_1} \text{S} \xrightarrow{\text{O}_2} \text{X}_2$ веществами X_1 и X_2 соответственно являются

- | | |
|---|---|
| 1) $\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{конц})}$ и SO_3 | 3) SO_3 и SO_2 |
| 2) $\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{разб})}$ и SO_2 | 4) H_2S и SO_2 |

А7. Концентрированная серная кислота взаимодействует с каждым из трёх веществ, расположенных в ряду

- | | |
|---|---|
| 1) Au , NaOH , CuO | 3) Cl_2 , Cu , Na_2CO_3 |
| 2) $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$, Mg , P | 4) C , 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 |

A9. 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 |

A10. 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% |
|---------|----------|----------|----------|

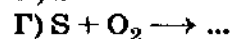
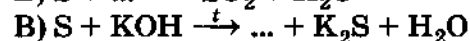
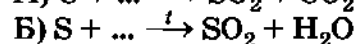
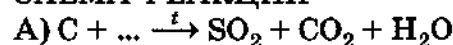
Часть В. Тестовые задания с выбором трёх правильных ответов (В1) и на соответствие (В2 и В3)

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

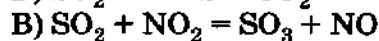
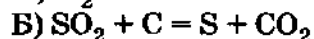
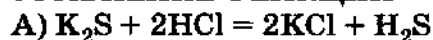


ФОРМУЛА НЕДОСТАЮЩЕГО ВЕЩЕСТВА

- | | |
|----------------------|--------------|
| 1) $H_2SO_{4(разб)}$ | 4) SO_2 |
| 2) $H_2SO_{4(конц)}$ | 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

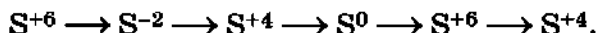


СВОЙСТВО СЕРЫ

- 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

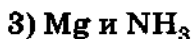
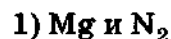
A3. В перечне веществ



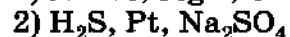
только восстановительные свойства за счёт атомов азота и фосфора могут проявлять соединения

- 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 X_1 и X_2 соответственно являются



A5. Концентрированная азотная кислота взаимодействует с каждым из трёх веществ, расположенных в ряду



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 N^{-3} .

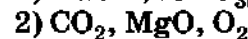
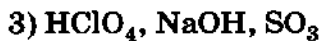
1) верно только А

3) верны оба суждения

2) верно только Б

4) неверны оба суждения

A7. Оксид фосфора (V) взаимодействует с каждым из трёх веществ, расположенных в ряду



A8. Гидролизу подвергаются обе соли группы

- | | |
|---|--|
| 1) KNO_2 и NH_4NO_3 | 3) $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{Cl}$ и KNO_3 |
| 2) Na_3PO_4 и 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 (B1) и на соответствие (B2 и B3)

B1. Для фосфора справедливы утверждения

- 1) встречается в природе в свободном состоянии
- 2) образует несколько аллотропных модификаций
- 3) взаимодействует с водородом с образованием фосфина PH_3
- 4) окисляется под действием концентрированной азотной кислоты
- 5) диспропорционирует в растворе гидроксида калия
- 6) при взаимодействии с серой проявляет окислительные свойства

B2. Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами, преимущественно образующимися при их взаимодействии.

**РЕАГИРУЮЩИЕ
ВЕЩЕСТВА**

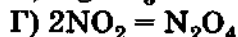
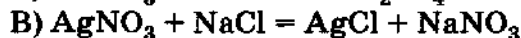
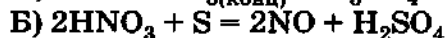
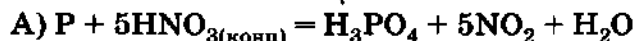
- А) $\text{NO}_2 + \text{NaOH} \rightarrow$
Б) $\text{N}_2\text{O}_5 + \text{NaOH} \rightarrow$
В) $\text{N}_2\text{O}_3 + \text{NaOH} \rightarrow$
Г) $\text{NO} + \text{NO}_2 \rightarrow$

**ПРОДУКТЫ
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ**

- 1) N_2O
- 2) N_2O_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

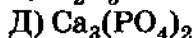
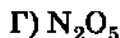
Часть А. Тестовые задания с выбором одного правильного ответа

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 | 3) верны оба суждения |
| 2) верно только Б | 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.

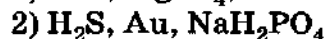
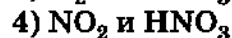
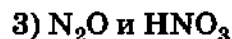
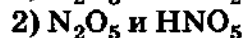
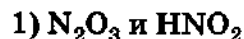
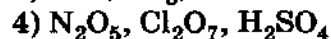
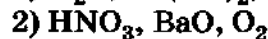
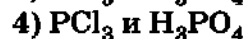
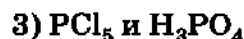
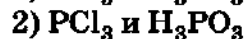
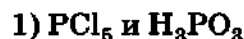
Б. Концентрированная азотная кислота на холоду пассивирует железо.

