Самостійна робота. Методи ідентифікації та встановлення структури органічних сполук

20 хв · 12 балів · уміння: Розрізняти метод розділення суміші та методи встановлення структури речовини.; Добирати методи дослідження до конкретної аналітичної задачі.; Установлювати правильний порядок дій під час досліду.; Добирати реагенти й умови для послідовних перетворень та перевіряти одержані речовини.; Обчислювати масову частку домішок за масою продукту реакції.; За масою продукту обчислювати масу суміші реагенту з відомою масовою часткою.

Варіант 1

Прізвище, ім'я _____ Клас _____ Дата _____

1. У лабораторії досліджують зразок для покриття виробу, який може бути сумішшю речовин. Який метод НЕ використовують для дослідження структури окремої речовини? (1 б.)

А) Аналіз піків спектра ЯМР

Б) Проведення колонкової хроматографії зразка

В) Аналіз смуг поглинання ІЧ-спектра

Г) Вивчення хімічних реакцій речовини

2. Під час перевірки зразка етилетаноату в його ІЧ-спектрі виявили смуги 1742 і 1240 $см^{-1}$. Оберіть усі обґрунтовані рішення щодо цього зразка. (1,5 б.) Оберіть усі правильні відповіді.

А) Визначити будову лише за кольором зразка

Б) Вважати найпростішу формулу C_2H_4O достатньою для встановлення молекулярної формули

В) За наведеними смугами зробити висновок про наявність групи C=O і зв’язку між O та CH_2

Г) Визнати речовини ідентичними за збігом лише однієї смуги їхніх ІЧ-спектрів

Д) Порівняти повний ІЧ-спектр зразка з ІЧ-спектром відомого етилетаноату

Е) Умістити зразок у сильне магнітне поле, піддати дії радіохвиль й отримати спектр ЯМР, а за ним перевірити, чи є сигнали двох груп CH_3 у різному оточенні та групи CH_2

3. Розташуйте дії під час визначення Хлору в органічному зразку матеріалу. (2 б.) Розташуйте в правильному порядку.

А) Нанести зразок на мідну дротину

Б) Унести дротину зі зразком у полум’я та спостерігати його забарвлення

В) Скрутити кінець мідної дротини

Г) Прожарити дротину до знебарвлення полум’я

4. Установіть відповідність між стадіями ланцюжка $CH_4 \rightarrow CO_2 \rightarrow CaCO_3 \rightarrow CaO \rightarrow Ca(OH)_2$ та реагентами й умовами кожного перетворення. (2,5 б.) Кожну літеру можна використати лише один раз, одна літера зайва.

1. $CH_4 \rightarrow CO_2$	А. Сильне нагрівання

2. $CO_2 \rightarrow CaCO_3$ 3. $CaCO_3 \rightarrow CaO$ 4. $CaO \rightarrow Ca(OH)_2$	Б. O_2, підпалювання В. CaO Г. H_2O Д. Cl_2, освітлення

5. Технічний зразок метану масою 40 г містить домішки, які не горять. Під час повного згоряння метану утворилося 36 г води. Установіть відповідність між етапом розрахунку й результатом. $M(H_2O) = 18$ г/моль, $M(CH_4) = 16$ г/моль. (2,5 б.) Кожну літеру можна використати лише один раз, одна літера зайва.

1. Кількість речовини води 2. Кількість речовини метану 3. Масова частка чистого метану в зразку 4. Масова частка домішок у зразку	А. 40 % Б. 2 моль В. 60 % Г. 1 моль Д. 80 %

6. Для одержання 64,5 г хлороетану C_2H_5Cl хлоруванням надлишку етану на світлі підготували суміш, у якій масова частка хлору Cl_2 становить 20 %, а решта припадає на домішки, що не реагують. Яка маса суміші потрібна, якщо хлор витрачається лише на утворення хлороетану? $M(C_2H_5Cl) = 64,5$ г/моль, $M(Cl_2) = 71$ г/моль. (2,5 б.)

