МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**ДЕПАРТАМЕНТ ОСВІТИ І НАУКИ**

**ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСНОЇ ДЕРЖАВНОЇ АДМІНІСТРАЦІЇ**

**ОДЕСЬКИЙ ОБЛАСНИЙ ІНСТИТУТ УДОСКОНАЛЕННЯ ВЧИТЕЛІВ**

**Всеукраїнська Інтернет-олімпіада з хімії**

**ІІ (заочний) тур**

**2016 рік**

***10 клас***

**Завдання виконують учні, які перейшли в 10-й клас.**

**Також дані завдання можуть виконувати учні 7-го, 8-го та 9-го класів.**

**Роботи учнів, які перейшли в 11-й клас не приймаються**

***(Кожне завдання для всіх класів оцінюється в 15 балів)***

1. ***«Пригоди металу А»***

При прожарюванні деякого металу Х при 600–700°C утворюється червонувато-коричневі кристали сполуки А, що містить 43,98% Оксигена за масою.

При сплавленні А зі щавлевої кислотою, утворюються три оксиди – Б, В, і Г, один з яких синього кольору, два інших – безбарвні, причому оксид Б містить 72,73% Оксигена за масою.

Оксид В є амфотерним і легко розчиняється у лугах і кислотах, при розчиненні в лузі утворюється сіль Д. Масова частка Натрія в солі Д приблизно у 3,13 разів менша за Оксиген.

При охолодженні розчину Д випадає осад Е, що містить 49,24% Оксигена.

При розчиненні В у сульфатній кислоті утворюється синій розчин солі Є, що містить 49,08% Оксигена за масою.

* 1. Визначте метал Х і речовини А – Є. Міркування підтвердіть розрахунками.
  2. Напишіть рівняння згаданих реакцій
  3. Розплав А володіє доброю електропровідністю. Поясніть, чому.

1. ***«Схожі на магнит»***

У елементів Б-підгрупи ПС валентними є (n-6)d5ns2 електрони. Незважаючи на подібну будову, хімія цих елементів має більш відмінностей, ніж подібностей.

Наприклад, при прожарюванні порошків цих металів на повітрі утворюються оксиди з різними ступенями окиснення металів. При цьому для двох з них оксид в даному ступеню окиснення є стійким, а для одного – навпаки, дуже нестійким, вибухонебезпечним й таким, що не може бути отриманий прямим шляхом. Проте, цей елемент утворює оксид, дуже стійкий та подібний до оксиду сусіднього в періоді елемента.

При розчиненні цих металів у 30% нітратній кислоті лише один з них утворює сіль, а інші два – кислоти. Ці два метали у вільному стані можна отримати при прожарюванні амонійних солей цих кислот у струмені Н2 при 500ºС, а третій – при відновленні оксиду, про який йшла мова вище, алюмотермічним способом.

Сполуки у вищому ступені окиснення одного з цих елементів мають переважно більш виражені окисні властивості, ніж сполуки інших двох. При пропусканні сірководню крізь нейтральні розчини солей вищих кислот двох з цих елементів випадають чорні осади відповідних сульфідів, а у випадку із такою самою сіллю одного з цих металів випадає осад жовтого кольору.

При нагріванні ця сіль розкладається, що відомо кожному учню з сьомого класу, а інші дві – просто плавляться.

* 1. Наведіть рівняння всіх описаних в задачі перетворень
  2. Чим, на Ваш погляд, може бути зумовлена так відмінність у властивостях цих елементів?
  3. Яким чином можна отримати оксид, про який йде мова у другому абзаці задачі?

1. ***«Загадковий вуглеводень»***

Вуглеводень А взаємодіє при кімнатній температурі в толуольному розчині з еквімолярною кількістю сполуки В (С4H2O3) з утворенням сполуки С. Вуглеводень А може реагувати з металічним натрієм з виділенням водню і утворенням сполуки D, що широко використовується в металоорганічній хімії і в ЯМР 1Н спектрі має лише один сигнал. Сполука А може приєднувати два молі брому. Сполуки В і С можуть приєднувати по одному молю брому, а при розчиненні в воді дають кислу реакцію. При дії на сполуку С окисника (хром(VI) оксид в оцтовій кислоті) з наступним гідролізом утворюється циклопентан-1,2,3,4-тетракарбоновая кислота.

* 1. Опишіть всі хімічні перетворення сполук А, В, С, D.
  2. В чому причина високої кислотності вуглеводню А?

Скільки геометричних ізомерів може мати сполука С?