

**Муниципальный этап Областной олимпиады школьников  
по химии  
2015-2016 учебный год  
8 класс**

**Максимальный балл - 55**

**Задача 1. «Ты это можешь» (максимум 10 баллов)**

1. Вид связи в веществах $\text{CaCl}_2$ и $\text{HCl}$ :			
А) ионная и ковалентная полярная	Б) ковалентная полярная и металлическая	В) металлическая и ковалентная полярная	Г) ковалентная полярная и ионная
2. Соединения с одинаковой степенью окисления серы:			
А) $\text{SO}_2$ и $\text{Na}_2\text{SO}_4$	Б) $\text{Na}_2\text{SO}_4$ и $(\text{NH}_4)_2\text{S}$	В) $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ и $\text{H}_2\text{S}$	Г) $\text{H}_2\text{S}$ и $\text{SO}_2$
3. Номер группы элемента третьего периода с наибольшей электроотрицательностью			
А) VI А	Б) VII А	В) V А	Г) IV А
4. Вещество, вступающее с водой в окислительно-восстановительную реакцию:			
А) аммиак	Б) оксид углерода (VI)	В) медь	Г) калий
5. Верны ли суждения о химических свойствах веществ?			
А) Соляная кислота реагирует с цинком и водородом			
Б) Раствор гидроксида калия реагирует с хлоридом алюминия и оксидом углерода (IV)			
А) верно только А	Б) верно только Б	В) оба суждения верны	Г) оба суждения неверны
6. Расставьте коэффициенты в уравнении реакции и найдите их сумму. Напоминаем: если перед формулой Вы не поставили коэффициент, то его нужно принимать за единицу: $\text{FeS}_2 + \text{O}_2 = \text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{SO}_2$			
А) 25	Б) 26	В) 27	Г) 24
7. Масса окислителя при получении 3,2 г оксида серы (IV) из серы равны			
А) 3,2 г	Б) 1,6 г	В) 0,4 г	Г) 0,8 г
8. Формула соединения с наибольшей массовой долей натрия			
А) $\text{NaCl}$	Б) $\text{NaBr}$	В) $\text{NaF}$	Г) $\text{NaN}$
9. Определите вещество X в цепочке превращения: оксид азота (IV) $\rightarrow$ X $\rightarrow$ нитрат аммония $\rightarrow$ аммиак.			
А) $\text{NO}$	Б) $\text{HNO}_2$	В) $\text{HNO}_3$	Г) $\text{N}_2\text{O}$
10. Вычислите массу осадка, образовавшегося при взаимодействии избытка раствора гидроксида бария с 196 г 5% раствора ортофосфорной кислоты.			

**Задача 2. «Небесно-голубой пигмент» (максимум 10 баллов)**

Минерал азурит – основной карбонат меди с древнейших времен использовался, как краска, поскольку он обладает красивой сочно-синей окраской. Знаменитые египетские росписи были основаны на азуритовом пигменте, так же как и картины, нанесенные когда-то на стены и потолки богатых римских вилл. Из Рима азурит перешел в византийскую культуру, а оттуда – в древнерусскую иконопись. Андрея Рублев увековечил этот камень в знаменитой «Троице». В Средние века и эпоху Возрождения азурит активно использовался в европейской настенной живописи. С течением времени выяснилось, что у азурита есть один существенный недостаток. В обычных условиях этот минерал стабилен, однако при контакте с воздухом он приобретает зеленоватый оттенок. Микеланджело ужаснулся, если бы увидел, как небесно-голубой цвет, на сводах расписанной им Сикстинской капеллы, превратился в темно-зеленый цвет.

1. Гипотетическая формула азурита:  $\text{Cu}_x(\text{OH})_y(\text{CO}_3)_z$ , расставьте индексы  $x, y, z$ , если известно, что медь в этом соединении имеет максимальную степень окисления и коэффициенты  $y=z$ . Рассчитайте относительную молекулярную массу азурита.

2. Запишите уравнения реакций разложения азурита до углекислого газа и дальнейшего растворение углекислого газа в баритовой воде.

3. Запишите возможные бинарные соединения, которые могут образовывать химические элементы, входящие в состав азурита (оцениваться будут не более 5 соединений).

### **Задача 3. «Витражи Тиффани» (максимум 10 баллов)**

В наше время стандартизации и унификации квартир, мебели, предметов интерьера так хочется сделать свой дом ярче, красочнее, придать ему уникальность. С данной задачей отлично справляются витражи. Сегодня самое большое распространение среди других технологий изготовления витражей получила техника, которая носит имя своего создателя Луи Тиффани. Техника Тиффани отличается от других своим способом соединения стёкол между собой. В этой технике каждое стёклышко обтачивается и обрамляется медной лентой, потом эскиз выкладывается на кальке, где стёклышки соединяют между собой, спаивая их оловянным припоем с каждой стороны, а потом весь витраж покрывают патиной.

