**Школьный этап**

**Всероссийская олимпиада школьников по химии**

**2020-2021 учебный год**

**Задания для 9 класса**

**Продолжительность олимпиады – 180 минут**

**Максимальное количество баллов – 38**

**Задача 1 (физическая)**

Шарик, наполненный гелием, висит в воздухе и уравновешивается привязанной к нему веревкой. Диаметр шара 25 см, масса резиновой оболочки 5 грамм.

1? Определите массу веревки (вместе с гнитью), если:

- температура воздуха 250С

- давление нормальное атмосферное вне шара и 1,2 атмосфер внутри шара.

- плотность воздуха при н.у. 1,295 г/л

- объем шара вычисляется по формуле 4/3 πR3 R – радиус шара

2? Сколько таких шариков нужно, чтобы на Последнем звонке поднять в воздух колокольчик, сделанный из картона массой 200 грамм. Примите, что все шарики одинаковые по массе и по объему.

3? Сколько шариков понадобится, если их заполнять неоном, а не гелием.

*Для справки: перевод объема на Н.У. можно осуществить по формуле PV = 8,31\*νT, где Р- давление в Па, ν –количество вещества в молях, V-объем в м3, Т-температура в Кельвинах*

**Задача 2 (литературная)**

**Во многих произведениях поэтов и писателей упоминаются какие-либо химические реакции.**

**Примеры :**

1. *На рукомойнике моем  
   Позеленела медь.  
   Но так играет луч на нем,  
   Что весело глядеть.*  (А. Ахматова, «Молюсь оконному лучу») **Вопросы: 1.Напишите уравнение реакции позеленения меди в комнатных условиях 2. Как можно химическим путем очистить рукомойник и удалить «зелень», напишите уравнение реакции.**
2. – А я затем в окошки стучусь, – отвечал Мороз Иванович, – чтоб не забывали печей топить да трубы вовремя закрывать; а не то ведь, я знаю, есть такие неряхи, что печку истопят, а трубу закрыть, не закроют, или и закрыть закроют, да не вовремя, когда еще не все угольки прогорели, а оттого в горнице угарно бывает, голова у людей болит, в глазах зелено; даже и совсем умереть от угара можно” (из сказки «Мороз Иванович») **Вопросы: 1. Напишите уравнение реакции образования угара, 2. Почему у людей болит голова, как действует угар на организм?**
3. - Вы слышали об эффекте «собачьей пещеры» в Италии? Есть там такая пещера – яма. Человек войдет и ходит, а собака или кролик погибают через несколько минут**. (В. Короткевич. «Черный замок Ольшанский») Вопросы: 1. Почему это происходит?**
4. « …притащили.. изрядную груду известняка, весьма распространенной горной породы… Из этих камней, рассыпавшихся при прокаливании их на огне, получалась жирная негашенная известь, которая сильно вспучивалась и бурлила при гашении, известь такая же чистая, как та, что получается при обжигании мрамора и мела.» (**Ж. Верн. «Таинственный остров.») Вопросы 1. Напишите уравнения всех реакций, о которых идет речь в отрывке.**
5. “По целым дням он (Мишка) толок в ступе серу и сахар, делал алюминиевые опилки и поджигал смесь на пробу”; “ Вдруг бенгальские огни вспыхнули, засверкали и рассыпались кругом огненными брызгами. Это был фейерверк! Нет, какой там фейерверк - северное сияние! Извержение вулкана! Вся ёлка сияла и сыпала вокруг серебром. Мы стояли как зачарованные и смотрели во все глаза”; “Наконец огни догорели, и вся комната наполнилась каким-то едким, удушливым дымом”. (Н.Носов «Бенгальские огни») **Вопросы: 1. Напишите уравнение реакции алюминия с серой 2. Для чего в смесь добавляют сахар? 3.Что за едкий и удушливый дым?**

**Задача 3 (кухонная)**

Чтобы сварить компот, хозяйка решила в целях экономии сахара, добавить к воде варенье. Нормальный компот должен содержать 13,7% сахара по массе. А концентрация сахара в варенье -60% по массе. Плотность варенья 1,6 г/см3, плотность готового компота – 1,1 г/см3

1? Сколько по объему нужно взять воды и варенья, чтобы заполнить компотом трехлитровую банку?

