

10 К Л А С С

Инструкция для участника олимпиады

Комплект включает в себя 6 заданий. Задания по общей и неорганической химии, органической и физической химии. Максимальное число баллов – 100. Время выполнения заданий 4 часа.

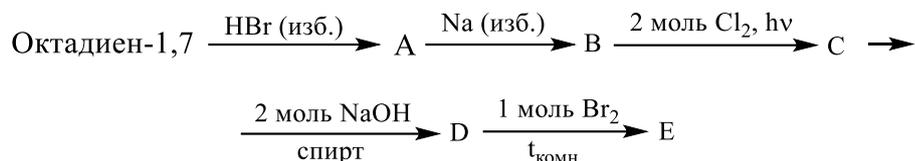
Никаких особых требований по оформлению работы Вам не предъявляется. Форма изложения решения задач, а также способы решения могут быть любыми. Решая задачи и записывая уравнения химических реакций, будьте внимательны, не забывайте расставлять стехиометрические коэффициенты. Если у Вас есть какие-либо отдельные соображения по поводу той или иной задачи, но до конца решение Вы довести не можете, не стесняясь, изложите все свои мысли. Даже частично решенные задачи будут оценены соответствующим числом баллов.

Желаем успехов

10 К Л А С С

Задача 10.1 (20 баллов). В результате электролиза раствора NaOH объемом 500 мл (плотностью 1,05 г/мл) массовая доля вещества в растворе увеличилась от 4,5 % до 10 %. Рассчитайте время, затраченное на реакцию, если сила тока равна 10 А.

Задача 10.2 (20 баллов). Используя структурные формулы органических веществ, напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

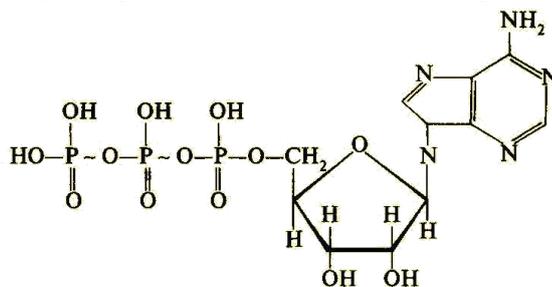


Задача 10.3 (20 баллов). Неизвестное органическое соединение А массой 13,5 г сожгли в избытке кислорода, при этом было получено 13,44 л (н.у.) углекислого газа и 13,5 г воды. Установите строение вещества А, если известно, что при нагревании данного соединения с концентрированной серной кислотой образуется циклическое соединение. Напишите уравнение реакции, о котором идет речь в задаче.

Задача 10.4 (20 баллов) Потребность в пищевых веществах юношей 15-18 лет составляет 100 г белков, 100 г жиров, 400 г углеводов в сутки. Определите калорийность суточного рациона и долю энергетической потребности, которая удовлетворяется за счёт каждой группы питательных веществ. Теплоты полного окисления углеводов и белков составляют 4,1 ккал/г, жиров – 9,3 ккал/г (1 ккал = 4,2 кДж).

Энергия окисления питательных веществ в организме высвобождается в виде тепла (более 50%), а часть (около 42%) используется для синтеза аденозинтрифосфорной кислоты (АТФ).

Молекула АТФ является универсальным источником энергии в живых системах:



Структурная формула АТФ

В условиях функционирования клетки при гидролизе АТФ с отщеплением ортофосфорной кислоты и образовании АДФ высвобождается примерно 40 кДж/моль энергии.

Сформулируйте определение макроэргических связей. Какие связи в молекуле АТФ относятся к макроэргическим?

Рассчитайте массу АТФ, которая может быть синтезирована в организме из АДФ с учётом вышеприведённых данных.

Задача 10.5 (10 баллов). Чему равна константа равновесия К реакции $2\text{HI} \leftrightarrow \text{H}_2 + \text{I}_2$, если степень диссоциации иодоворода равна 22% ?

Задача 10.6 (10 баллов). Для восстановления оксида металла потребовалось 1,792 л водорода. При взаимодействии полученного металла с избытком соляной кислоты выделилось 1,344 л водорода (объёмы указаны при н.у.). Определите расчётным путём формулу оксида металла. Напишите уравнения вышеуказанных химических реакций.