

## Разбор заданий школьного этапа ВсОШ по химии для 8 класса

2022/23 учебный год

Максимальное количество баллов — 50

### Задание № 1.1

#### Условие:

Прочитайте историю и отметьте знаком  все химические явления, а  все физические.

#### Варианты ответов:

Однажды ранним утром Незнайка отправился в поход, бодро шагая по траве, **покрытой**

**каплями росы**. Через час он решил устроить привал и разжёл костёр, повесив над ним котелок. В воде, подогреваемой огнём, стали **образовываться пузырьки**, и вскоре она закипела. Сначала Незнайка **сварил сырое куриное яйцо** себе на завтрак, а потом, вымыв котелок, вскипятил ещё одну порцию воды, чтобы сделать черный чай. Когда наш



герой бросил в чай кусочек лимона, **цвет напитка стал заметно светлее**. Чай был такой вкусный, что Незнайка решил не идти дальше просто устроился поудобнее и стал любоваться **горением древесных поленьев**.

#### Правильные ответы:

Однажды ранним утром Незнайка отправился в поход, бодро шагая по траве, **покрытой каплями росы** . Через час он решил устроить привал и разжёл костёр, повесив над ним котелок. В воде, подогреваемой огнём, стали **образовываться пузырьки** , и вскоре она закипела. Сначала Незнайка **сварил сырое куриное яйцо**  себе на завтрак, а потом, вымыв котелок, вскипятил ещё одну порцию воды, чтобы сделать черный чай. Когда наш герой бросил в чай кусочек лимона, **цвет напитка стал заметно светлее** . Чай был такой вкусный, что Незнайка решил не идти дальше просто устроился поудобнее и стал любоваться **горением древесных поленьев** .

По 1 баллу за каждый верный пункт, штраф 1 балл за неверно отмеченный пункт

Если отмечены все пункты – 0 баллов за задачу

Итого — 3 балла

*Решение.*

Обратимся к определению химической науки. Химия – наука о веществах, их свойствах и превращениях. Химическим явлением будет такое явление, при котором протекает химическая реакция; признаками химической реакции могут быть выделение газа, образование или растворение осадка, изменение цвета и запаха, испускание света, выделение или поглощение тепла.

Клон 1, химические явления: процесс варки куриного яйца – происходит денатурация белка; осветление чёрного чая лимоном – красящий компонент чёрного чая под действием кислоты обратимо превращается в вещество другого цвета (т.е. протонируется лимонной кислотой и начинает поглощать свет в другом диапазоне длин волн); горение древесных поленьев – реакция окисления древесины.

## Задание № 1.2

### Условие:

Прочитайте историю и отметьте знаком  все химические явления, а  все физические, упомянутые в тексте

### Варианты ответов:

Как-то раз Незнайка гулял по Солнечному городу и заметил, что на многих бронзовых памятниках и куполах появился **красивый зеленоватый налёт**. Интересно, имеет ли этот процесс что-то общее с **потемнением серебряного кольца** и **появлением ржавчины на гвозде**? Надо подумать. В парке Незнайка купил бутылку газировки и налил немного в стакан, со дна которого **начали активно подниматься пузырьки**. Увы, не успел Незнайка попробовать напиток, как набежали грозовые тучи, и **сверкнула молния**.



### Правильные ответы:

Как-то раз Незнайка гулял по Солнечному городу и заметил, что на многих бронзовых памятниках и куполах появился **красивый зеленоватый налёт** . Интересно, имеет ли этот процесс что-то общее с **потемнением серебряного кольца**  и **появлением ржавчины на гвозде** ? Надо подумать. В парке Незнайка купил бутылку газировки и налил немного в стакан, со дна которого **начали активно подниматься пузырьки** . Увы, не успел Незнайка попробовать напиток, как набежали грозовые тучи, и **сверкнула молния** .

**По 1 баллу за каждый верный пункт, штраф 1 балл за неверно отмеченный пункт**

**Если отмечены все пункты – 0 баллов за задачу**

**Итого — 3 балла**

*Решение по аналогии с заданием №1.1.*

Клон 2, химические явления: образование налёта на куполах и памятниках – окисление меди на воздухе; потемнение серебряного кольца – окисление серебра на воздухе; появление ржавчины на гвозде – окисление железа на воздухе.