К юному химику Василию обратился его друг Антон. Он изготовил витраж в стиле Тиффани, соединив каждое стёклышко припоем ПОС60, содержащим 60% олова и 40% свинца. Антон попросил Василия помочь с патинированием пайки. Василий взвесил на весах 7 г синих кристаллов и растворил их в 100 мл воды. После того как Антон протер места спайки стекол ватным тампоном, смоченным в полученном растворе светлый сплав окрасился в красивый красно-коричневый цвет.

1. Что за кристаллы растворил в воде Василий? Какие реакции протекают при обработке припоя ПОС60 полученным раствором?

2. Рассчитайте массовую долю медного купороса в полученном растворе.

3. В тексте встречается понятие «патина». Попробуйте, рассуждая химическим языком, дать определение патины.

4. Какие вещества можно добавить в раствор для патинирования или использовать дополнительно, чтобы полученная патина имела черный цвет?

5. Почему иногда, если плохо промыть изделие после патинирования, патинированные места спайки покрываются белым налетом? Как можно усовершенствовать раствор патинирования, чтобы избежать его образования.

### **Задача 4. «Подушки безопасности» (максимум 10 баллов)**

Азид натрия – химическое соединение, являющееся натриевой солью азотоводородной кислоты. Эта бесцветная соль азотистоводородной кислоты является газообразующим компонентом во многих системах подушек безопасности. С начала 90-х годов прошлого столетия его производство в мире увеличилось до 5 млн. кг/год. В среднем в одном автомобиле содержится около 300 г азиды натрия.

При ударе и вызванной им детонации происходит реакция разложения азиды натрия на два вещества А и В. За счет вещества А происходит надувание подушки, а вещество В само по себе также опасно, потому в автомобильных подушках безопасности оно нейтрализуется, например, соединениями кремния с образованием силиката натрия.

1. Запишите молекулярную брутто-формулу и структурную формулу азиды натрия, если известно, что это бинарное соединение, в котором массовая доля Na 35,38% и N 65,62%. Степень окисления азота в азиде натрия? Чем обусловлена такая степень окисления?

2. Запишите реакцию, протекающую при срабатывании подушек безопасности, если известно, что вещества А и В простые вещества. Запишите уравнение разложения азиды натрия и определите вещества А и В.

3. Рассчитайте, какой объем вещества А в среднем образуется при срабатывании всех подушек безопасности в автомобиле (при н.у.)

**Задача 5 «Помоги опреснить воду» (15 БАЛЛОВ)**

**(ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЗАДАЧА)**

Проблема нехватки водных ресурсов на планете становится все более и более острой. Наиболее приемлемым решением для стран с засушливым климатом, имеющих выход к морю, таких как страны Персидского залива, Израиль и др. является опреснение морской воды. При описании солевого состава морских вод используется концепция “постоянного состава воды”. Идея концепции заключается в том, что состав воды различных морей в той или иной мере постоянен, а различается лишь общее солесодержание от примерно 8 г/л в Каспийском море до 45 г/л в Красном море, определяемое степенью разбавления концентрата пресной водой впадающих в море рек. Одними из передовых и инновационных методов опреснения морской воды являются обратный осмос и нанофильтрация на специальных мембранах. При тестировании мембран обычно используют модельные растворы солей.

Приготовьте самостоятельно по 100 мл модельных растворов под №№ 1, 2, 3

Раствор №1: 2%-ный раствор NaCl

Раствор №2: 1%-ный раствор  $\text{NaHCO}_3$  из 10%-ного раствора  $\text{NaHCO}_3$ , выданного учителем

Раствор №3: смешайте 50 мл Раствора №1 и 50 мл Раствора №2

**Цель:** Приготовить модельные растворы, рассчитать их общее солесодержание

**Опишите оборудование, которое выдали организаторы олимпиады:**

**Запиши формулы веществ, которые ты используешь для опытов:**

**Запиши правила безопасной работы с кислотами, вспомни, что Вам говорили учителя или поделись своим опытом (не более 4 правил):**

« \_ » \_\_\_\_\_ 2015 год роспись участника Олимпиады за ТБ \_\_\_\_\_

**Для приготовления растворов Вам понадобится рассчитать массы навесок, необходимый объем воды и растворов. Рассчитай солесодержание полученных растворов №№ 1, 2, 3 в г/л. Запишите свои расчеты (при необходимости можно использовать обратную сторону данного листа, с указанием: СМ. НА ОБОРОТЕ):**

**Балл и роспись учителя в кабинете (от 0 до 5 баллов):**

