

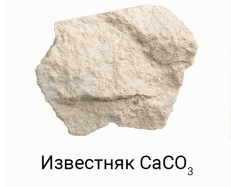
Максимальное количество баллов за олимпиаду — 100

Задание 1. Чем отличаются минералы

Установите соответствие между минералами или горными породами и их характерными признаками.

В этом задании каждому варианту из левого столбца соответствует ровно один вариант из правого столбца.

Ответ:

Характерный признак	Минералы и породы
Растворяется в воде	 Кварц SiO_2
Реагирует с соляной кислотой без выделения газа, с образованием окрашенного раствора	 Известняк CaCO_3
Реагирует с соляной кислотой с выделением газа	 Поваренная соль NaCl
Не растворяется в воде, не реагирует с соляной кислотой	 Гематит Fe_2O_3

Критерий оценивания: за каждый верный ответ — 2 балла. Всего 8 баллов

Максимальный балл за задание — 8

Задание 2. Химические анаграммы

Даны зашифрованные русские названия химических элементов-металлов. Определите эти элементы и запишите их химические символы.

Ответ:

НАМЦАГЕР	
МАЛЬФРОВ	
СИНЦЕВ	
ПИЛАНТА	

Критерий оценивания: за каждый верный ответ — 2 балла. Всего 8 баллов

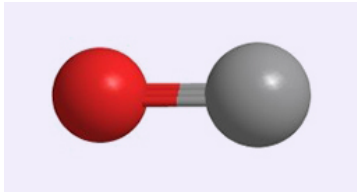
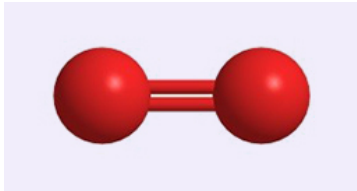
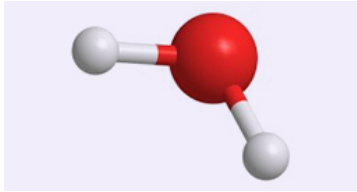
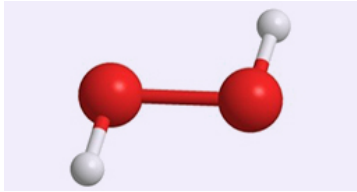
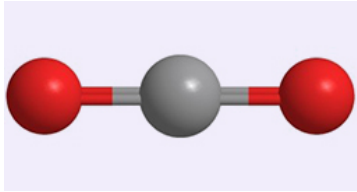
Максимальный балл за задание — 8

Задание 3. Молекулы, содержащие кислород

Пять веществ содержат в своём составе атомы одного и того же химического элемента — кислорода. Установите соответствие между химическими формулами веществ и моделями их молекул.

В этом задании каждому варианту из левого столбца соответствует ровно один вариант из правого столбца.

Ответ:

O_2	
H_2O	
H_2O_2	
CO_2	
CO	

Критерий оценивания: за каждый верный ответ — 2 балла. Всего 10 баллов

Максимальный балл за задание — 10

Задание 4. Штучный синтез

Инопланетянам очень маленького размера для жизни совершенно необходимы вода H_2O и углекислый газ CO_2 . Для синтеза воды они взяли по 200 атомов водорода и кислорода, а к оставшимся после синтеза атомам добавили атомы углерода и получили углекислый газ. Все атомы израсходованы полностью.

а) Сколько молекул воды получилось?

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 4 балла

б) Сколько молекул углекислого газа получилось?

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 4 балла

Максимальный балл за задание — 8

Задание 5. Горючие материалы

Расположите вещества сверху вниз в порядке увеличения объёма углекислого газа, образующегося при полном сгорании их образцов одинаковой массы.

Ответ:

- Бурый уголь
- Каменный уголь
- Древесина

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 6 баллов

Максимальный балл за задание — 6

Задание 6. Соль с песком

В солонку случайно попал кварцевый песок. Для очистки соли необходимо выполнить несколько действий. Расположите эти действия сверху вниз в правильной последовательности.

