

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

Задание 1. Тест

1. Выберите два высказывания, в которых говорится о барии как о химическом элементе.

1. В земной коре содержится 0,05 % бария.
2. Барий плавится при температуре 710 °С.
3. Зелёная окраска пламени – «визитная карточка» бария, даже если он присутствует в микроскопических количествах.
4. Барий используют в качестве геттера – поглотителя остатков газов в вакуумных приборах.
5. Барий самовоспламеняется от удара, легко разлагает воду.

2. Название какого химического элемента в переводе с греческого означает «тяжёлый», хотя сам элемент в виде простого вещества относится к лёгким металлам?

1. Литий.
2. Барий.
3. Олово.
4. Алюминий.

3. Справедливо ли утверждение, что дождевая вода в разных странах одинакова по составу?

1. Нет, так как дождевые капли растворяют в себе различные вещества, содержащиеся в воздухе.
2. Нет, так как вода испаряется из разных водоёмов.
3. Нет, поскольку дождь выпадает при разной температуре.
4. Да, потому что это дистиллированная вода.

4. Что тяжелее: азот или газовая смесь, состоящая из 40 % CO и 60 % C₂H₄?

1. Расчёт невозможен.
2. Азот.
3. Газовая смесь.
4. Массы одинаковы.

5. Даны вещества: кислород, кокс, карбин, озон, фуллерен. Укажите, сколько химических элементов образуют эти вещества.

- 1) 1,
- 2) 2,
- 3) 3,
- 4) 4.

6. Формуле SiO_2 соответствуют несколько веществ. Выберите «лишнее» вещество из предложенного списка:

1. Сапфир.
2. Речной песок.
3. Аметист.
4. Яшма.

7. В списке явлений: перегонка нефти, дыхание, листопад, квашение капусты, образование солевого налёта на коже купальщицы, появление патины на медных изделиях, плавление свечи – к химическим явлениям относятся:

1. Одно.
2. Два.
3. Три.
4. Четыре.

8. Прокаливанием 100 г карбоната кальция получено 56 г оксида кальция и 22,4 л (при н. у.) оксида углерода (IV). Противоречит ли это закону сохранения массы веществ?

1. Не противоречит.
2. Противоречит.
3. Расчёт невозможен.

9. В 18,4 г металла содержится $6,02 \cdot 10^{22}$ атомов. Неизвестный металл – это:

1. Железо.
2. Вольфрам.
3. Молибден.
4. Калий.

10. Относительная молекулярная масса иодида металла в 3,972 раза больше относительной молекулярной массы его фторида. Металл в обоих соединениях проявляет валентность, равную III. Определите металл.

1. Алюминий.
2. Ванадий.
3. Хром.
4. Железо.

Правильные ответы теста

№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	№ 6	№ 7	№ 8	№ 9	№ 10
13	2	1	4	2	1	3	1	2	3
16	16	16	16	16	16	16	16	26	26

Итого за решение теста – 12 баллов.

Задание 2

Приведите формулу соединения, в котором массовая доля хрома в 26 раз больше массовой доли водорода, а массовая доля кислорода в 32 раза больше массовой доли водорода. Ответ подтвердите расчётами. Укажите название вещества.

Решение задания № 2

Содержание верного ответа и указания к оцениванию	Баллы
Обозначим за x массовую долю водорода, тогда массовая доля хрома – $26x$, а массовая доля кислорода – $32x$	1 балл
Найдём соотношение элементов в формуле вещества, используя массовые доли элементов: $\text{Cr} : \text{O} : \text{H} = \frac{26x}{52} : \frac{32x}{16} : \frac{x}{1} = 0,5x : 2x : x = 0,5 : 2 : 1 = 1 : 4 : 2$	1 балл
Приведена формула вещества и название: H_2CrO_4 – хромовая кислота	2 балла (по 1 баллу за формулу и название)
Итого	4 балла

