

**Решение заданий Всероссийской олимпиады школьников по химии**  
**(муниципальный этап)**  
**8 класс**  
**2021-2022 учебный год**

**Задача 8-1. Тесты**

1. К какому виду явлений относится ржавление железа?  
а) химическим б) механическим в) физическим г) биологическим
  
2. Какое явление относится к химическим реакциям?  
а) запотевание оконных стекол  
б) горение природного газа  
в) образование тумана  
г) свечение электрической лампочки
  
3. Сколько объектов из следующих: сахар, воздух, вода, молоко, бронза – содержат единственное вещество?  
а) 5 б) 2 в) 1 г) 3
  
4. Какой элемент является самым распространенным в космосе?  
а) водород б) гелий в) азот г) углерод
  
5. Какой металл является самым распространенным в земной коре?  
а) железо б) медь в) алюминий г) свинец
  
6. Какой элемент был назван в честь спутника Земли - Луны?  
а) рутений б) криптон в) прометий г) селен
  
7. В каком виде природных вод содержится меньше всего растворенных веществ?  
а) речной б) морской в) родниковой г) дождевой
  
8. Из какого металла был изготовлен древнеримский водопровод?  
а) железо б) медь в) свинец г) алюминий
  
9. Как называется раствор, содержащий максимально возможное количество растворенного вещества?  
а) концентрированный б) разбавленный в) гипертонический г) насыщенный
  
10. Формула угарного газа:  
а) CO б) H<sub>2</sub>S в) NO<sub>2</sub> г) CO<sub>2</sub>

**Всего: 20 баллов**

**Решение:** За каждый правильный ответ – 2 балла

№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ответ	а	б	б	а	в	г	г	в	г	а

**Задача 8-2.** Расположите по возрастанию массы образцы следующих газов, взятых в объеме 1 литр: кислород, водород, азот, гелий. Ответ подтвердите расчетами.

**Всего: 5 баллов**

Этапы решения	Число баллов
1. Расположение веществ в порядке возрастания массы: водород, гелий, азот, кислород	1 балл
2. Расчет массы кислорода: $m(\text{O}_2) = 1\text{л}/22,4\text{л/моль} \cdot 32\text{ г/моль} = 1,43\text{ г.}$	1 балл
3. Расчет массы азота: $m(\text{N}_2) = 1\text{л}/22,4\text{л/моль} \cdot 28\text{ г/моль} = 1,25\text{ г.}$	1 балл
4. Расчет массы гелия: $m(\text{He}) = 1\text{л}/22,4\text{л/моль} \cdot 4\text{ г/моль} = 0,18\text{ г.}$	1 балл
5. Расчет массы водорода: $m(\text{H}_2) = 1\text{л}/22,4\text{л/моль} \cdot 2\text{ г/моль} = 0,90\text{ г.}$	1 балл
<b>Всего: 5 баллов</b>	

**Задача 8-3.** Расположите по возрастанию объема образцы следующих металлов, имеющих массу 1 грамм: алюминий, литий, свинец, серебро. Плотность металлов:  $\rho=11342\text{ кг/м}^3$ ,  $\rho=534\text{ кг/м}^3$ ,  $\rho=2712\text{ кг/м}^3$ ,  $\rho=10500\text{ кг/м}^3$ ). Ответ подтвердите расчетами. **Всего: 10 баллов**

Этапы решения	Число баллов
1. Расположение веществ в порядке возрастания массы: литий, алюминий, серебро, свинец	2 балла
2. Расчет объема лития: $V(\text{Li}) = 1\text{г}/0,534\text{ г/см}^3 = 1,87\text{ см}^3$	2 балла
3. Расчет объема алюминия: $V(\text{Al}) = 1\text{г}/2,712\text{ г/см}^3 = 0,37\text{ см}^3$	2 балла
4. Расчет объема серебра: $V(\text{Ag}) = 1\text{г}/10,500\text{ г/см}^3 = 0,095\text{ см}^3$	2 балла
5. Расчет объема свинца: $V(\text{Pb}) = 1\text{г}/11,342\text{ г/см}^3 = 0,088\text{ см}^3$	2 балла
<b>Всего: 10 баллов</b>	

**Задача 8-4.** Расположите по возрастанию относительной молекулярной массы следующие вещества: оксид магния, серная кислота, гидроксид калия, карбонат кальция. Ответ подтвердите расчетами.