Ответ:

- Перелить раствор с осадком на фильтр
- Дождаться, когда весь раствор пройдёт через фильтр
- Перелить фильтрат в фарфоровую чашку
- Собрать выделившееся вещество
- Поместить фарфоровую чашку на водяную баню и выпарить раствор
- Приготовить воронку для фильтрования и поместить в неё фильтр
- Перемешивать раствор до полного растворения соли
- Высыпать смесь в воду

Критерий оценивания: за каждый верный ответ — 1 балл. Всего 8 баллов

Максимальный балл за задание — 8

Задание 7. Приготовление растворов

На занятии химического кружка ребята готовили растворы цитрата натрия — хорошо растворимой в воде соли лимонной кислоты. Маша растворила 2 г этой соли в 50 мл воды, Петя — 1 г соли в 100 мл воды, Вика — 4 г соли в 500 мл воды, а Вова взял 200 мл воды и насыпал в неё столько соли, что она вся не растворилась даже при перемешивании. После этого все ребята взяли по 10 г полученных ими растворов, выпарили их, а выделившуюся соль взвесили.

Расположите опыты ребят сверху вниз в порядке возрастания массы соли, полученной при выпаривании.

Ответ:

- Опыт Пети
- Опыт Вовы
- Опыт Вики
- Опыт Маши

Критерий оценивания: за каждый верный ответ — 2 балла. Всего 8 баллов

Максимальный балл за задание — 8

Задание 8. Неизвестный газ

Нетоксичный, негорючий газ без цвета и запаха имеет состав XY_6 , т.е. его молекула состоит из одного атома элемента X и шести атомов элемента Y. Молекула этого газа в 73 раза тяжелее молекулы H_2 . X — элемент-неметалл, входящий в VI группу Периодической системы, Y — элемент-неметалл, входящий в VII группу. Запишите химические символы элементов X и Y.

Ответ:

X	
Y	

Критерий оценивания: за каждый верный ответ — 4 балла. Всего 8 баллов

Максимальный балл за задание — 8

Задание 9. Орден Победы

В этом году мы отмечаем 80-летие победы в Великой отечественной войне. В то время высшим военным орденом нашей страны был Орден Победы, учреждённый в 1943 г. Он изготовлен из трёх благородных металлов и двух видов драгоценных камней — простого вещества-неметалла и оксида металла.



Определим химический состав ордена, используя следующую информацию:

- вещества пронумерованы в порядке уменьшения их массы в ордене;
- простые вещества III и V показаны на рисунке;
- номера элементов, образующих простые вещества I и III, отличаются на 1;
- элемент II находится в той же группе и подгруппе, что и III, но в предыдущем периоде;
- оксид IV образован двумя элементами — самым распространённым в земной коре неметаллом и самым распространённым в земной коре металлом.

Запишите химические формулы веществ I — V.

Ответ:

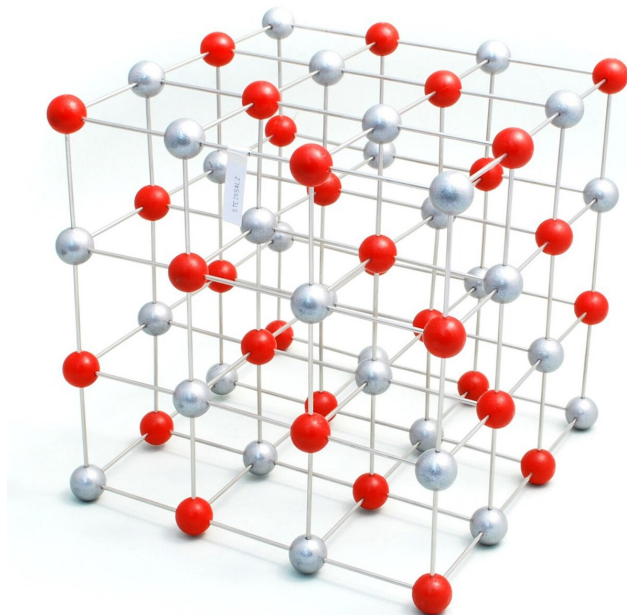
I	
II	
III	
IV	
V	

Критерий оценивания: за каждый верный ответ — 2 балла. Всего 10 баллов

Максимальный балл за задание — 10

Задание 10. Зачем химику геометрия?

На рисунке изображена модель кристаллического вещества, состоящего из двух элементов: красными шариками обозначены атомы элемента X, белыми — элемента Y.



а) Сколько ближайших атомов-соседей есть у каждого атома Х?

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 4 балла

б) Сколько ближайших атомов-соседей есть у каждого атома Y?

