

ВПР по химии в 8 классе: готовимся на уроках

ЛЕКТОР Доронькин В.Н.

В.Н. ДОРОНЬКИН,
А.Г. БЕРЕЖНАЯ,
В.А. ФЕВРАЛЕВА

8
КЛАСС

ВПР ХИМИЯ

10 ТРЕНИРОВОЧНЫХ
ВАРИАНТОВ

ОТВЕТЫ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ
ПОДРОБНЫЕ КОММЕНТАРИИ
К РЕШЕНИЮ ОДНОГО ВАРИАНТА



ФГОС

В.Н. ДОРОНЬКИН, А.Г. БЕРЕЖНАЯ,
В.А. ФЕВРАЛЕВА

8
КЛАСС

СТУПЕНИ К ВПР и ОГЭ

ХИМИЯ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ТРЕНИНГ

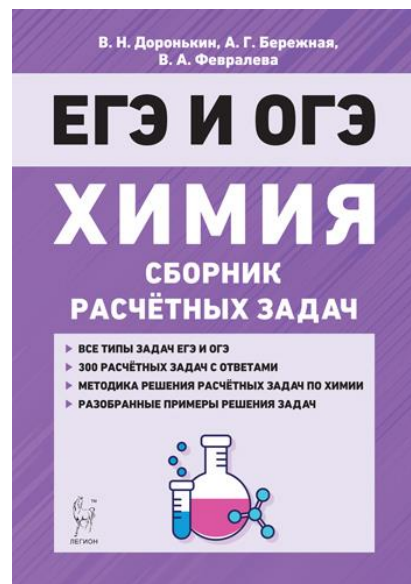
- 110 ЗАДАНИЙ В ФОРМАТЕ ВПР и ОГЭ
- 40 РАЗОБРАННЫХ ПРИМЕРОВ
ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ
- ТЕОРИЯ И ОТВЕТЫ КО ВСЕМ ЗАДАНИЯМ



ФГОС



- ▶ 300 ТРЕНИРОВОЧНЫХ ЗАДАНИЙ ПО ВСЕМ ТЕМАМ
- ▶ ПОШАГОВЫЕ РЕШЕНИЯ С КОММЕНТАРИЯМИ
- ▶ ПЛАНЫ РЕШЕНИЯ РАСЧЁТНЫХ ЗАДАЧ



Система оценивания выполнения всей работы

Максимальный балл за выполнение работы – 36 баллов.

Первичные баллы: 0-9 10-18 19-27 28-36

Оценка: 2 3 4 5

Вопрос 1-1. Первоначальные химические понятия. Тела и вещества. Чистые вещества и смеси.

1

Предметом изучения химии являются вещества.

1.1. Внимательно рассмотрите предложенные рисунки. Укажите номер рисунка, на котором изображен объект, содержащий индивидуальное химическое вещество.



Рис. 1



Рис. 2



Рис. 3

Индивидуальное химическое вещество содержится в объекте, изображённом на рисунке:



1.2. Какие вещества содержатся в объектах, изображённых на остальных рисунках? Приведите по ОДНОМУ примеру.

Для каждого вещества укажите его химическое название и формулу.

Рис. 1: _____ (название) _____ (формула).

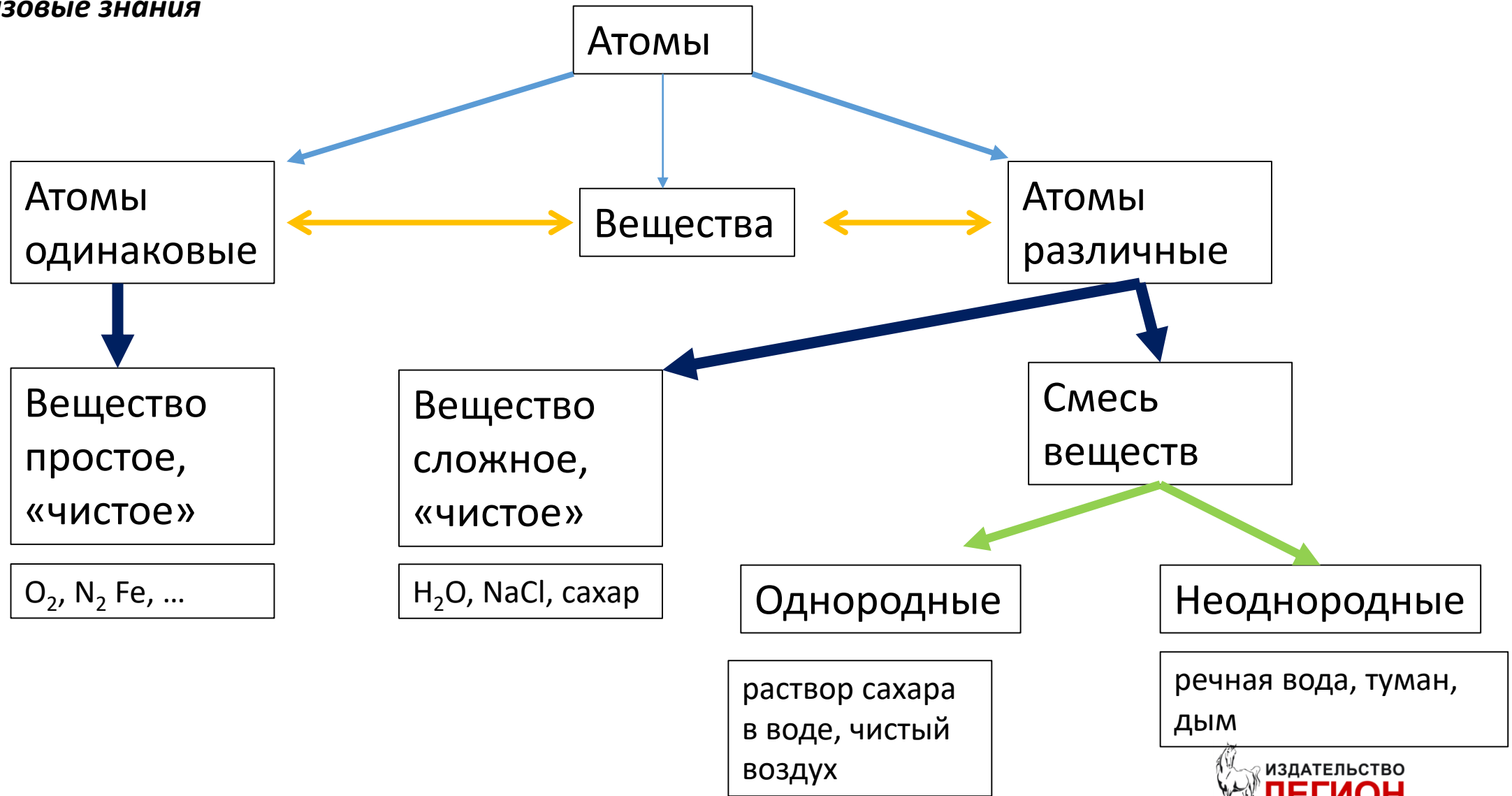
Рис. 2: _____ (название) _____ (формула).

Рис. 3: _____ (название) _____ (формула).

Вопрос 1-1. Первоначальные химические понятия. Тела и вещества. Чистые вещества и смеси.

Анализ и решение

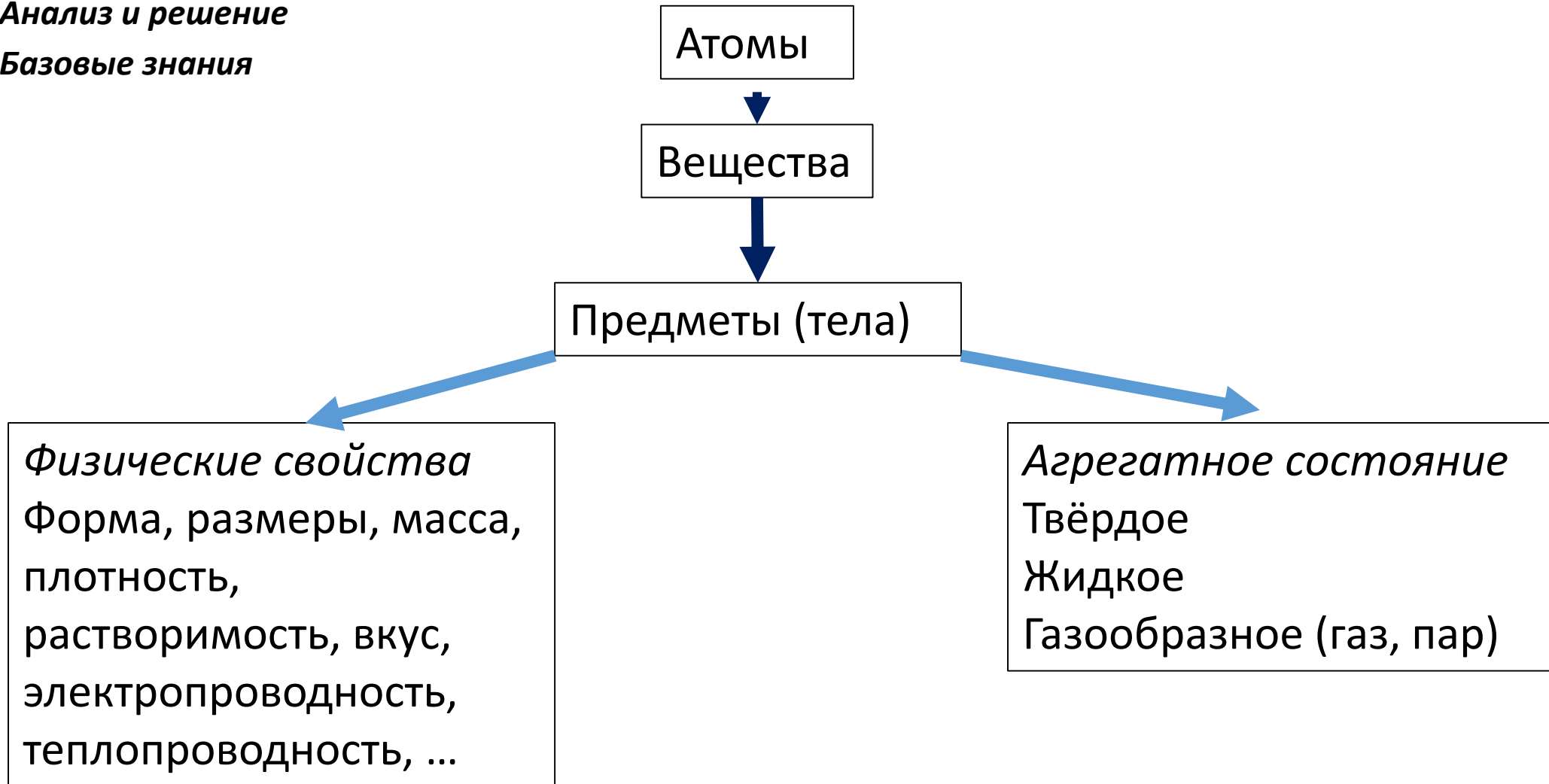
Базовые знания



Вопрос 1. Первоначальные химические понятия. Тела и вещества. Чистые вещества и смеси.