1) верно только А

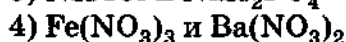
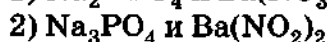
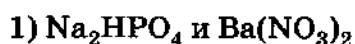
2) верно только Б

3) верны оба суждения

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 X_1 и 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 X_1 и 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

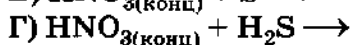
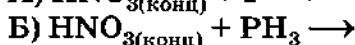
4) при взаимодействии с оксидом меди (II) является окислителем

5) в реакциях с кислотами является акцептором электронов

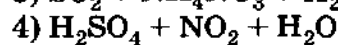
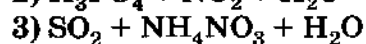
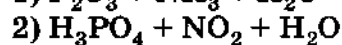
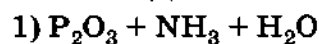
6) образует соли с ионным типом связи

В2. Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами, преимущественно образующимися при их взаимодействии.

**РЕАГИРУЮЩИЕ
ВЕЩЕСТВА**

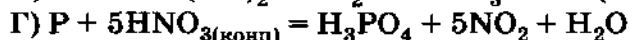
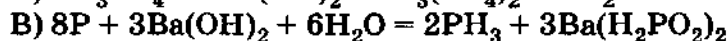
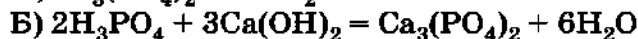
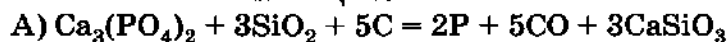


**ПРОДУКТЫ
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ**



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.

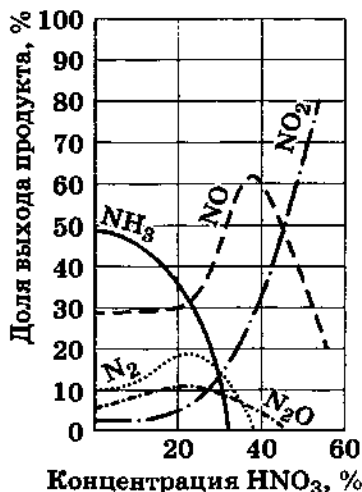


Рис. 8

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) CO_2 | 2) CO | 3) HCOOH | 4) CH_4 |
|------------------|----------------|-------------------|------------------|

A4. Оксид углерода (IV) не взаимодействует с

- 1) раствором карбоната калия
- 2) кислородом
- 3) оксидом кальция
- 4) углеродом

A5. В схеме превращений $C \xrightarrow{O_2(изб)} X_1 \xrightarrow{KOH(изб)} X_2$ 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 |
|-----------|-----------|-----------|------------|

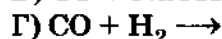
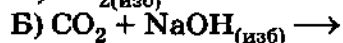
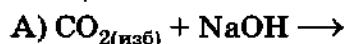
Часть В. Тестовые задания с выбором трёх правильных ответов (В1) и на соответствие (В2 и В3)

В1. Для оксида углерода (II) справедливы утверждения

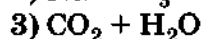
- 1) при обычных условиях — газ с характерным запахом
- 2) тяжелее воздуха
- 3) образуется при неполном сгорании угля в недостатке кислорода
- 4) необратимо взаимодействует с водородом с образованием метанола
- 5) образует соединение с гемоглобином крови
- 6) используется в металлургии для восстановления металлов из их оксидов

В2. Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами их взаимодействия.

**РЕАГИРУЮЩИЕ
ВЕЩЕСТВА**

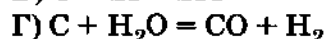
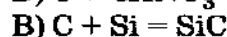
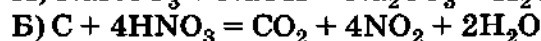
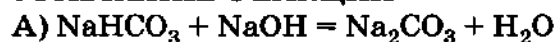


**ПРОДУКТЫ
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ**



В3. Установите соответствие между уравнением реакции и свойством элемента углерода, которое он проявляет в этой реакции.

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ



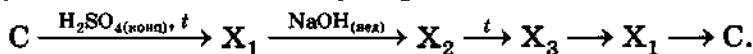
СВОЙСТВО УГЛЕРОДА

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

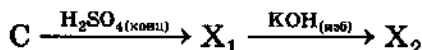
A4. Метан взаимодействует со всеми веществами, расположенными в ряду

- | | |
|---|---|
| 1) SiO_2 , H_2SO_4 , NaOH | 3) HCl , $\text{KMnO}_4(\text{p-p})$, CaO |
| 2) Cl_2 , O_2 , HNO_3 | 4) H_2 , H_2O , Na_2CO_3 |

A5. Гидрокарбонат натрия, в отличие от карбоната натрия, взаимодействует с

- | | |
|-------------------|-----------------------------|
| 1) HCl | 3) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ |
| 2) HNO_3 | 4) NaOH |

