

12-ый КЛАСС

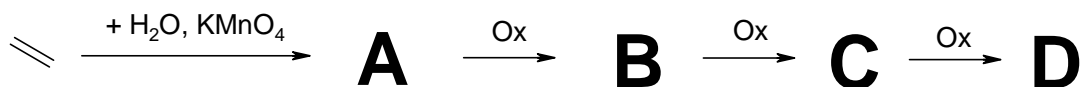
Перед началом работы на титульном листе чистовика начертите и заполните таблицу по образцу:

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

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

1.(10)

При взаимодействии этена с водой в присутствии KMnO_4 образуется спирт **A** (62г/моль). При умеренном окислении спирта **A** образуется альдегид **B**. При дальнейшем окислении альдегида **B** образуется кислота **C**. Кислоту **C** можно окислить до вещества **D** согласно следующей схеме:

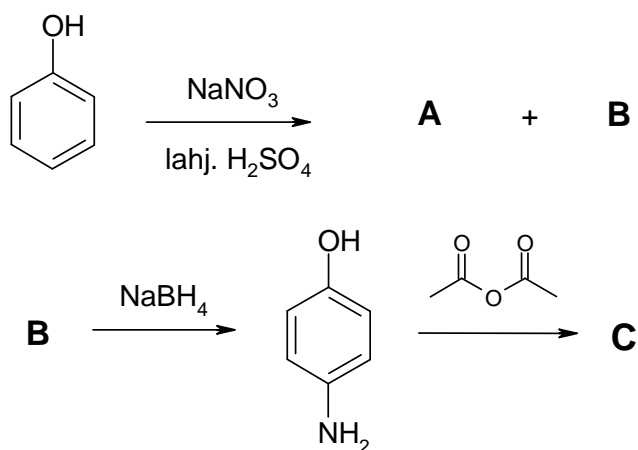


- Напишите структурные формулы веществ **A – D** и назовите их (4).
- Определите степень окисления углерода в веществах **A – D** (4) и сделайте вывод об ее изменении (1).
- Почему вещество **D** больше не может окисляться (1)?

2.(10р)

Парацетамол или N-(4-гидроксифенил) ацетамид широко распространен как жаропонижающее и обезболивающее средство. Ее брутто- формула - $\text{C}_8\text{H}_9\text{NO}_2$. В промышленности парацетамол получают из нитробензола. В лабораторных условиях парацетамол (вещество **C**) можно приготовить, исходя из фенола, согласно схеме.

В результате нитрования фенола нитратом натрия в разбавленной серной кислоте образуются орто- изомер **A** и изомер **B**. При восстановлении вещества **B** боргидридом натрия образуется пара-аминофенол, из которого получают парацетамол (вещество **C**) реакцией ацетилирования с уксусным ангидридом.



- Нарисуйте структурные формулы веществ **A** и **B** и назовите их (4).
- i) Нарисуйте структуру парацетамола (вещества **C**) (2) и ii) Вычислите его молекулярную массу с точностью до трех значащих цифр, используя минимальные точности атомных масс. (2).
- Какое из веществ **A-C** образует внутримолекулярную водородную связь? Напишите структурную формулу и укажите внутримолекулярную водородную связь (2).

3.(10р)

При горении топлива реакции стремятся к установлению химического равновесия: i) $2\text{CO} \rightleftharpoons \text{C} + \text{CO}_2$ (при недостатке кислорода) и

ii) $2\text{CO} + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{CO}_2$ (в избытке кислорода). Прямая реакция в обоих случаях экзотермическая.

- a) Заполните таблицу, указав направление смещения равновесий i) и ii) стрелочками \leftarrow или \rightarrow , если смещение равновесия вызвано внешним воздействием: **A** повышением температуры; **B** повышением давления; **C** увеличением концентрации CO . (6)

| | A | B | C |
|-----|---|---|---|
| i) | | | |
| ii) | | | |

- b) В каком направлении сместится химическое равновесие реакции ii), если закрыть заслонку в печи, до того, как сгорит топливо? Почему такое смещение химического равновесия опасно для человека? (2)
- c) В каком направлении сместится химическое равновесие реакции i), если газовую смесь резко охладить? Назовите характерный признак для названного смещения равновесия. (2)

4.(10р)

Химики для мытья стеклянной посуды используют хромовую смесь. В результате приготовления хромовой смеси из соли **A** - оранжевого цвета и концентрированной кислоты **B** образуется ангидрид **C** - красно-бурого цвета и двойная соль **F**.

При взаимодействии хлорида аммония с солью **A** выделяется бесцветный газ **D** и рыхлый оксид **E** зеленого цвета: $\text{A} + \text{NH}_4\text{Cl} \rightarrow \text{D} + \text{E} + 2\text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$

Хромовая смесь окисляет многие органические вещества, например, спирты.

В результате реакции со спиртами окраска хромовой смеси изменяется от красно-бурой до зеленой, что свидетельствует о наличии в растворе катиона

одного из d-элементов IV-го периода таблицы периодической системы химических элементов.

a. Напишите формулы веществ: **A, B, C, D, E, F.** (3)

b. Напишите уравнение химической реакции взаимодействия хлорида аммония с солью **A.** (1)

c. Напишите уравнение химической реакции получения ангидрида **C** из соли **A** в концентрированной кислоте **B.** (2)

d. Напишите уравнения соответствующих реакций: **i)** и **ii)**, в которых соль **A** в присутствии концентрированной кислоты **B** в определенных условиях окисляет углерод, связанный с функциональной группой в пропан-2-оле до (II) и 2-метилпропан-1-оле до(III)(2). Назовите продукты реакций **i)** и **ii).** (2)