

Tallinna XIX koolinoorte keemiaolümpiaadi koolivoor

2018 / 2019 õ. a 10. detsembril 2018 kell 12.00 – 15.00

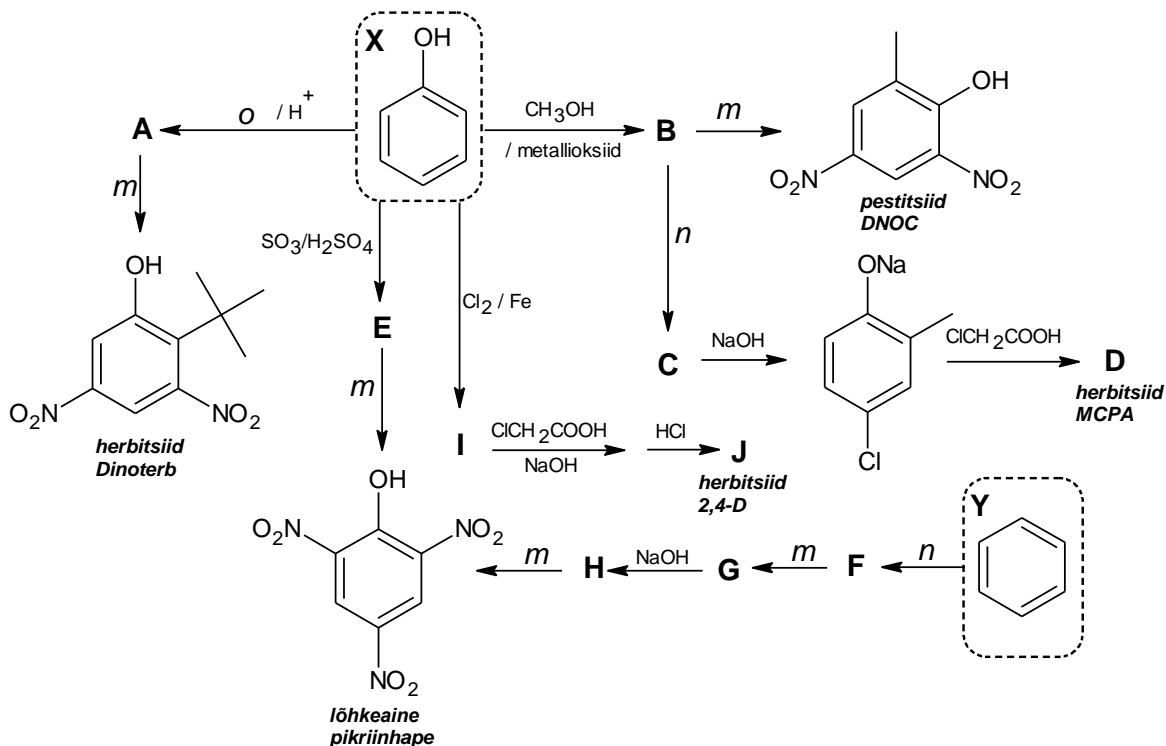
Перед началом работы на титульном листе чистовика заполните таблицу по образцу:

12. klass		I	II	III	IV	Σ
Õpilase nimi						
Õpetaja nimi						
KOOL						

Можно пользоваться таблицей периодической системы химических элементов, таблицей растворимости солей и калькулятором.

1. (10)

Органические вещества **X** и **Y** важное сырье химической промышленности. Из них получают кроме лекарств еще взрывчатые вещества и различные пестициды, в том числе для борьбы с сорняком и вредителями, На схеме представлены некоторые цепочки синтезов, исходящие из веществ **X** и **Y**.

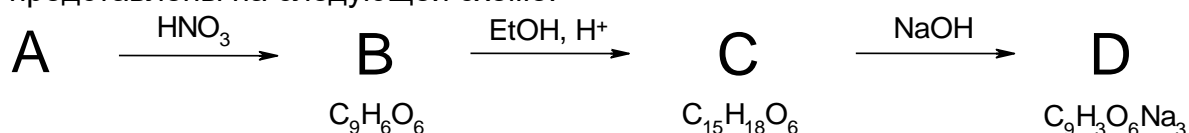


Известно, что молярная масса вещества **G** 202,55 г/моль. Систематическое название вещества **J** (2,4 -дихлорофенокси)этановая кислота, которая также известна под названием 2,4-D.

1. Напишите названия по систематической номенклатуре исходных веществ **X** и **Y**. (1)
2. Составьте названия по систематической номенклатуре в схеме представленных веществ DNOС (использовали как пестицид до 1990 годов) и пикриновой кислоты (тривиальное название минное желтое). (1)
3. Напишите формулы и названия реагентов *m*, *n* и *o* (реагент *o* углеводород). (2)
4. Реакция какого типа происходит под влиянием реагентов *m*, *n* и *o* на ароматное ядро? (1)
5. Составьте структурные формулы или графические изображения веществ **A-J**. (5)

2. (10)