A6. В схеме превращений



веществами X_1 и X_2 соответственно являются

- | | |
|--|--|
| 1) CO и K_2CO_3 | 3) CO_2 и K_2CO_3 |
| 2) CO и HCOOK | 4) CO_2 и 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) NaOH и CaO | 3) NaNO_3 и HF |
| 2) HCl и C | 4) Al_2O_3 и 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 пропуски 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) $\text{CO}_{2(\text{изб})} + \text{Ca}(\text{OH})_2 \longrightarrow$
Б) $\text{CO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_{2(\text{изб})} \longrightarrow$
В) $\text{CO}_2 + \text{CaO} \longrightarrow$
Г) $\text{CO}_2 + \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow$

**ПРОДУКТЫ
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ**

- 1) $\text{CaCO}_3 + \text{H}_2$
2) $\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
3) 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

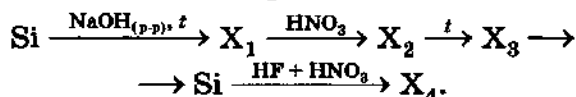
- А) $\text{C} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CO}_2 + 2\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
Б) $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CaCl}_2 = \text{CaCO}_3 + 2\text{NaCl}$
В) $\text{HCOO}-\text{COOH} \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{конц})}} \text{CO}_2 + \text{CO} + \text{H}_2\text{O}$
Г) $\text{C} + \text{Si} = \text{SiC}$

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 , $\text{Cu}(\text{OH})_2$ | 3) CaHPO_4 , $\text{Mg}(\text{OH})_2$, KOH |
| 2) HNO_2 , NaOH , NH_3 | 4) HBr , $\text{Zn}(\text{OH})_2$, RbOH |

A3. Какие из утверждений о кислотах и основаниях верны?

А. Согласно теории Брёнстеда—Лоури, ион CO_3^{2-} 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

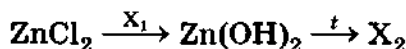
A7. Амфотерные свойства проявляют оба соединения

- 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 H_2SO_4
- 2) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ и H_3PO_4
- 3) $\text{Cr}(\text{OH})_2$ и HCl
- 4) $\text{Cr}(\text{OH})_3$ и $\text{CH}_3\text{CHNH}_2\text{COOH}$

A9. В схеме превращений



веществами X_1 и X_2 соответственно являются

- | | |
|--|---------------------------------|
| 1) H_2O и ZnO | 3) NaOH и ZnO |
| 2) H_2O и Zn | 4) NaOH и Zn |

A10. В схеме превращений



веществами X_1 и X_2 соответственно могут быть

- | | |
|---|---|
| 1) CH_4 и Na_2CO_3 | 3) CH_3OH и NaOH |
| 2) CH_3OH и NaCl | 4) CH_4 и 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 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**

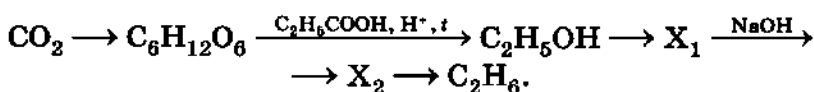
- 1) $N^{+5} \rightarrow N^{+4}$
2) $H^+ \rightarrow H^0$
3) $Zn^0 \rightarrow Zn^{+2}$
4) $S^{+6} \rightarrow S^0$
5) $I^- \rightarrow I^0$
6) $C^0 \rightarrow C^{+4}$

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) $\text{Ca}(\text{OH})_2$, $\text{Zn}(\text{OH})_2$, H_2SO_4
- 2) HNO_3 , PH_3 , KOH
- 3) $\text{Mg}(\text{OH})_2$, $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$, H_2S
- 4) CsOH , H_2Se , $\text{Zn}(\text{OH})_2$

А3. Какие из утверждений о кислотах и основаниях верны?

А. По теории Брёнстеда—Лоури в состав основания обязательно должна входить гидроксильная группа 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)

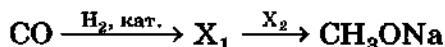
А8. И с серной кислотой, и с гидроксидом натрия реагируют оба вещества

- | | |
|---|--|
| 1) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ и HCl | 3) $\text{Fe}(\text{OH})_2$ и Zn |
| 2) $\text{Al}(\text{OH})_3$ и $\text{CH}_2\text{NH}_2\text{COOH}$ | 4) $\text{Cr}(\text{OH})_3$ и KOH |

А9. В схеме превращений $\text{BeCl}_2 \xrightarrow{\text{X}_1} \text{Be}(\text{OH})_2 \xrightarrow{\text{X}_2} \text{X}_2$ веществами X_1 и X_2 соответственно являются

- | | |
|--|--------------------------------|
| 1) H_2O и BeO | 3) KOH и BeO |
| 2) H_2O и Be | 4) KOH и Be |

