

Химия, 9 класс, муниципальный этап
Время выполнения – 4 часа

Авторы-составители:

*Прошлецов Александр Николаевич, методист Городского центра развития образования
г. Ярославля,*

*Орлова Татьяна Николаевна, старший преподаватель кафедры общей и биорганической химии
ЯрГУ им. П.Г. Демидова, кандидат химических наук*

Напутствие учителям

*Мы все к двадцатилетнему возрасту были бы великими химиками, математиками,
ботаниками, зоологами, если бы в детстве жгучее любопытство ко всему окружающему не
ослабевало бы в нас.*

К.И. Чуковский

Напутствие школьникам

*Ваше (жизненное) время ограничено... Не позволяйте шуму чужих мнений перебить ваш
внутренний голос. И самое главное, имейте храбрость следовать вашему сердцу и интуиции.
Они каким-то образом уже знают, кем вы действительно хотите стать. Все остальное
вторично.*

Стив Джобс

Задание 1. Смесь газообразных оксидов (макс: 5 баллов)

Газовая смесь состоит из двух газообразных оксидов X и Y, содержащих соответственно 36.36% и 72.72% кислорода (по массе).

Относительная молекулярная масса, как оксида X, так и оксида Y, меньше 47.

Какие оксиды входят в состав смеси?

Запишите их формулы и рассчитайте относительную молекулярную массу каждого из газов.

Задание 2. Распознай! (макс: 10 баллов)

На дне пяти пронумерованных химических стаканов находятся твердые индивидуальные вещества: сульфат меди (II) безводный, карбонат кальция, гидроксид калия, нитрат аммония, сахар (C₁₂H₂₂O₁₁). С помощью одного дополнительного реактива, находящегося в «черном ящике», распознайте содержимое каждого стакана физическим, физико-химическим или химическим методами анализа.

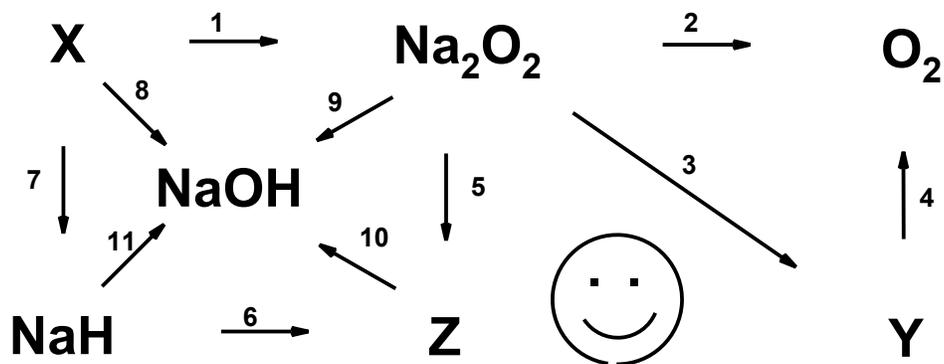
1. В ответе укажите вещество, находящееся в «черном ящике» и формулы твердых веществ. Опишите ваши действия и наблюдения при распознавании веществ.

2. На базе этих реактивов проиллюстрируйте правило: «реакции ионного обмена в растворах электролитов практически необратимо протекают только в том случае, если в результате образуется осадок, газ или малодиссоциирующее вещество (например, вода H₂O)».

Запишите возможные уравнения реакций в молекулярном виде, а также запишите полные и сокращенные ионные уравнения реакций, иллюстрирующие правила ионного обмена реакций, протекающих необратимо.

Задание 3. Из «класса» в «классе» (макс: 11 баллов)

Напишите уравнения реакций, соответствующие следующей схеме превращений, укажите условия их протекания. Если не получилось одно из превращений – переходите к другому.



Задание 4. От масс осадков к массовым долям солей в смеси (макс: 11 баллов)

В воде растворили 3.855 г смеси KBr , NaCl и BaCl_2 . Полученный раствор обработали избытком раствора AgNO_3 , а выпавший осадок отделили и взвесили, его масса равна 6.185 г.

Фильтрат после отделения осадка обработали избытком H_2SO_4 (разб.), при этом получили другой осадок массой 2.33 г.

Вычислить массовые доли солей в первоначальной твердой смеси, если второй осадок не содержал соединений серебра.

Справка. $A_r(\text{Cl}) = 35.5$; все остальные относительные атомные массы возьмите целочисленными.

Задание 5. Природный газ – наше богатство! (макс: 13 баллов)

Газ Саратовского месторождения содержит по объему (н.у.):

- 94% метана CH_4 ;
- 1% этана C_2H_6
- 1% пропана C_3H_8
- 1% бутана C_4H_{10}
- 3% негорючих газов (типа N_2).

Рассчитайте объем (л) (н.у.), количество (моль) и массу (г) кислорода, необходимого для полного сжигания 100 л Саратовского газа.

Подсказка. Сжигание углеводородов в избытке кислорода приводит к CO_2 и H_2O .