## Задание № 2

### Условие:

С помощью каких процедур можно в одну стадию разделить следующие твёрдые смеси на составляющие их компоненты?

### Варианты ответов:

#### Первый столбец:

- Цинковые гранулы и деревянные опилки
- Мраморная крошка и железные опилки
- Кристаллы йода и речной песок

#### Второй столбец:

- Добавление воды
- Действие магнита
- Возгонка (сублимация)
- Обработка соляной кислотой

### Правильные ответы:

<input type="radio"/> Цинковые гранулы и деревянные опилки	<input type="radio"/> Добавление воды
<input type="radio"/> Мраморная крошка и железные опилки	<input type="radio"/> Действие магнита
<input type="radio"/> Кристаллы йода и речной песок	<input type="radio"/> Возгонка (сублимация)

**По 1 баллу за каждую верную пару**

**Итого — 3 балла**

*Решение.*

Коль скоро в условии требуется разделить смеси на составляющие их компоненты, то необходимо выбрать для каждой смеси не деструктивный метод, который бы не разрушал эти вещества.

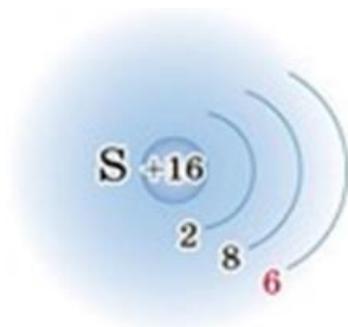
Так смесь кристаллического йода и речного песка может быть разделена возгонкой (сублимацией) йода – для этого надо погреть смесь, и йод перейдёт в парообразное состояние, после чего кристаллизуется на стенках стакана, например. Разделить цинковые гранулы и деревянные опилки можно добавлением воды: опилки всплывут, и отделить их можно будет простой декантацией воды. Наконец, действием магнита можно отделить железные опилки

от мраморной крошки. Отметим, что действие соляной кислоты не приведёт к разделению последних двух смесей, ведь цинк, мрамор и железо растворяются в соляной кислоте, поэтому этот метод деструктивен.

### Задание № 3.1

#### Условие:

Определите, в каких утверждениях речь идёт о сере как об элементе, а в каких — как о простом веществе.



#### Варианты ответов:

Первый столбец:	Второй столбец:
<input type="radio"/> Порошок серы горит в кислороде	<input type="radio"/> Элемент
<input type="radio"/> Одним из важнейших серосодержащих минералов является пирит	
<input type="radio"/> Сера входит в состав веществ, образующих натуральную шерсть	
<input type="radio"/> Самородная сера встречается в районах вулканической деятельности	<input type="radio"/> Простое вещество
<input type="radio"/> Атомная доля серы в тиосульфате натрия составляет 2/7	
<input type="radio"/> Сера имеет 6 электронов на последнем электронном слое	

#### Правильные ответы:

- Порошок серы горит в кислороде — Простое вещество
- Одним из важнейших серосодержащих минералов является пирит — Элемент
- Сера входит в состав веществ, образующих натуральную шерсть — Элемент
- Самородная сера встречается в районах вулканической деятельности — Простое вещество
- Атомная доля серы в тиосульфате натрия составляет 2/7 — Элемент
- Сера имеет 6 электронов на последнем электронном слое — Элемент

