

Всеукраїнська олімпіада юних хіміків – 2016

III етап (обласний)

Теоретичний тур

11 клас

Варіант № 3

Завдання 1. «Хлорування на світлі». (5б)

При освітленні провели хлорування 2-метилбутан у співвідношенні 1:1.

- 1.1. Зобразіть структурні формули всіх можливих монохлоропохідних.
- 1.2. Напишіть механізм утворення ізомеру з найбільшим виходом.
- 1.3. Напишіть якісні реакції доказу наявності хлору в монохлоралкані.

Завдання 2. «Прості гази» (5б)

Гази **A** та **B** забарвлюють вологий лакмусовий папірець у різні кольори. Вони здатні реагувати між собою, утворюючи тверду білу речовину **C**, що при нагріванні знову перетворюється на **A** та **B**. При окисненні **A** та **B** киснем утворюються прості газуваті речовини (н.у.) **D** та **E** відповідно. Взаємодія **D** та **E** з простою газуватою речовиною **F** призводить до утворення **A** та **B**. Якщо через водний розчин аргентум нітрату повільно пропустити газ **B**, то спочатку утвориться чорний осад **G**, який зникає при подальшому пропусканні газу **B**. Якщо через водний розчин аргентум нітрату пропустити газ **A**, утворюється білий осад **H**, який зникає при пропусканні надлишку газу **B**.

- 2.1. Визначити речовини **A-H**. Написати рівняння відповідних реакцій.
- 2.2. Написати рівняння реакції газу **B** з ангідридом 1,2-бензендикарбонової кислоти.

Завдання 3. «Горюча суміш» (10б)

Газ, що утворився при повному згоранні 745,7 мл суміші метану та пропану (98,64 кПа, 22°C) поглинули 49,02 мл 5,6% розчину калій гідроксиду (густина розчину 1,02 г/мл).

- 3.1. Визначити склад газової суміші (%об), якщо відомо, що розчин, одержаний після пропускання продуктів згорання через розчин лугу, не викликає утворення осаду при додаванні до нього розчину кальцій хлориду.
- 3.2. Який об'єм озонованого кисню, що містить 5% об'ємних озону, необхідно для спалювання вихідної суміші метану та пропану.

Завдання 4. «АБВГДейка» (10б)

Речовина **A** ( $C_7H_{14}O_2$ ) реагує харчовою содою (натрій гідрогенкарбонат) з утворенням солі **B**, яка при прожарюванні з натрій гідроксидом утворює вуглеводень **C** (%C 83,72). Вуглеводень **C** можна також одержати електролізом водного розчину натрієвої солі 2-метилпропанової кислоти. При дії бром у присутності фосфору сполука **A** утворює речовину **D** ( $C_7H_{12}Br_2O$ ).

- 4.1. Визначити речовини **A-D** та дати їм назву. Написати рівняння відповідних хімічних реакцій
- 4.2. Запропонувати схему катодного та анодного процесу, що відбувається при електролізі водного розчину натрієвої солі 2-метилпропанової кислоти.

4.3. Визначити об'єм (мл) 0,1М розчину натрій гідроксиду, необхідного для нейтралізації харчової соди, що залишиться в розчині після реакції 200 мл 0,3М розчину речовини **A** з 6,3 г харчової соди.

#### Завдання 5. «І знову суміш» (10б)

Свіжоприготована суміш пропілового спирту та пропанової кислоти може прореагувати з 100 мл 4,04% розчину натрій гідрогенкарбонату (густина розчину 1,04 г/мл). Газ, що виділився при цьому, займає об'єм (н.у.) у 18 разів менший, ніж об'єм газу, утвореного при згоранні вихідної суміші.

5.1. Визначити масові частки компонентів вихідної суміші. Чи зміняться ці частки з часом?

5.2. В якому середовищі може відбутися реакція пропілового спирту та пропанової кислоти. Написати механізм цієї реакції.

5.3. Напишіть можливі ізомери компонентів вихідної суміші.

#### Завдання 6. «Реактив Гріньяра» (20б)

Речовина **A**, що містить Карбон, Гідроген та Оксиген (%C 69.8, %H 11.6), реагує з метилмагніййодидом ( $\text{CH}_3\text{MgI}$ ) з утворенням речовини **B**. Гідроліз **B** у кислому середовищі дає речовину **C**, при дегідратації якої утворюється **D**. Окиснення речовини **D** в умовах реакції озонолізу приводить до еквімолярної суміші пропанової кислоти та ацетону (пропанону).

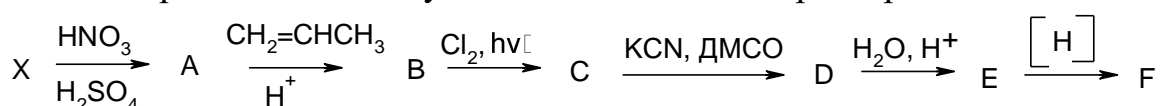
6.1. Визначіть речовини **A- D** та напишіть рівняння відповідних хімічних реакцій.

6.2. Запропонуйте якісну реакцію визначення ацетону.

6.3. Запропонуйте використання метилмагніййодиду для визначення кислотності органічної сполуки.

#### Завдання 7. «Амфотерна сполука» (20б)

Запропонована наступна схема хімічних перетворень:



7.1. Визначити речовини **X-F**, якщо відомо, що **X** перший представник гомологічного ряду аренів, а речовина **F** відноситься до амфотерних сполук. Написати усі рівняння реакцій, які реалізуються в ході перетворення.

7.2. Запропонуйте відновники (мінімум 3), які використовуються для перетворення **E** на **F**.

7.3. Напишіть рівняння хімічних реакцій, що доводять амфотерність **F**. Вкажіть теоретичні сигнали цієї сполуки в спектрі ПМР (приблизну область хімічного зсуву, інтенсивність, мультиплетність).