А) 322,5 г

Б) 71 г

В) 645 г

Г) 355 г

Варіант 2

Прізвище, ім'я _____ Клас _____ Дата _____

1. Із суміші пігментів листків кропиви виділили окрему речовину. Яку дію НЕ використовують для дослідження структури її молекул? (1 б.)

А) Проаналізувати її ІЧ-спектр

Б) Дослідити хімічні реакції виділеної речовини

В) Виміряти температуру кипіння виділеної речовини

Г) Проаналізувати спектр ЯМР виділеної речовини

2. Під час контролю харчового продукту виділили органічну речовину. У її ІЧ-спектрі є смуга поглинання 1742 $см^{-1}$. Оберіть усі обґрунтовані рішення. (1,5 б.) Оберіть усі правильні відповіді.

А) Визнати дві речовини ідентичними лише за однаковою кількістю піків у їхніх спектрах ЯМР

Б) За смугою 1742 $см^{-1}$ зробити висновок про наявність групи C=O у молекулі

В) Перевірити вміст шкідливих домішок у харчовому продукті

Г) За однією кольоровою зоною встановити молекулярну формулу речовини

Д) Вважати однакову найпростішу формулу достатнім доказом ідентичності двох речовин

Е) Визначити фізичні властивості очищеної речовини

3. Розташуйте дії під час розділення пігментів екстракту листків кропиви в колонці. (2 б.) Розташуйте в правильному порядку.

А) Промити колонку чистим розчинником

Б) Побачити окремі різнокольорові зони

В) Заповнити скляну колонку кальцій карбонатом

Г) Унести екстракт у верхню частину колонки

4. Установіть відповідність між стадіями ланцюжка $C_2H_6 \rightarrow CO_2 \rightarrow Na_2CO_3 \rightarrow CO_2 \rightarrow CaCO_3$ та реагентами й умовами кожного перетворення. (2,5 б.) Кожну літеру можна використати лише один раз, одна літера зайва.

1. $C_2H_6 \rightarrow CO_2$ 2. $CO_2 \rightarrow Na_2CO_3$ 3. $Na_2CO_3 \rightarrow CO_2$ 4. $CO_2 \rightarrow CaCO_3$	А. Розчин $Ca(OH)_2$ Б. Cl_2, освітлення В. Розчин HCl Г. Розчин NaOH Д. O_2, підпалювання

5. Технічний зразок етану масою 50 г містить домішки, які не горять. Під час повного згоряння етану утворилося 44 г вуглекислого газу. Установіть відповідність між етапом розрахунку й результатом. $M(CO_2) = 44$ г/моль, $M(C_2H_6) = 30$ г/моль. (2,5 б.) Кожну літеру можна використати лише один раз, одна літера зайва.

1. Кількість речовини вуглекислого газу 2. Кількість речовини етану 3. Масова частка чистого етану в зразку 4. Масова частка домішок у зразку	А. 0,5 моль Б. 60 % В. 30 % Г. 1 моль Д. 70 %

6. Для одержання 101 г хлорометану CH_3Cl хлоруванням надлишку метану на світлі підготували суміш, у якій масова частка хлору Cl_2 становить 25 %, а решта припадає на домішки, що не реагують. Яка маса суміші потрібна, якщо хлор витрачається лише на утворення хлорометану? $M(CH_3Cl) = 50{,}5$ г/моль, $M(Cl_2) = 71$ г/моль. (2,5 б.)

А) 568 г

Б) 142 г

В) 404 г

Г) 284 г

Джерела:

- Хімія (Величко) 10 клас (проф), с. 32
- Хімія (Величко) 10 клас (проф), с. 32, 33
- Хімія (Величко) 10 клас (проф), с. 33
- Хімія (Величко) 10 клас (проф), с. 33, 34

- Хімія (Величко) 10 клас (проф), с. 34, 35
- Хімія (Величко) 10 клас (проф), с. 35, 36
- Хімія (Величко) 10 клас (проф), с. 36
- Хімія (Величко) 10 клас (проф), с. 36, 37