А10. В схеме превращений



веществами X_1 и X_2 соответственно могут быть

- | | |
|---|---|
| 1) CH_4 и NaOH | 3) CH_3OH и Na |
| 2) CH_3OH и NaCl | 4) CH_3OH и 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 $\text{pH} < 7,0$
- 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 ДИССОЦИАЦИИ
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) $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{H}_2$
- Б) $\text{CuS} + 8\text{HNO}_{3(\text{конц})} = \text{CuSO}_4 + 8\text{NO}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$
- В) $2\text{Fe} + 6\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{конц})} \xrightarrow{t} \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{SO}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$
- Г) $2\text{FeCl}_3 + \text{H}_2\text{S} = 2\text{FeCl}_2 + \text{S} + 2\text{HCl}$

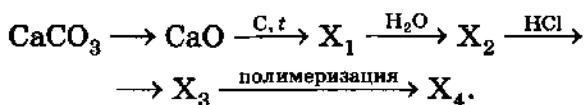
**ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ
ОКИСЛЕНИЯ ОКИСЛИТЕЛЯ**

- | | |
|--|--|
| 1) $\text{S}^{+6} \rightarrow \text{S}^{+4}$ | 4) $\text{Fe}^{+3} \rightarrow \text{Fe}^{+2}$ |
| 2) $\text{H}^{+} \rightarrow \text{H}^0$ | 5) $\text{Fe}^0 \rightarrow \text{Fe}^{+3}$ |
| 3) $\text{S}^{-2} \rightarrow \text{S}^{+6}$ | 6) $\text{N}^{+5} \rightarrow \text{N}^{+4}$ |

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 H_2 с 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

A5. Какие из приведённых утверждений о природном газе и каменном угле верны?

A. 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

A6. 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

A7. К простым удобрениям относится

1) калийная селитра

2) аммофоска

3) двойной суперфосфат

4) дигидрофосфат аммония

A8. Какие из приведенных утверждений о моющих и чистящих средствах и их применении верны?

A. 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

A9. 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 м³, 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 |

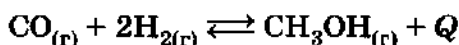
А3. Какие из приведённых утверждений о промышленном способе получения серной кислоты верны?

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) Na_2SO_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**

- | | |
|------------|--|
| А) вазелин | 1) авиационное и автомобильное топливо |
| Б) бензин | 2) производство масел и косметических средств |
| В) 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 загряз-
нения**

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) HCl и Ag | 3) H_2SO_4 и Au |
| 2) KOH и Zn | 4) SO_2 и H_2S |

А8. И с серой, и с цинком реагирует каждое из двух веществ

- | | |
|-----------------------------------|--|
| 1) HNO_3 и NaOH | 3) H_2O и N_2 |
| 2) O_2 и HCl | 4) BaO и H_2 |

А9. И с гидроксидом натрия, и с серной кислотой реагирует каждое из трёх веществ

- | | |
|---|---|
| 1) K_2O , P_2O_5 , Na_2CO_3 | 3) NH_4Cl , $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$, SO_2 |
| 2) Al_2O_3 , P , NaHCO_3 | 4) Si , K_3PO_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) BaCl_2 и NaCl
- Б) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ и K_2SO_4
- В) HCl и KOH
- Г) Na_2CO_3 и KNO_3

РЕАКТИВ

- 1) K_2SO_4
- 2) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$
- 3) NaOH
- 4) KCl
- 5) H_2O

В3. Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с каждым из которых оно может взаимодействовать.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- А) Zn
- Б) KOH
- В) CaO
- Г) Na_2CO_3

РЕАГЕНТЫ

- 1) HCl , BaCl_2 , SiO_2
- 2) HNO_3 , KCl , N_2
- 3) P_2O_5 , $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$, S
- 4) NaOH , H_2SO_4 , CuCl_2
- 5) HNO_3 , H_2O , 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

A1. Аллотропия не характерна для

- | | |
|------------|--------------|
| 1) фосфора | 3) водорода |
| 2) олова | 4) кислорода |

A2. Окислительные свойства наиболее сильно выражены у

- | | |
|------------|----------|
| 1) кремния | 3) брома |
| 2) фосфора | 4) хлора |

A3. Только основные свойства проявляет гидроксид

- | | |
|-------------------|----------------|
| 1) марганца (VII) | 3) железа (II) |
| 2) алюминия | 4) хрома (III) |

A4. И оксид цинка, и оксид лития реагируют с

- | | | | |
|-----------|--------------|---------------|----------|
| 1) H_2O | 2) H_2SO_4 | 3) $Ca(OH)_2$ | 4) BaO |
|-----------|--------------|---------------|----------|

A5. 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 |

A6. 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 |

A7. 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) HNO_3 и NaOH

3) O_2 и BaO

2) HF и Na_2CO_3

4) H_2O и H_2SO_4

A9. И с гидроксидом калия, и с азотной кислотой реагирует каждое из трёх веществ

1) ZnO , SO_3 , Na_2SO_3

3) SO_2 , P , NH_4HCO_3

2) H_2S , BaCO_3 , CO_2

4) Cl_2 , S , Na_2SiO_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 (B1) и на соответствие (B2 и B3)

B1. 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

B2. Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества.

