

**Всероссийская олимпиада школьников по химии**  
**Муниципальный этап (решение)**  
**7-8 класс**

**Задание 1. Тест**

1. Определите, в каких предложениях идет речь о химическом элементе. Выпишите буквы, соответствующие правильным суждениям.

**а - на стенку спичечной коробки нанесен фосфор**

**б - в состав оконного стекла входит кремний**

**в - слабительное средство «горькая соль» содержит магний**

**г - алюминий не притягивается магнитом**

**д - минерал апатит содержит фосфор**

**е - в состав ядовитого вещества сулемы входит ртуть**

**ж - в зубной пасте содержится фтор**

**з - с увеличением давления растворимость азота в воде увеличивается**

Ответ: б, в, д, е, ж.

2. Этот ученый сделал много химических открытий, но, несмотря на это, был гильотинирован в 1794 году в Париже. Кто этот ученый?

1 – Шарль Вюрц

**2 – Антуан Лавуазье**

3 – Джон Дальтон

4 – Клод Бертолле

Ответ: 2

3. Из предложенного списка выберите чистые вещества:

1 – духи

**2 – расплав поваренной соли**

3 – сливочное масло

**4 – питьевая сода**

5 – соляная кислота

Ответ: 24

4. Белое металлическое олово при длительном выдерживании на морозе переходит в порошкообразную серую форму (раньше это явление называли «оловянной чумой»). Это связано:

1 – с взаимодействием с кислородом воздуха при низких температурах

2 – с взаимодействием с водяными парами, имеющимися во влажном воздухе

**3 – с изменением аллотропной модификации олова**

Ответ: 3

5. Соединение, в котором валентность кислорода отлична от двух:

1 –  $\text{H}_2\text{O}_2$

2 –  $\text{H}_2\text{O}$

3 –  $\text{CO}_2$

**4 –  $\text{CO}$**

Ответ: 4

6. С помощью понятия «моль» можно описать:

**1 – количество песчинок в 1 т песка**

2 – массу молекул вещества в 1 л раствора

3 – объем, занимаемый газом при нормальных условиях

Ответ: 1

7. В каком сосуде следует проводить реакцию, чтобы продемонстрировать закон сохранения массы?

**1 – в закрытом**

2 – в открытом

3 – в сосуде, обеспечивающем беспрепятственный приток кислорода

4 – безразлично в каком

Ответ: 1

8. Где находится большее число молекул: в 0,160 г оксида серы (VI) или в 0,130 г оксида серы (IV)?

1 – одинаковое количество

2 – оксид серы (VI)

**3 – оксид серы (IV)**

Ответ: 3

9. Взорвана смесь из 10 литров метана и 10 литров кислорода. Объем образовавшегося углекислого газа при тех же условиях составит:

1 – 20 л

2 – 15 л

3 – 10 л

**4 – 5 л**

Ответ: 4

10. Данное вещество используется в медицине, в частности входит в состав антисептиков и дезинфицирующих средств, мазей и кремов для лечения кожных заболеваний. Установлено процентное содержание элементов в веществе: цинк – 22,65%, водород – 4,88%, сера – 11,15%, кислород – 61,32%. Составьте химическую формулу данного вещества, если известно, что оно представляет собой кристаллогидрат.

1 –  $\text{ZnSO}_3 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$

**2 –  $\text{ZnSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$**

3 –  $\text{ZnSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$

4 –  $\text{ZnSO}_3 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$

Ответ: 2

**Правильные ответы теста**

№1	№2	№3	№4	№5	№6	№7	№8	№9	№10
бвдеж	2	24	3	4	1	1	3	4	2
16	16	16	16	16	16	16	16	26	26