Анализ и решение

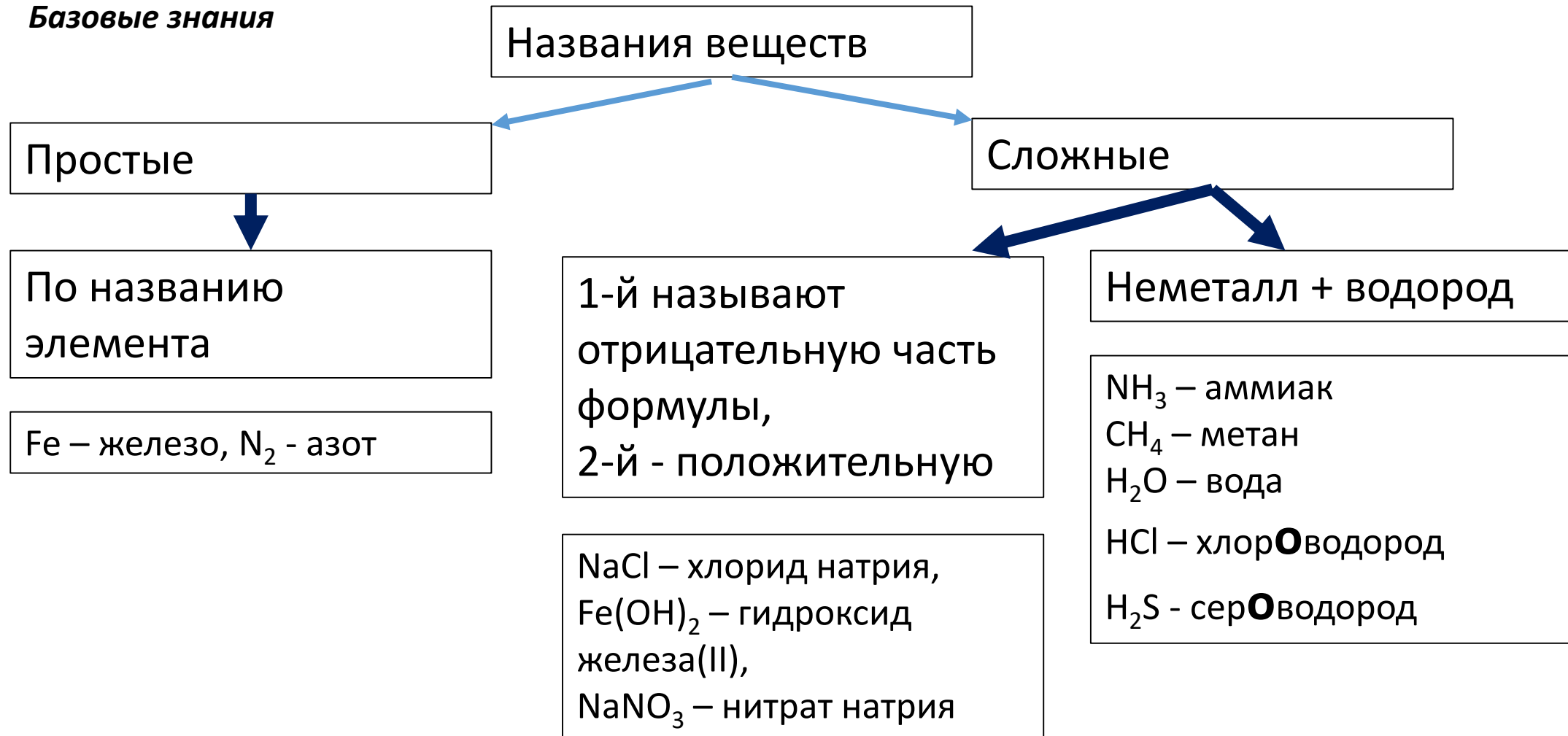
Базовые знания



Вопрос 1-1. Первоначальные химические понятия. Тела и вещества. Чистые вещества и смеси.

Анализ и решение

Базовые знания



Названия кислот, кислотных остатков и анионов – ВЫУЧИТЬ!!!

Вопрос 1-1. Первоначальные химические понятия. Тела и вещества. Чистые вещества и смеси.

Анализ и решение

Базовые знания

План выполнения задания

- 1) Охарактеризовать все вещества, которые изображены на рисунках;
- 2) составить формулы всех веществ, которые изображены на рисунках;
- 3) используя знания, полученные на уроках (химия, окружающий мир, биология, физика, география, ...) в школе, или опираясь на свой жизненный опыт, понять, в каких случаях речь идёт об индивидуальных (чистых) веществах, простых или сложных, и в каких — о смесях веществ.
- 4) оформить ответ

Вопрос 1-1. Первоначальные химические понятия. Тела и вещества. Чистые вещества и смеси.

Предметом изучения химии являются вещества.

1.1. Внимательно рассмотрите предложенные рисунки. Укажите номер рисунка, на котором изображен объект, содержащий индивидуальное химическое вещество.



Рис. 1



Рис. 2



Рис. 3

Индивидуальное химическое вещество содержится в объекте, изображённом на рисунке:

- 1) Молоко – жидкая смесь воды и молочного жира, не индивидуальное вещество.
- 2) Воздух – газообразная смесь кислорода, азота, паров воды и некоторых других веществ, не индивидуальное вещество
- 3) Соль поваренная, хлорид натрия – сложное вещество, индивидуальное, чистое.

Ответ 1.1. – рисунок 3. (1 балл)

Вопрос 1-1. Первоначальные химические понятия. Тела и вещества. Чистые вещества и смеси.



Рис. 1



Рис. 2



Рис. 3

1.2. Какие вещества содержатся в объектах, изображённых на остальных рисунках?
Приведите по **ОДНОМУ** примеру.
Для каждого вещества укажите его химическое название и формулу.

Рис. 1: вода (название) H_2O (формула)

Рис. 2: кислород (название) O_2 (формула)

азот (название) N_2 (формула)

Рис. 3: хлорид натрия (название) $NaCl$ (формула)

Ответ 1.2. – каждая правильная пара (название + формула) – 1 балл.

1

Предметом изучения химии являются вещества.

1.1. Внимательно рассмотрите предложенные рисунки. Укажите номер рисунка, на котором изображён объект, содержащий простое вещество.



Рис. 1



Рис. 2



Рис. 3



Простое вещество
содержится в объекте, изображённом на рисунке:



Вопрос 1-2. Первоначальные химические понятия. Тела и вещества. Чистые вещества и смеси.

Предметом изучения химии являются вещества.

1.1. Внимательно рассмотрите предложенные рисунки. Укажите номер рисунка, на котором изображен объект, содержащий простое вещество.



Рис. 1



Рис. 2



Рис. 3

Простое вещество содержится в объекте, изображённом на рисунке:

- 1) Хлорид аммония, соль NH_4Cl , – сложное индивидуальное (чистое) вещество.
- 2) Песок строительный – твёрдая смесь оксида кремния SiO_2 с примесями некоторых других веществ (воды, глины), не индивидуальное вещество
- 3) Озон, O_3 , – простое вещество, индивидуальное, чистое.

Ответ 1.1. – рисунок 3. (1 балл)

Вопрос 1-2. Первоначальные химические понятия. Тела и вещества. Чистые вещества и смеси.



Рис. 1



Рис. 2



Рис. 3

1.2. Какие вещества содержатся в объектах, изображённых на остальных рисунках?
Приведите по **ОДНОМУ** примеру.
Для каждого вещества укажите его химическое название и формулу.

Рис. 1: хлорид аммония (название) NH_4Cl (формула)

Рис. 2: оксид кремния(IV) (название) SiO_2 (формула)

Рис. 3: озон (название) O_3 (формула)

Ответ 1.2. – каждая правильная пара (название + формула) – 1 балл.

Вопрос 2-1. Первоначальные химические понятия. Физические и химические явления. Химическая реакция. Признаки химических реакций.

2

Превращение одних веществ в другие называется химической реакцией.

2.1. Из представленных ниже рисунков выберите тот, на котором изображено протекание химической реакции.

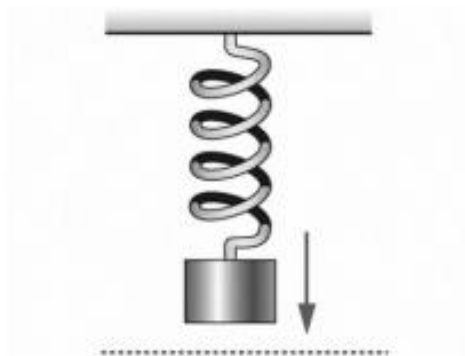


Рис. 1



Рис. 2



Рис. 3

Протекание химической реакции изображено на рисунке:

☐

Объясните сделанный вами выбор: _____

☐

2.2. Укажите один ЛЮБОЙ признак протекания этой химической реакции: _____

☐

Вопрос 2-1. Первоначальные химические понятия. Физические и химические явления. Химическая реакция. Признаки химических реакций.

ИЛИ

Превращение одних веществ в другие называется химической реакцией.

2.1. Укажите, какой из приведённых ниже процессов является химической реакцией.

1. Распространение аромата цветов в комнате.
2. Движение маятника в механических часах.
3. Образование накипи в чайнике при кипячении водопроводной воды.

Напишите номер выбранного процесса:

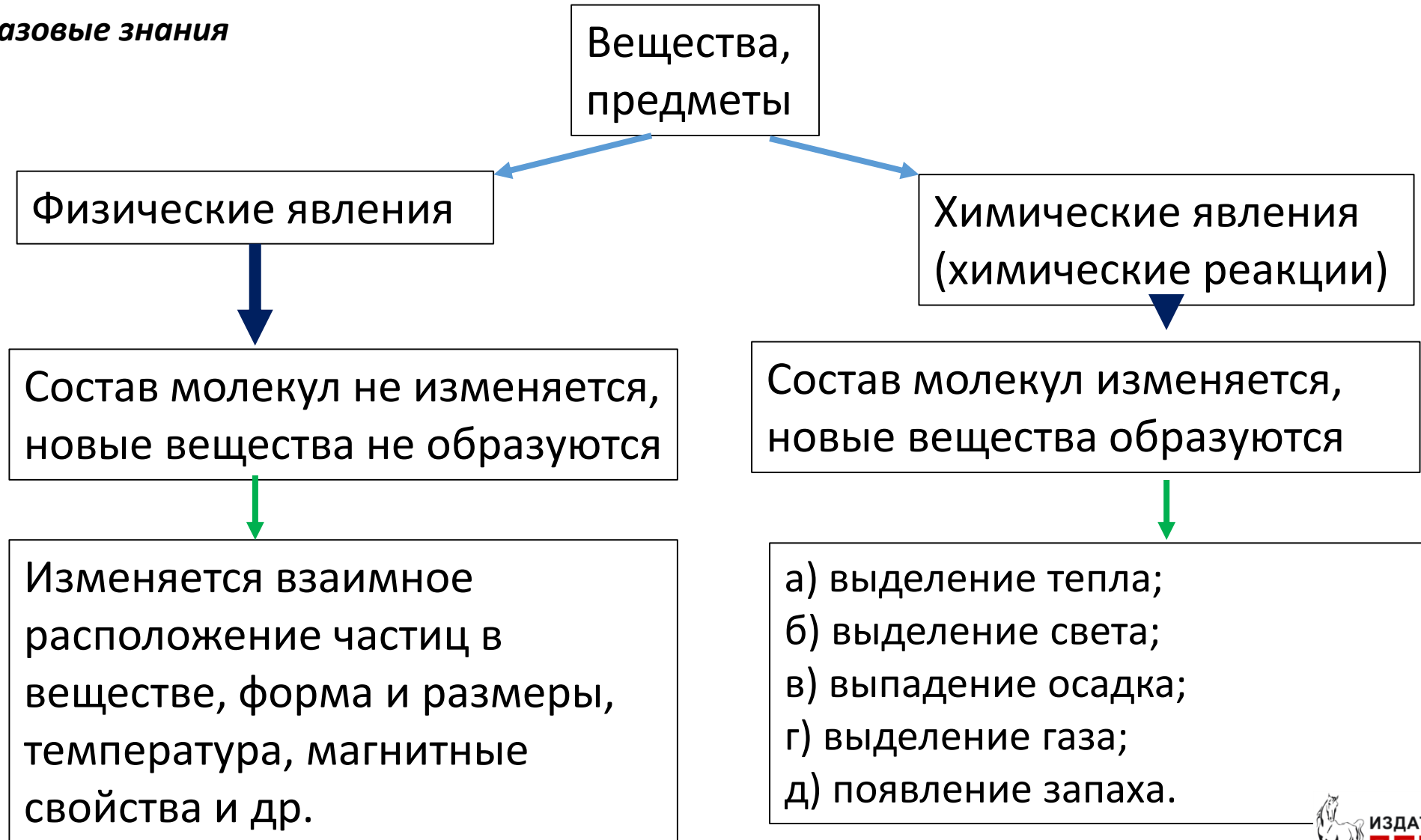
Объясните сделанный вами выбор: _____

2.2. Укажите один ЛЮБОЙ признак протекания этой химической реакции:

Вопрос 2-1. Первоначальные химические понятия. Физические и химические явления. Химическая реакция. Признаки химических реакций.

