

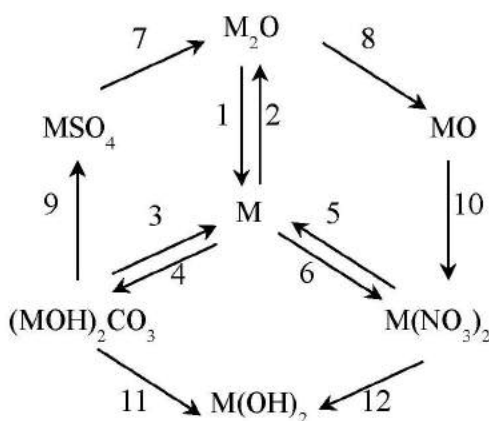
**Часть 1. Разминка (общая оценка 20 баллов).**

*Вставьте пропущенный текст в следующие фразы.*

- 1.1. При электролизе водного раствора  $Pb(NO_3)_2$  на катоде выделяется ..., а на аноде ....
- 1.2. В молекуле  $PH_3$  центральный атом находится в ... гибридизации, а в молекуле  $H_2S$  в ... гибридизации.
- 1.3. В хлориде серы(II) химическая связь ..., а в хлориде ртути(II) ....
- 1.4. При уменьшении концентрации реагентов скорость прямой реакции ..., а при уменьшении концентрации продуктов ....
- 1.5. В растворе  $CH_3COONa$  окраска лакмуса ..., а в растворе  $Na_2SO_4$  - ....
- 1.6. При кипячении серы в избытке раствора щелочи образуются ионы ... и ....
- 1.7. Продуктами окисления пропина перманганатом калия в кислой среде являются ... и ....
- 1.8. Винилбензол по систематической номенклатуре имеет название..., а по рациональной ....
- 1.9. Органические вещества с общей формулой  $C_nH_{2n+2}O$  относятся к классу ... или ....
- 1.10. При хлорировании бензола на свету образуется ..., а в присутствии катализатора  $AlCl_3$  - ....

**Часть 2. Качественные задания (общая оценка 40 баллов).**

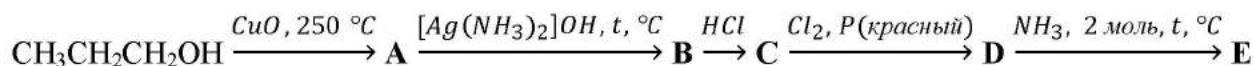
2.1. На представленной Вашему вниманию схеме приведены превращения элемента М. Образующее этим элементом простое вещество известно человеку с древнейших времен. Это пластичный металл золотисто-розового цвета, его оксиды коричнево-красного и черного цвета, а соли обычно окрашены в голубой или зеленый цвета.



1. Назовите металл.
2. Напишите уравнения одностадийных реакций, с помощью которых можно осуществить превращения, приведенные на схеме. Укажите условия протекания реакций.
3. Вычислите массу руды, необходимую для получения 1 кг металла, если руда содержит 60% зеленого минерала, являющегося основным карбонатом этого металла. Назовите минерал.
4. Вычислите объем раствора азотной кислоты ( $C = 15,7$  моль/л, плотность раствора 1,4134 г/мл), необходимый для полного растворения полученного металла. Определите массовую долю нитрата металла в полученном растворе.

Продолжение на следующей странице

2.2. Расшифруйте схему превращений органических соединений. Вещество **Е** представляет собой современный ноотропный препарат (влияет на мозговой метаболизм).



1. Изобразите структурные формулы веществ **А-Е** и назовите эти вещества.
2. К какому классу соединений относится вещество **Е**?
3. Объясните причину очень высокой для органического вещества температуры плавления **Е** (295 °С).
4. Напишите уравнение реакции поликонденсации с участием двух молекул вещества **Е** с указанием структурной формулы органического продукта. Какое общее название есть у таких веществ, как этот продукт?

### Часть 3. Расчетные задачи (общая оценка 40 баллов).

3.1. Сплав **Алфер**, состоящий только из алюминия и железа (от лат. *Aluminium* + *Ferrum*), был разработан в 1939 г японскими исследователями Х. Масумото и Х. Сайто. Во время Второй мировой войны применялся для замены дефицитного никеля в магнитострикционных преобразователях гидролокаторов. Для установления количественного состава 2,0 г сплава растворили при нагревании в разбавленной азотной кислоте. Полученный раствор обработали избытком щелочи (NaOH), образовавшийся осадок отфильтровали и прокалили при 900 °С до постоянной массы. Масса остатка составила 2,5 г. Запишите уравнения всех описанных выше реакций и рассчитайте массовые доли компонентов алфера.

3.2. Смесь муравьиной и щавелевой кислот, взятых с одинаковыми массами, нагрели с концентрированной серной кислотой. При этом выделился газ, при пропускании которого через избыток раствора гидроксида натрия его объем уменьшился на 0,448 л (н.у.). Рассчитайте объем кислорода, необходимый для сжигания выделившегося газа.

3.3. Процесс конверсии оксида углерода(II) водяным паром широко используется в промышленности как вторая стадия конверсии угля или природного газа, так как на первой стадии получается газовая смесь, состоящая в основном из водорода и оксида углерода(II). Реакция экзотермическая, в процессе конверсии 140 г оксида углерода(II) выделяется 206 кДж тепла.

1. Напишите термохимическое уравнение конверсии оксида углерода(II) водяным паром.
2. Реакция паровой конверсии оксида углерода(II) является обратимой. Запишите выражение для константы равновесия. В какую сторону сместится равновесие при: а) увеличении температуры; б) увеличении концентрации водяного пара; в) уменьшении давления? Ответы поясните.
3. Рассчитайте равновесные концентрации всех веществ, если начальные концентрации CO, H<sub>2</sub>O и CO<sub>2</sub> равны 0,2; 0,53; и 0,07 моль/л соответственно. Константа равновесия при этой температуре равна 2,64.