**Итого за решение теста - 12 баллов**

**Задание 2**

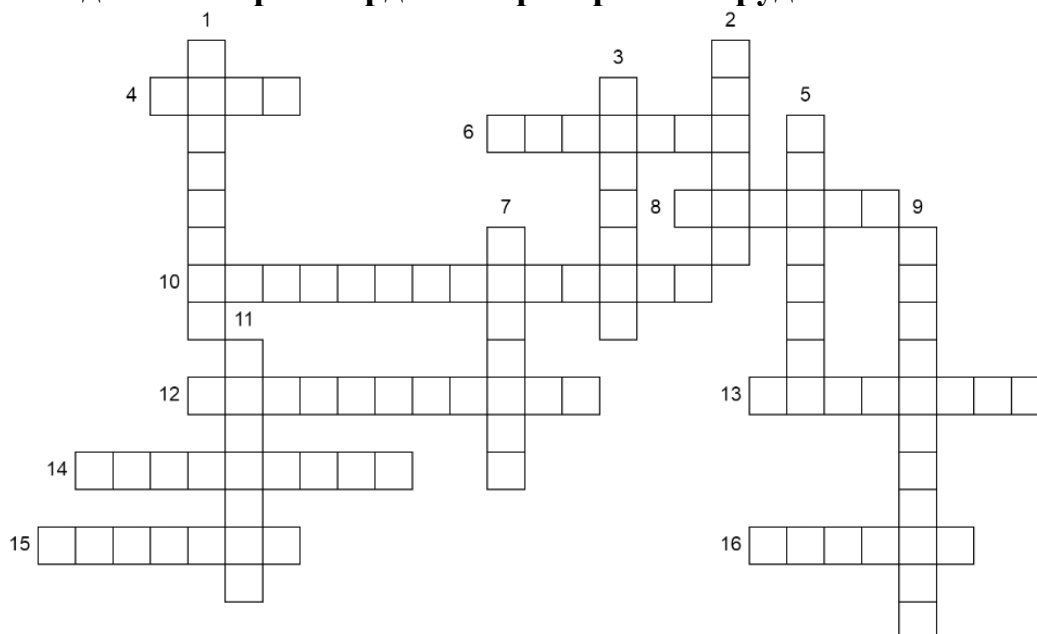
Данное вещество является важной пищевой добавкой, используемой как консервант, антиоксидант, отбеливатель и стабилизатор цвета продуктов питания. Помимо пищевого применения, оно используется также в фотографии, при изготовлении тканей и вискозного волокна, при обработке руд цветных металлов и для обезвреживания сточных вод.

Приведите расчеты и установите формулу вещества, если известно, что оно содержит 36,51% натрия, 38,09% кислорода и неизвестный элемент. Назовите вещество.

**Решение задания № 2**

Содержание верного ответа и указания к оцениванию	Баллы
Формула схематично: $\text{Na}_x\text{Э}_y\text{O}_z$ $\text{Na} : \text{O} = \frac{36,51}{23} : \frac{38,09}{16} = 1,5874 : 2,3806 = 1 : 1,5 = 2 : 3$	<b>1 балл</b>
Предположим, что натрия – два атома в составе вещества Тогда $0,3651 = \frac{2 \cdot 23}{M}$ ; $M = 126$ г/моль	<b>1 балл</b>
На атомы неизвестного элемента приходится: $126 - 2 \cdot 23 - 3 \cdot 16 = 32$ г/моль (это сера)	<b>1 балл</b>
Приведена формула вещества и название: $\text{Na}_2\text{SO}_3$ – сульфит натрия	<b>1 балл</b> (по 0,5 балла за формулу и название)
<b>Итого</b>	<b>4 балла</b>