Анализ и решение

Базовые знания



Вопрос 2-1. Первоначальные химические понятия. Физические и химические явления. Химическая реакция. Признаки химических реакций.

Анализ и решение

Базовые знания

<p>План выполнения задания</p>

- 1) Охарактеризовать все явления, которые изображены на рисунках;
- 2) понять, в каких случаях изменился состав молекул, т.е. образовались новые вещества;
- 3) оформить ответ

Вопрос 2-1. Первоначальные химические понятия. Физические и химические явления. Химическая реакция. Признаки химических реакций.

Анализ и решение

Базовые знания

2.1. Из представленных ниже рисунков выберите тот, на котором изображено протекание химической реакции.

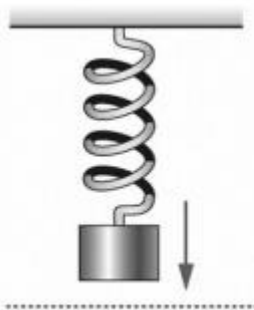


Рис. 1



Рис. 2



Рис. 3

Протекание химической реакции изображено на рисунке:

Рис. 1: изображён пружинный динамометр, под действием силы тяжести (показана стрелкой) пружина растягивается. Изменяется размер пружины, новых веществ не образуется, явление физическое.

Рис. 2: изображено кипение чайника, жидкая вода (в чайнике) испаряется при нагревании и образуется пар; при охлаждении пара появляются капельки воды. Изменяется агрегатное состояние вещества, новых веществ не образуется, явление физическое.

Вопрос 2-1. Первоначальные химические понятия. Физические и химические явления. Химическая реакция. Признаки химических реакций.

Анализ и решение

Базовые знания

2.1. Из представленных ниже рисунков выберите тот, на котором изображено протекание химической реакции.

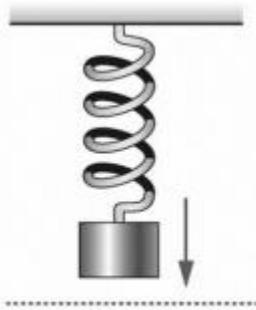


Рис. 1



Рис. 2



Рис. 3

Рис. 3: изображено горение спички, выделяется теплота, свет, появляется запах, изменяется цвет вещества, т.е. образуются новые вещества. Явление химическое.

Протекание химической реакции изображено на рисунке: 3

Объясните сделанный вами выбор: изменился цвет вещества, выделилась теплота, появились свет, запах – т.е. одновременно наблюдалось несколько признаков химической реакции. (1 балл)

Вопрос 2-1. Первоначальные химические понятия. Физические и химические явления. Химическая реакция. Признаки химических реакций.

Анализ и решение

Базовые знания

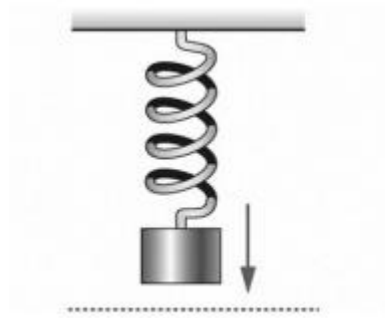


Рис. 1



Рис. 2



Рис. 3

2.2. Укажите один любой признак протекания этой химической реакции: изменение цвета – обугливается спичка (запах, свет, теплота) (1 балл)

Вопрос 2-1. Первоначальные химические понятия. Физические и химические явления. Химическая реакция. Признаки химических реакций.

ИЛИ

Превращение одних веществ в другие называется химической реакцией.

2.1. Укажите, какой из приведённых ниже процессов является химической реакцией.

1. Распространение аромата цветов в комнате.
2. Движение маятника в механических часах.
3. Образование накипи в чайнике при кипячении водопроводной воды.

Напишите номер выбранного процесса:

Объясните сделанный вами выбор:

1) Распространение аромата цветов объясняется перемещением молекул пахучего вещества и распределением их в воздухе. Новых веществ не образуется, изменяется расстояние между молекулами веществ, физическое явление. Ответ неверный.

2) Движение маятника в механических часах. При этом происходит изменение положение тела в пространстве, новых веществ не образуется, физический процесс. Ответ неверный.

3) Образование накипи происходит в результате разложения солей, которые содержатся в воде, образуются новые вещества, химическое явление (реакция). Ответ правильный.

Вопрос 2-1. Первоначальные химические понятия. Физические и химические явления. Химическая реакция. Признаки химических реакций.

или

Превращение одних веществ в другие называется химической реакцией.

2.1. Укажите, какой из приведённых ниже процессов является химической реакцией.

1. Распространение аромата цветов в комнате.
2. Движение маятника в механических часах.
3. Образование накипи в чайнике при кипячении водопроводной воды.

Напишите номер выбранного процесса: **3**

Объясните сделанный вами выбор: Образование накипи происходит в результате разложения солей, которые содержатся в воде. Образуются новые вещества.
(1 балл за правильный выбор процесса и его объяснение)

Вопрос 2-2. Первоначальные химические понятия. Физические и химические явления. Химическая реакция. Признаки химических реакций.

2

Превращение одних веществ в другие называется химической реакцией.

2.1. Из представленных ниже рисунков выберите тот, на котором изображѐно протекание химической реакции.



Рис. 1

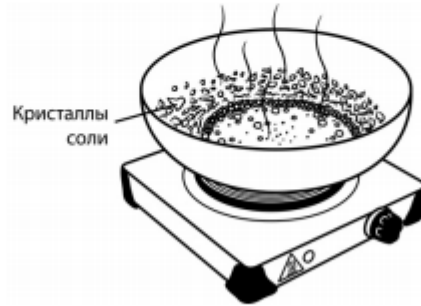


Рис. 2

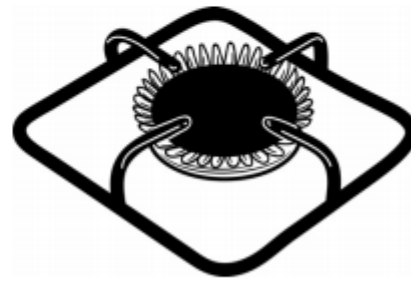


Рис. 3

Вариант 1



Протекание химической реакции изображено на рисунке:

☐

Объясните сделанный вами выбор: _____

☐

2.2. Укажите один ЛЮБОЙ признак протекания этой химической реакции:

☐

Вопрос 2-2. Первоначальные химические понятия. Физические и химические явления. Химическая реакция. Признаки химических реакций.

2.1. Из представленных ниже рисунков выберите тот, на котором изображѐно протекание химической реакции.



Рис. 1

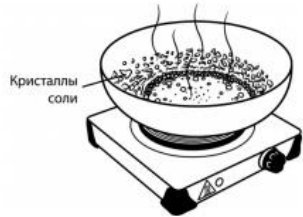


Рис. 2

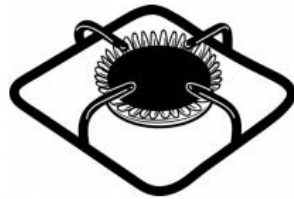


Рис. 3

Анализ и решение

1) На рис. 1 показан дождь. При этом вода из парообразного состояния, в котором она находится в атмосферном воздухе, переходит в жидкое состояние. Изменяется агрегатное состояние вещества (изменяется расстояние между молекулами воды). Явление физическое. Ответ неверный.

2) На рис. 2 показано выпаривание воды из раствора соли. То есть происходит изменение состояния воды (из жидкого переходит в пар) и соли (из раствора выделяются кристаллы соли). Новых веществ не образуется. Явление физическое. Ответ неверный.

Вопрос 2-2. Первоначальные химические понятия. Физические и химические явления. Химическая реакция. Признаки химических реакций.

2.1. Из представленных ниже рисунков выберите тот, на котором изображѐно протекание химической реакции.



Рис. 1

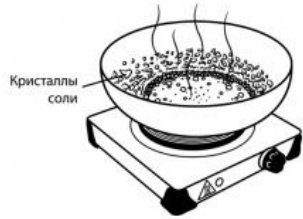


Рис. 2

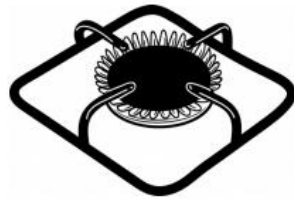


Рис. 3

Анализ и решение

3) На рис. 3 показан горящий газ. Из атомов, входивших в состав молекул газа и молекул кислорода, образуются два новых вещества — углекислый газ, или оксид углерода(IV) CO_2 , и вода H_2O . В этой реакции выделяются теплота и свет.

*Протекание химической реакции изображено на рисунке: **3***

Объясните сделанный вами выбор: при горении выделяются теплота и свет, образуются вода и углекислый газ.

2.2. *Укажите один ЛЮБОЙ признак протекания этой химической реакции:*

Выделяются теплота и свет.

(1 балл за оба вопроса)

Вопрос 2-2. Первоначальные химические понятия. Физические и химические явления. Химическая реакция. Признаки химических реакций.

ИЛИ

Превращение одних веществ в другие называется химической реакцией.

2.1. Укажите, какой из приведённых ниже процессов является химической реакцией.

1. Распространение дыма в комнате.

2. Движение лифта.

3. Образование осадка при пропускании углекислого газа через известковую воду.

Анализ и решение

1) Дымом называется система, в которой очень мелкие твёрдые частицы распределены между молекулами газа. Распространение дыма объясняется перемещением частиц вещества одновременно с молекулами газа. Новых веществ при этом не образуется, изменяется взаимное расположение частиц. Явление физическое. Ответ неверный

2) При движении лифта изменяется его положение в пространстве, новых веществ при этом не образуется. Явление физическое. Ответ неверный

Вопрос 2-2. Первоначальные химические понятия. Физические и химические явления. Химическая реакция. Признаки химических реакций.

или

Превращение одних веществ в другие называется химической реакцией.

2.1. Укажите, какой из приведённых ниже процессов является химической реакцией.

1. Распространение дыма в комнате.
2. Движение лифта.
3. Образование осадка при пропускании углекислого газа через известковую воду.

Анализ и решение

3) Известковая вода — насыщенный прозрачный раствор гидроксида кальция $\text{Ca}(\text{OH})_2$ в воде. Углекислый газ, или оксид углерода(IV), CO_2 — кислотный оксид. При взаимодействии щёлочи (раствор гидроксида кальция) с углекислым газом будет образовываться новое вещество — нерастворимый в воде карбонат кальция CaCO_3 , имеющий белый цвет. Явление химическое.

Напишите номер выбранного процесса: 3.

Объясните сделанный вами выбор: При взаимодействии щёлочи (раствор гидроксида кальция) с углекислым газом будет образовываться новое вещество — нерастворимый в воде карбонат кальция CaCO_3 , имеющий белый цвет. Явление химическое.

2.2. Укажите один ЛЮБОЙ признак протекания этой химической реакции — образование осадка.

Вопрос 3-1. Атомы и молекулы. Химические элементы. Знаки химических элементов. Относительная атомная масса. Простые и сложные вещества. Атомно-молекулярное учение. Химическая формула. Молярная масса. Закон Авогадро.

3

В таблице приведены названия и химические формулы некоторых газообразных веществ.

