

## ЗАДАНИЕ

### Четвертой Российской дистанционной олимпиады школьников по химии 2004 г

1. На складе одной центральноафриканской страны продолжительное время хранились неорганические соли. При проверке склада, обнаружили, что некоторые стеклянные банки оказались пустыми и идеально чистыми. В то же время пробки, которые закручивались не очень плотно, были не повреждены. Какие соли могли храниться в этих банках и что с ними произошло?
2. В результате обезвоживания кристаллогидрата его масса уменьшилась в два раза. Определите формулу кристаллогидрата, если известно, что он содержит 18,25 мас.% натрия, 12,70 мас.% серы.
3. Растворение кристаллического вещества **A** в жидкости **B** приводит к выделению газа **X**, поддерживающего горение. Предложите максимально возможное количество вариантов веществ **A**, **B** и **X** и напишите необходимые уравнения реакций.
4. Почему отличаются по своей структуре молекулы **XeF<sub>4</sub>** и **SF<sub>4</sub>**; **BCl<sub>3</sub>** и **ClF<sub>3</sub>**? Определите геометрию этих молекул и предложите Ваш вариант объяснения их строения.
5. Воздушный шар диаметром 10 м был заполнен водородом летней ночью при температуре 15°C и давлении 750 мм ртутного столба. Какое количество цинка потребовалось для получения водорода, использованного для заполнения воздушного шара? После восхода солнца оболочка шара и заключенный в ней газ нагрелись до температуры 35°C. Как изменилась подъемная сила шара. Оболочку шара считать идеально растяжимой.
6. Нагревание простого вещества **X** с циклогексеном приводит к образованию жидкого углеводорода, который не обесцвечивает раствор **KMnO<sub>4</sub>** и выделению газа **Y**. Сжигание **Y** на воздухе дает газ **Z**, поглощаемый раствором едкого натра. Образующийся при этом новый раствор при кипячении растворяет вещество **X**. После упаривания полученного раствора из него осаждаются кристаллы соединения **W**, содержащего 18,5 мас.% натрия, 51,6 мас.% кислорода и 4,1 мас.% водорода. Установите формулы веществ **X**, **Y**, **Z** и **W** и напишите уравнения всех упомянутых химических реакций.
7. Безводный нитрат некоторого металла использован для приготовления 100 г раствора с массовой долей соли, равной 8 %. Через полученный раствор пропускали постоянный электрический ток до тех пор, пока масса раствора не уменьшилась до 57,43 г. Определите, нитрат какого металла использовался для получения раствора, если в результате электролиза выделилось 69,76 л (н.у.) газов и известно, что стандартный электродный потенциал металла положителен. Считать, что продукты электролиза не взаимодействуют между собой.
8. Смесью пентена-1, пентена-2 и водорода заполнили термостатируемый герметичный сосуд с никелевым катализатором. К моменту установления равновесия давление в реакторе составило 78% от первоначального. Рассчитайте объемную долю пентана в равновесной смеси.
9. 50 г спиртового раствора гомолога нитробензола с массовой долей гомолога 12,08% поместили в реактор, добавили необходимое количество никелевого катализатора и при интенсивном перемешивании и нагревании пропускали водород до окончания реакции. После окончания реакции масса раствора составила 50,24 г. Определить строение исходного соединения, если известно, что при обработке органического продукта реакции избытком бромной воды образовалось 8 г осадка.
10. После приведения к н.у. объем газовой смеси, полученной в результате сгорания азотсодержащего гетероцикла, составил 1,232 л. Относительная плотность полученной газовой смеси **по воздуху** равна 1,467. Определить строение гетероцикла и массу образца, взятую для сжигания, если известно, что плотность паров гетероцикла в 1,904 раза больше плотности конечной газовой смеси. Является ли гетероцикл ароматическим соединением? Ответ обоснуйте.

## ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ РЕШЕНИЙ И ИХ ОТПРАВКА В ОРГКОМИТЕТ

1. Текст ответов на задание олимпиады набирается в редакторе **Word** и посылается по электронной почте прикрепленным файлом по адресу [olimp@muctr.edu.ru](mailto:olimp@muctr.edu.ru) . Имя файла составляется из латинских букв, включающих начало фамилии автора, например, **lomonos.doc** (письмо от Ломоносова). В теме письма обязательно укажите: **olimpiada**. Укажите, от кого направлено письмо.
2. В начале листа ответов **обязательно** укажите свою **фамилию, имя, отчество, класс, учебное заведение, город, республику и электронный адрес** по которому будет направлено **подтверждение** о получении Вашего решения. Подтверждение свидетельствует о том, что решение поступило в Оргкомитет, а не удалено вместе со **спамом**.
3. Решения задач оформляются **в строго определенном порядке** с проставлением **номера задания**. Переписывать задания не следует.
4. Объем ответа на каждое задание не лимитируется, но предпочтение будет отдаваться **четким и кратким ответам**.
5. Если какое-либо задание не решено, то в общем порядке ответов ставится его номер и текст **«Ответа нет»**.
6. Каждое задание оценивается максимально в 10 баллов. При получении ответов **из одного учебного заведения** будет учитываться также дата отправки решений. Максимальная оценка составляет **100 баллов**.

**ЖЕЛАЕМ ВАМ УСПЕХОВ В РЕШЕНИИ ЗАДАНИЙ ОЛИМПИАДЫ!**

**ОРГКОМИТЕТ**