

Межрегиональная олимпиада школьников
«Будущие исследователи – будущее науки»
2020-2021 уч. г.

г. Саров, Нижегородская область

Химия

Отборочный тур

9 класс

Решения и ответы необходимо набрать в редакторе **Word**,
затем распечатать, **подписать каждую страницу**,
после чего отсканировать в **ОДИН** файл формата PDF
и прислать полученный **PDF-файл вместе с заявкой и тезисами** исследовательской работы
по электронной почте **kh.read@expd.vniief.ru** до 2 ноября 2020 года

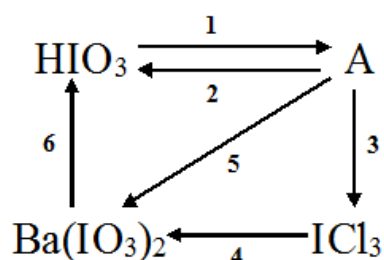
Задание 1. Сульфид массой 22 г, в состав которого входит металл со степенью окисления +1, обработали избытком разбавленного раствора серной кислоты. Выделившийся газ пропустили через 100 г 24%-ного раствора гидроксида натрия, в результате чего получился раствор с равными молярными концентрациями соли и щелочи. Установите, какой металл входил в состав сульфида. Напишите уравнения протекающих реакций.

30 баллов

Задание 2. Какой объем воздуха (25°C, 95 кПа) требуется для полного сгорания смеси массой 10.08 г, в которой содержится равное число атомов фосфора и серы. Примите, что воздух содержит 20% кислорода по объему.

20 баллов

Задание 3. Запишите уравнения реакций, соответствующих следующей схеме превращений. Определите неизвестное вещество А, укажите условия протекания реакций.



20 баллов

Задание 4. Смесь аммиака с водородом объемом 0.56 л (н.у.) пропущена при нагревании над 3.2 г оксида меди (II). Образовавшееся в трубке вещество обработано 7.7 мл соляной кислоты (массовая доля кислоты 13.7%, плотность раствора 1.04 г/мл). Оставшаяся в растворе кислота может прореагировать с 16 мл раствора гидрокарбоната калия с концентрацией 0.625 моль/л. Вычислите массовые доли газов в смеси и объем газа (н.у.), выделяющийся при реакции избытка кислоты.

30 баллов

Межрегиональная олимпиада школьников
«Будущие исследователи – будущее науки»
2020-2021 уч. г.

г. Саров, Нижегородская область

Химия

Отборочный тур

10 класс

Решения и ответы необходимо набрать в редакторе **Word**,
затем распечатать, **подписать каждую страницу**,
после чего отсканировать в **ОДИН** файл формата **PDF**
и прислать полученный **PDF-файл вместе с заявкой и тезисами** исследовательской работы
по электронной почте **kh.read@expd.vniief.ru** до 2 ноября 2020 года

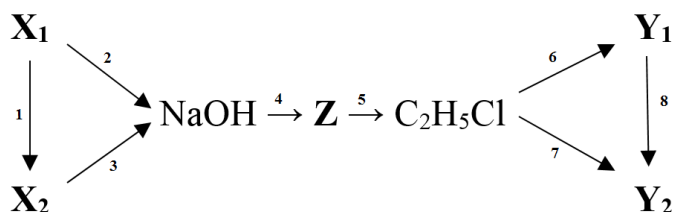
Задание 1. Оксид трехвалентного металла **X** массой 35.7 г обработали хлором в присутствии избытка угля при температуре 1000°C и получили вещество **A** и газ **B**. Газ **B** был пропущен через избыток аммиачного раствора оксида серебра, что привело к выпадению 226.8 г осадка. Вещество **A** обработали 574.71 мл 15%-ного раствора гидроксида натрия (плотность 1.16 г/мл). Определите состав и массу образовавшегося при этом осадка, а также массовые доли веществ в растворе над осадком. Предложите способ получения металла **X** из исходного оксида. Напишите уравнения всех перечисленных реакций.