**По 1 баллу за каждую верную пару**

**Итого — 6 баллов**

*Решение.*

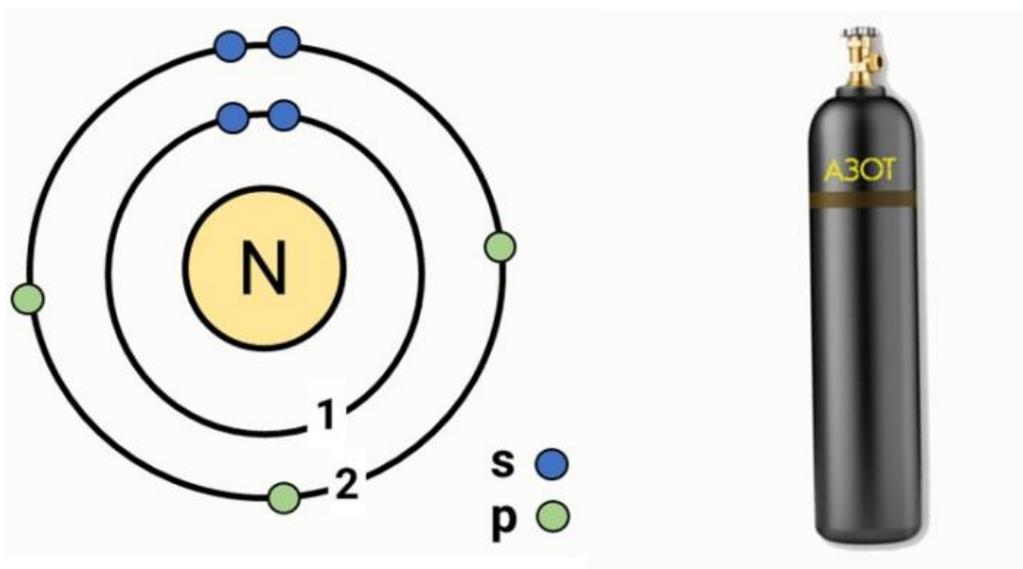
Когда речь идет о содержании серы в том или ином соединении или об электронном строении атома – речь идет об элементе. Химические и физические свойства характеризуют серу – простое вещество. Тогда справедливы следующие соотношения:

- Порошок серы горит в кислороде – вещество
- Одним из важнейших серосодержащих минералов является пирит – элемент
- Сера входит в состав веществ, образующих натуральную шерсть – элемент
- Самородная сера встречается в районах вулканической деятельности – вещество
- Атомная доля серы в тиосульфате натрия составляет  $2/7$  – элемент
- Сера имеет 6 электронов на последнем электронном слое – элемент

### Задание № 3.2

#### Условие:

Определите, в каких утверждениях речь идёт об азоте как об элементе, а в каких — как о простом веществе.



#### Варианты ответов:

Первый столбец:	Второй столбец:
<input type="radio"/> Азот не поддерживает горение	<input type="radio"/> Элемент
<input type="radio"/> Степень окисления азота в азотной кислоте равна +5	
<input type="radio"/> Азот входит в состав нуклеиновых кислот	
<input type="radio"/> Азот составляет 78% воздуха по массе	<input type="radio"/> Простое вещество
<input type="radio"/> Высшая валентность азота равна 4	
<input type="radio"/> Азот хранят в баллонах чёрного цвета	

#### Правильные ответы:

- Азот не поддерживает горение — Простое вещество
- Степень окисления азота в азотной кислоте равна +5 — Элемент
- Азот входит в состав нуклеиновых кислот — Элемент
- Азот составляет 78% воздуха по массе — Простое вещество
- Высшая валентность азота равна 4 — Элемент
- Азот хранят в баллонах чёрного цвета — Простое вещество