ВЕЩЕСТВА

РЕАКТИВ

A) Na_3PO_4 и NaCl

1) H_2O

Б) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ и CuSO_4

2) HCl

В) ZnBr_2 и NaBr

3) BaCl_2

Г) K_2CO_3 и K_2SO_4

4) NaOH

5) NaNO_3

В3. Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с каждым из которых оно может взаимодействовать.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	РЕАГЕНТЫ
А) SO_3	1) C , SO_2 , K_2SO_4
Б) SiO_2	2) HF , Mg , $\text{Ca}(\text{OH})_2$
В) HNO_3	3) CO_2 , KCl , H_2SO_4
Г) KOH	4) P , HCl , Zn
	5) H_2O , NaOH , 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.

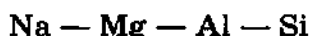
С2. К 8,3%-му раствору серной кислоты объёмом 45 мл с плотностью 1,05 г/мл осторожно прилили 10%-й раствор гидроксида калия с плотностью 1,092 г/мл до полной нейтрализации кислоты. Определите объём прилитого раствора щёлочи. Сколько граммов сульфата калия надо добавить к полученному раствору, чтобы массовая 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) $\text{HCl}_{(\text{p-p})} + \text{Mg}_{(\text{тв})} \rightarrow$
- 2) $\text{Fe}_{(\text{тв})} + \text{S}_{(\text{тв})} \rightarrow$
- 3) $\text{CaO}_{(\text{тв})} + \text{CO}_{2(\text{г})} \rightarrow$
- 4) $\text{AgNO}_{3(\text{p-p})} + \text{KBr}_{(\text{p-p})} \rightarrow$

A5. При одновременном увеличении температуры и давления равновесие сместится в сторону прямой реакции в системе

- 1) $\text{PCl}_{5(\text{r})} \rightleftharpoons \text{PCl}_{3(\text{r})} + \text{Cl}_{2(\text{r})} - Q$
- 2) $\text{CaO}_{(\text{тв})} + \text{CO}_{2(\text{r})} \rightleftharpoons \text{CaCO}_{3(\text{тв})} + Q$
- 3) $3\text{O}_{2(\text{r})} \rightleftharpoons 2\text{O}_{3(\text{r})} - Q$
- 4) $2\text{H}_{2(\text{r})} + \text{O}_{2(\text{r})} \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}_{2(\text{r})} + Q$

A6. Сокращённому ионному уравнению



соответствует реакция между

- | | |
|----------------------------|---|
| 1) HF и KOH | 3) HNO_3 и $\text{Ba}(\text{OH})_2$ |
| 2) NaHCO_3 и NaOH | 4) $\text{Cr}(\text{OH})_2$ и H_2SO_4 |

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 |

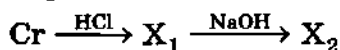
A8. Электролиз водного раствора соли можно использовать для получения обоих металлов

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

- | | |
|--|--|
| 1) KMnO_4 , NaHCO_3 , Cl_2 | 3) NH_4Br , BaCl_2 , SO_3 |
| 2) Al_2O_3 , CaO , Na_2CO_3 | 4) Si, Li_2O , $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ |

A10. В схеме превращений



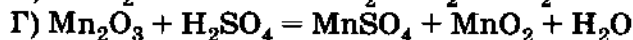
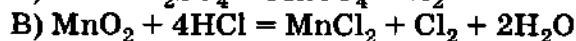
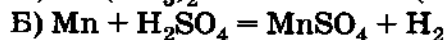
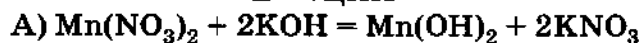
веществами X_1 и X_2 соответственно являются

- | | |
|--|---|
| 1) CrCl_2 и CrO | 3) CrCl_2 и $\text{Cr}(\text{OH})_2$ |
| 2) CrCl_3 и Cr_2O_3 | 4) CrCl_3 и $\text{Cr}(\text{OH})_3$ |

Часть В. Тестовые задания на соответствие

В1. Установите соответствие между уравнением реакции и свойством элемента марганца, которое он проявляет в этой реакции.

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

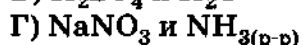
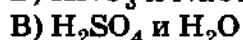
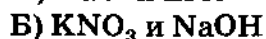


СВОЙСТВО МАРГАНЦА

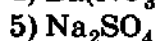
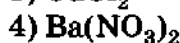
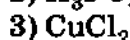
- 1) окислитель
- 2) восстановитель
- 3) и окислитель, и восстановитель
- 4) не проявляет окислительно-восстановительных свойств

В2. Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества.

