ТЕМА: Багатоатомні спирти. Гліцерол (консультація)

Поняття про багатоатомні спирти

• ***Спирти, молекули яких містять більше однієї групи -ОН, називають багатоатомними.***

У назвах таких спиртів перед суфіксом -ол-, яким позначають групу -ОН, ще зазначають число цих груп. Двохатомні спирти за традицією також називають гліколями.

Промислово важливими багатоатомними спиртами є гліцерол і етиленгліколь:





Фізичні властивості гліцеролу

У молекулах багатоатомних спиртів є декілька груп -ОН, тому вони утворюють значно більше водневих зв'язків. Унаслідок цього молекули багатоатомних спиртів настільки сильно притягуються одна до одної, що такі спирти зазвичай є або рідинами з дуже високими температурами кипіння, або твердими речовинами. Молекули цих спиртів також значно важче пересуваються одна відносно одної, унаслідок чого багатоатомні спирти дуже в'язкі.

Гліцерол:

• безбарвна сиропоподібна рідина;

• дуже в'язкий;

• дуже гігроскопічний;

• необмежено розчиняється у воді;

• $t_{пл.}$ = 18,2 °C; $t_{кип.}$ = 290 °C;

• густина 1,26 г/мл;

• солодкуватий;

• не отруйний.



Етиленгліколь:

• *безбарвна сиропоподібна рідина;*

• *необмежено розчиняється у воді й етанолі, не розчиняється у вуглеводнях;*

• *$t_{пл.}$ = -12,6 °C, $t_{кип.}$ = 197,9 °C;*

• *солодкуватий;*

• *густина 1,12 г/мл;*

• *отруйний.*

Хімічні властивості гліцеролу

1. Повне окиснення. Як і більшість органічних речовин, багатоатомні спирти горять (мал. 16.1). Продуктами реакції є вуглекислий газ та вода:

$2C_3H_8O_3 + 7O_2 \rightarrow 6CO_2 + 8H_2O$



Мал. 16.1. Гліцерол горить ясним полум'ям

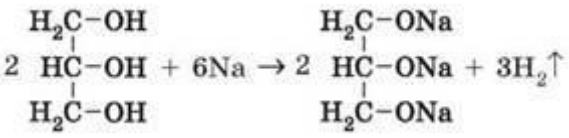
У разі нагрівання вище 300 °C гліцерол спалахує. Здатність гліцеролу горіти використовують у прозорих свічках (мал. 16.2).



Мал. 16.2. Прозорі свічки, основним складовим компонентом яких є гліцерол

2. Взаємодія з активними металами. Як і одноатомні, багатоатомні спирти виявляють слабкі кислотні властивості.

Гліцерол активно взаємодіє з активними металами, зокрема з натрієм:



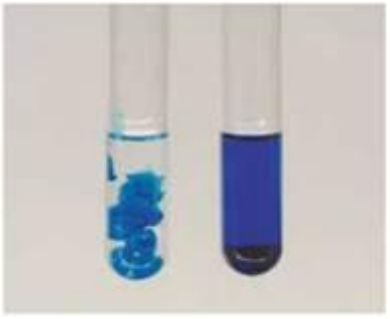
або $2C_3H_5(OH)_3 + 6Na \rightarrow$

$\rightarrow 2C_3H_5(ONa)_3 + 3H_2\uparrow$

Взаємодія гліцеролу з натрієм відбувається дуже бурхливо, з виділенням великої кількості теплоти, унаслідок чого водень, який виділяється, може зайнятися.

Також проявом кислотних властивостей гліцеролу є його взаємодія з купрум(II) гідроксидом, що використовують для виявлення його в розчині. У разі додавання до свіжоосадженого купрум(II) гідроксиду гліцеролу або його розчину блакитний осад зникає, а розчин набуває темно-синього забарвлення (мал. 16.3) — це якісна реакція на багатоатомні спирти:

$C_3H_8O_3 + Cu(OH)_2 \rightarrow$ сполука темно-синього кольору



Мал. 16.3. Свіжоосаджений купрум(II) гідроксид (ліворуч) та після додавання гліцеролу (праворуч)

Аналогічно з купрум(II) гідроксидом взаємодіють й інші багатоатомні спирти. Це демонструє, що багатоатомні спирти мають трохи сильніші кислотні властивості, ніж одноатомні, внаслідок більшого числа груп -ОН у молекулах.

В Україні виробництво гліцеролу налагодило ТОВ «Укрхімресурс» (м. Калинівка Вінницької обл.), яке є одним з потужних виробників гліцеролу в Європі та єдиним в Україні. На цьому підприємстві гліцерол добувають як побічний продукт виробництва біодизельного пального.

Досліджуючи нітропохідні алканів та спиртів, М. М. Зінін разом із В. Ф. Петрушевським помітили, що суміш нітрогліцерину (стара назва нітрогліцеролу) з магній карбонатом є безпечною для транспортування. Про це Зінін розповів своєму сусідові по дачі Альфреду Нобелю. Нобель згадав про це через кілька років, коли він спостерігав, як під час транспортування розбита пляшка з нітрогліцерином не вибухнула, оскільки рідина пропитала інфузорну землю, насипану між пляшками. Нобель швидко оцінив властивості утвореної композиції, назвав її динамітом і отримав величезні прибутки. Довідавшись про це, Зінін зазначив: «Цей Нобель вихопив у нас динаміт прямо з-під носу».

Ключова ідея

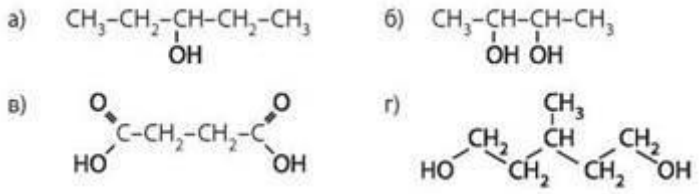
Збільшення числа гідроксильних груп у молекулі спиртів добре ілюструє закон переходу кількісних змін у якісні: принципово властивості не змінюються, але ті, що є, виявляються по-іншому.

Контрольні запитання

- 234. Наведіть молекулярну, розгорнуту та скорочену структурні формули гліцеролу.
- 235. За якою ознакою речовини відносять до багатоатомних спиртів?
- 236. Схарактеризуйте фізичні властивості гліцеролу. Чим вони відрізняються від властивостей одноатомних спиртів? Чим це зумовлено?
- 237. Схарактеризуйте хімічні властивості гліцеролу та складіть відповідні рівняння реакцій.
- 238. У чому виявляються кислотні властивості спиртів? Порівняйте кислотні властивості одно- та багатоатомних спиртів.
- 239. Напишіть молекулярні формули етиленгліколю і гліцеролу. Похідними яких вуглеводнів вони є?

Завдання для засвоєння матеріалу

- 240. Які з наведених формул речовин відповідають багатоатомним спиртам?



- 241. Чим за складом відрізняються багатоатомні спирти від одноатомних? Зобразіть структурну формулу спирту, молекула якого містить три атоми Карбону і два атоми Оксигену.

- 242. У двох пробірках містяться дві рідини — етанол і гліцерол. Як можна їх розрізнити? Складіть план проведення досліду.