**По 1 баллу за каждую верную пару**

**Итого — 6 баллов**

*Решение по аналогии с заданием №3.1*

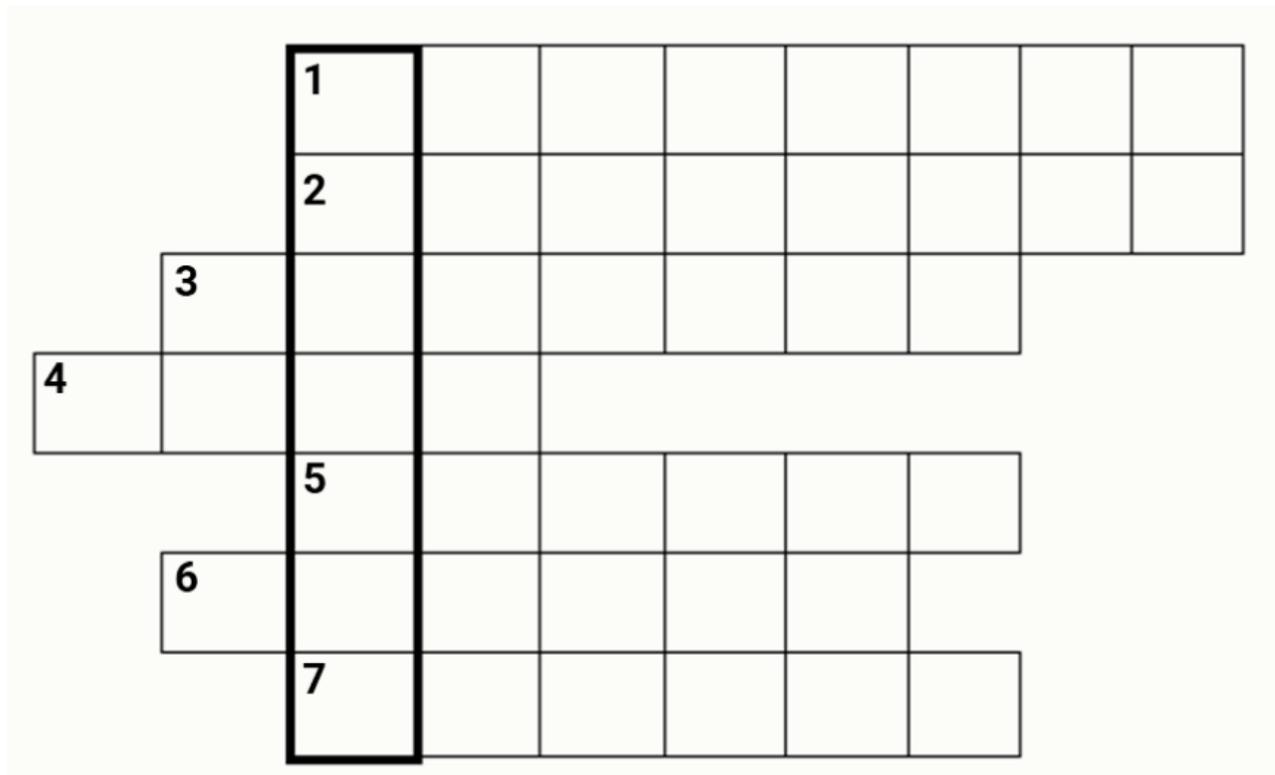
Очевидно, когда речь идет о содержании азота в том или ином соединении или об электронном строении атома – речь идет об элементе. Химические и физические свойства характеризуют азот – простое вещество. Тогда справедливы следующие соотношения:

- Азот не поддерживает горение – вещество
- Степень окисления азота в азотной кислоте равна +5 - элемент
- Азот входит в состав нуклеиновых кислот – элемент
- Азот составляет 78% воздуха по массе – вещество
- Высшая валентность азота равна 4 – элемент
- На внешнем энергетическом уровне азот имеет 5 электронов – элемент.

## Задание № 4

### Общее условие:

Вам предлагается разгадать кроссворд. Впишите недостающие слова 1—7 по горизонтали, а также слово, зашифрованное под номером 1 по вертикали и обозначающее название одной из групп химических элементов.



### По горизонтали:

#### Условие №1:

Русское название элемента, в атоме которого 32 протона

Ответ: германий

Точное совпадение ответа — 0.5 балла

#### Условие №2:

Русское название элемента, атом которого содержит 13 электронов

Ответ: алюминий

Точное совпадение ответа — 0.5 балла

**Условие №3:**

Совокупность атомов с одинаковым зарядом атомных ядер — это химический ...