№ п/п	Название вещества	Формула	Молярная масса, г/моль
1	Кислород	O ₂	
2	Метан	CH ₄	
3	Сернистый газ	SO ₂	

3.1. Используя предложенные вам справочные материалы, вычислите молярные массы каждого из газов и запишите полученные данные в таблицу.

3.2. Каким из приведённых в таблице газов следует наполнить шарик с практически невесомой оболочкой, чтобы он оказался легче воздуха и смог взлететь? (Средняя молярная масса воздуха равна 29 г/моль.). Укажите номер вещества.

Ответ:

Объясните свой выбор: _____

Вопрос 3-1. Атомы и молекулы. Химические элементы. Знаки химических элементов. Относительная атомная масса. Простые и сложные вещества. Атомно-молекулярное учение. Химическая формула. Молярная масса. Закон Авогадро.

Анализ и решение

H_2SO_4 ← Качественный состав (состоит из атомов элементов H, S, O)
 H_2SO_4 ← Количественный состав (2 атома H, 1 атом S, 4 атома O)

1) Молярная масса M – это масса 1 моль вещества.

Пусть требуется вычислить $M(\text{H}_2\text{SO}_4)$.

а) В Периодической системе химических элементов Д.И.Менделеева находим:

$$A_r(\text{H}) = 1, A_r(\text{S}) = 32, A_r(\text{O}) = 16$$

$$\text{б) } M(\text{H}_2\text{SO}_4) = (1 \cdot 2 + 32 \cdot 1 + 16 \cdot 4) = 98 \text{ г/моль}$$

2) Взлететь могут шарики, молярная масса газа в которых меньше, чем молярная масса воздуха 29 г/моль: $M(\text{газ}) < M(\text{воздух})$

Вопрос 3-1. Атомы и молекулы. Химические элементы. Знаки химических элементов. Относительная атомная масса. Простые и сложные вещества. Атомно-молекулярное учение. Химическая формула. Молярная масса. Закон Авогадро.

Анализ и решение

№ п/п	Название вещества	Формула	Молярная масса, г/моль
1	Кислород	O ₂	
2	Метан	CH ₄	
3	Сернистый газ	SO ₂	

Задание 3.1.

1) Молярная масса кислорода O₂:

$$M(O_2) = (16 \cdot 2) = 32 \text{ г/моль}$$

2) Молярная масса метана CH₄:

$$M(CH_4) = (12 \cdot 1 + 1 \cdot 4) = 16 \text{ г/моль}$$

3) Молярная масса сернистого газа SO₂:

$$M(SO_2) = (32 + 16 \cdot 2) = 64 \text{ г/моль}$$

Вопрос 3-1. Атомы и молекулы. Химические элементы. Знаки химических элементов. Относительная атомная масса. Простые и сложные вещества. Атомно-молекулярное учение. Химическая формула. Молярная масса. Закон Авогадро.

Анализ и решение

№ п/п	Название вещества	Формула	Молярная масса, г/моль
1	Кислород	O ₂	32
2	Метан	CH ₄	16
3	Сернистый газ	SO ₂	64

Задание 3.1.

1) Молярная масса кислорода O₂:

$$M(O_2) = (16 \cdot 2) = 32 \text{ г/моль}$$

2) Молярная масса метана CH₄:

$$M(CH_4) = (12 \cdot 1 + 1 \cdot 4) = 16 \text{ г/моль}$$

3) Молярная масса сернистого газа SO₂:

$$M(SO_2) = (32 + 16 \cdot 2) = 64 \text{ г/моль}$$

За каждую правильно вычисленную молярную массу – 1 балл.

Вопрос 3-1. Атомы и молекулы. Химические элементы. Знаки химических элементов. Относительная атомная масса. Простые и сложные вещества. Атомно-молекулярное учение. Химическая формула. Молярная масса. Закон Авогадро.

Анализ и решение

№ п/п	Название вещества	Формула	Молярная масса, г/моль
1	Кислород	O ₂	32
2	Метан	CH ₄	16
3	Сернистый газ	SO ₂	64

3.2. Каким из приведённых в таблице газов следует наполнить шарик с практически невесомой оболочкой, чтобы он оказался легче воздуха и смог взлететь? (Средняя молярная масса воздуха равна 29 г/моль.). Укажите номер вещества.

Ответ: 2.

Объясните свой выбор: Взлететь сможет шарик, заполненный метаном, потому что молярная масса метана меньше, чем молярная масса воздуха: $M(\text{CH}_4) < M(\text{воздух})$.
За правильный выбор – 1 балл, за объяснение – 1 балл.

Вопрос 3-2. Атомы и молекулы. Химические элементы. Знаки химических элементов. Относительная атомная масса. Простые и сложные вещества. Атомно-молекулярное учение. Химическая формула. Молярная масса. Закон Авогадро.

Анализ и решение

№ п/п	Название вещества	Формула	Молярная масса, г/моль
1	Ацетилен	C_2H_2	26
2	Сероводород	H_2S	34
3	Хлор	Cl_2	71

Задание 3.1.

1) Молярная масса ацетилена C_2H_2 :

$$M(C_2H_2) = (12 \cdot 2 + 1 \cdot 2) = 26 \text{ г/моль}$$

2) Молярная масса сероводорода H_2S :

$$M(H_2S) = (1 \cdot 2 + 32) = 34 \text{ г/моль}$$

3) Молярная масса хлора Cl_2 :

$$M(Cl_2) = (35,5 \cdot 2) = 71 \text{ г/моль}$$

За каждую правильно вычисленную молярную массу – 1 балл.

Вопрос 3-2. Атомы и молекулы. Химические элементы. Знаки химических элементов. Относительная атомная масса. Простые и сложные вещества. Атомно-молекулярное учение. Химическая формула. Молярная масса. Закон Авогадро.

Анализ и решение

№ п/п	Название вещества	Формула	Молярная масса, г/моль
1	Ацетилен	C_2H_2	26
2	Сероводород	H_2S	34
3	Хлор	Cl_2	71

3.2. Каким из приведённых в таблице газов следует наполнить шарик с практически невесомой оболочкой, чтобы он оказался легче воздуха и смог взлететь? (Средняя молярная масса воздуха равна 29 г/моль.). Укажите номер вещества.

Ответ: 1.

Объясните свой выбор: ацетилен легче воздуха, потому что $M(C_2H_2) < M(\text{воздух})$, поэтому шарик может взлететь.

За правильный выбор – 1 балл, за объяснение – 1 балл.

Вопрос 4-1. Состав и строение атомов. Понятие об изотопах. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Периоды и группы. Физический смысл порядкового номера элемента. Строение электронных оболочек атомов первых двадцати химических элементов Периодической системы Д.И. Менделеева. Химическая формула. Валентность химических элементов. Понятие об оксидах.

4

Даны два химических элемента **А** и **В**. Известно, что в атоме элемента **А** содержится 12 протонов, а в атоме элемента **В** – 16 электронов.

4.1. Используя Периодическую систему химических элементов Д.И. Менделеева, определите химические элементы **А** и **В**.

4.2. Укажите номер периода и номер группы в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева, в которых расположен каждый элемент.

4.3. Установите, металлом или неметаллом являются простые вещества, образованные этими химическими элементами.

4.4. Составьте формулы высших оксидов, которые образуют элементы **А** и **В**.

Ответы запишите в таблицу:

Элемент	Название химического элемента	Номер		Металл или неметалл	Формула высшего оксида
		периода	группы		
А					
В					

Вопрос 4-1. Состав и строение атомов. Понятие об изотопах. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Периоды и группы. Физический смысл порядкового номера элемента. Строение электронных оболочек атомов первых двадцати химических элементов Периодической системы Д.И. Менделеева. Химическая формула. Валентность химических элементов. Понятие об оксидах.

Задание 4.1.

Атом состоит из ядра и электронной оболочки. В ядре находятся протоны (p), имеют заряд +1, и нейтроны (n), не имеющие заряда. Это тяжёлые частицы, их масса приблизительно равна 1 (масса атома водорода). Электроны (e) — лёгкие частицы, их масса в 1840 раз меньше массы протона, и заряд электрона равен –1.

Порядковый номер — это число, указывающее номер, под которым находится какой-либо элемент в Периодической системе химических элементов Д. И.

Менделеева. Порядковый номер — натуральное число.

Порядковый номер элемента численно равен числу протонов в ядре атома и, так как атом — нейтральная частица, то и общему числу электронов. Понятно, что основная масса атома сосредоточена в его ядре. Массовое число **A** равно сумме числа протонов **Z** и нейтронов **N** в ядре: $A = Z + N$. Изотопами называются разновидности атомов химических элементов, которые имеют одинаковый заряд ядра (число протонов), но отличаются числом нейтронов и, следовательно, массовым числом.

Вопрос 4-1. Состав и строение атомов. Понятие об изотопах. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Периоды и группы. Физический смысл порядкового номера элемента. Строение электронных оболочек атомов первых двадцати химических элементов Периодической системы Д.И. Менделеева. Химическая формула. Валентность химических элементов. Понятие об оксидах.

Задание 4.2.

Периоды в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева расположены горизонтально (\rightarrow), группы — вертикально (\downarrow).

В Периодической системе 7 периодов — первый, второй и третий — малые, остальные большие, и 8 групп.

Задание 4.3.

К металлам относятся все элементы побочных подгрупп и элементы главных подгрупп, расположенные ниже условной линии бор (III группа второго периода) — аstat (главная подгруппа VII группы шестого периода). Неметаллы — H, B, C, N, O, F, Si, P, S, Cl, As, Se, Br, Te, I и инертные газы.

Число электронов во внешнем слое атома элемента, находящегося в главной подгруппе, равно номеру группы.

Задание 4.4.

Оксидами называют соединения, состоящие из двух элементов, один из которых кислород в степени окисления -2 .

Вопрос 4-1. Состав и строение атомов. Понятие об изотопах. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Периоды и группы. Физический смысл порядкового номера элемента. Строение электронных оболочек атомов первых двадцати химических элементов Периодической системы Д.И. Менделеева. Химическая формула. Валентность химических элементов. Понятие об оксидах.

Даны два химических элемента **A** и **B**. Известно, что в атоме элемента **A** содержится 12 протонов, а в атоме элемента **B** – 16 электронов.

4.1. Используя Периодическую систему химических элементов Д.И. Менделеева, определите химические элементы **A** и **B**.

В атоме элемента **A** содержится 12 протонов, следовательно, его порядковый номер равен 12 (порядковый номер численно равен числу протонов в ядре), элемент **A** – магний $_{12}\text{Mg}$.

В атоме элемента **B** содержится 16 электронов, следовательно, его порядковый номер равен 16 (общее число электронов в атоме равно числу протонов, число протонов равно порядковому номеру элемента), элемент **B** – сера $_{16}\text{S}$.

За каждый из правильно определённых элементов – по 1 баллу.

Вопрос 4-1. Состав и строение атомов. Понятие об изотопах. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Периоды и группы. Физический смысл порядкового номера элемента. Строение электронных оболочек атомов первых двадцати химических элементов Периодической системы Д.И. Менделеева. Химическая формула. Валентность химических элементов. Понятие об оксидах.

Даны два химических элемента **A** и **B**. Известно, что в атоме элемента **A** содержится 12 протонов, а в атоме элемента **B** – 16 электронов.

4.2. Укажите номер периода и номер группы в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева, в которых расположен каждый элемент.

Элемент **A** ($_{12}\text{Mg}$) находится в третьем периоде (3-я строчка в Периодической системе химических элементов Д.И.Менделеева) и во II группе главной подгруппе (2-я вертикально расположенная группа элементов).

Элемент **B** ($_{16}\text{S}$) находится в третьем периоде (3-я строчка в Периодической системе) и VI группе главной подгруппе (6-я вертикально расположенная группа элементов).

За каждую из правильно определённую пару (период + группа) – по 1 баллу.

Вопрос 4-1. Состав и строение атомов. Понятие об изотопах. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Периоды и группы. Физический смысл порядкового номера элемента. Строение электронных оболочек атомов первых двадцати химических элементов Периодической системы Д.И. Менделеева. Химическая формула. Валентность химических элементов. Понятие об оксидах.

