

Tallinna XVII koolinoorte keemiaolümpiaadi koolivoor
2016 / 2017 õ.a 12. detsembril 2016 kell 12.00 – 15.00

11-ый КЛАСС

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

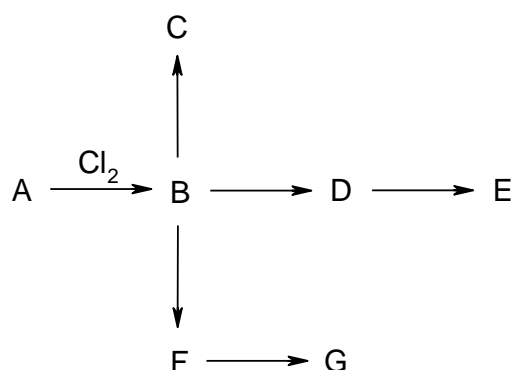
11. klass		I	II	III	IV	Σ
Õpilase nimi						
Õpetaja nimi						
KOOL						

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

1. (10р)

При взаимодействии ненасыщенного вещества **A** с хлором образуется вещество **B** (содержит 71,7% хлора и 24,3% углерода), которое широко используется в качестве растворителя. При нагревании с раствором гашеной извести с веществом **B** образуется вещество **C**, которое широко применяется как компонент автомобильных антифризов и тормозных жидкостей. Около 80% производимого в мире вещества **B** используется для получения вещества **D**, из которого, в свою очередь, получают широко применяемый полимер **E** (PVC).

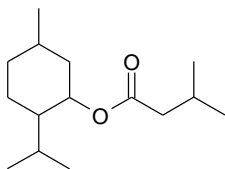
При взаимодействии вещества **B** с цианистым натрием образуется вещество **F**, которое при полном гидролизе превращается в двухпротонную кислоту **G**.
Описанные превращения представлены на следующей схеме:



1. Рассчитайте брутто-формулу вещества **B** (2).
2. Нарисуйте два возможных изомера вещества **B** (1) и назовите их (1).
3. Нарисуйте структурные формулы веществ **A**, **C**- **G** (3) и назовите их (3).

2. (10р)

Валидол – широко распространённый препарат с рефлекторным сосудорасширяющим действием, применяемый в составе антиангинальной терапии, обладает седативным действием. Одна таблетка содержит 60 мг валидола.



1. Напишите брутто-формулу валидола (1).
2. Напишите систематическое название (1) и название по IUPAC (1) валидола.
3. Напишите количество первичных, вторичных и третичных атомов углерода в молекуле валидола (1,5).
4. Напишите уравнение реакции валидола с гидроксидом натрия (1,5). Назовите продукты реакции (2).
5. Рассчитайте, какое количество вещества валидола требуется для реакции с 20,00 миллилитрами 0,7625M раствора гидроксида натрия (1). Сколько таблеток валидола требуется для этой реакции (1)?

3. (10р)

Для проведения демонстрационных опытов нужно было приготовить три раствора кристаллогидрата кобальта (II) с различным процентным по массе содержанием хлорида кобальта (II). Содержание кристаллизационной воды в кристаллогидрате хлорида кобальта (II) зависит от влажности воздуха. Цвет разных кристаллогидратов варьирует от розового ($\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) до голубого (безводный CoCl_2). Так как кристаллогидрат CoCl_2 , находящийся в лаборатории, был лилово-красного цвета, ассистент решил проконтролировать содержание кристаллизационной воды.

Он растворил 5,05г кристаллогидрата в воде и прибавил раствор AgNO_3 до окончания образования осадка. Масса сухого осадка равна 7,20г.

1. Сколько моль кристаллизационной воды, на один моль соли, содержит данный кристаллогидрат (3)? Напишите формулу кристаллогидрата и назовите его (1).
2. Сколько граммов кристаллогидрата необходимо для приготовления одного литра 6%-ного раствора CoCl_2 ($\rho=1,056\text{g/cm}^3$) (2)?
3. Сколько граммов кристаллогидрата необходимо прибавить к 300мл 6%-ного раствора, чтобы получить 15% раствор (2)?
4. Сколько миллилитров воды необходимо добавить к 300мл 6%-ного раствора, чтобы получить 2%-й раствор (2)?

4. (10р)

Многие неорганические кислоты содержат серу. Важнейшие из них перечислены в следующей таблице:

Символ кислоты	Описание кислоты
A	Кислота, в которой степень окисления серы максимальная (купоросное масло)
B	Кислота, в которой сера может действовать только восстановителем
C	Двухпротонная кислородосодержащая кислота, в которой массовый процент серы составляет 56,2%
D	Двухпротонная кислородосодержащая кислота, в которой массовый процент серы составляет 39,1%
E	Двухпротонная кислородосодержащая кислота, в которой массовый процент серы составляет 36,0%

Кислота **A** является важнейшим веществом химической промышленности. Из исторических фактов известно следующее:

- 1) 1648. г *Johann Rudolf Glauber* получил действием концентрированной кислоты **A** на нитрат калия кислоту **F**;
- 2) 1671. г *Robert Boyle* получил при добавлении железа в раствор кислоты **A** горючий газ **G**;
- 3) 1771. Г *Carl Wilhelm Scheele* получил при действии на фторид кальция концентрированной кислотой **A** вещество **H**, *разъедающее* стекло.

1. Напишите формулы кислот **A** и **B** (1).
2. Определите состав кислот **C**, **D** и **E**. Напишите их формулы и названия (3).
3. Расположите кислоты **A – D** в порядке увеличения силы кислот (1).
4. Изобразите плоские структурные формулы кислот **A - E** (2,5).
5. Напишите уравнения химических реакций в соответствии с предложенными схемами и расставьте в них стехиометрические коэффициенты:
 - 1) нитрат калия + **A** → **F**
 - 2) железо + **A** → **G**
 - 3) фторид кальция + **A** → **H** (1,5).
6. Кислоты **C** и **D** неустойчивы и могут при образовании (например при выделении из соответствующей соли) разлагаться. Напишите уравнения химических реакций между следующими солями и раствором соляной кислоты, покажите продукты разложения образовавшейся кислоты.
 - 1) Na-соль кислоты **C** + HCl →
 - 2) Na-соль кислоты **D** + HCl → (1).