

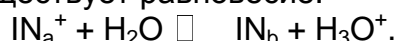
12-ый КЛАСС

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. (8 б) Кислотно-основными индикаторами (**IN**) являются органические вещества, растворы которых обладают различными цветами, в зависимости от того, находится ли индикатор в кислой форме IN_a или основной IN_b . Между этими формами существует равновесие:



Ярко-красный чайный напиток (далее чай) каркаде (*Hibiscus*) содержит красящее вещество, которое в водном растворе проявляет свойства кислотно-основного индикатора. В таблице приведена зависимость цвета чая каркаде от pH.

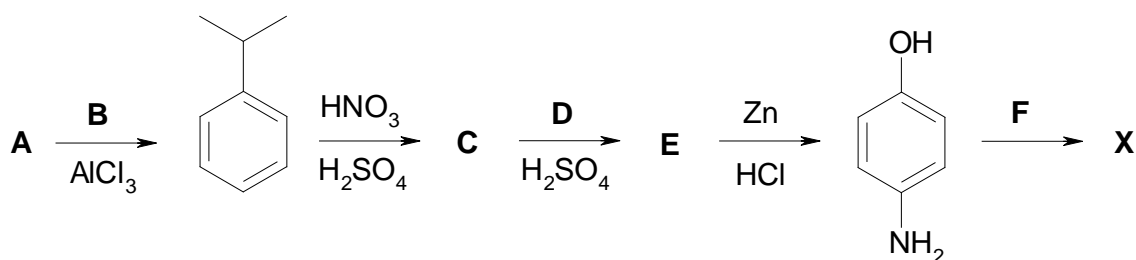
pH	Цвет чая
3	Ярко-красный
5	Красный
6	Красно-коричневый
7	Коричнево-черный
8	Коричнево-зеленый
10	Болотный
12	Ярко-зеленый

- a) Какая среда образуется в свежеприготовленном чае каркаде? Какая кислота в наибольшем количестве содержится в чае (уксусная, щавелевая, винная, лимонная или другая кислота)? (1)
- b) Как изменится цвет напитка, если к нему прибавить i) лимонную кислоту ($C_6H_8O_7$); ii) пищевую соду; iii) сахар? Напишите соответствующие уравнения диссоциации или гидролиза, которые влияют на pH чая. (3)
- c) Какого цвета получится чай каркаде, если заварку налить в воду, обладающую временной жесткостью, и которая i) была прокипячена; ii) нагрета до $70^\circ C$? Как изменится цвет этих напитков при остывании? (4)

2. (13 б) Изомеры **A**, **B**, **C** и **D**₁–**D**₄ – производные циклопропана, общая формула которых C_4H_8O . Третичное соединение **A** невозможно окислить до кетона без раскрытия цикла. Соединение **B** невозможно восстановить металлическим натрием.

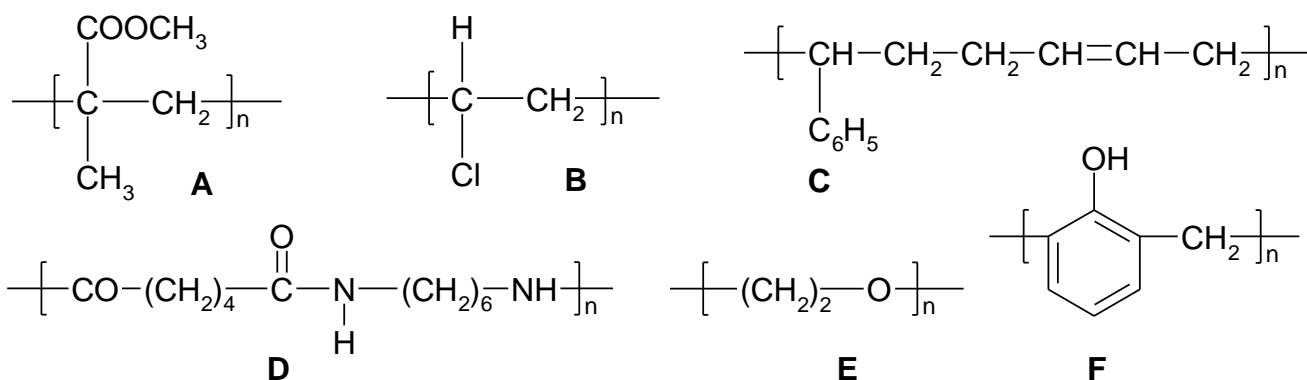
- a) Графические изображения (плоскостные структурные формулы) соединений **A**, **B**, **C** и **D**₁–**D**₄. Для **D**₁–**D**₄ определите, какие из них являются *цис*-, а какие *транс*изомерами. (8)
- b) Напишите номенклатурные названия соединений **A**, **B** и **C**. (3)
- c) Нарисуйте схемы реакций соединения **A** с i) бромидом калия; ii) бензолом. (2)
Подсказка: реакции протекают по радикальному механизму и в присутствии окислителя.

3. (7 б) Вещество **X** – основной компонент многих жаропонижающих и болеутоляющих препаратов. Содержащие вещество **X** препараты появились в 1953 году и быстро обрели популярность по всему миру. Они считаются самыми безопасными болеутоляющими, выдаваемыми без рецепта. Номенклатурное название **X** – *N*-(4-гидроксифенил)ацетамид. Его синтез происходит согласно следующей схеме:



- a) Нарисуйте графические изображения (плоскостные структурные формулы) соединений **A**, **C**, **E** и **X**. (4)
- b) Определите реагенты **B**, **D** и **F**, выбирая их из следующего списка: $(\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O}$; CH_3CHO ; $(\text{CH}_3)_2\text{CHMgCl}$; NaOH ; $\text{O}_2/\text{кат.}$; $(\text{CH}_3)_2\text{CHCl}$; LiAlH_4 ; $\text{C}_2\text{H}_5\text{COCl}$. (3)

4. (12 б) Приведены мономерные звенья полимеров **A–F**:



- a) Напишите, какими буквами обозначены i) полимеры, полученные путем конденсации; ii) сополимеры. (3)
- b) Нарисуйте графические изображения (плоскостные структурные формулы) соответствующих мономеров, обозначая их X_1 , X_2 ($\text{X} = \text{A}, \text{B}, \text{C}, \text{D}, \text{E}, \text{F}$). (9)