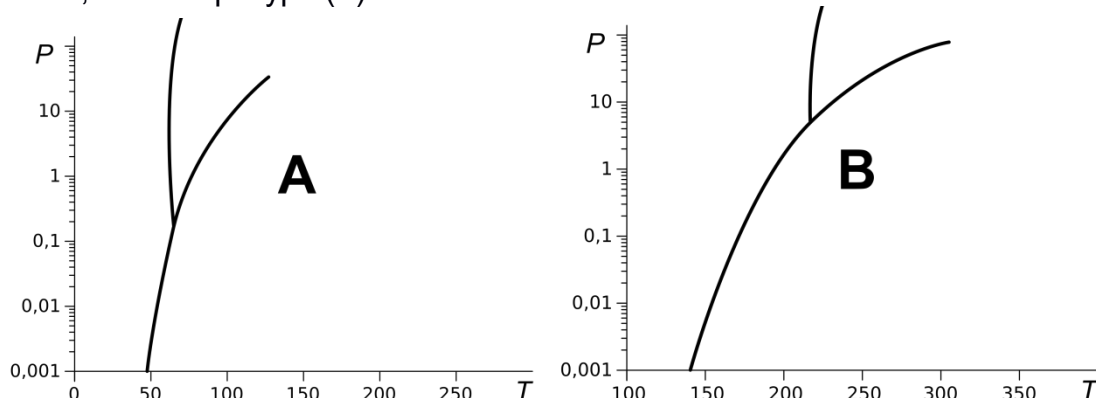
Тримезиновую кислоту **B** можно получить путём кипячения с азотной кислотой вещества **A**. Вещество **A** содержит 90,00 % углерода, 10,00 % водорода и является трёхзамещённым производным бензола с симметрией относительно центра бензольного кольца. При реакции тримезиновой кислоты **B** с этиловым спиртом в кислой среде образуется сложный эфир **C**. При действии раствора гидроксида натрия на вещество **C** образуется соль **D**. Описанные реакции представлены на следующей схеме:

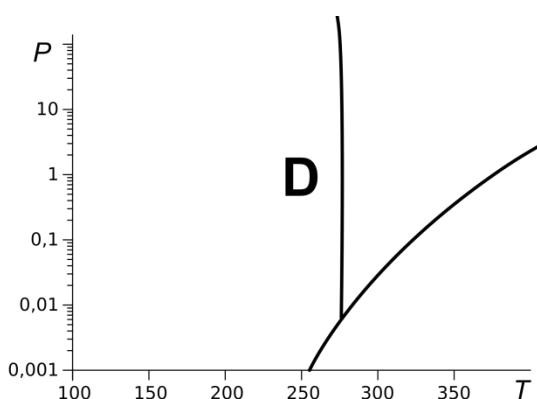
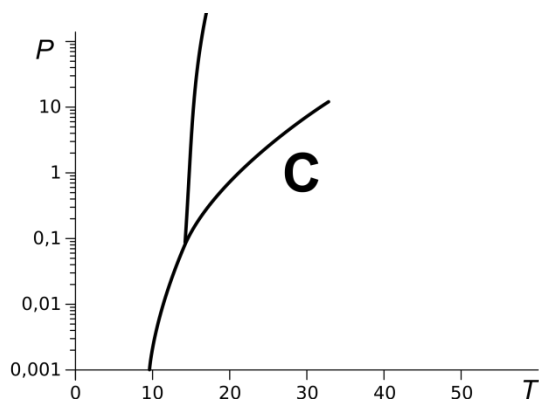


1. Нарисуйте структурные формулы веществ **A**, **B**, **C**, **D** (4) и напишите их номенклатурные названия (4).
2. Нарисуйте два изомера положения тримезиновой кислоты. (2)

3. (10)

Ниже приведены фазовые диаграммы N_2 , CO_2 , H_2 и H_2O . Давление (P) приведено в атм, а температура (T) в К.





a. Расположите N_2 , CO_2 , H_2 и H_2O в порядке увеличения температуры кипения при 1 атм и определите, какая из диаграмм **A – D** соответствует каждому из них. **(4)**
 Атмосферы четырех *газовых* планет Солнечной системы во многом похожи по составу. Давление на этих планетах превышает 1000 атм, а средняя температура ниже $-110\text{ }^\circ\text{C}$. По своему составу также схожи атмосферы твёрдых планет – Венеры и Марса. При этом средняя температура на Марсе – $65\text{ }^\circ\text{C}$, а на Венере $464\text{ }^\circ\text{C}$.

b. Планетам какого типа *газовые* или *твёрдые* соответствует атмосфера богатая H_2 (80 – 96 %), а каким – богатая кислородом в виде CO_2 (~ 96 %)? **(2)**

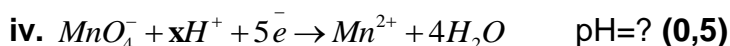
c. Примечательно, что в атмосферах, как **Венеры**, так и *газовых* планет соединения серы участвуют в образовании облаков. Напишите на какой планете **Венера** или **Юпитер** в атмосфере присутствуют кристаллы гидросульфида аммония, а на какой – туман из серной кислоты. **(2)**

d. Напишите уравнения реакций образования гидросульфида аммония и серной кислоты из гидридов и оксидов присутствующих в атмосферах планет. **(2)**

4. (10)

Соединения переходных металлов: хрома(VI), марганца(VII), марганца(VI) и марганца(IV) являются основными окислителями органического синтеза в жидкой фазе.

1. Определите реакцию ($pH > 7$; $pH \sim 7$; $pH < 7$) среды и поставьте стехиометрические коэффициенты вместо: **x, y, z** в уравнениях *Red-Ox* процессов:



2. Проанализируйте реакцию окисления пента-1,4-диена перманганатом калия в сернокислой среде

i. Напишите структурную формулу пента-1,4-диена. **(0,5)**

ii. Расставьте степени окисления атомов углерода в пента-1,4-диене. **(1,25)**

iii. Напишите номера углеродных атомов в углеводородной цепи пента-1,4-диена, подвергающихся полному окислению в кислой среде перманганатом калия. **(0,5)**

iv. На сколько единиц изменяется степень окисления 1, 2, 3, 4, и 5-го атомов углерода после окисления пента-1,4-диена в кислой среде перманганатом калия? **(1,25)**

v. Напишите полное молекулярное уравнение химической реакции окисления пента-1,4-диена в кислой среде перманганатом калия. **(2)**