**Всего: 5 баллов**

Этапы решения	Число баллов
1. Расположение веществ в порядке возрастания относительной молекулярной массы: оксид магния, гидроксид калия, серная кислота, карбонат кальция.	1 балл
2. Расчёт относительной молекулярной массы оксида магния: $\text{Mr}(\text{MgO}) = 40.$	1 балл
3. Расчёт относительной молекулярной массы гидроксида калия: $\text{Mr}(\text{KOH}) = 56.$	1 балл
4. Расчёт относительной молекулярной массы серной кислоты: $\text{Mr}(\text{H}_2\text{SO}_4) = 98..$	1 балл
5. Расчёт относительной молекулярной массы карбоната кальция: $\text{Mr}(\text{CaCO}_3) = 100.$	1 балл
<b>Всего: 5 баллов</b>	

**Задача 8-5.** У здорового человека в 1 л плазмы крови должно содержаться 0,172 мг гормона инсулина, регулирующего в организме обмен углеводов. Сколько молекул инсулина содержится в этом объеме плазмы, если  $M(\text{инсулин}) = 5734 \text{ г/моль}$ ? Какова масса одной молекулы в граммах? Больные диабетом люди вынуждены вводить в кровь специальные препараты, содержащие инсулин. 1 ЕД (единица) лекарственного препарата соответствует 41,66 мкг инсулина. Для больного диабетом с массой тела 70 кг суточная доза лекарственного инсулина составляет 0,5 ЕД на 1 кг массы тела. Сколько молекул инсулина в сутки попадет в кровь больного? ( $N_A = 6 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$ )

**Всего: 20 баллов**

Этапы решения	Число баллов
1. Рассчитываем число молекул инсулина в 1 л плазмы крови: $N(\text{молекул}) = 1,72 \cdot 10^{-4} \text{ г} / 5734 \text{ г/моль} \times 6 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1} = 1,80 \cdot 10^{16}$	5 баллов
2. Рассчитываем массу одной молекулы инсулина. $m(\text{молекулы}) = 1,72 \cdot 10^{-4} \text{ г} / 1,80 \cdot 10^{16} = 9,56 \cdot 10^{-21} \text{ г}$ .	5 баллов
3. Рассчитываем суточную дозу инсулина для человека массой 70 кг. $m(\text{инсулина}) = 0,5 \times 70 \times 41,66 = 1458,1 \text{ мг} = 1,4581 \text{ г}$	5 баллов
4. Рассчитываем число молекул инсулина в суточной дозе препарата. $N(\text{молекул}) = 1,4581 \text{ г} / 5734 \text{ г/моль} \times 6 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1} = 1,53 \cdot 10^{20}$ .	5 баллов
<b>Всего: 20 баллов</b>	

**Задача 8-6.** Учитель приготовил для урока химии образцы разных веществ, но один ученик смешал их в одну кучу и там оказались кристаллы поваренной соли, железные, медные и древесные стружки. Опишите последовательность действий с помощью можно разделить эту смесь и вернуть вещества в отдельные баночки. Какие процессы, физические или химические, использовались в предложенном вами методе разделения смеси? Какие свойства веществ, физические или химические, при этом использовались?

**Всего: 20 баллов**

Этапы решения	Число баллов
1. Использование магнита для отделения железа. Метод основан на физических свойствах.	4 балла
2. Смесь растворяем в воде (медные стружки осядут на дно стакана, древесные – плавают по поверхности, а поваренная соль растворится в воде). Растворение соли в воде – физико-химический процесс.	6 баллов
3. С поверхности раствора собираем древесные стружки. Фильтрованием отделяем раствор поваренной соли от медных стружек.	4 балла
4. Выпариванием удаляем воду из раствора и получаем кристаллы поваренной соли.	6 баллов
<b>Всего: 20 баллов</b>	