**Ответ:** элемент

**Точное совпадение ответа — 0.5 балла**

**Условие №4:**

Неметалл, жидкий при 25°C и давлении 1 атм

**Ответ:** бром

**Точное совпадение ответа — 0.5 балла**

**Условие №5:**

Столбец Периодической системы элементов Д.И. Менделеева

**Ответ:** группа

**Точное совпадение ответа — 0.5 балла**

**Условие №6:**

Строка Периодической системы элементов Д.И. Менделеева

**Ответ:** период

**Точное совпадение ответа — 0.5 балла**

**Условие №7:**

Элемент, входящий в состав поваренной соли

**Ответ:** натрий

**Точное совпадение ответа — 0.5 балла**

**Условие:**

По вертикали (ответ запишите в единственном числе):

**Ответ:** галоген

**Точное совпадение ответа — 1.5 балла**

**Итого за задание — 5 баллов**

*Решение.*

Ответы к кроссворду:

1 – германий

2 – алюминий

3 – элемент

4 – бром

5 – группа

6 – период

7 – натрий

Зашифрованное слово – галоген

## Задание № 5

---

### Общее условие:

Самый распространённый во Вселенной элемент образует с самым распространённым на Земле элементом два хорошо известных соединения. Одно из них нередко называют даже «универсальным растворителем». Что представляет из себя второе вещество?

### Условие:

Запишите относительную молекулярную массу второго соединения.

**Ответ:** 34

**Точное совпадение ответа — 2 балла**

### Условие:

Запишите название второго соединения.

**Ответ:** Перекись водорода

**Точное совпадение ответа — 1 балл**

**Итого за задание – 3 балла**

### *Решение.*

Самым распространённым на Земле элементом является кислород, а самым распространённым элементом во Вселенной – водород. Эти два элемента образуют друг с другом два соединения – воду ( $\text{H}_2\text{O}$ ) и перекись водорода ( $\text{H}_2\text{O}_2$ ). Молярная масса последней составляет 34 г/моль.

## Задание № 6

---

### Условие:

Установите соответствие между используемыми в хозяйстве средствами и классом химических соединений, к которому относится их главный компонент.

### Варианты ответов:

Первый столбец:	Второй столбец:
<input type="radio"/> Уксус	<input type="radio"/> Кислота
<input type="radio"/> Калийные удобрения	<input type="radio"/> Основание
<input type="radio"/> Питательная сода	<input type="radio"/> Соль
<input type="radio"/> Речной песок	<input type="radio"/> Оксид
<input type="radio"/> Стиральная сода	<input type="radio"/> Простое вещество

### Правильные ответы:

- Уксус — Кислота
- Калийные удобрения — Соль
- Питательная сода — Соль
- Речной песок — Оксид
- Стиральная сода — Соль

**По 1 баллу за каждую верную пару**

**Итого — 5 баллов**

### *Решение.*

Уксус – кислота, речной песок – оксид (диоксид кремния), основные компоненты остальных веществ относятся к солям.

## Задание № 7.1

### Условие:

Некая дама решила после похода в фитнес-зал выпить кофе с пирожными, которые, как известно, относятся к весьма калорийным блюдам. В зале она 30 минут занималась аэробикой (расход энергии 450 ккал/час) и 30 минут провела на велотренажере (650 ккал/час). В таблице приведена калорийность эклеров с разными наполнителями (в расчёте на одно пирожное). Сколько и каких эклеров она может себе позволить, чтобы максимально компенсировать затраты энергии в спортзале и не перебрать при этом сладкого?

*Обратите внимание, что дама не привыкла оставлять пищу недоеденной.*

*Если какие-то виды эклеров дама не смогла себе позволить, впишите в поле для ответа 0.*

С заварным кремом	С масляным кремом	Со взбитыми сливками	С шоколадным кремом
182.1 ккал	194.0 ккал	150.6 ккал	197.4 ккал
			

### Правильные ответы:

С заварным кремом — 3

С масляным кремом — 0

Со взбитыми сливками — 0

С шоколадным кремом — 0

**Точное совпадение ответа — 3 балла**

### Решение.

Определим, какое количество энергии дама затратила на занятия. Оно составляет  $450 \cdot 0.5 + 650 \cdot 0.5 = 550$  ккал. Следовательно, суммарная калорийность пирожных должна быть как можно ближе к этой величине. Перебирая возможные варианты, получаем, что калорийность трех эклеров с заварным кремом составит  $182.1 \cdot 3 = 546.3$  ккал, что наиболее близко к искомой величине.