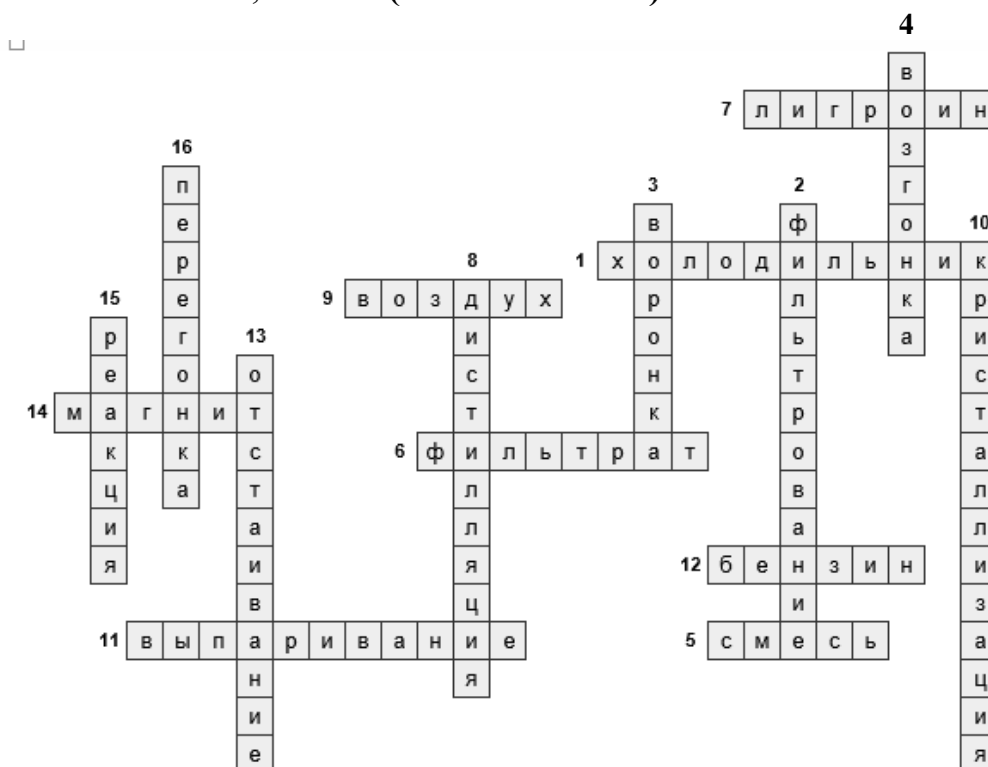
Задание 3. Кроссворд

По горизонтали: **1.** Лабораторный прибор для конденсации паров жидкостей при перегонке или нагревании. **5.** Система, состоящая из нескольких компонентов. **6.** Жидкость, которая прошла через фильтр. **7.** Одна из фракций, выделяемая при непрерывной перегонке нефти. **9.** Смесь газов, главным образом состоящая из азота и кислорода, а также аргона, углекислого газа, водорода и образующая земную атмосферу. **11.** Способ выделения вещества из раствора. **12.** Автомобильное топливо, получаемое при перегонке нефти. **14.** Объект, выполненный из материала, который создает магнитное поле.

По вертикали: **2.** Процесс отделения твёрдого вещества от жидкости при пропускании смеси через фильтр. **3.** Устройство, используемое с целью переливания жидкостей или пересыпания порошкообразных веществ для последующей фильтрации и определения необходимой дозировки. **4.** Переход вещества из твёрдого состояния в газообразное, исключая жидкую фазу. **8.** Способ получения чистых химических веществ, основанный на различии температур кипения. **10.** Способ очистки природной соли. **13.** Способ разделения смесей, в основе которого лежит различная плотность вещества. **15.** Процесс, при котором происходит превращение одних веществ в другие. **16.** Процесс испарения жидкости с последующим охлаждением и конденсацией паров, который используется прежде всего для разделения жидких смесей и очистки выделяемых веществ.

Решение задания № 3

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



Задание 4

Три элемента **А**, **Б** и **В** принадлежат к тому же периоду, что и самый распространённый в земной коре элемент **Г**. Высшая валентность элемента **А** в соединениях с водородом такая же, как и в соединениях с кислородом. Химические элементы **А** и **Г** образуют друг с другом два соединения: одно горючее, а другое негорючее. Элемент **Б** является неметаллом и образует с элементом **А** соединение, в котором на один атом элемента **А** приходится четыре атома элемента **Б**. Элемент **В** энергично реагирует с элементом **Б**, образуя соединение состава **БВ**. Определите элементы, зашифрованные буквами **А**, **Б**, **В** и **Г**. Приведите химические формулы простых веществ, образуемых элементами **Б** и **Г**. Запишите формулы горючего и негорючего соединений, образованных элементами **А** и **Г**, укажите их названия.