Даны два химических элемента **A** и **B**. Известно, что в атоме элемента **A** содержится 12 протонов, а в атоме элемента **B** – 16 электронов.

4.3. Установите, металлом или неметаллом являются простые вещества, образованные этими химическими элементами.

Элемент **A** ($_{12}\text{Mg}$) расположен левее условной линии бор-астат, следовательно, магний относится к металлам.

Элемент **B** ($_{16}\text{S}$) расположен правее условной линии бор-астат, следовательно, сера относится к неметаллам.

За оба правильно определённых элемента – 1 балл.

Вопрос 4-1. Состав и строение атомов. Понятие об изотопах. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Периоды и группы. Физический смысл порядкового номера элемента. Строение электронных оболочек атомов первых двадцати химических элементов Периодической системы Д.И. Менделеева. Химическая формула. Валентность химических элементов. Понятие об оксидах.

Даны два химических элемента **A** и **B**. Известно, что в атоме элемента **A** содержится 12 протонов, а в атоме элемента **B** – 16 электронов.

4.4. Составьте формулы высших оксидов, которые образуют элементы **A** и **B**.

Высшая степень окисления элемента **A** ($_{12}\text{Mg}$) равна +2 (высшая степень окисления равна номеру группы), степень окисления кислорода -2. Формула высшего оксида магния: $\text{Mg}^{+2}\text{O}^{-2}$.

Высшая степень окисления элемента **B** ($_{16}\text{S}$) равна +6 (высшая степень окисления равна номеру группы), степень окисления кислорода -2. Формула высшего оксида серы: $\text{S}^{+6}\text{O}^{-2}_3$.

За каждую правильно записанную формулу оксида – по 1 баллу.

Вопрос 4-1. Состав и строение атомов. Понятие об изотопах. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Периоды и группы. Физический смысл порядкового номера элемента. Строение электронных оболочек атомов первых двадцати химических элементов Периодической системы Д.И. Менделеева. Химическая формула. Валентность химических элементов. Понятие об оксидах.

Даны два химических элемента **А** и **В**. Известно, что в атоме элемента **А** содержится 12 протонов, а в атоме элемента **В** – 16 электронов.

Элемент	Название химического элемента	Номер		Металл или неметалл	Формула высшего оксида
		периода	группы		
А	Mg	3	II	Металл	MgO
В	S	3	VI	Неметалл	SO ₃

Вопрос 4-2. Состав и строение атомов. Понятие об изотопах. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Периоды и группы. Физический смысл порядкового номера элемента. Строение электронных оболочек атомов первых двадцати химических элементов Периодической системы Д.И. Менделеева. Химическая формула. Валентность химических элементов. Понятие об оксидах.

Даны два химических элемента **A** и **B**. Известно, что в атоме элемента **A** содержится 3 протона, а в атоме элемента **B** – 17 электронов.

4.1. Используя Периодическую систему химических элементов Д.И. Менделеева, определите химические элементы **A** и **B**.

В атоме элемента **A** содержится 3 протона, следовательно, его порядковый номер равен 3 (порядковый номер численно равен числу протонов в ядре), элемент **A** – литий ${}_3\text{Li}$.

В атоме элемента **B** содержится 17 электронов, следовательно, его порядковый номер равен 17 (общее число электронов в атоме равно числу протонов, число протонов равно порядковому номеру элемента), элемент **B** – хлор ${}_{17}\text{Cl}$.

За каждый из правильно определённых элементов – по 1 баллу.

Вопрос 4-2. Состав и строение атомов. Понятие об изотопах. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Периоды и группы. Физический смысл порядкового номера элемента. Строение электронных оболочек атомов первых двадцати химических элементов Периодической системы Д.И. Менделеева. Химическая формула. Валентность химических элементов. Понятие об оксидах.

Даны два химических элемента **A** и **B**. Известно, что в атоме элемента **A** содержится 3 протона, а в атоме элемента **B** – 17 электронов.

4.2. Укажите номер периода и номер группы в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева, в которых расположен каждый элемент.

Элемент **A** (${}_3\text{Li}$) находится во втором периоде (вторая строчка в Периодической системе химических элементов Д.И.Менделеева) и в I группе главной подгруппе (первая вертикально расположенная группа элементов).

Элемент **B** (${}_{17}\text{Cl}$) находится в третьем периоде (третья строчка в Периодической системе) и VII группе главной подгруппе (седьмая вертикально расположенная группа элементов).

За каждую правильно определённую пару (период + группа) – по 1 баллу.

Вопрос 4-2. Состав и строение атомов. Понятие об изотопах. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Периоды и группы. Физический смысл порядкового номера элемента. Строение электронных оболочек атомов первых двадцати химических элементов Периодической системы Д.И. Менделеева. Химическая формула. Валентность химических элементов. Понятие об оксидах.

Даны два химических элемента **A** и **B**. Известно, что в атоме элемента **A** содержится 3 протона, а в атоме элемента **B** – 17 электронов.

. 4.3. Установите, металлом или неметаллом являются простые вещества, образованные этими химическими элементами.

Элемент **A** (${}_3\text{Li}$) расположен левее условной линии бор-астат, следовательно, литий относится к металлам.

Элемент **B** (${}_{17}\text{Cl}$) расположен правее условной линии бор-астат, следовательно, хлор относится к неметаллам.

За оба правильно определённых элемента – 1 баллу.

Вопрос 4-2. Состав и строение атомов. Понятие об изотопах. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Периоды и группы. Физический смысл порядкового номера элемента. Строение электронных оболочек атомов первых двадцати химических элементов Периодической системы Д.И. Менделеева. Химическая формула. Валентность химических элементов. Понятие об оксидах.

Даны два химических элемента **A** и **B**. Известно, что в атоме элемента **A** содержится 3 протона, а в атоме элемента **B** – 17 электронов.

4.4. Составьте формулы высших оксидов, которые образуют элементы **A** и **B**.

Высшая степень окисления элемента **A** (${}_3\text{Li}$) равна +1 (высшая степень окисления равна номеру группы), степень окисления кислорода -2. Формула высшего оксида лития: $\text{Li}^{+1}\text{O}^{-2} \rightarrow \text{Li}_2\text{O}$.

Высшая степень окисления элемента **B** (${}_{17}\text{Cl}$) равна +7 (высшая степень окисления равна номеру группы), степень окисления кислорода -2. Формула высшего оксида хлора: $\text{Cl}^{+7}\text{O}^{-2} \rightarrow \text{Cl}_2\text{O}_7$.

За каждую правильно составленную формулу оксида – по 1 баллу.

Вопрос 4-2. Состав и строение атомов. Понятие об изотопах. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Периоды и группы. Физический смысл порядкового номера элемента. Строение электронных оболочек атомов первых двадцати химических элементов Периодической системы Д.И. Менделеева. Химическая формула. Валентность химических элементов. Понятие об оксидах.

Даны два химических элемента **А** и **В**. Известно, что в атоме элемента **А** содержится 3 протона, а в атоме элемента **В** – 17 электронов.

Элемент	Название химического элемента	Номер		Металл или неметалл	Формула высшего оксида
		периода	группы		
А	Li	2	I	Металл	Li ₂ O
В	Cl	3	VII	Неметалл	Cl ₂ O ₇
Всего (7 баллов):	2 +	2 +		1 +	2

Вопрос 5-1. Роль химии в жизни человека. Вода как растворитель. Растворы. Понятие о растворимости веществ в воде. Массовая доля вещества в растворе. Роль растворов в природе и жизни человека.

5

Восьмиклассница Мария выпила после обеда один стакан (200 г) яблочного сока.

5.1. Используя данные приведённой ниже таблицы, определите, какую массу углеводов получил при этом организм девушки. Ответ подтвердите расчётом.

Содержание углеводов в некоторых соках

Сок	Лимонный	Яблочный	Апельсиновый	Гранатовый	Сливовый
Массовая доля углеводов, %	2,5	9,1	12,8	14,5	16,1

Решение: _____

Ответ: _____.

5.2. Какую долю суточной физиологической нормы (400 г) составляет потреблённое Машей количество углеводов? Ответ подтвердите расчётом.

Решение: _____

Ответ: _____.

Вопрос 5-1. Роль химии в жизни человека. Вода как растворитель. Растворы. Понятие о растворимости веществ в воде. Массовая доля вещества в растворе. Роль растворов в природе и жизни человека.

Восьмиклассница Мария выпила после обеда один стакан (200 г) яблочного сока.

5.1. Используя данные приведённой ниже таблицы, определите, какую массу углеводов получил при этом организм девушки. Ответ подтвердите расчётом.

Дано:	Решение:
$m(\text{сока}) = 200 \text{ г}$	
$\omega(\text{углеводов}) = 9,1\%$	
Найти: $m(\text{углеводов}) - ?$	

Формула для массовой доли вещества в растворе (смеси):

$$\omega = m_{\text{в-ва}} / m_{\text{р-ра}},$$

где $m_{\text{в-ва}}$ – масса растворённого вещества,

$m_{\text{р-ра}}$ – масса раствора

$$m(\text{углеводов}) = \omega \cdot m_{\text{р-ра}} / 100\% = 9,1 \cdot 200 / 100 = 18,2 \text{ г.}$$

За правильный расчёт – 1 балл.

Вопрос 5-1. Роль химии в жизни человека. Вода как растворитель. Растворы. Понятие о растворимости веществ в воде. Массовая доля вещества в растворе. Роль растворов в природе и жизни человека.

Восьмиклассница Мария выпила после обеда один стакан (200 г) яблочного сока.

5.2. Какую долю суточной физиологической нормы (400 г) составляет потреблённое Машей количество углеводов? Ответ подтвердите расчётом.

Дано:	Решение:
$m(\text{углеводов})_{\text{часть}} = 18,2 \text{ г}$	
$m(\text{углеводов})_{\text{норма}} = 400 \text{ г}$	
Найти: $\omega(\text{углеводов}) - ?$	

Формула для массовой доли, модифицируя её для вычисления потреблённой части нормы:

$$\omega = m_{\text{части}} / m_{\text{норма}}$$

где $m_{\text{части}}$ – масса части вещества,

$m_{\text{норма}}$ – норма вещества

$$\omega(\text{углеводов}) = 18,2 \cdot 100\% / 400 \approx 4,55\%$$

За правильный расчёт – 1 балл.

Вопрос 5-2. Роль химии в жизни человека. Вода как растворитель. Растворы. Понятие о растворимости веществ в воде. Массовая доля вещества в растворе. Роль растворов в природе и жизни человека.

Восьмиклассница Наташа выпила после обеда один стакан (200 г) апельсинового сока.

Содержание углеводов в некоторых соках

Сок	Лимон- ный	Яблочный	Апельси- новый	Гранато- вый	Сливовый
Массовая доля угле- водов, %	2,5	9,1	12,8	14,5	16,1

5.1. Используя данные приведённой ниже таблицы, определите, какую массу углеводов получил при этом организм девушки. Ответ подтвердите расчётом.

$$m(\text{углеводов}) = \omega \cdot m_{\text{сока}} / 100 \% = 12,8 \cdot 200 / 100 = 25,6 \text{ г}$$

5.2. Какую долю суточной физиологической нормы (360 г) составляет потреблённое Наташей количество углеводов? Ответ подтвердите расчётом.

$$\omega(\text{углеводов}) = m_{\text{части}} \cdot 100 \% / m_{\text{нормы}} = 25,6 \cdot 100 \% / 360 \approx 7,11 \%$$

Вопрос 6-1. Химическая формула. Массовая доля химического элемента в соединении. Расчеты по химической формуле. Расчеты массовой доли химического элемента в соединении. Кислород. Водород. Вода. Важнейшие классы неорганических соединений. Оксиды. Основания. Кислоты. Соли (средние). Количество вещества. Моль. Молярная масса. Молярный объем газов.