## Задание № 7.2

### Условие:

Некая дама решила после похода в фитнес-зал выпить кофе с пирожными, которые, как известно, относятся к весьма калорийным блюдам. В зале она 40 минут занималась аэробикой (расход энергии 450 ккал/час) и 20 минут провела на велотренажере (650 ккал/час). В таблице приведена калорийность эклеров с разными наполнителями (в расчёте на одно пирожное). Сколько и каких эклеров она может себе позволить, чтобы максимально компенсировать затраты энергии в спортзале и не перебрать при этом сладкого?

*Обратите внимание, что дама не привыкла оставлять пищу недоеденной.*

*Если какие-то виды эклеров дама не смогла себе позволить, впишите в поле для ответа 0.*

С заварным кремом	С масляным кремом	Со взбитыми сливками	С шоколадным кремом
182.1 ккал	194.0 ккал	150.6 ккал	197.4 ккал
			

### Правильные ответы:

С заварным кремом — 2

С масляным кремом — 0

Со взбитыми сливками — 1

С шоколадным кремом — 0

**Точное совпадение ответа — 3 балла**

### Решение.

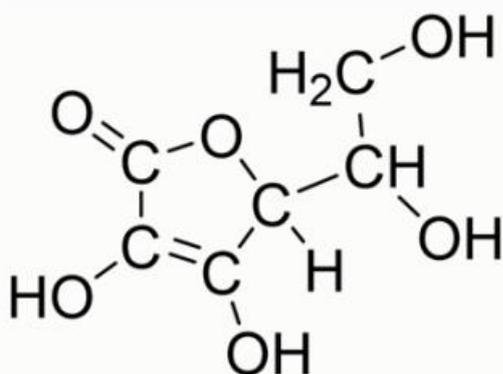
Определим, какое количество энергии дама затратила на занятия. Оно составляет  $450 \cdot \frac{2}{3} + 650 \cdot \frac{1}{3} = 517$  ккал. Следовательно, суммарная калорийность пирожных должна быть как можно ближе к этой величине. Перебирая возможные варианты, получаем, что калорийность трех эклеров с заварным кремом составит  $182.1 \cdot 3 = 546.3$  ккал, что наиболее близко к искомой величине. Перебирая возможные варианты, получаем, что суммарная калорийность двух

эклеров с заварным кремом и одного со взбитыми сливками составит  $182.1 * 2 + 150.6 = 514.8$  ккал, что наиболее близко к искомой величине.

## Задание № 8

### Условие:

Актинидия китайская (киви) является одним из фруктов-рекордсменов по содержанию аскорбиновой кислоты (витамина С, структурная формула приведена ниже на рисунке). Содержание этого витамина составляет 70 мг/плод. Недельная потребность человека в витамине С составляет  $3.5 \cdot 10^{-3}$  моль. Сколько плодов киви требуется закупить семье из четырёх человек, чтобы полностью обеспечить потребность в витамине С на неделю?



Структурная формула  
витамина С



Плод актинидии китайской

**Ответ:** 36

**Точное совпадение ответа — 1 балл**

*Решение.*

Определим вначале молярную массу витамина С. Эмпирическая формула этого соединения легко может быть выведена из структурной формулы:  $C_6O_6H_8$ . Тогда молярная масса  $M$  составит:

$$M = 12 \cdot 6 + 16 \cdot 6 + 8 = 176 \text{ г/моль}$$

Недельная потребность семьи из 4 человек в витамине С составит:

$$m = 3,5 \cdot 10^{-3} \cdot 4 \cdot 176 = 2.464 \text{ г}$$

Такая масса витамина содержится в  $n = 2.464 / 0.07 = 35.2$  плодов. Следовательно, семье следует приобретать 36 плодов киви на неделю.

### Задание № 9.1

**Условие:**

Сопоставьте тривиальные названия веществ с их формулами.

