

**Всероссийская олимпиада кадет:
«Кирилл Разумовский – к вершинам знаний»
по химии**

I вариант

Задание № 1

Дана смесь веществ: йод, сульфат бария, сульфат калия, оксид железа (III).
Выделите каждое вещество в чистом виде из смеси.
Опишите ход разделения смеси. Составьте уравнения реакций.

Задание № 2

Цинковую пластинку массой 32 г выдержали в 250 г подкисленного 2 мл 100% уксусной кислотой ($\rho = 1,05$ г/мл) раствора ацетата свинца с концентрацией 0,9% до полного образования свинца.

1. Составьте уравнения реакций, описывающие происходящие процессы.
2. Рассчитайте массу цинковой пластинки после реакции.
3. Вычислите массу металла, выделившегося на пластинке.
4. Какая соль образовалась в растворе? Рассчитайте ее массу.

Задание № 3

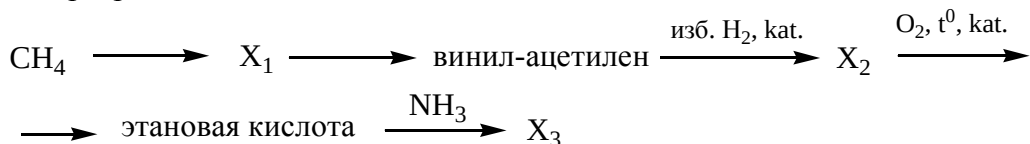
Сине-фиолетовое, гигроскопичное вещество, хорошо растворяется в воде, образуя раствор с кислой реакцией среды и зелёной окраской (1). При осторожном добавлении к полученному раствору разбавленного раствора гидроксида натрия выпадает серо-зелёный осадок (2), растворяющийся в избытке раствора щёлочи (3). Если же к раствору неизвестного вещества прилить раствор нитрата бария, то выпадает белый осадок (4). Само вещество при 80°C плавится, дальнейшее его нагревание до 440°C приводит к потере 45,26 % массы и превращению в красно-коричневое кристаллическое соединение (5), которое при 640°C разлагается, переходя в тёмно-зелёный порошок, масса которого составляет 21,214 % от массы исходного вещества (6).

Задание № 4

При взаимодействии в сернокислой среде 17,4г диоксида марганца с 58г бромида калия при 77%-ном выходе выделился бром. Какой объём (н.у.) пропена может провзаимодействовать с полученным количеством брома?

Задание № 5

1. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



Задание № 6

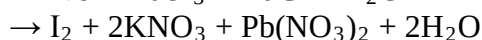
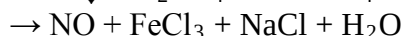
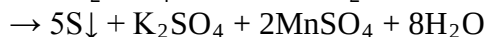
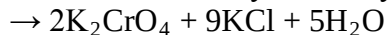
При сгорании 0,45г газообразного органического вещества выделилось 0,448л (н.у.) углекислого газа, 0,63г воды и 0,112л (н.у.) азота. Плотность исходного газообразного вещества по азоту 1,607. Установите молекулярную формулу этого вещества.

**Всероссийская олимпиада кадет:
«Кирилл Разумовский – к вершинам знаний»
по химии**

II вариант

Задание № 1

Восстановите левую часть уравнений, укажите окислитель и восстановитель:



Задание № 2

Одним из основателей агрохимии является немецкий химик Юстус Либих (1803-1873). В 1840 г. он предложил теорию минерального питания растений. Было установлено, что каждому растению необходимо для нормальной жизнедеятельности десять элементов, важнейшими из которых являются три – азот, калий и фосфор.

Многие минеральные удобрения, такие как карбамид, натриевая селитра, аммиачная селитра содержат только один основной элемент. Такие удобрения называются простыми.

Более ценными являются минеральные удобрения, которые содержат два или все три питательных элемента. К таким удобрениям можно отнести калийную селитру, простой суперфосфат и др. Это комплексные удобрения.

Вопросы и задания:

1. Перечислите десять элементов, необходимых для нормальной жизнедеятельности растений.
2. Напишите химические формулы перечисленных простых и комплексных минеральных удобрений.
3. Напишите уравнения реакций получения этих удобрений в промышленности (по одной реакции для каждого удобрения).
4. Каким образом из всего многообразия минеральных удобрений Вы бы определили суперфосфат и натриевую селитру (необходимо написать по одной качественной реакции для определения каждого удобрения)?
5. Известно, что озимая рожь извлекает из почвы 4 кг связанного азота на 1 центнер зерна. Определите, какое количество сульфата аммония восполнит эти потери на площади 5 га при урожае 23 ц/га?

Задание №3

В шести пронумерованных пробирках находятся: дистиллированная вода, растворы гидроксида натрия, серной кислоты, хлорида цинка, хлорида бария, ацетата натрия.

Определить содержимое каждой из пробирок, не прибегая к использованию других реактивов. Составьте уравнения всех возможных реакций.

Задание №4

К 10л (н.у.) смеси метиламина и этана добавили 4л (н.у.) HCl. Средняя молекулярная масса образовавшейся смеси стала равной 31.3 г/ моль. Определите массу этана в исходной смеси.

Задание №5

Напишите, используя структурные формулы веществ, уравнения реакций, соответствующие следующей схеме превращений, укажите все необходимые условия их протекания, все органические вещества назовите:



Задание №6

На нейтрализацию и гидролиз 26г сложного эфира трехосновной предельной карбоновой кислоты и одноатомного предельного спирта было затрачено 12 г гидроксида натрия. При этом образовалось 14.8 г спирта. Установите формулу сложного эфира.