- 6 Имеется следующий перечень химических веществ: калий, хлор, алюминий, водород, хлорид калия, серная кислота, сульфат алюминия. Используя этот перечень, выполните задания 6.1 – 6.5.

6.1. Напишите химические формулы каждого из указанных веществ:

☐ Калий – _____ Хлор – _____ Хлорид калия – _____
Алюминий – _____ Серная кислота – _____
Сульфат алюминия – _____ Водород – _____

- 6.2. Какое из веществ, упоминаемых в перечне, соответствует следующему описанию:
«Ядовитый газ жёлто-зелёного цвета, тяжелее воздуха, с резким запахом»?
☐ Ответ: _____

- 6.3. Из данного перечня выберите ЛЮБОЕ СЛОЖНОЕ вещество. Запишите его химическую формулу и укажите, к какому классу неорганических соединений оно относится:
☐ Вещество – _____ Класс соединений – _____

- 6.4. Из приведённого перечня веществ выберите ЛЮБОЕ соединение, состоящее из атомов ТРЁХ элементов. Вычислите массовую долю кислорода в этом соединении.
Вещество – _____
Решение: _____

- ☐ Ответ: _____

- 6.5. Вычислите массу 0,5 моль газообразного водорода.
ИЛИ Вычислите, сколько молекул содержится в 0,5 моль газообразного водорода.
Решение: _____

- ☐ Ответ: _____

Вопрос 6-1. Химическая формула. Массовая доля химического элемента в соединении. Расчеты по химической формуле. Расчеты массовой доли химического элемента в соединении. Кислород. Водород. Вода. Важнейшие классы неорганических соединений. Оксиды. Основания. Кислоты. Соли (средние). Количество вещества. Моль. Молярная масса. Молярный объем газов.

Имеется следующий перечень химических веществ: калий, хлор, алюминий, водород, хлорид калия, серная кислота, сульфат алюминия. Используя этот перечень, выполните задания 6.1 – 6.5.

6.1. Напишите химические формулы каждого из указанных веществ:

Калий – _____. Хлор – _____ Хлорид калия – _____

Алюминий – _____ Серная кислота – _____

Сульфат алюминия – _____ Водород – _____

6.1. Напишите химические формулы каждого из указанных веществ:

Калий – K. Хлор – Cl_2 . Хлорид калия – KCl . Алюминий – Al . Серная кислота – H_2SO_4 . Сульфат алюминия – $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$. Водород – H_2 .

За формулы всех простых веществ – 1 балл.

За формулы трёх сложных веществ – 2 балла, двух – 1 балл.

Вопрос 6-1. Химическая формула. Массовая доля химического элемента в соединении. Расчеты по химической формуле. Расчеты массовой доли химического элемента в соединении. Кислород. Водород. Вода. Важнейшие классы неорганических соединений. Оксиды. Основания. Кислоты. Соли (средние). Количество вещества. Моль. Молярная масса. Молярный объем газов.

Имеется следующий перечень химических веществ: калий, хлор, алюминий, водород, хлорид калия, серная кислота, сульфат алюминия. Используя этот перечень, выполните задания 6.1 – 6.5.

6.2. Какое из веществ, упоминаемых в перечне, соответствует следующему описанию:
«Ядовитый газ жёлто-зелёного цвета, тяжелее воздуха, с резким запахом»?

Ответ: _____.

В книге «Химия. ВПР. 8-й класс. Химия. 10 тренировочных вариантов» (с. 87) приводятся физические свойства газов, которые упоминаются в школьных учебниках.

Вопрос 6-1.

Имеется следующий перечень химических веществ: калий, хлор, алюминий, водород, хлорид калия, серная кислота, сульфат алюминия. Используя этот перечень, выполните задания 6.1 – 6.5.

6.2. Какое из веществ, упоминаемых в перечне, соответствует следующему описанию:
«Ядовитый газ жёлто-зелёного цвета, тяжелее воздуха, с резким запахом»?

Ответ: _____.

В книге «Химия. ВПР. 8-й класс. Химия. 10 тренировочных вариантов» (с. 87) приводятся физические свойства газов, которые упоминаются в школьных учебниках.

В условии приведено 2 газа:

Хлор Cl_2 – ядовитый газ жёлто-зелёного цвета с характерным запахом (запах хлорки), растворимый в воде, негорючий, невзрывоопасный. $M(\text{Cl}_2) = 71 \text{ г/моль}$, т.е. тяжелее воздуха ($M(\text{воздуха}) = 29 \text{ г/моль}$).

Водород H_2 – взрывоопасный газ без цвета и запаха, $M(\text{H}_2) = 2 \text{ г/моль}$, т.е. легче воздуха, нерастворимый в воде.

Ответ: хлор, Cl_2 .

Вопрос 6-1.

Имеется следующий перечень химических веществ: калий, хлор, алюминий, водород, хлорид калия, серная кислота, сульфат алюминия. Используя этот перечень, выполните задания 6.1 – 6.5.

6.3. Из данного перечня выберите ЛЮБОЕ СЛОЖНОЕ вещество. Запишите его химическую формулу и укажите, к какому классу неорганических соединений оно относится:

Вещество – _____. Класс соединений – _____.

Сложные вещества среди перечисленных (см. задание 6.1.):

Хлорид калия KCl – соль

Серная кислота H_2SO_4 – двухосновная кислородсодержащая кислота

Сульфат алюминия $Al_2(SO_4)_3$ – соль (средняя).

За правильно записанную формулу и указание класса – 1 балл.

Вопрос 6-1.

Имеется следующий перечень химических веществ: калий, хлор, алюминий, водород, хлорид калия, серная кислота, сульфат алюминия. Используя этот перечень, выполните задания 6.1 – 6.5.

6.4. Из приведённого перечня веществ выберите ЛЮБОЕ соединение, состоящее из атомов ТРЁХ элементов. Вычислите массовую долю кислорода в этом соединении.

Вещество – _____ .

Основная формула для вычисления массовой доли

$$\omega = \frac{m_{\text{части}}}{m_{\text{всего образца}}} \cdot 100\%$$

Для вычисления массовой доли элемента в соединении:

$$\omega = \frac{m_{\text{всех атомов элемента}}}{m_{\text{молекулы}}} \cdot 100\%$$

Вопрос 6-1.

Имеется следующий перечень химических веществ: калий, хлор, алюминий, водород, хлорид калия, серная кислота, сульфат алюминия. Используя этот перечень, выполните задания 6.1 – 6.5.

6.4. Из приведённого перечня веществ выберите ЛЮБОЕ соединение, состоящее из атомов ТРЁХ элементов. Вычислите массовую долю кислорода в этом соединении.

Вещество – _____ .

$$\omega = \frac{m_{\text{всех атомов элемента}}}{m_{\text{молекулы}}} \cdot 100\%$$

1) $\omega(\text{O}/\text{H}_2\text{SO}_4)$

а) $M_r(\text{H}_2\text{SO}_4) = 1 \cdot 2 + 32 + 16 \cdot 4 = 98$

б) $M_r(4\text{O}) = 16 \cdot 4 = 64$

в) $\omega(\text{O}/\text{H}_2\text{SO}_4) = 64/98 \approx 0,6531$, или 65,31%

2) $\omega(\text{O}/\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3)$

а) $M_r(\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3) = 27 \cdot 2 + (32 + 16 \cdot 4) \cdot 3 = 342$

б) $M_r(12\text{O}) = 16 \cdot 12 = 192$

в) $\omega(\text{O}/\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3) = 192/342 \approx 0,5614$, или 56,14%

За правильно выбранное соединение и расчёт – 1 балл.

Вопрос 6-1.

6.5. Вычислите массу 0,5 моль газообразного водорода.

ИЛИ Вычислите, сколько молекул содержится в 0,5 моль газообразного водорода.

Дано:

$$n(\text{H}_2) = 0,5 \text{ моль}$$

$$m(\text{H}_2) = ?$$

Формулы, связывающие количество вещества с его массой/объёмом:

$$n = m_{\text{в-ва}} / M_{\text{в-ва}}, \quad n = V_{\text{г}} / V_{\text{м}}$$

и
$$m_{\text{в-ва}} = n \cdot M_{\text{в-ва}} \quad \text{и} \quad V_{\text{г}} = n \cdot V_{\text{м}}$$

где n – количество вещества, моль

$m_{\text{в-ва}}$ – масса вещества (г или кг),

$M_{\text{в-ва}}$ – молярная масса вещества (г/моль или кг/кмоль),

$V_{\text{г}}$ – объём газа,

$V_{\text{м}} = 22,4 \text{ л/моль}$ – молярный объём газа (при н.у., то есть 0°C и 760 мм Hg)

1) Находим массу H_2 :

$$M(\text{H}_2) = (1 \cdot 2) = 2 \text{ г/моль}$$

$$m(\text{H}_2) = n \cdot M(\text{H}_2) = 0,5 \text{ моль} \cdot 2 \text{ г/моль} = 1 \text{ г}$$

За правильно выполненный расчёт – 1 балл.

Вопрос 6-1.

6.5. Вычислите массу 0,5 моль газообразного водорода.

ИЛИ Вычислите, сколько молекул содержится в 0,5 моль газообразного водорода.

Дано:

$n(\text{H}_2) = 0,5$ моль

$N(\text{H}_2) - ?$

Формулы, связывающие количество вещества с его массой/объёмом и количеством частиц в веществе:

$$n = m_{\text{в-ва}} / M_{\text{в-ва}}, \quad n = V_{\text{г}} / V_{\text{М}}, \quad n = N / N_{\text{А}}$$

и

$$m_{\text{в-ва}} = n \cdot M_{\text{в-ва}} \quad \text{и} \quad V_{\text{г}} = n \cdot V_{\text{М}}, \quad N = n \cdot N_{\text{А}}$$

где n – количество вещества, моль

$m_{\text{в-ва}}$ – масса вещества (г или кг),

$M_{\text{в-ва}}$ – молярная масса вещества (г/моль или кг/кмоль),

$V_{\text{г}}$ – объём газа,

$V_{\text{М}} = 22,4$ л/моль – молярный объём газа (при н.у., то есть 0°C и 760 мм Hg)

N – число структурных единиц (атомов, молекул и др) в веществе,

$N_{\text{А}}$ – структурных единиц в 1 моль любого вещества, $N_{\text{А}} = 6,02 \cdot 10^{23}$ моль⁻¹ (число Авогадро)

1) Находим число молекул H_2 :

$$N(\text{H}_2) = n \cdot N_{\text{А}} = 0,5 \text{ моль} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1} = 3,01 \cdot 10^{23} \text{ (молекул)}$$

За правильно выполненный расчёт – 1 балл.

Вопрос 6-2.

Имеется следующий перечень химических веществ: магний, сероводород, хлор, сульфид кальция, карбонат калия, гидроксид кальция, сульфат натрия. Используя этот перечень, выполните задания 6.1–6.5.

6.1. Напишите химические формулы каждого из указанных веществ:

Сульфид кальция — _____. Магний — _____. Сероводород — _____.
Хлор — _____. Карбонат калия — _____. Гидроксид кальция — _____.
Сульфат натрия — _____.

6.1. Напишите химические формулы каждого из указанных веществ:

Сульфид кальция — CaS . Магний — Mg . Сероводород — H_2S . Хлор — Cl_2 .
Карбонат калия — K_2CO_3 . Гидроксид кальция — $\text{Ca}(\text{OH})_2$. Сульфат натрия — Na_2SO_4 .

Вопрос 6-2.

Имеется следующий перечень химических веществ: магний, сероводород, хлор, сульфид кальция, карбонат калия, гидроксид кальция, сульфат натрия. Используя этот перечень, выполните задания 6.1–6.5.

6.2. Какое из веществ, упоминаемых в перечне, соответствует следующему описанию: *«Ядовитый газ без цвета, с неприятным запахом, тяжелее воздуха»?*

В книге «Химия. ВПР. 8-й класс. Химия. 10 тренировочных вариантов» (с. 87) приводятся физические свойства газов, которые упоминаются в школьных учебниках.