2? Зная формулу сахарозы С12Н22О!!, найдите молярную концентрацию сахара (моль/л) и моляльную концентрацию сахара (**Моляльная концентрация** — это число молей растворенного вещества в 1 кг растворителя).

**Задача 4 (каменная)**

**В этой задаче речь пойдет о четырех драгоценных и полудрагоценных камнях, существование которых овеяно различными мифами и легендами. Постарайтесь определить их формулы и названия по имеющимся в таблице данным (вместо многоточия название камня на русском языке):**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Химический состав** | **Английское название** | **Легенда или миф** |
| **W(Al)=21,33%**  **W(P)=16,33%**  **W(H)=1,317%**  **W(O)=52,67%**  **Остальное – элемент, придающий цвет камню** | Turquoise | ***Возглавляет список любовных талисманов, безусловно, ………. Еще в Древней Греции ……… называли камнем богини любви Афродиты и считали, что это кости людей погибших от несчастной любви. Ацтеки посвящали небесно голубой камень божествам любви и называли его слезами богини неба.*** |
| М= 537 г/моль  W(Be)=5,03%  W(Al)=10,06%  W(O)=53,63%  Остальное- самый распространенный в земной коре химический элемент | Emerald | Испанские завоеватели, опустошавшие в XVI в. Южную Америку, находили там великолепные ………... Коренное население долины Мантра в Перу хранило огромный ………….., внушавший благоговение всем, кто был удостоин чести взглянуть на него. По преданиям он был со страусиное яйцо и носил имя богини Эсмеральды. Люди поклонялись ему во время религиозных торжеств и приносили своей «богине» в дар маленькие ……………. - «дочерей» богини. В определённые дни они выставляли его на всеобщее обозрение, поклонялись ему и почитали его Во время завоевания Перу испанская армия, под предводительством дона Педро де Альварадо, разгромила храм Солнца, похитив оттуда множество ……………., но они так и не обнаружили храм Эсмеральды. Чтобы сохранить свою богиню от конкистадоров, жрецы так спрятали объект своего поклонения, что по сей день Эсмеральда и её храм не обнаружены. |
| Известно много горных пород, полезных ископаемых, поделочных камней, имеющих в основе тот же состав, что и ……….. (кальцит, арагонит и ватерит и др.) содержит в своем составе один атом кальция 40% по массе. | Pearl | *Индийцы боготворили ………… с глубокой древности. Перламутровые камни они ценили очень высоко – наравне с рубинами и изумрудами. ……….. владели самые богатые и знатные люди. В сокровищницах раджей и шахов хранились гигантские россыпи ………… – камнями украшались дворцы от пола до потолка, а также одежда, головные уборы и, конечно же, украшения. По одной древнеиндийской легенде ……… нашёл бог Кришна на самом дне моря. Большие красивые …………. он преподнёс своей обожаемой дочери, как свадебный подарок. С тех пор в Индии ……….. считается обязательным видом украшений во время обручальных церемоний.* |
| Простое вещество | Diamond | *В известной сказке о путешествиях Синбада-морехода рассказывается о хитроумном способе добычи ………….. Где-то в далекой стране есть необычайно глубокое ущелье, дно которого усеяно …………... Доступ к сокровищам преграждают несметные полчища огромных змей. Однако люди нашли способ извлекать драгоценные камни и отсюда. Для этого с окружающих гор они сбрасывали в ущелье большие куски мяса. …………. прилипали к мясу, а огромные орлы уносили его в свои гнезда. Смелые и ловкие искатели добирались до орлиных гнезд и собирали здесь …………...* |