Решение задания № 4

Содержание верного ответа и указания к оцениванию	Баллы
<p>Определены элементы: А – углерод, Б – фтор, В – литий, Г – кислород</p>	<p>4 балла (по 1 баллу за название элемента или правильное написание его символа)</p>

Приведены химические формулы простых веществ, образуемых элементами Б, Г. Фтор – F_2 . Кислород – O_2	2 балла (по 1 баллу за формулу и название)
Приведены химические формулы горючего и негорючего соединений, образованных элементами А и Г, указаны их названия. Угарный газ – CO . Углекислый газ – CO_2	2 балла (по 1 баллу за формулу и название)
Итого	8 баллов

Задание 5

В запаянных стеклянных ампулах находятся образцы следующих индивидуальных веществ (н. у.):

- | | |
|----------------------|----------------------|
| а) углекислого газа, | е) серы, |
| б) воды, | ж) серной кислоты, |
| в) хлора, | з) карбоната натрия, |
| г) брома, | и) свинца, |
| д) йода, | к) алюминия. |

Как, не вскрывая ампулы, распознать эти вещества? Опишите алгоритм рассуждений. Приведите химические формулы данных веществ.

Решение задания № 5

Содержание верного ответа и указания к оцениванию	Баллы
<p>Определены вещества: вещества в запаянных ампулах при нормальных условиях (н. у.) будут отличаться прежде всего агрегатным состоянием. По этому признаку их можно разделить на три группы: ампулы с газообразными веществами, ампулы с жидкими веществами и ампулы с твёрдыми веществами. В каждом случае распознавание веществ ведётся отдельно.</p> <p>1. Две ампулы с газообразными веществами: углекислым газом и хлором. <i>Углекислый газ – это бесцветный газ, а хлор – газ жёлто-зелёного цвета.</i> Цвет – признак для распознавания.</p> <p>2. Три ампулы с жидкими веществами: водой, бромом и серной кислотой. <i>Бром – жидкость бурого цвета, вода и серная кислота – бесцветные жидкости.</i> Последние отличаются вязкостью: <i>серная кислота – вязкая, тяжёлая жидкость; вода – подвижная, сравнительно лёгкая жидкость.</i></p> <p>3. Пять ампул с твёрдыми веществами: йодом, серой, карбонатом натрия, свинцом и алюминием. Только одно</p>	5 баллов (по 0,5 балла за каждое распознанное вещество с характерными признаками)

<p><i>твёрдое, кристаллическое вещество белого цвета – карбонат натрия. Только одно кристаллическое (или порошкообразное), жёлтого цвета – сера.</i></p> <p><i>Ампулы с йодом, свинцом и алюминием содержат вещества твёрдые, кристаллические, серого цвета, с металлическим блеском. Чтобы их различить, надо все три ампулы слегка нагреть. В ампуле, где находится йод, сразу можно заметить фиолетовые пары, которые в верхней части ампулы конденсируются в блестящие кристаллы (йод способен к возгонке). Из двух оставшихся ампул одна будет тяжёлой: в ней свинец, другая лёгкой: в ней алюминий.</i></p>	
<p>Приведены химические формулы веществ:</p> <p>А – углекислый газ (CO_2),</p> <p>Б – вода (H_2O),</p> <p>В – хлор (Cl_2),</p> <p>Г – бром (Br_2),</p> <p>Д – йод (I_2),</p> <p>Е – сера (S),</p> <p>Ж – серная кислота (H_2SO_4),</p> <p>З – карбонат натрия (Na_2CO_3),</p> <p>И – свинец (Pb),</p> <p>К – алюминий (Al)</p>	<p>3 балла (по 0,3 балла за химическую формулу)</p>
<p>Итого</p>	<p>8 баллов</p>

Всего: $12 + 4 + 8 + 8 + 8 = 40$ баллов.