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 4 балла

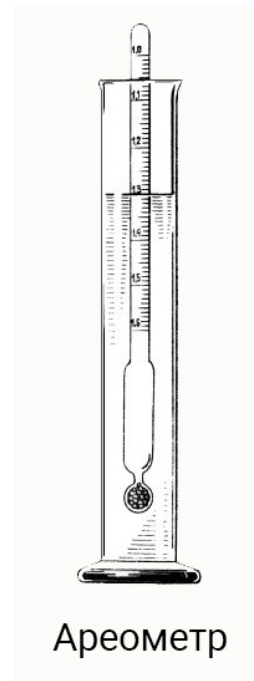
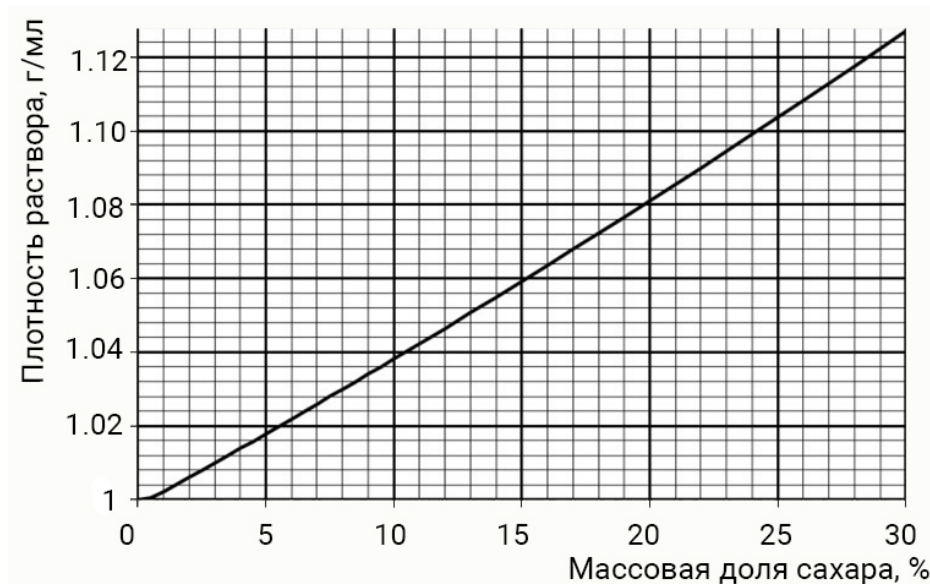
в) Запишите формулу вещества, используя всё те же обозначения Х и Y.

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 2 балла

Максимальный балл за задание — 10

Задание 11. Контролируем сахар

Приготовили 200 мл раствора сахара (сахарозы). С помощью ареометра измерили плотность полученного раствора, она составила 1.104 г/мл.



а) Используя график зависимости плотности раствора от массовой доли сахара, определите массовую долю растворённого вещества в приготовленном растворе. Ответ выразите в процентах, округлите до целых.

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 4 балла

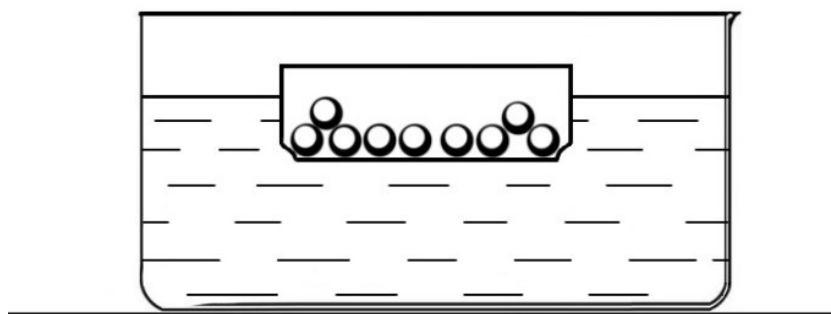
б) Сколько граммов сахара содержится в одном стакане (200 мл) такого раствора? Ответ выразите в граммах, округлите до десятых.

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 4 балла

Максимальный балл за задание — 8

Задание 12. Плавает или тонет

В сосуде с водой плавает стальной коробок. В него помещают алюминиевые шарики.



Если в коробок положить 20 одинаковых алюминиевых шариков, то коробок ещё плавает, а вот с 21 шариком — тонет.

Металл	Плотность, г/см ³
Алюминий	2.70
Медь	8.94
Свинец	11.37

Используя данные из таблицы, ответьте на следующие вопросы.

а) Представьте, что в коробок вместо алюминиевых шариков положили медные, имеющие такой же диаметр. Какое максимально возможное число медных шариков можно положить в коробок, чтобы он ещё плавал?

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 4 балла

б) Примите, что объём каждого алюминиевого шарика составляет 0.5 см^3 . Определите максимально возможный объём свинцового кубика, который можно поместить в коробок, чтобы последний гарантированно плавал. Ответ выразите в кубических сантиметрах, округлите до сотых.

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 4 балла

Максимальный балл за задание — 8