

Дорогие ребята, ученики 8 классов, если вас увлекает прекрасный и удивительный мир химии, приглашаем принять участие в заочной олимпиаде по химии.

Вот уже четвертый раз физико-математический форум «Ленский край» набирает восьмиклассников для учебно-тренировочных сборов (УТС) по химии, на которых с вами будут заниматься ведущие преподаватели химического факультета Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова, химического отделения Якутского государственного университета. На кафедре химии ФМФ «Ленский край» вы будете решать сложные задачи, проводить опыты, готовиться к олимпиадам.

Перед вами задания вашей первой химической олимпиады. Для успешного решения вам будет недостаточно одного учебника: придется пойти в библиотеку, открыть химические справочники и энциклопедии. Авторы лучших работ будут приглашены на УТС, которые состоятся в начале апреля 2009 г.

Правила оформления: задачи надо будет оформить в простых тетрадях или листах А4, на обложке или на первом листе А4 и обязательно указать – ФИО, класс, адрес домашний и школы, телефон домашний и школы, ФИО учителя химии. Направлять работы по:

1. почтовому адресу: 677007, г. Якутск, ул. Автодорожная, 20, ИПНГ СО РАН, Соколовой М. Д.
2. отсканировать и прислать по электронной почте marsokol@mail.ru.

Работы ждем до 20 марта.

Удачи!!! Зав. кафедрой химии ФМФ «Ленский край» Соколова Марина Дмитриевна

Задача 1.

Выбрать из представленного списка оксиды, кислоты, основания и назвать их.

HNO_2 , H_3PO_4 , NaCl , SiO_2 , NaOH , CO_2 , $\text{Rb}(\text{OH})_2$, Fe_2O_3 , NaHSO_4 , $\text{Ca}(\text{OH})\text{Cl}$, $\text{Ca}(\text{OH})_2$, CuSO_4 , H_2CrO_4 .

Задача 2.

В педагогических классах старых гимназий, готовящих гувернанток, преподавался обязательный курс гигиены. Курс был основательный и подробный, затрагивающий различные области естествознания. Попробуйте предложить эксперимент, который бы позволил ответить на следующие вопросы, содержащиеся в учебнике Д.И. Антропова и В.И. Завьялова «Начальный курс гигиены для средних учебных заведений»(1915г. издания).

Часть 1. Чтобы было незаметно, что молоко прокисло, в него добавляют соду. Как это можно выявить?

Часть 2. Молоко разбавляли водой, а чтобы его прозрачность его не увеличивалась, добавляли крахмал. Как распознать фальсификацию?

Часть 3. В топленое масло для увеличения веса подмешивали известь. Как ее обнаружить?

Задача 3.

Знаменитые красавицы, которыми восхищались современники во все времена – прекрасная Елена, из-за которой приключилась Троянская война, легендарная Нефертити, дивная Клеопатра, - славились роскошными волнистыми или кудрявыми волосами. Вот почему с незапамятных времен непрерывно совершенствовались способы завивки и укладки волос. Однако химические процессы, лежащие в основе парикмахерского искусства, люди поняли сравнительно недавно. «Строительный материал» волос – это белок кератин, состоящий из длинных цепочек молекул аминокислоты цистеина $\text{HSCH}_2\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$. Длинные ороговевшие клетки волокнистого слоя волоса состоят

из белковых молекул, которые связаны друг с другом посредством дисульфидных «мостиков» S-S и межмолекулярных водородных связей. Именно эти мостики и связи определяют кудрявость волоса. Рассчитайте массовую долю элементов: а) серы, б) азота, в) кислорода в цистеине.

Задача 4.

«Препарат номер один» в домашней аптечке – перманганат калия KMnO_4 – «марганцовка». В медицине применяют водные растворы перманганата калия разной концентрации. Для обработки ожогов применяют ярко-фиолетовые 2-5%-ные растворы KMnO_4 .

А. Рассчитайте массу перманганата калия и объем воды, которая требуется для приготовления 100 г 3%-ного раствора.

Б. В 70 г воды растворили 2 г перманганата калия. Рассчитайте массовую долю KMnO_4 в полученном растворе.

В. Определить массу перманганата калия в 200 г раствора, если его массовая доля 5%.

Задача 5.

Стекланный сосуд неизвестного объема заполнен (н.у.) неизвестным газом (например, хлороводородом). В сосуд медленно, но по каплям, ввели какую-то жидкость (например, воду). В этой жидкости газ полностью растворился. При этом жидкость заполнила весь объем сосуда. Раствор был тщательно перемешан.

Рассчитайте число молей растворенного газа в 1 л. Полученного раствора, т.е. вычислите молярную концентрацию раствора (в моль/л).

Задача 6.

Соли находят более широкое применение, чем оксиды, кислоты и основания. Многие из них мы используем в повседневной жизни. Вот формулы таких солей: NaCl , NaHCO_3 , SnS , NaNO_3 , KNO_3 , $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$, Ag_3N , CaCO_3 , $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$.

Задача 7.

В 1820 г. в Лондоне разразился скандал. На одном из аристократических приемов известный ювелир сказал графине, хозяйке дома: «У вас, миледи, в перстне не алмаз, а подделка!» Как ювелир смог тут же доказать графине свою правоту?

Задача 8.

Три сосуда одинакового объема при нормальных условиях заполнены тремя разными веществами: аммиаком, сероводородом и водой. Расположите сосуды по мере возрастания числа молекул в них. Ответ обоснуйте.