Среди перечисленных веществ газами являются сероводород H_2S и хлор Cl_2 .
Условию *«Ядовитый газ без цвета, с неприятным запахом, тяжелее воздуха»* соответствует сероводород H_2S .

Ответ: сероводород H_2S

Вопрос 6-2.

Имеется следующий перечень химических веществ: магний, сероводород, хлор, сульфид кальция, карбонат калия, гидроксид кальция, сульфат натрия. Используя этот перечень, выполните задания 6.1–6.5.

6.3. Из данного перечня выберите ЛЮБОЕ СЛОЖНОЕ вещество. Запишите его химическую формулу и укажите, к какому классу неорганических соединений оно относится:

- 1) Сероводород H_2S – класс кислот (состоит из атома водорода, который может быть замещён на атом металла, и кислотного остатка);
- 2) Сульфид кальция CaS – класс солей (состоит из кальция (металл) и кислотного остатка сероводородной кислоты H_2S);
- 3) Карбонат калия K_2CO_3 – класс солей (состоит из калия (металл) и кислотного остатка угольной кислоты);
- 4) Гидроксид кальция $\text{Ca}(\text{OH})_2$ – класс оснований (гидроксид металла) (состоит из кальция (металл) и двух гидроксильных групп OH);
- 5) Сульфат натрия Na_2SO_4 – класс солей (состоит из натрия (металл) и кислотного остатка серной кислоты).

За правильно записанную формулу и указание класса – 1 балл.

Вопрос 6-2.

Имеется следующий перечень химических веществ: магний, сероводород, хлор, сульфид кальция, карбонат калия, гидроксид кальция, сульфат натрия. Используя этот перечень, выполните задания 6.1–6.5.

6.4. Из приведённого перечня веществ выберите ЛЮБОЕ соединение, состоящее из атомов ТРЁХ элементов. Вычислите массовую долю кислорода в этом соединении.

1) $\omega(\text{O}) = m(\text{всех атомов кислорода}) \cdot 100\% / M_r(\text{K}_2\text{CO}_3)$

$$M_r(\text{K}_2\text{CO}_3) = 39 \cdot 2 + 12 + 16 \cdot 3 = 138$$

$$m(3\text{O}) = 16 \cdot 3 = 48$$

$$\omega(\text{O}) = 48 \cdot 100\% / 138 \approx 34,78\%$$

2) $\omega(\text{O}) = m(\text{всех атомов кислорода}) \cdot 100\% / M_r(\text{Ca}(\text{OH})_2)$

$$M_r(\text{Ca}(\text{OH})_2) = 40 + (16 + 1) \cdot 2 = 74$$

$$m(2\text{O}) = 16 \cdot 2 = 32$$

$$\omega(\text{O}) = 32 \cdot 100\% / 74 \approx 43,24\%$$

3) $\omega(\text{O}) = m(\text{всех атомов кислорода}) \cdot 100\% / M_r(\text{Na}_2\text{SO}_4)$

$$M_r(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 23 \cdot 2 + 32 + 16 \cdot 4 = 142$$

$$m(4\text{O}) = 16 \cdot 4 = 64$$

$$\omega(\text{O}) = 64 \cdot 100\% / 142 \approx 45,07\%$$

Вопрос 6-2.

Имеется следующий перечень химических веществ: магний, сероводород, хлор, сульфид кальция, карбонат калия, гидроксид кальция, сульфат натрия. Используя этот перечень, выполните задания 6.1–6.5.

6.5. Вычислите массу 0,4 моль газообразного хлора.

ИЛИ Вычислите, сколько молекул содержится в 0,4 моль газообразного хлора.

$$n = m_{\text{в-ва}} / M_{\text{в-ва}}, n = V_{\text{г}} / V_{\text{М}}, n = N / N_{\text{А}}$$
$$m_{\text{в-ва}} = n \cdot M_{\text{в-ва}} \text{ и } V_{\text{г}} = n \cdot V_{\text{М}}, N = n \cdot N_{\text{А}}$$

$$1) M(\text{Cl}_2) = (35,5 \cdot 2) = 71 \text{ г/моль}$$

$$m(\text{Cl}_2) = 0,4 \text{ моль} \cdot 71 \text{ г/моль} = 28,4 \text{ г}$$

или

$$2) N(\text{Cl}_2) = 0,4 \text{ моль} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1} = 2,408 \cdot 10^{23} \text{ молекул}$$

За правильно выполненный расчёт – 1 балл

Вопрос 7-1. Химическая реакция. Химические уравнения. Закон сохранения массы веществ. Типы химических реакций (соединения, разложения, замещения, обмена). Кислород. Водород. Вода. Генетическая связь между классами неорганических соединений. Правила безопасного обращения с веществами и лабораторным оборудованием. Способы разделения смесей. Понятие о методах познания в химии.

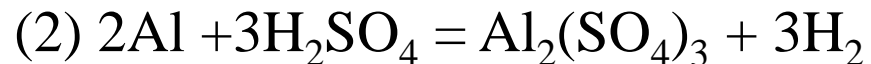
Ниже даны словесные описания двух химических превращений с участием веществ, перечень

которых был приведён в задании 6:

(1) калий + хлор → хлорид калия;

(2) алюминий + серная кислота (разб.) → сульфат алюминия + водород.

7.1. Составьте уравнения указанных реакций, используя химические формулы веществ из п. 6.1:



За каждое уравнение – по 1 баллу.

Вопрос 7-1.

Ниже даны словесные описания двух химических превращений с участием веществ, перечень которых был приведён в задании 6:

(1) калий + хлор \rightarrow хлорид калия;

(2) алюминий + серная кислота (разб.) \rightarrow сульфат алюминия + водород.

7.2. В зависимости от числа и состава веществ, вступающих в химическую реакцию и образующихся в результате неё, различают реакции соединения, разложения, замещения и обмена. Выберите ЛЮБУЮ реакцию (1) или (2) и укажите её тип.

За правильно указанный тип реакции – 1 балл.

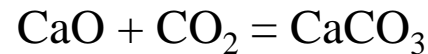
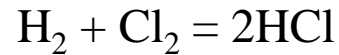
Вопрос 7-1.

Ниже даны словесные описания двух химических превращений с участием веществ, перечень которых был приведён в задании 6:

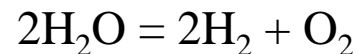
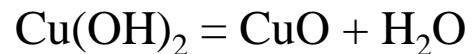
(1) калий + хлор \rightarrow хлорид калия;

(2) алюминий + серная кислота (разб.) \rightarrow сульфат алюминия + водород.

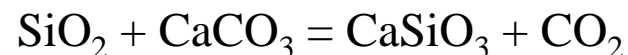
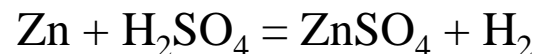
Реакциями соединения называют реакции, в которых из нескольких веществ образуется одно, более сложное вещество



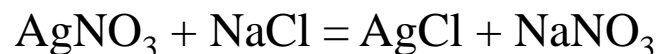
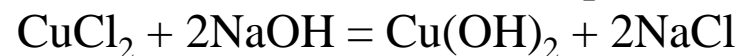
Реакциями разложения называют реакции, в которых из одного сложного вещества образуется несколько веществ



Реакциями замещения называют реакции, в которых атом или группа атомов замещают атом или группу атомов в сложном веществе



Реакциями обмена называют реакции, в которых соединения обмениваются своими составными частями



Вопрос 7-1.

Ниже даны словесные описания двух химических превращений с участием веществ, перечень которых был приведён в задании 6:

(1) калий + хлор \rightarrow хлорид калия;

(2) алюминий + серная кислота (разб.) \rightarrow сульфат алюминия + водород.

7.2. В зависимости от числа и состава веществ, вступающих в химическую реакцию и образующихся в результате неё, различают реакции соединения, разложения, замещения и обмена. Выберите ЛЮБУЮ реакцию (1) или (2) и укажите её тип.

(1) $2K + Cl_2 = 2KCl$ – реакция соединения, из 2-х веществ образуется одно

(2) $2Al + 3H_2SO_4 = Al_2(SO_4)_3 + 3H_2$ – реакция замещения, атомы алюминия заменили атомы водорода в молекуле H_2SO_4 .

Вопрос 7-1.

7.3. Из приборов, изображённых на рисунках, выберите тот, с помощью которого можно получить газообразный водород по реакции (2).



Рис. 1



Рис. 2

Каким методом – вытеснения воды или вытеснения воздуха – получают водород в этом приборе?

Почему прибор, изображённый на другом рисунке, не может быть использован для получения водорода?

Вопрос 7-1.

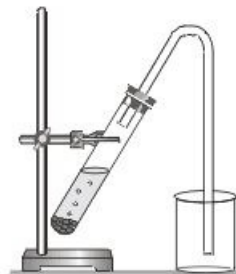
Ниже даны словесные описания двух химических превращений с участием веществ, перечень которых был приведён в задании 6:

(1) калий + хлор \rightarrow хлорид калия;

(2) алюминий + серная кислота (разб.) \rightarrow сульфат алюминия + водород.

Газы в лаборатории собирают методом вытеснения воздуха или методом вытеснения воды.

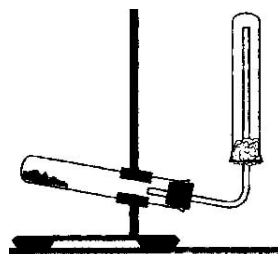
Если молярная масса газа больше, чем молярная масса воздуха (29 г/моль), то есть газ тяжелее воздуха, то такой газ можно собирать методом вытеснения воздуха в открытый сосуд, расположенный отверстием вверх



Если газ нерастворим в воде, то его можно собирать методом вытеснения воды



Если молярная масса газа меньше, чем молярная масса воздуха (29 г/моль), то есть газ легче воздуха, то такой газ можно собирать методом вытеснения воздуха в открытый сосуд, расположенный отверстием вниз



Вопрос 7-1.

7.3. Из приборов, изображённых на рисунках, выберите тот, с помощью которого можно получить газообразный водород по реакции (2).



Рис. 1



Рис. 2

Водород – газ легче воздуха ($M(\text{H}_2) = 2 \text{ г/моль}$) и нерастворим в воде.

- а) водород можно собирать в приборе, изображённом на рис. 2
- б) водород в этом приборе собирают методом вытеснения воды
- в) водород нельзя собирать в прибор, изображённый на рис. 1 (открытый сосуд, расположенный отверстием вверх), потому что он легче воздуха и будет улетать в атмосферу.

За правильно указанный номер рисунка и метод – 1 балл.

За правильное объяснение – 1 балл.

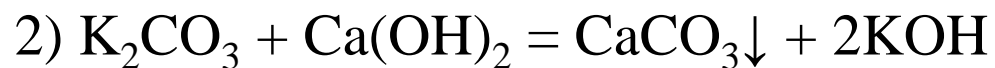
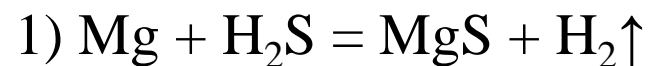
Вопрос 7-2.

Ниже даны словесные описания двух химических превращений с участием веществ, перечень которых был приведён в задании 6:

(1) магний + сероводород → сульфид магния + водород;

(2) карбонат калия + гидроксид кальция → карбонат кальция + гидроксид калия.

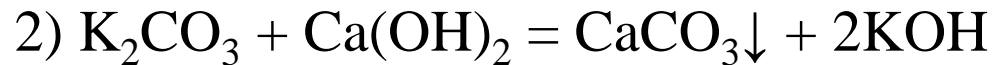
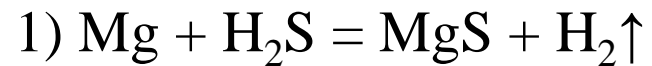
7.1. Составьте уравнения указанных реакций, используя химические формулы веществ из п. 6.1:



За каждое уравнение – по 1 баллу.

