

МОН, 41^{-ва} НАЦИОНАЛНА ОЛИМПИАДА ПО ХИМИЯ И ОПАЗВАНЕ НА
ОКОЛНАТА СРЕДА – 2009 година

Областен кръг, 7^{-ми} март
X – XII клас

Задача 1

В практиката за дезинфекция широко се използва “хлорна вар” – бяло, прахообразно вещество, малко разтворимо във вода което действа най-добре във влажна или мокра въздушна среда. Проба от хлорна вар с маса 3.81 g е загрята до висока температура, при което се отделят 336 mL (н. у.) кислород. Твърдият остатък е разтворен във вода и към разтвора е добавен излишък от AgNO_3 . Получават се 8.61 g бяла утайка. Ако през бистрия разтвор над утайката се пропусне малко CO_2 , се образува бяла утайка, която се разтваря при пропускане на по-голямо количество CO_2 . Този факт показва, че в пробата се съдържат Ca^{2+} йони.

- 1) Пресметнете и изразете емпиричната формула на съединението и го наименувайте.
- 2) Изразете с изравнени химични уравнения описаните химични процеси;
- 3) Определете към кой вид соли се отнася съединението;
- 4) Напишете уравнението на дисоциация на тази сол;
- 5) Предложете метод за получаване на хлорна вар;

Задача 2

Веществата **A**, **B** и **C** са бели на цвят соли на активни метали.

Веществото **A** е основна съставна част на домакинска подправка. То е разтворимо във вода и оцветява безцветен пламък в жълто. Ако към водния му разтвор се добави разтвор, съдържащ сребърни йони, се получава бяла утайка **У_A**, която потъмнява от светлина.

Веществото **B** участва в изграждането на варовиковите скали (и е основна съставка на училищния тебешир). Това вещество е неразтворимо във вода, но се разтваря в киселини с бурно отделяне на газ **Г_B**, който е без цвят и мирис. Разтворът на **B** оцветява безцветен пламък в керемиденочервено.

1. Кои са веществата **A** и **B** – напишете химичните им формули и наименования?
2. Изразете с изравнени химични уравнения:
 - Получаването на утайката **У_A**;

- Получаването на газа **Г_B**, при взаимодействие на **B** със солна киселина.

Веществото **C** не се разтваря нито във вода, нито в киселини, но разтворими соли на неговия катион оцветяват безцветен пламък в жълтозелено.

Смес от трите вещества **A**, **B** и **C** с маса 1.0000 g е залята с вода и получилият се воден разтвор е отделен от неразтворимата част. Към разтвора е добавен излишък от разтвор на сребърен нитрат и са получени 492.1 mg от бялата утайка **У_A**.

Отделената неразтворена във вода част от сместа е обработена със солна киселина (отделя се бурно газ **Г_B**), след което остава неразтворена част с маса 499.4 mg.

3. Определете:
 - Колко е масовата част на **A** и масовата част на **B** в сместа?
 - Колко милилитра (при н.у.) от газа **Г_B** ще се получат при киселинната обработка на сместа?
4. Кое е веществото **C**, ако е известно, че моларната му част в сместа е 0.25?

Задача 3

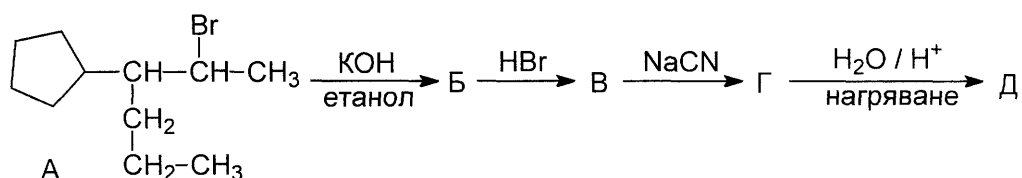
Съединението α -терпинен **A**, което има молекулна формула $C_{10}H_{16}$, е изолирано от риган. При каталитичното хидрогениране, проведено в присъствие на катализатор паладий, 1 мол α -терпинен реагира с два мола водород и се получава наситен въглеводород (съединението **B** с молекулна формула $C_{10}H_{20}$). При взаимодействието на 1 мол α -терпинен с концентриран воден разтвор на калиев перманганат в присъствие на сярна киселина, се получават 1 мол оксалова киселина ($C_2H_2O_4$) и 1 мол 6-метил-2,5-хептандион.

1. Напишете структурните формули на α -терпинен **A**, взаимодействието му с $KMnO_4/H_2SO_4$ и структурните формули на оксаловата киселина и на 6-метил-2,5-хептандиона.

2. Изразете взаимодействията на α -терпинен **A** с всеки от следните реагенти:
- H_2/Pd и напишете структурната формула на **B**;
 - излишък от бром в среда от тетрачлорометан;
 - разреден воден разтвор на калиев перманганат при 20°C .
3. Изразете взаимодействието на оксаловата киселина с излишък от етанол в присъствие на концентрирана сярна киселина при нагряване.

Задача 4

Използвайки няколко последователни превръщания, показани на схемата, от съединението **A** може да се получи съединението **D**.



- Продуктът **B** дава два геометрични изомера, а продуктът **B** се получава от **B** съгласно правилото на Марковников.
 - Съединението **D** има молекулна формула – $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_2$.
- Напишете химични уравнения за всяко от превръщанията, като запишете органичните съединенията **A**, **B**, **B**, **Г** и **D** със структурни формули и ги наменувайте по IUPAC;
 - Напишете структурните формули на двата геометрични изомера на **B** и ги наменувайте по IUPAC;

Съединението **D** взаимодейства с неорганични основи, при което се образуват соли. Взаимодейства и с фосфорен трихлорид, при което се получава продукта **E**. Съединението **E** взаимодейства с етанол и с амоняк, при което се получават съответно продуктите **Ж** и **З**.

- Напишете изравнените химични уравнения на взаимодействията на **D** с основи (NaOH) и с PCl_3 и на взаимодействията на **E** с етанол и амоняк.