

Республиканская олимпиада по химии – 2016

Казань, 18–19 января 2016 г.

8 класс

Автор заданий И.А. Седов

1 тур

Задание 1

С красной строки

Напишите формулы следующих веществ:

кислород, аргон, едкий натр, пероксид водорода, бертолетова соль, закись железа, иодид иттрия, хлорная кислота, гидрокарбонат натрия, оксид фосфора (V)

Для каждого вещества запишите по 1 примеру реакции, в которую оно вступает.

Задание 2

Равным-равно

а) Металл прореагировал с равной массой паров воды с образованием оксида и водорода. Определите металл, напишите уравнение реакции.

б) Оксид металла при восстановлении металлическим натрием образовал равные массы оксида натрия и металла. Определите возможные формулы оксида, напишите уравнения реакций.

Задание 3

Кресточислица

Разгадайте кроссворд, в котором ответы на все вопросы являются числами. В каждой клетке помещается только одна цифра либо запятая, отделяющая дробную часть числа.

Пример заполнения:

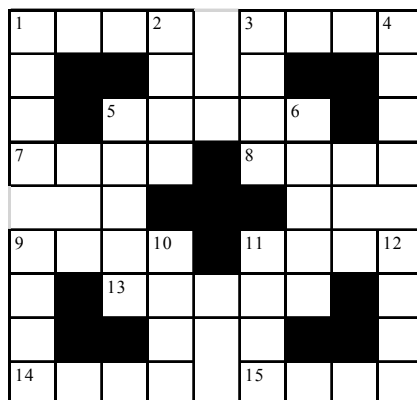
²¹ 1	7	,	²² 0
1			,
9			2
²³ 1	9	6	4

Помните о правилах округления!

Ответы приведите в тетради *в виде списка*: номер вопроса – ответ, например:

По горизонтали: 21 – 17,0; 25 – 1964.

За верный ответ на каждый вопрос (только если все цифры верные) начисляется одинаковое количество баллов.



По горизонтали:

1. Атомная масса легкого изотопа водорода ^1H (а.е.м.) 3. Масса оксида (г), образующегося при сжигании на воздухе 1 кг железа. 5. Теплота сгорания (кДж) 0,4043 г метана (стандартная энтальпия сгорания $-802,34$ кДж/моль) 7. Молярная масса $(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24} \cdot 24\text{H}_2\text{O}$ (г/моль) 8. Число молей воды в 1 литре при 25°C . 9. Концентрация в г/л 0,123 М раствора серной кислоты. 11. Степень окисления марганца в Mn_3O_4 . 13. Объем (л), занимаемый 1 моль идеального газа при нормальных условиях. 14. Произведение всех коэффициентов в обеих частях реакции $\text{KMnO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$. 15. 1 кВт·ч в килоджоулях.

По вертикали:

1. Год, в котором Нобелевская премия по химии не присуждалась. 2. Диаметр атома водорода по Бору (Å). 3. Год открытия рения. 4. Массовая доля (%) углерода в углекислом газе. 5. Стандартная температура для физико-химических измерений (25°C) в кельвинах. 6. Молярная масса декафторида дисеры (г/моль). 9. Плотность 2%-ного раствора NaCl (г/см³). 10. Атомная масса изотопа – стандарта атомной массы (а.е.м.) 11. Молярная масса одного из элементов (г/моль). 12. Водородный показатель (pH) чистой воды при 25°C .

Задание 4

Тоз и Боз

Зимой тротуары часто посыпают песком или какой-либо неорганической солью. Объясните, зачем это делается. Какие физические или химические явления лежат в основе этого?

2 тур

Задание 5

Юный химик-экспериментатор Евпаксий нашел крупный кристалл соли и решил определить, какая это соль, узнав его плотность. Для этого он взвесил кристалл на весах, масса составила 7,18 г. Потом с помощью лески он привязал кристалл к закрепленному в штативе металлическому пруту, поставил на весы стакан с водой массой 105,52 г и целиком опустил кристалл в воду так, чтобы он не касался стенок и дна стакана. Через некоторое время, когда весы показывали 108,25 г, Евпаксий вытащил кристалл из стакана. Затем он перерезал леску ровно в том месте, где она входила в воду, снял ее с кристалла, высушил и взвесил. Масса куска лески составила 0,25 г. По данным производителя, плотность лески составляет 1,14 г/см³. Эти данные Евпаксий передал юному химику-теоретику Евграфу. Однако тот не определил плотность кристалла точно, а только дал ее нижнюю оценку.

1. Какую минимальную плотность может иметь кристалл?
2. Как можно было определить плотность кристалла с помощью описанного в задаче оборудования, не прибегая к химическим методам?

По секрету сообщим вам, что плотность кристалла составляла 3,46 г/см³. Если после вышеописанных экспериментов в стакан прилить избыток раствора нитрата серебра, то выпадет светло-желтый осадок массой 1,32 г, нерастворимый в разбавленных кислотах.

3. Определите формулу вещества, образующего кристалл. Напишите уравнение реакции с нитратом серебра.

Экспериментальный тур

Задание 6

Зимой тротуары часто посыпают песком или какой-либо неорганической солью. В пробирку помещена смесь соли, песка и воды, собранная на одной из улиц.

1. Определите массу каждого из компонентов смеси.
2. Определите растворимость соли (г) в 100 г воды при комнатной температуре.

Все взвешивания проводятся под присмотром лаборантов с обязательной записью в журнал.

Оборудование: пробирка с притертой пробкой со смесью, 2 химических стакана на 100 мл, выпаривательная чашечка, стеклянная палочка, щипцы, фильтровальная бумага, алюминиевая фольга, весы, электроплитка, дистиллированная вода.