Вопрос 7-2.

7.2. В зависимости от числа и состава веществ, вступающих в химическую реакцию и образующихся в результате неё, различают реакции соединения, разложения, замещения и обмена. Выберите ЛЮБУЮ реакцию (1) или (2) и укажите её тип.



1) Реакция замещения. Атомы магния замещают атомы одного из химических элементов (водорода) в сложном веществе (сероводород H_2S).

2) Реакция обмена. Группы CO_3 , входившие в состав K_2CO_3 , обменялись с группами OH , входившими в состав $\text{Ca}(\text{OH})_2$.

За каждое уравнение – по 1 баллу.

Вопрос 7-2.

7.3. Из приборов, изображённых на рисунках, выберите тот, с помощью которого можно получить газообразный водород по реакции (1).

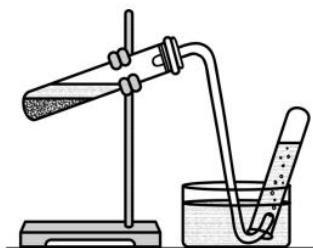


Рис. 1

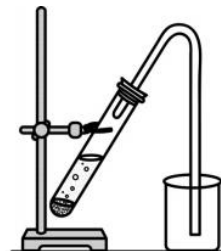


Рис. 2

Водород можно получить с помощью прибора, изображённого на рисунке: Каким методом — вытеснения воды или вытеснения воздуха — получают водород в этом приборе?

Почему прибор, изображённый на другом рисунке, не может быть использован для получения водорода?

Вопрос 7-2.

7.3. Из приборов, изображённых на рисунках, выберите тот, с помощью которого можно получить газообразный водород по реакции (1).

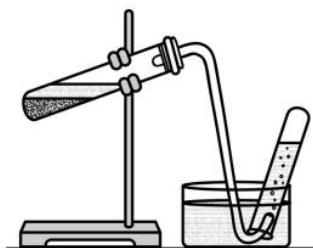


Рис. 1

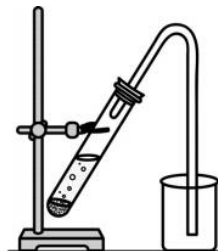


Рис. 2

Водород – газ легче воздуха ($M(\text{H}_2) = 2 \text{ г/моль}$) и нерастворим в воде.

а) водород можно собирать в приборе, изображённом на рис. 1

б) водород в этом приборе собирают методом вытеснения воды

в) водород нельзя собирать в прибор, изображённый на рис. 2 (открытый сосуд, расположенный отверстием вверх), потому что он легче воздуха и будет улетать в атмосферу.

За правильно указанный номер рисунка и метод – 1 балл.

За правильное объяснение – 1 балл.

Вопрос 8-1. Химия в системе наук. Роль химии в жизни человека.

Установите соответствие между названием химического вещества и областью его применения. К каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ВЕЩЕСТВО

- А) серная кислота
- Б) хлорид калия
- В) алюминий
- Г) водород

ПРИМЕНЕНИЕ

- 1) в авиации в составе лёгких сплавов
- 2) в автомобильных аккумуляторах
- 3) в качестве удобрения
- 4) средство для мытья посуды
- 5) топливо в ракетных двигателях

А) Серная кислота – в автомобилях наиболее распространёнными являются сернокислотные аккумуляторы, ответ А – 2.

Б) Хлорид калия – содержит необходимый для растений элемент калия, используется в качестве удобрений, ответ Б – 3.

В) Алюминий – металл, который используется в качестве лёгкого конструкционного материала, Ответ В – 1.

Г) Водород – экологически чистое топливо, ответ Г – 5.

Ответ: 2315.

Полный ответ – 2 балла, одна ошибка – 1 балл.

Вопрос 8-2. Химия в системе наук. Роль химии в жизни человека.

Установите соответствие между названием химического вещества и областью его применения. К каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ВЕЩЕСТВО

- А) нитрат натрия
- Б) хлорид натрия
- В) оксид железа(III)
- Г) водород

ПРИМЕНЕНИЕ

- 1) получение чугуна
- 2) квашение капусты
- 3) в качестве удобрения
- 4) средство для мытья посуды
- 5) топливо в ракетных двигателях

А) Нитрат натрия NaNO_3 , соль азотной кислоты, используется в качестве азотного удобрения. Ответ А – 3.

Б) Хлорид натрия NaCl , поваренная соль, используется для консервирования различных растительных и животных продуктов, при приготовлении пищи, в медицине в составе физиологического раствора, для получения натрия, хлора, гидроксида натрия (едкий натр, каустическая сода), водорода, соды. Ответ Б – 2.

В) Оксид железа(III) Fe_2O_3 используется для получения железа (чугуна и сталей). Ответ В – 1.

Г) Водород H_2 используется в качестве экологически чистого топлива в различных двигателях, для получения металлов из их оксидов, для получения аммиака и хлороводорода, в органическом синтезе.

Ответ Г – 5.

Ответ: 3215.

Вопрос 9-1. Химия в системе наук. Роль химии в жизни человека. Правила безопасного обращения с веществами и лабораторным оборудованием. Способы разделения смесей. Понятие о методах познания в химии.

Из приведённого списка выберите верные суждения о правилах поведения в химической лаборатории и обращения с химическими веществами. В ответе запишите цифры, под которыми они указаны. (В задании может быть несколько верных суждений.)

- 1) В химическом кабинете разрешается пробовать вещества на вкус.
- 2) Для получения разбавленных растворов H_2SO_4 концентрированную серную кислоту осторожно приливают к дистиллированной воде.
- 3) Если на лабораторном столе случайно загорелась тетрадка, то, чтобы потушить пламя, необходимо ограничить доступ воздуха к очагу возгорания, например, накрыв тетрадь плотной тканью (полотенцем или тряпкой).
- 4) Если нет шпателя (ложечки), твёрдые реактивы можно брать руками

Вопрос 9-1. Химия в системе наук. Роль химии в жизни человека. Правила безопасного обращения с веществами и лабораторным оборудованием. Способы разделения смесей. Понятие о методах познания в химии.

Едва ли возможно рекомендовать общий алгоритм решения заданий этого вопроса.
Безусловно, необходимо:

- 1) вначале понять, а затем выучить правила техники безопасности и поведения в химической лаборатории;
- 2) провести лабораторные опыты и практические работы, которые приводятся в школьных учебниках, и выполнить их лучше с реальными веществами. В крайнем случае – воспользуйтесь учебными компьютерными программами;
- 3) запомнить, где применяются изучаемые химические вещества и понять, какие свойства этих веществ позволяют их использовать.
- 4) использовать свой жизненный опыт (работа с химическими препаратами, лекарствами, удобрениями, пестицидами, другими веществами и предметами).

Вопрос 9-1.

Из приведённого списка выберите верные суждения о правилах поведения в химической лаборатории и обращения с химическими веществами. В ответе запишите цифры, под которыми они указаны. (В задании может быть несколько верных суждений.)

- 1) В химическом кабинете разрешается пробовать вещества на вкус.
- 2) Для получения разбавленных растворов H_2SO_4 концентрированную серную кислоту осторожно приливают к дистиллированной воде.
- 3) Если на лабораторном столе случайно загорелась тетрадка, то, чтобы потушить пламя, необходимо ограничить доступ воздуха к очагу возгорания, например, накрыв тетрадь плотной тканью (полотенцем или тряпкой).
- 4) Если нет шпателя (ложечки), твёрдые реактивы можно брать руками

- 1) В химическом кабинете, лаборатории, категорически запрещено пробовать вещества на вкус или принимать пищу. Суждение 1 – неверное.
- 2) Существует правило – тяжёлое лить в легкое, следовательно, необходимо кислоту приливать к воде, суждение 2 правильное.
- 3) Один из способов тушения пожара – изолировать очаг возгорания, затруднив доступ воздуха. Суждение правильное.
- 4) Категорически запрещено насыпать реактивы руками. Суждение неверное.

Ответ: 23.

Вопрос 9-2.

Из приведённого списка выберите верные суждения о правилах поведения в химической лаборатории и обращения с химическими веществами. В ответе запишите цифры, под которыми они указаны. (В задании может быть несколько верных суждений.)

- 1) Плотность воды можно измерить с помощью ареометра.
- 2) Для измерения объёма жидкости используют мерный цилиндр.
- 3) Ступка с пестиком предназначены для перемешивания твёрдых веществ.
- 4) Для измерения температуры используют мерную пипетку.

Вопрос 9-2.

- 1) Ареометр — прибор для измерения плотности жидкостей. Суждение 1 — верное.
- 2) Объём жидкости измеряют с помощью мерного цилиндра, мерной пипетки, мензурки. Суждение 2 — верное.
- 3) Ступка с пестиком используются для измельчения твёрдых веществ. Суждение 3 — неверное.
- 4) Температуру измеряют с помощью термометра. Суждение 4 — неверное.

Ответ: 12.

СКИДКА 30% НА ВСЕ ПОСОБИЯ ПО ХИМИИ

Скидка действует до 6 марта

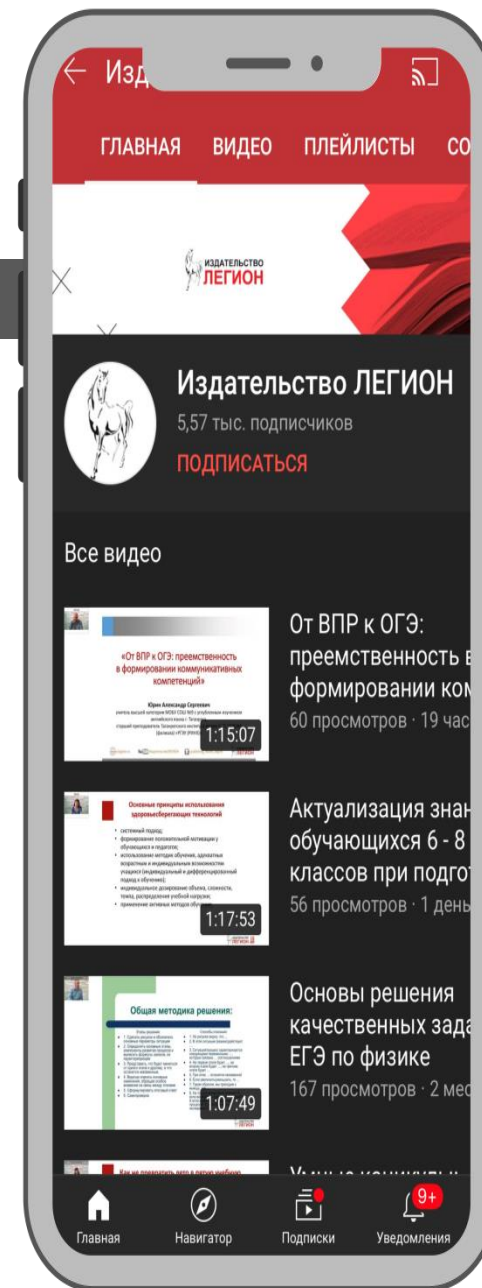
При заказе в нашем интернет-магазине
www.legionr.ru ввести код:

химиявпр2021



ОНЛАЙН-ОБУЧЕНИЕ

ВИДЕОУРОКИ ДЛЯ ШКОЛЬНИКОВ
подготовка к ЕГЭ и ОГЭ
на канале издательства «Легион»
www.youtube.com



ЗАКАЗЫВАЙТЕ В ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИНЕ ИЛИ ПРИОБРЕТАЙТЕ В МАГАЗИНАХ ГОРОДА

Издательство «Легион» купить



Официальный интернет-магазин
издательства «Легион» www.legionr.ru
Бесплатная доставка при заказе от 1500 руб.

Интернет-магазины www.ozon.ru , www.labirint.ru

Книжные магазины города [где купить](#)