ВЕЩЕСТВА

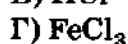
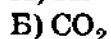


РЕАКТИВ

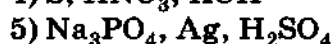
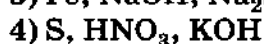
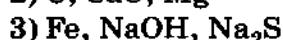
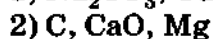


В3. Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с каждым из которых оно может взаимодействовать.

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) Cu^+ и K^+ | 3) Zn^{2+} и Ar |
| 2) Br^- и Sr^{2+} | 4) Cl^- и F^- |

А2. Немолекулярное строение имеет

- | | |
|------------------------|-----------------------|
| 1) оксид углерода (II) | 3) оксид кремния (IV) |
| 2) оксид углерода (IV) | 4) уксусная кислота |

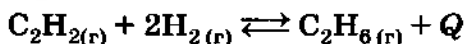
А3. К реакциям обмена относят

- 1) хлорирование бензола в присутствии AlCl_3
- 2) омыление жира
- 3) бромирование пропена
- 4) гидрирование этилена

А4. С наибольшей скоростью при комнатной температуре протекает реакция, схема которой

- 1) $\text{HNO}_{3(\text{p-p})} + \text{MgO}_{(\text{тв})} \rightarrow$
- 2) $\text{Al}_{(\text{тв})} + \text{S}_{(\text{тв})} \rightarrow$
- 3) $\text{Ca}_{(\text{тв})} + \text{O}_{2(\text{г})} \rightarrow$
- 4) $\text{CuCl}_{2(\text{p-p})} + \text{KOH}_{(\text{p-p})} \rightarrow$

A5. Какие из приведённых утверждений о смещении химического равновесия в системе:



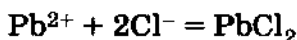
верны?

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_2 | 3) $\text{Pb}(\text{OH})_2$ и HCl |
| 2) PbO и HCl | 4) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ и NaCl |

A7. С помощью лакмуса можно распознать растворы солей

- 1) Na_2SO_3 , K_2SiO_3 , NH_4Cl
- 2) KHCO_3 , ZnBr_2 , NaNO_2
- 3) AlCl_3 , KI, CH_3COONa
- 4) Rb_2CO_3 , K_3PO_4 , NaNO_3

A8. Только газообразные продукты выделяются на катоде и аноде при электролизе с инертными электродами водного раствора каждого из двух веществ

- | | |
|------------------------------------|--|
| 1) NaOH и KCl | 3) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ и NaI |
| 2) Na_2SO_4 и LiBr | 4) CuCl_2 и K_3PO_4 |

A9. Азотная кислота реагирует с каждым из трёх веществ, расположенных в ряду

- | | |
|--|---|
| 1) S, Na_2SO_3 , SiO_2 | 3) Cr_2O_3 , I_2 , Na_2SiO_3 |
| 2) KHCO_3 , KMnO_4 , Cl_2 | 4) C, Rb_2O , $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ |

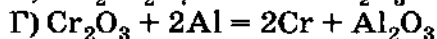
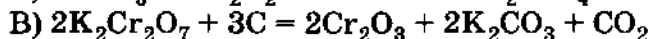
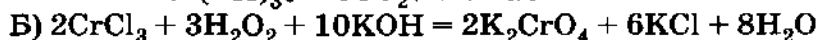
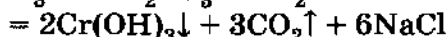
A10. В схеме превращений $\text{Na} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{X}_1 \xrightarrow{\text{CO}_2(\text{наб})} \text{X}_2$ веществами X_1 и X_2 соответственно являются

- | | |
|---|------------------------------------|
| 1) Na_2O и Na_2CO_3 | 3) NaOH и Na_2CO_3 |
| 2) Na_2O_2 и Na_2CO_3 | 4) NaOH и NaHCO_3 |

Часть В. Тестовые задания на соответствие

В1. Установите соответствие между уравнением реакции и свойством элемента хрома, которое он проявляет в этой реакции.

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

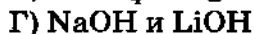
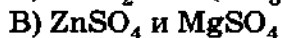
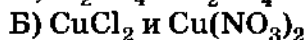
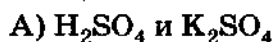


СВОЙСТВО ХРОМА

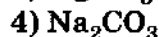
- 1) окислитель
- 2) восстановитель
- 3) и окислитель, и восстановитель
- 4) не проявляет окислительно-восстановительных свойств

В2. Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества.

ВЕЩЕСТВА

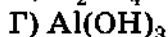
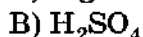


РЕАКТИВ

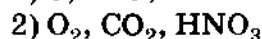


В3. Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с каждым из которых оно может взаимодействовать.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА



РЕАГЕНТЫ



Часть С. Задания с развёрнутым ответом

С1. Даны вещества: 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

ВАРИАНТ	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	B1	B2	B3
	2	2	3	3	4	4	4	1	3	1	125	245	2244
ВАРИАНТ	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	B1	B2	B3
	2	2	3	4	4	4	2	1	3	3	134	234	4422

Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева

ВАРИАНТ	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	B1	B2	B3
	3	1	3	2	3	4	3	1	4	2	134	126	6534
C2. Ti.													
ВАРИАНТ	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	B1	B2	B3
	2	3	1	3	4	3	4	3	1	1	345	124	2143
C2. Se.													