### Задание 3. Кроссворд «Лабораторное оборудование»

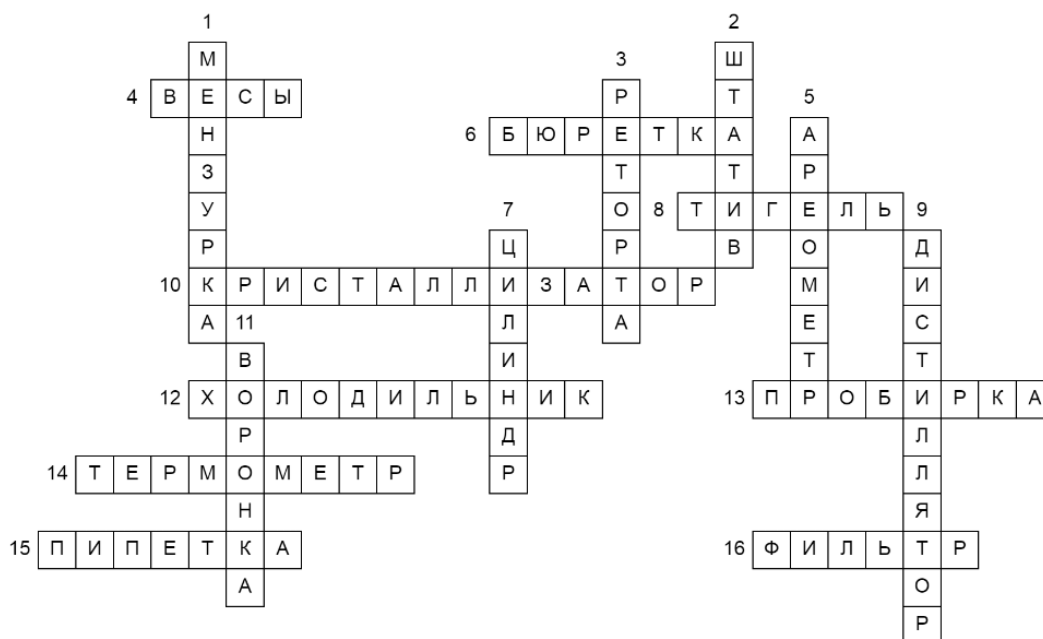


**По горизонтали:** **4.** Устройство для точного измерения массы веществ. **6.** Устройство, представляющее собой тонкую градуированную стеклянную трубку, открытую на одном конце и снабжённую запорным краном или зажимом на другом, предназначенную для точного дозирования реагентов при аналитическом титровании. **8.** Лабораторный огнеупорный сосуд, предназначенный для плавления и спекания веществ при высоких температурах. **10.** Емкость для выделения веществ в кристаллическом состоянии. **12.** Лабораторный прибор для конденсации паров жидкостей при перегонке или нагревании. **13.** Специализированный сосуд, имеющий форму узкого цилиндра и плоское, полусферическое или коническое дно, предназначенный для отбора жидкостей для реакций с небольшими объёмами реагентов. **14.** Прибор для измерения температуры посредством контакта с исследуемой средой. **15.** Лабораторное устройство для точного переноса малых объемов жидкостей. **16.** Пористая перегородка, пропускающая дисперсионную среду и задерживающая дисперсную твёрдую фазу.

**По вертикали:** **1.** Лабораторное устройство, обеспечивающее точность объемных измерений в аналитической химии. **2.** Платформа для устойчивой фиксации сосудов в экспериментах. **3.** Лабораторный сосуд с изогнутой трубкой, используемый для перегонки и конденсации. **5.** Лабораторный прибор для определения относительной плотности жидкостей методом погружения. **7.** Вид мерной химической посуды, предназначенной для измерения объёмов жидкостей. **9.** Прибор для разделения жидких смесей методом нагрева и последующего конденсирования паров. **11.** Устройство с расширенной верхней частью и узким выходом для аккуратного переливания жидкостей и пересыпания порошков.

### Решение задания № 3

Правильный ответ – 0,5 балла (итого 8 баллов)



#### Задание 4

Прочитайте текст задания. Найдите в тексте пять предложений, содержащих фактические ошибки. Укажите цифры, под которыми они приведены. Запишите эти предложения (фрагменты), исправив найденные Вами ошибки. Обоснуйте каждое исправление с точки зрения химии.

*Текст.*

(1) Большинство окружающих нас объектов (тел) состоит не из чистых веществ, а из их смесей. (2) Примерами смесей являются воздух, лимонад, морская и речная вода, сплавы металлов, плазма крови. (3) Смесь всегда состоит из двух индивидуальных соединений. (4) Смеси бывают однородными и неоднородными. (5) Смеси, в которых частицы видны невооруженным глазом, называются однородными. (6) Примерами однородных смесей являются раствор поваренной соли в воде и воздух. (7) В отличие от приведенных примеров, молоко относится к неоднородным смесям, так как в телескопе можно увидеть плавающие в воде капельки жира. (8) А вот, в граните даже невооруженным глазом можно различить его составные части: зерна полевого шпата, кристаллы кварца и темные блестящие чешуйки слюды. (9) Чистые вещества в составе смесей не сохраняют своих свойств. (10) Для изучения свойств чистого вещества его необходимо очистить от примесей, т.е. разделить смесь веществ. (11) Разделение смесей основывается на сходствах свойств веществ, образующих смесь.