**Варианты ответов:**

Первый столбец:	Второй столбец:
<input type="radio"/> Стиральная сода (она же кристаллическая сода)	<input type="radio"/> $\text{Na}_3\text{PO}_4$
	<input type="radio"/> $\text{NaHCO}_3$
<input type="radio"/> Каустическая сода	<input type="radio"/> $\text{NaOH}$
	<input type="radio"/> $\text{K}_2\text{CO}_3$
	<input type="radio"/> $\text{NaNO}_3$
<input type="radio"/> Питиевая сода	<input type="radio"/> $\text{CaCO}_3$
	<input type="radio"/> $\text{Ca}(\text{OH})_2$
<input type="radio"/> Кальцинированная сода	<input type="radio"/> $\text{Na}_2\text{CO}_3$
	<input type="radio"/> $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$
	<input type="radio"/> $\text{NaClO}$

**Правильные ответы:**

- Стиральная сода (она же кристаллическая сода) —  $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$
- Каустическая сода —  $\text{NaOH}$
- Питиевая сода —  $\text{NaHCO}_3$
- Кальцинированная сода —  $\text{Na}_2\text{CO}_3$

**По 0.5 балла за каждую верную пару**

**Итого — 2 балла**

**Условие:**

В каком из этих четырёх соединений массовая доля кислорода минимальна? В ответ запишите формулу этого вещества. Пользуйтесь английской раскладкой клавиатуры.

**Ответ:**  $\text{NaOH}$

**Точное совпадение ответа — 2 балла**

**Итого за задание — 4 балла**

*Решение.*

Поскольку речь идет о «содах», рассматривать следует соединения натрия (sodium на английском языке).

Каустическая сода (caustic – едкий) – едкий натр – NaOH

Питьевая сода – NaHCO<sub>3</sub>

Кальцинированная сода (кальцинация – обжиг) – Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>

Кристаллическая (стиральная) сода – Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>·10H<sub>2</sub>O

Массовая доля кислорода в этих соединениях может быть вычислена по формуле:

$\omega(O) = A(O) \cdot n / M(\text{соединения}) = 16 \cdot n / M(\text{соединения})$ , где  $n$  – число атомов кислорода в соединении. Массовая доля кислорода в Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>·10H<sub>2</sub>O равна 73.7%, в NaOH – 40%, в NaHCO<sub>3</sub> – 57.1%, в Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> – 45.3%. Минимальная массовая доля кислорода в NaOH.

### Задание № 9.2

**Условие:**

Сопоставьте тривиальные названия веществ с их формулами.

**Варианты ответов:**

Первый столбец:	Второй столбец:
<input type="radio"/> Гашеная известь	<input type="radio"/> $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$
	<input type="radio"/> $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$
<input type="radio"/> Негашенная известь	<input type="radio"/> $\text{Ca}(\text{OH})_2$
	<input type="radio"/> $\text{CaCO}_3$
	<input type="radio"/> $\text{NaClO}_3$
<input type="radio"/> Хлорная (белильная) известь	<input type="radio"/> $\text{CaCl}_2\text{O}$
	<input type="radio"/> $\text{CaO}$
<input type="radio"/> Известняк	<input type="radio"/> $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$
	<input type="radio"/> $\text{Na}_2\text{CO}_3$
	<input type="radio"/> $\text{NaClO}$

**Правильные ответы:**

Гашеная известь —  $\text{Ca}(\text{OH})_2$

Негашенная известь —  $\text{CaO}$

Хлорная (белильная) известь —  $\text{CaCl}_2\text{O}$

Известняк —  $\text{CaCO}_3$

**По 0.5 балла за каждую верную пару**

**Итого — 2 балла**

**Условие:**

В каком из этих четырёх соединений массовая доля кислорода максимальна? В ответ запишите формулу этого вещества. Пользуйтесь английской раскладкой клавиатуры.

