

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ХИМИИ
Муниципальный этап. 01 декабря 2022 года

СЕДЬМОЙ КЛАСС

Задача 7-1. «Морской бой».

В прошлом году Знайка Зазнайкина играла в крестики нолики с лаборантом Васильком и проиграла ему. В этот раз она решила отыгаться и выбрала игру, химический морской бой. Кораблями являлись ячейки химических элементов, а координаты – это номер периода и номер группы химического элемента.

Знайка зачитывала лаборанту описание простого вещества, которое образует химический элемент. Лаборант в матрице ответов, которая построена по аналогии с периодической системой химических элементов Д.И. Менделеева, отмечал место расположения кораблей Знайки (в соответствии с координатами) и знаки химических элементов;

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1								
2					N			
3				Si				
4	K						Cl	
5				Sn	Sb			
6								

в результате получил данную матрицу:

Построй свою матрицу, используя следующие описания веществ, и узнаешь, удалось ли отыгаться Знайке:

а) Черный порошок представляет собой простое вещество. Не растворим в воде и плавает на ее поверхности. При сгорании на воздухе образует газ, который является продуктом жизнедеятельности.

б) Вещество в жидком виде имеет светло-голубой цвет, в твердом виде – это кристаллы светло-синего цвета, а в газообразном виде – это газ без цвета и запаха. В соединении с самым легким газом данное вещество образует жидкость, из которой любой живой организм состоит более, чем на 70%.

в) Как простое вещество – это серебристо-белый металл. В организме человека как элемент в большей степени он находится в скелете и зубах. При обычном рационе около 80% данного элемента поступает в организм человека с молочными продуктами.

г) Хрупкое вещество стального цвета с зеленоватым оттенком. Свое название в русском языке получило от слова «мышь». Соединения данного элемента использовали для борьбы с мышами и в стоматологии.

д) Неметалл чёрного цвета. Применялся при производстве стекла рубиновых звезд Московского Кремля. Так как человек не может получать этот элемент в нужных порциях из продуктов питания, дефицит данного элемента в организме приводит к выпадению и ломкости волос.

е) Ковкий и тяжелый металл серебристо белого цвета с синеватым отливом. В древнем Риме из него был сделан водопровод, что стало причиной первой в истории экологической катастрофы, т.к. римляне не знали о токсичности этого металла.

Задания:

1. Постройте свою матрицу боя. Сравните её с матрицей Василька. Определите исход игры.

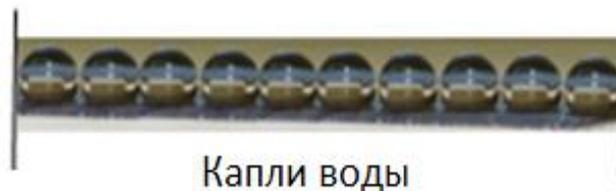
2. Составьте формулы простых веществ, которые зашифрованы в задании.

3. Правильно ли лаборант указал координаты элементов?

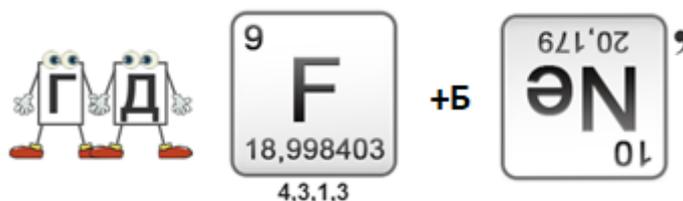
Задача 7-2. «Как две капли воды...».

Осень – прекрасная пора, но выходя на улицу мы часто задумываемся о том, какую обувь и одежду нам нужно надеть, чтобы не промокнуть под дождём. А вы не задумывались, почему вода на некоторых поверхностях образует капли, имеющие форму шариков, тогда как на других – образует тонкий слой. В физике это явление называют смачивание и не смачивание.