#### Решение задания № 4

Содержание верного ответа и указания к оцениванию	Баллы
Ошибки в тексте найдены и исправлены: (3) Смесь всегда состоит <b>из двух</b> индивидуальных соединений. – Смесь может состоять <b>из двух и более индивидуальных веществ.</b>	<b>5 баллов</b> (по 1 баллу за исправление и объяснение)

<p>(5) Смеси, в которых частицы видны невооруженным глазом, называются <b>однородными</b>. – Такие смеси называют <b>неоднородными</b>.</p> <p>(7) В отличие от приведенных примеров, молоко относится к неоднородным смесям, так как <b>в телескопе</b> можно увидеть плавающие в воде капельки жира. – <b>В микроскопе</b>.</p> <p>(9) Чистые вещества в составе смесей <b>не сохраняют</b> своих свойств. – Чистые вещества в составе смесей <b>сохраняют</b> свои свойства.</p> <p>(11) Разделение смесей основывается <b>на сходствах свойств веществ</b>, образующих смесь. - Разделение смесей основывается <b>на различиях в свойствах</b> веществ, образующих смесь.</p>	
Выбраны лишь предложения с фактическими ошибками: 3, 5, 7, 9, 11	<b>2 балла</b>
За каждое неверно выбранное суждение – штраф	<b>0,5 балла</b>
<b>Итого</b>	<b>5 баллов</b>

## Задание 5

### Переполюх в Лаборатории: тайна исчезнувших этикеток

В одной очень уважаемой химической лаборатории, где царил порядок и точность, произошла настоящая катастрофа. Когда ученые, как обычно, пришли утром на работу, их встретил полный хаос. Все баночки и колбы, которые еще вчера стояли ровными рядами с четкими этикетками, теперь были перемешаны. Хуже того, этикетки исчезли без следа, словно их никогда и не было! Представьте себе: на столе стоят десятки колб с прозрачными жидкостями, склянки и чашки Петри с разноцветными порошками. Все они выглядят одинаково, но каждый из них обладает уникальными свойствами и, может быть, как полезным реагентом, так и опасным ядом.

Помогите ученым отличить одно вещество от другого и вернуть порядок в перепутанную лабораторию! Вам предстоит вспомнить возможные свойства веществ и реакций.

1) В четырех одинаковых сосудах находятся воздух, кислород, водород и углекислый газ. Как узнать, какой газ в каком сосуде?

2) В трех одинаковых сосудах находятся бесцветные прозрачные жидкости: дистиллированная вода, раствор сахара, раствор соли. Как узнать, какая жидкость в каком сосуде?

3) В четырех одинаковых сосудах находятся белые порошки: мел, оксид кальция, оксид фосфора (V) и крахмал. Как узнать, какое вещество в каком сосуде?

### Решение задания № 5

Содержание верного ответа и указания к оцениванию	Баллы
<p>(1) Необходимо в каждый сосуд внести горящую лучинку.</p> <p>В сосуде с <b>воздухом</b> она будет продолжать гореть так же. В сосуде с <b>кислородом</b> горение станет интенсивнее. В сосуде с <b>водородом</b> произойдет взрыв с характерным звуком. В сосуде с <b>углекислым газом</b> лучинка потухнет.</p>	<p><b>1 балл</b> за выбор метода;  <b>2 балла</b> за признаки (по 0,5 балла за вещество)</p>
<p>(2) Необходимо использовать <b>выпаривание</b>.</p> <p>Жидкость из сосуда с <b>водой</b> испарится, ничего не останется. От <b>раствора соли</b> после выпаривания останутся белые кристаллы соли. От <b>раствора сахара</b> – коричневый расплав, т.к. сахар при высокой температуре начинает разлагаться.</p>	<p><b>1 балл</b> за выбор метода;  <b>1,5 балла</b> за признаки (по 0,5 балла за вещество)</p>
<p>(3) Ко всем порошкам необходимо <b>прилить воды</b>, а затем добавить <b>фиолетовый лакмус</b>.</p> <p>Лакмус посинеет там, где был <b>оксид кальция</b> (<math>\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2</math> – щелочь). Лакмус покраснеет там, где был <b>оксид фосфора (V)</b> (<math>\text{P}_2\text{O}_5 + 3\text{H}_2\text{O} = 2\text{H}_3\text{PO}_4</math> – кислота). Оставшиеся вещества не изменяют окраску лакмуса.</p> <p>К ним можно прилить соляную кислоту. <b>Мел</b> будет реагировать с выделением углекислого газа (<math>\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2</math>). <b>Крахмал</b> реагировать с кислотой не будет. ИЛИ</p> <p>К этим веществам прилить раствор йода. Крахмал с йодом дает синее окрашивание, а мел – нет.</p>	<p><b>0,5 балла</b> за идею с раствором;  <b>2 балла</b> за признаки (по 0,5 балла за вещество)</p>
<b>Итого</b>	<b>8 баллов</b>

**Итого: 12 + 4 + 8 + 5 + 8 = 37 баллов.**