Строение вещества. Дисперсные системы. Растворы

ВАРИАНТ 1	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	B1	B2	B3
	3	1	1	2	4	3	2	3	4	3	345	125	1332
	C2. 16,7%; 750 л.												
ВАРИАНТ 2	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	B1	B2	B3
	3	2	1	1	3	4	1	2	3	4	235	236	1243
	C2. 30 г; 52,4%.												

Классификация химических реакций

ВАРИАНТ 1	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	B1	B2	B3
	2	3	2	2	2	1	4	1	3	3	234	456	3215
	C1. -739,9 кДж. C2. Нельзя.												
ВАРИАНТ 2	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	B1	B2	B3
	4	3	2	1	2	2	1	4	4	2	135	156	1543
	C1. -1113 кДж/моль. C2. Нельзя.												

**Скорость химических реакций. Обратимость химических реакций.
Химическое равновесие**

ВАРИАНТ	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
1	<p>C1. $k = 3 \cdot 10^{-3}$ л/(моль · с); $v = 2,25 \cdot 10^{-3}$ моль/(л · с). C2. $K = 2,5$ (моль²/л²); $c_A = 0,03$ моль/л; $c_B = 0,46$ моль/л.</p>												
ВАРИАНТ	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
2	<p>C1. $k = 2 \cdot 10^{-4}$ л/(моль · с); $v = 3 \cdot 10^{-4}$ моль/(л · с). C2. $K = 0,125$; $c_A = 0,225$ моль/л; $c_B = 0,125$ моль/л.</p>												

Электролитическая диссоциация

ВАРИАНТ	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	8123
1	C1. 2. C2. $1,26 \cdot 10^{-4}$ моль/л.												
ВАРИАНТ	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
2	C1. 1.1. C2. Не выпадет.												

Гидролиз

ВАРИАНТ 1	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	B1	B2	B3
	3	1	4	4	3	3	2	3	2	2	234	1331	3411
C1. $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$. C2. 12,5 г 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
C1. Al_2S_3 . C2. $w(\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5) = 42,3\%$; $w(\text{HCOOCH}_3) = 57,7\%$.													

Окислительно-восстановительные реакции

ВАРИАНТ 1	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	B1	B2	B3
	2	1	4	4	2	2	3	3	4	1	5634	5412	4131
C2. 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
C2. $w(\text{KOH}) = 1,8\%$.													

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
	C1. Cr ₂ O ₃ . C2. C ₃ H ₉ N.												
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
	C1. CrO ₃ . C2. C ₅ H ₈ .												

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
	C2. $w(\text{CuSO}_4) = 2,46\%$; $w(\text{FeSO}_4) = 12,97\%$.												
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
	C2. $w(\text{AgNO}_3) = 12,16\%$; $w(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) = 1,68\%$; $m(\text{Ag}) = 1,08 \text{ г.}$												

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

ВАРИАНТ	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	B1	B2	B3
	2	1	4	3	1	3	1	3	2	1	126	2211	1442
C2. $V(O_2) = 41,5$ л; $V(H_2) = 83$ л.													
ВАРИАНТ	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	B1	B2	B3
	2	3	3	1	3	3	2	2	3	4	346	1521	2523
C2. 8,2%.													

Металлы главных подгрупп

ВАРИАНТ	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	B1	B2	B3
	4	3	1	4	2	3	3	3	1	3	146	4532	4365
C2. $w(Al) = 27,27\%$; $w(Al_4C_3) = 72,73\%$.													
ВАРИАНТ	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	B1	B2	B3
	2	2	1	4	3	3	4	4	3	1	156	2153	2644
C2. $w(KCl) = 9,24\%$; $w(K[Al(OH)_4]) = 2,77\%$.													

Металлы побочных подгрупп

ВАРИАНТ 1	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	B1	B2	B3
	4	1	2	4	4	3	3	2	3	3	125	3452	5124
C2. $w(\text{Fe}) = 25,9\%$; $w(\text{Zn}) = 60,2\%$; $w(\text{Cu}) = 13,9\%$.													
ВАРИАНТ 2	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	B1	B2	B3
	2	2	4	2	4	1	3	2	3	2	246	3214	2654
C2. $w(\text{FeSO}_4) = 2,99\%$; $w(\text{ZnSO}_4) = 6,34\%$; $w(\text{H}_2\text{SO}_4) = 3,86\%$.													

Общая характеристика неметаллов и их соединений

ВАРИАНТ 1	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	B1	B2	B3
	1	2	2	1	2	4	3	2	3	3	345	3542	1213
C2. 1,04 г/л.													
ВАРИАНТ 2	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	B1	B2	B3
	2	4	3	3	3	2	2	2	4	1	136	5321	2321
C2. 8,8% N ₂ , 66,7% H ₂ , 25% NH ₃ .													