Как вы думаете, на поверхности каких веществ, которые нам могут встретиться в повседневной жизни, вода будет образовывать капли: стекло, сера, дерево, сажа, воск, картон, резина, поваренная соль, сахар, жир, золото, сахар, пластилин.



На фото вы видите, как ведет себя вода, если нанести ее на специальное покрытие. Рассчитайте диаметр капель, зная, что длина ряда капель составляет 10 см, а фотография сделана с 2,5-кратным увеличением. В ребусе зашифровано название покрытия, на поверхности которого вода может собираться в капли.



Вода вообще отличается многими уникальными характеристиками, которые нельзя встретить больше нигде. Она способна растворить большую часть существующих в природе соединений. И мы пользуемся этим свойством в повседневной жизни.

Например, чтобы вывести двойку из вашего дневника вам понадобится 100 мл воды, 200 мл 75%-го этилового спирта плотностью – 0,85 г/см³ и 10 г пищевой соды. Готовый раствор можно наносить на двойку, пока она не исчезнет. Рассчитайте процентное содержание спирта в полученном растворе.

Задания:

1. Выберите из списка вещества, которые не смачиваются водой.
2. Рассчитайте диаметр одной капли.
3. Запишите название покрытия, которое зашифровано в ребусе.
4. Рассчитайте процентное содержание спирта в полученном растворе.

Задача 7-3. «Мистер X».

Химия может объяснить, почему вещества отличаются друг от друга, какое строение они имеют, как происходят превращения веществ. Но для успешного понимания химии прежде всего нужно знать названия и произношение химических элементов.

Выпишите из матрицы знаки элементов-металлов, у которых

C	Na	S	H	I	Li
Cu	J	O	P	Yo	Cl
Au	So	Fe	Lo	Cr	At
K	Da	A	N	Br	Se
Cs	Lc	Fr	X	F	As
Mg	Rc	Ca	Sr	Z	Pb

произношение не совпадает с названием, запишите их по образцу: «знак – произношение – название».

А если Вы закрасите ячейки, в которых указаны знаки химических элементов, то получите символ еще одного элемента-металла, входящего в состав удобрения, которое стимулирует рост корневой системы, ускоряет фотосинтез, что позволяет получить урожай быстрее в холодных регионах. В сентябре 2011 года «ОХК «УРАЛХИМ» представил данное удобрение на крупнейшей сельскохозяйственной выставке в Европе, проходившей в Польше. Известно, что его молярная масса в 1,2 раза больше молярной массы питьевой соды, а массовые доли кислорода и азота соответственно равны: 47,5%, и 13,9%.

Задания:

1. Запишите знаки элементов-металлов по данному образцу.
2. Укажите знак и название элемента, который спрятан в матрице.
3. Определите формулу удобрения.

Задача 7-4. «Лёд или не лёд? Вот в чем вопрос?»

Проводя эксперимент по теме «Агрегатное состояние вещества», учительница поставила на стол два кристаллизатора с веществами, которые на первый взгляд напоминали обычный снег.

Когда учительница в кристаллизаторы налила кипяток, то ученики очень удивились.

В первом кристаллизаторе вещество просто растаяло под действием высокой температуры, а во втором случае ученики наблюдали бурное выделение стелящегося белого дыма.



Кристаллизатор №1



Кристаллизатор №2

После эксперимента ученики сделали вывод, что вещества могут находиться в трёх агрегатных состояниях: жидком, твёрдом и газообразном, но учительница обратила их внимание, что есть вещества, у которых при стандартных условиях жидкая фаза отсутствует.

Задания:

1. Укажите название фазовых переходов из одного агрегатного состояния в другое в первом и во втором случае. Как вы думаете, что такое дым. Дайте своё определение этому термину.

2. Запишите названия и формулы веществ, которые находились в кристаллизаторах.

3. Запишите название и формулу ещё одного вещества, которое при атмосферном давлении может находиться только в двух агрегатных состояниях. Раствором данного вещества пользовался почти каждый из вас, известно, что он обладает антисептическими свойствами.