

**Министерство науки и высшего образования РФ**  
**Совет ректоров вузов Томской области**  
**Открытая региональная межвузовская олимпиада 2023-2024 гг.**

**ХИМИЯ**

**10 класс**

**Второй этап**

**1 вариант**

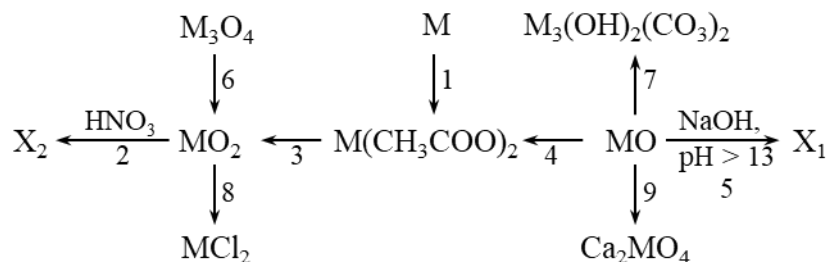
**Задание 1**

M – один из самых тяжелых металлов, известных с глубокой древности, соответствовал Сатурну. Древние греки называли его «молибдос». M – синевато-серого цвета, мягкий, легко царапается ногтем и прокатывается в очень тонкие листы, сплавляется со многими металлами.

В соединениях проявляет степени окисления +2 (более устойчивая) и +4. Оксиды и карбонаты M – основа красной и белой красок, стекло с добавкой M обладает блеском алмаза и других драгоценных камней. Соединения M ядовиты.

1. Запишите формулы веществ, содержащих M. Назовите вещества по международной номенклатуре.

2. Запишите уравнения реакций, согласно схеме (X<sub>1</sub> и X<sub>2</sub> содержат M):

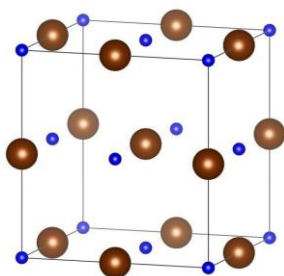


3. Реакцию (2) уравняйте методом электронно-ионного баланса (полуреакций), укажите окислитель и восстановитель.

4. Рассчитайте молярную концентрацию раствора ацетата металла (II), который образуется при полном растворении 51,75 г металла в 1 л 1 моль/л раствора уксусной кислоты. Изменением объема пренебречь.

**Задание 2**

На лабораторном практикуме студентам предложено получить вещество X. Известно, что X – это соединение, содержащее в своем составе галоген, представляющее собой газ без цвета, имеющий неприятный и резкий запах, дымящийся на воздухе. При растворении газа X в воде образуется сильный электролит, который с раствором нитрата серебра образует осадок.



Параметры элементарной ячейки:  
 $a = 5,555 \text{ \AA}$ ,  $b = 5,640 \text{ \AA}$ ,  $c = 6,063 \text{ \AA}$ ,  
 $\alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$   
 $V_{\text{яч}} = 189,955 \text{ \AA}^3$   
 $\rho_{\text{яч}} = 2,833 \text{ г/см}^3$

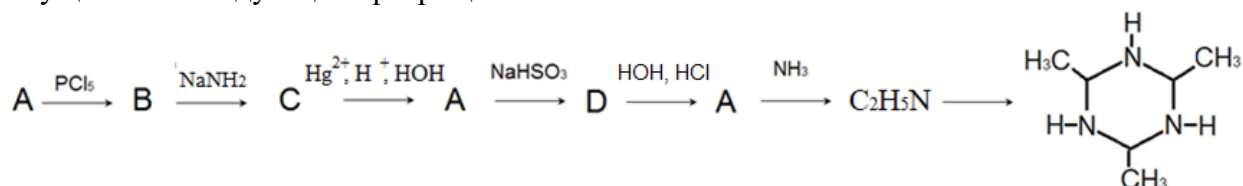
1) Определите вещество X. Приведите необходимые расчеты.

2) Предложите три лабораторных способа получения вещества X, используя любые соединения галогена и вспомогательные вещества: серная кислота (конц.), серная кислота (разб.), сера, фосфор, нитрит калия, хлорид кальция, оксид фосфора (V), фосфорная кислота, борная кислота, сероводород, сульфид бария, тетрагидронафталин. Напишите уравнения реакций.

3) С какими из предложенных веществ будет взаимодействовать водный раствор X:

### Задание 3

Осуществите следующие превращения:



Известно, что A – при 0°C представляет собой ядовитую бесцветную жидкость, при температуре 25°C – бесцветный газ с резким запахом. Широко распространено в природе. Синтезируется многими растениями в процессе метаболизма.

Напишите уравнения реакций, изобразите структурные формулы соединений, образующихся на каждой стадии превращений.

### Задание 4

Для гидрирования олеиновой кислоты в присутствии Pt-черни было затрачено половина количества водорода, полученного электролизом разбавленного раствора сульфата натрия. Электролиз проводили, пропуская постоянный ток силой 5 А в течение 40 минут (0 оС, 101,3 к Па).

Запишите реакции, протекающие на электродах электролизера. Определите объемы полученной гремучей смеси, водорода и кислорода. Определите массу гидрированной олеиновой кислоты.