Галогены

ВАРИАНТ 1	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	B1	B2	B3
	3	2	3	2	4	3	2	4	3	4	456	4235	2213
C2. $w(\text{KClO}_3) = 4,56\%$; $w(\text{KCl}) = 13,83\%$; $w(\text{KOH}) = 2,5\%$.													
ВАРИАНТ 2	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	B1	B2	B3
	1	3	2	4	2	3	4	2	1	4	236	4312	4312
C2. $w(\text{NaBr}) = 63,19\%$; $w(\text{NaI}) = 36,81\%$.													

Халькогены. Сера

ВАРИАНТ 1	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	B1	B2	B3
	2	4	2	2	3	4	3	4	1	1	156	3612	2234
C2. $m(\text{BaSO}_4) = 23,77 \text{ г}$; $w(\text{H}_2\text{SO}_4) = 10,97\%$; $w(\text{HCl}) = 2,81\%$.													
ВАРИАНТ 2	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	B1	B2	B3
	3	4	2	3	3	4	2	4	3	3	246	2264	4121
C2. $w(\text{Na}_2\text{SO}_3) = 4,69\%$; $w(\text{NaOH}) = 14,89\%$.													

Неметаллы V группы: азот и фосфор

ВАРИАНТ 1	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	B1	B2	B3
	2	2	3	3	4	2	1	1	2	4	245	5432	1144
	C2. $w(\text{KNO}_2) = 6,58\%$, $w(\text{NaNO}_2) = 16,02\%$.												
ВАРИАНТ 2	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	B1	B2	B3
	4	3	2	4	4	1	3	2	1	2	126	2244	1432
	C2. $w(\text{KNO}_3) = 18,23\%$; $w(\text{KOH}) = 7,95\%$.												

Неметаллы IV группы: углерод и кремний

ВАРИАНТ 1	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	B1	B2	B3
	3	1	4	2	2	1	3	3	4	4	356	2145	4212
	C2. $w(\text{KHCO}_3) = 19,6\%$.												
ВАРИАНТ 2	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	B1	B2	B3
	1	2	4	2	4	3	1	1	1	4	456	4234	2431
	C2. $w(\text{K}_2\text{CO}_3) = 3,15\%$; $w(\text{KOH}) = 1,6\%$.												

**Органические и неорганические кислоты, основания и амфотерные соединения.
Генетическая связь между классами неорганических и органических веществ**

ВАРИАНТ 1	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	B1	B2	B3
	2	4	3	2	1	3	2	4	3	3	123	5261	2142
ВАРИАНТ 2	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	B1	B2	B3
	3	1	2	2	4	2	1	2	3	3	136	4132	2614

Химия в жизни общества

ВАРИАНТ 1	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	B1	B2	B3
	3	2	1	4	3	1	3	4	4	2	124	3211	2135
C1. 4219 кг.			C2. 40 кг.										
ВАРИАНТ 2	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	B1	B2	B3
	1	1	4	4	3	2	3	3	4	1	135	2143	4321
C1. 217,8 кг.			C2. 5,45 кг.										

Контрольная работа «Вещества и их свойства»

ВАРИАНТ 1	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	B1	B2	B3
	3	4	2	3	2	2	3	1	2	2	146	1322	4351
C2. $V_{\text{p-ра}}(\text{NaOH}) = 27,3 \text{ мл}; V(\text{H}_2\text{O}) = 48,8 \text{ мл}.$													
ВАРИАНТ 2	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	B1	B2	B3
	3	4	3	2	4	1	4	2	3	2	234	3342	5244
C2. $V_{\text{p-ра}}(\text{KOH}) = 41 \text{ мл}; m(\text{K}_2\text{SO}_4) = 2,5 \text{ г}.$													

Итоговая контрольная работа

ВАРИАНТ 1	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	B1	B2	B3
	3	2	2	4	3	3	4	4	1	3	4213	2343	4233
C2. $w(\text{Mg}) = 5,87\%; w(\text{Zn}) = 79,46\%; w(\text{SiO}_2) = 14,67\%.$													
ВАРИАНТ 2	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	B1	B2	B3
	2	3	2	4	3	4	3	1	3	4	4211	4325	2315
C2. $w(\text{Cu}) = 36,8\%; w(\text{Al}) = 31\%; w(\text{Fe}) = 32,2\%.$													

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Предисловие</i>	3
Тематические проверочные работы	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
Контрольная работа	
«Вещества и их свойства»	134
Итоговая контрольная работа.	140
Ответы.	147

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 1/32.

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

Электронная почта: 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

Онлайн словари
издательства «Дрофа»
Комфортный перевод
Бесплатно и без рекламы

slovari.drofa.ru



App Store



Мобильные
словари
издательства
«Дрофа»

Доступно в
AppStore и Google play



Google play