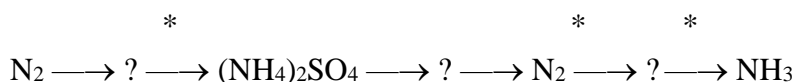


**Заключительный этап академического соревнования Олимпиады школьников  
«Шаг в будущее» по профилю «Химия» специализация «Химия»  
(общеобразовательный предмет химия), весна 2024 год**

**8, 9 классы**

**Вариант 1**

**Задача 1 (10 баллов).** Напишите уравнение реакций, соответствующих указанной схеме, с учётом, что реакции \* окислительно-восстановительные. Для всех окислительно-восстановительных реакций приведите схемы электронного баланса. Укажите примерные условия проведения реакций.



**Задача 2 (10 баллов).** В лаборатории имеется 1 л смеси газов, состоящей из кислорода, неона и аргона. Установлено, что в смеси на 10 атомов кислорода приходится 4 атома неона и 1 атом аргона. Рассчитайте массу 1 л газовой смеси при н.у.

**Задача 3 (10 баллов).** В лаборатории имеется сосуд со смесью двух солей, содержащих различные катионы и анионы. Эту смесь обработали избытком разбавленной серной кислоты при нагревании. После завершения выделения газа и отделения осадка в растворе оказались только ионы водорода и сульфат-ионы. На основании проделанного эксперимента предложите вариант возможного состава смеси. Приведите уравнения реакций и объясните ваш выбор смеси солей.

**Задача 4 (15 баллов).** Напишите схему окислительно-восстановительного процесса, в котором два элемента окислителя находятся в составе одной молекулы. Уравняйте схему реакции методом электронного баланса и укажите эти элементы-окислители.

**Задача 5 (15 баллов).** Смесь, состоящую из 5,6 л азота и 5,6 л водорода (н.у.) пропустили над нагретым никелевым катализатором. Для нейтрализации образовавшегося вещества затрачено 0,125 моль хлороводорода. Определите объемную долю непрореагировавшего азота после пропускания над катализатором.

**Задача 6 (20 баллов).** В В лаборатории имеется образец магния массой 8,4 г. Этот образец сожгли на воздухе. Полученное твердое вещество белого цвета может раствориться в 195 г раствора соляной кислоты с массовой долей вещества 15%. Какие вещества и в каком количестве были получены в результате реакции с соляной кислотой?

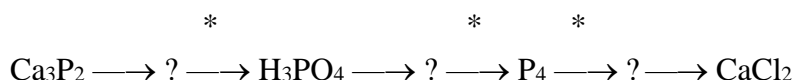
**Задача 7 (20 баллов).** N-ский завод выпускает в день 1000 тонн двойного суперфосфата  $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ . Сырьем для его производства служит апатит  $\text{Ca}_5(\text{OH})(\text{PO}_4)_3$ . Лишний кальций отправляется в отходы в виде гипса  $\text{CaSO}_4$ . Сколько железнодорожных вагонов (емкостью 63 тонны каждый) ежедневно нужно для вывоза отходов производства двойного суперфосфата? Для справок: при производстве суперфосфата используют серную кислоту.

**Заключительный этап академического соревнования Олимпиады школьников  
«Шаг в будущее» по профилю «Химия» специализация «Химия»  
(общеобразовательный предмет химия), весна 2024 год**

**8, 9 классы**

**Вариант 2**

**Задача 1** (10 баллов). Напишите уравнение реакций, соответствующих указанной схеме, с учётом, что реакции \* окислительно-восстановительные. Для всех окислительно-восстановительных реакций приведите схемы электронного баланса. Укажите примерные условия проведения реакций.



**Задача 2** (10 баллов). В лаборатории имеется 1 л смеси газов, состоящей из кислорода, криптона и гелия. Установлено, что в смеси на 12 атомов кислорода приходится 1 атом криптона и 2 атома гелия. Рассчитайте массу 1 л газовой смеси при н.у.

**Задача 3** (10 баллов). В лаборатории имеется емкость с раствором смеси двух солей. К этому раствору добавили избыток раствора карбоната калия. После завершения реакции и отделения осадка в растворе, кроме ионов калия и карбонат-ионов присутствовали также хлорид и сульфат-ионы. На основании проделанного эксперимента предложите вариант возможного состава смеси. Приведите уравнения реакций и объясните ваш выбор смеси солей.

**Задача 4** (15 баллов). Напишите схему окислительно-восстановительного процесса, в котором два элемента восстановителя находятся в составе одной молекулы. Уравняйте схему реакции методом электронного баланса и укажите эти элементы-восстановители.

**Задача 5** (15 баллов). Смесь, состоящую из 11,2 л азота и 11,2 л водорода пропустили над нагретым никелевым катализатором. Для нейтрализации образовавшегося вещества затрачено 0,15 моль хлороводорода. Определите объемную долю непрореагировавшего азота после пропускания над катализатором.

**Задача 6** (20 баллов). В лаборатории имеется образец магния массой 6 г. Этот образец сожгли на воздухе. Полученное твердое вещество белого цвета может раствориться в 243,3 г раствора соляной кислоты с массовой долей вещества 9%. Какие вещества и в каком количестве были получены в результате реакции с соляной кислотой?

**Задача 7** (20 баллов). N-ский завод выпускает в день 900 тонн двойного суперфосфата  $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ . Сырьем для его производства служит апатит  $\text{Ca}_5(\text{OH})(\text{PO}_4)_3$ . Лишний кальций отправляется в отходы в виде гипса  $\text{CaSO}_4$ . Сколько железнодорожных вагонов (емкостью 57 тонн каждый) ежедневно нужно для вывоза отходов производства двойного суперфосфата? Для справок: при производстве суперфосфата используют серную кислоту.