**Ответ:**  $\text{CaCO}_3$

**Точное совпадение ответа — 2 балла**

**Итого за задание — 4 балла**

*Решение.*

Поскольку речь идет об «известях», рассматривать следует соединения кальция известняк –  $\text{CaCO}_3$

хлорная (белильная) известь –  $\text{CaCl}_2\text{O}$

гашеная известь –  $\text{Ca}(\text{OH})_2$

негашеная известь –  $\text{CaO}$

Массовая доля кислорода в этих соединениях может быть вычислена по формуле:

$\omega(\text{O}) = A(\text{O}) \cdot n / M(\text{соединения}) = 16 \cdot n / M(\text{соединения})$ , где  $n$  – число атомов кислорода в соединении. Массовая доля кислорода в  $\text{CaCO}_3$  равна 48%, в  $\text{CaCl}_2\text{O}$  – 12.6%, в  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  – 43%, в  $\text{CaO}$  – 28.6%. Максимальная массовая доля кислорода в  $\text{CaCO}_3$ .

## Задание № 10

---

### Условие:

При взаимодействии широко распространённого на Земле оксида с фтороводородом образуется фторид, в котором массовая доля фтора составляет 73.1%. Запишите формулу этого оксида.

**Ответ:**  $\text{SiO}_2$

**Точное совпадение ответа — 4 балла**

### Решение.

Определим молярную массу неизвестного элемента. Пусть фторид имеет состав  $\text{ЭF}_n$ . Тогда  $19n/(19n + \text{Ar}(\text{Э})) = 0.731$  ( $\text{Ar}(\text{Э})$  – атомная масса неизвестного элемента, 19 – относительная атомная масса фтора).

При  $n = 1$   $\text{Ar}(\text{Э}) = 7$ , что соответствует литию, но оксид лития не является распространённым на Земле веществом.

При  $n = 2$   $\text{Ar}(\text{Э}) = 14$ , что соответствует азоту, но фтор будет окислять азот до высшей степени окисления.

При  $n = 4$   $\text{Ar}(\text{Э}) = 28$ , что соответствует кремнию. Оксид кремния широко распространён на Земле.

## Задание № 11

---

### Условие:

Школьнику поручили приготовить нитрат железа (III) из веществ, имеющихся дома. Какие из перечисленных предметов ему понадобятся? Выберите три пункта.

### Варианты ответов:

- Фольга от шоколадных конфет
- Канцелярские кнопки
- Свинцовые аккумуляторы
- Простой карандаш
- Норвежская (кальциевая) селитра — удобрение для цветов
- Стиральный порошок
- Порошок для чистки посуды
- Школьная тетрадь

### Правильные ответы:

- Канцелярские кнопки
- Свинцовые аккумуляторы
- Норвежская (кальциевая) селитра — удобрение для цветов

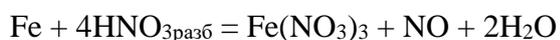
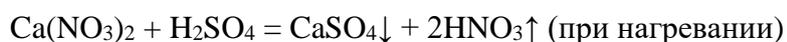
**По 2 балла за каждый правильно выбранный пункт**

**Итого — 6 баллов**

### *Решение.*

Безусловно исходные вещества должны содержать, во-первых, железо – с этой целью можно взять канцелярские кнопки, во-вторых – нитрат-ион (его источником может служить кальциевая (норвежская) селитра – нитрат кальция. Вероятно, для проведения реакции потребуется превратить нитрат-ион в азотную кислоту – для этой цели можно использовать сильную нелетучую кислоту, например, серную кислоту, содержащуюся в свинцовых аккумуляторах.

Последовательность процессов:



## Задание № 12

---

### Условие:

Какие из указанных газов являются смесями веществ?

### Варианты ответов:

- Выдыхаемый воздух
- Углекислый газ
- Выхлопной газ
- Сернистый газ
- Природный газ
- Угарный газ

### Правильные ответы:

- Выдыхаемый воздух
- Выхлопной газ
- Природный газ

**По 1 баллу за каждый верно выбранный пункт**

**Всего — 3 балла**

### *Решение.*

Углекислый, угарный, сернистый газы – это тривиальные названия конкретных соединений, являющихся индивидуальными веществами  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CO}$  и  $\text{SO}_2$  соответственно. Воздух (в т.ч., выдыхаемый) безусловно является смесью веществ, сложный состав бензина позволяет отнести выхлопные газы к смесям, в природе чистые вещества встречаются достаточно редко – не является исключением и природный газ.