30 баллов

Задание 2. Порция некоторого газообразного углеводорода при 60°C и 735 мм рт.ст. занимает объем 21.2 л. В этой порции содержится $5.8695 \cdot 10^{24}$ атомов. Предложите состав и строение данного углеводорода.

20 баллов

Задание 3. На представленной ниже схеме реакции 1, 2, 3 протекают без изменения степени окисления элементов, реакции 6, 7, 8 - окислительно-восстановительные, а реакции 4 и 5 - произвольного характера. Запишите уравнения реакций, укажите условия их протекания и установите неизвестные вещества.



20 баллов

Задание 4. При хлорировании пропана на свету при 25°C получена смесь монохлорпроизводных, содержащая 40% 1-хлорпропана и 60% 2-хлорпропана. При хлорировании изобутана в тех же условиях получена смесь монохлорпроизводных, содержащая 60% 2-метил-1-хлорпропана и 40% 2-метил-2-хлорпропана. Какие монохлорпроизводные и в каких количествах (в мольных %) может содержать смесь, полученная при хлорировании 2-метилбутана на свету при 25°C? Ответ подтвердите расчетом.

30 баллов

Межрегиональная олимпиада школьников
«Будущие исследователи – будущее науки»
2020-2021 уч. г.

г. Саров, Нижегородская область

Химия

Отборочный тур

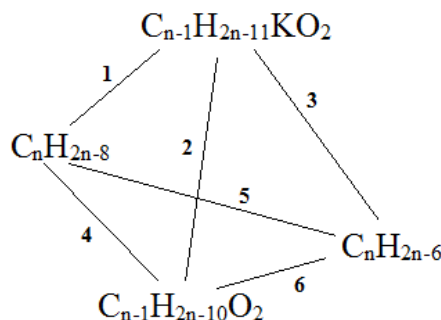
11 класс

Решения и ответы необходимо набрать в редакторе **Word**,
затем распечатать, **подписать каждую страницу**,
после чего отсканировать в **ОДИН** файл формата **PDF**
и прислать полученный **PDF-файл вместе с заявкой и тезисами** исследовательской работы
по электронной почте **kh.read@expd.vniief.ru** до 2 ноября 2020 года

Задание 1. Органическое вещество, образовавшееся в результате спиртового брожения глюкозы, дегидрировали. В результате этого выделилось 0.252 л газа, измеренного при нормальных условиях. Образовавшийся газ и все неорганические вещества удалили. Осталась смесь двух соединений массой 1.392 г. Массовая доля более тяжелого вещества в 8.67 раз больше массовой доли более легкого вещества. Вычислите выходы (в %) всех протекающих реакций, если известно, что первоначально была взята навеска глюкозы, в которой содержалось 1 моль атомов.

30 баллов

Задание 2. Дана схема превращений:



Каждая линия между двумя веществами обозначает реакцию, в которой одно вещество (по вашему выбору) - реагент, второе - продукт. Заполните эту схему для какого-либо конкретного значения n (по вашему выбору). Напишите уравнения реакций. В формулах органических веществ укажите функциональные группы, подвергающиеся превращениям.

20 баллов

Задание 3. При повышении температуры от 20 до 35°C и одновременном увеличении объема реакционной смеси начальная скорость химической реакции $2NO_2 \rightarrow 2NO + O_2$ не изменилась. Рассчитайте, во сколько раз увеличили объем системы, если энергия активации этой реакции составляет 112.6 кДж/моль.

25 баллов

Задание 4. Электролиз 400 г раствора сульфата меди (II) продолжали до тех пор, пока масса раствора не уменьшилась на 20.5 г. Выделившийся на аноде кислород может полностью окислить 16.8 г металлического железа. Вычислите массовые доли соединений в исходном растворе и в растворе, полученном после окончания электролиза, а также массы веществ, выделившихся на инертном катоде.

25 баллов