

Тема: Одержання натрій ацетату тригідрату

Реактиви: натрій гідрогенкарбонат (кристалічний), етанова кислота ($\approx 80\%$ -й розчин – “оцтова есенція”), дистильована вода, бромкрезоловий пурпуровий ($0,1\%$ -й розчин у 20% -му етанолі).

Обладнання і посуд: хімічні стакани об'ємом $100\text{--}150\text{ см}^3$, мірний циліндр на 25 мл , воронка Бюхнера і колба Бунзена, скляна паличка, електропіч, водяна баня, фільтрувальний папір, терези, термометр, водоступинний насос або насос Комовського, піпетка, набір денсиметрів.

Властивості вихідних речовин:

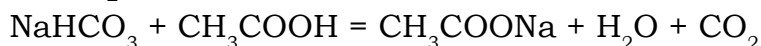
Натрій гідрогенкарбонат (NaHCO_3 , $M = 84,01\text{ г/моль}$) – сніжно-білий кристалічний порошок, $\rho = 2,2\text{ г/см}^3$. Розчинний у воді ($k_s^0 = 0,07$; $k_s^{20} = 0,096$; $k_s^{60} = 0,16$), гарячою водою гідролізується; майже нерозчинний у етанолі. При зберіганні на повітрі за кімнатної температури виділяє CO_2 у помітній кількості, за $350\text{--}400^\circ\text{C}$ розкладається з утворенням Na_2CO_3 , CO_2 і H_2O .

Етанова (ацетатна) кислота ($\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$, $M = 60,05\text{ г/см}^3$) – безбарвна рідина з різким характерним запахом, $\rho = 1,049\text{ г/см}^3$ (за 20°C). За температури $16,633\text{--}16,637^\circ\text{C}$ твердне з утворенням кристалічної маси. $t_{\text{кип}} = 118^\circ\text{C}$. Змішується з водою та деякими органічними розчинниками: етанолом, діетиловим етером. Оцтова есенція представляє собою розчин ацетатної кислоти концентрацією $70\text{--}80\%$ (за ГОСТ 6968-76) з масовою часткою сухого залишку не більше $0,008\%$.

Властивості продукту синтезу

Натрій ацетат тригідрат ($\text{CH}_3\text{COONa}\cdot 3\text{H}_2\text{O}$, $M = 136,08\text{ г/моль}$) – безбарвні прозорі кристали моноклінної системи, $\rho = 1,45\text{ г/см}^3$. Добре розчинний у воді ($k_s^0 = 0,362$; $k_s^{20} = 0,464$; $k_s^{100} = 1,70$), гірше – у етанолі. Водний розчин має слабколужну реакцію. При 58°C плавиться у кристалізаційній воді, може утворювати переохолоджені розчини, при 120°C зневоднюється повністю.

Рівняння хімічної реакції:



Виконання синтезу

1. Зважують на терезах близько $12,4\text{ г}$ натрій гідрогенкарбонату (з точністю до $0,01\text{ г}$).
2. За допомогою денсиметрів визначають густину оцтової есенції, а за густиною – концентрацію ацетатної кислоти в ній.
3. Розраховують об'єм оцтової есенції необхідний для стехіометричного проходження реакції з відібраною наважкою натрій гідрогенкарбонату.
4. У склянку вносять об'єм оцтової есенції у розмірі $110\text{--}115\%$ від стехіометричного, відміряний з точністю до $0,1\text{ см}^3$. У ту ж саму склянку вносять $8\text{--}12\text{ см}^3$ води, обмиваючи нею мірний посуд, у якому знаходилась оцтова есенція.
5. Склянку з розчином ацетатної кислоти ставлять на водяну баню

нагріту до 50-60°C. При постійному перемішуванні у склянку з розчином ацетатної кислоти вносять невеликими порціями кристалічний натрій гідрокарбонат.

6. Після закінчення реакції перевіряють рН розчину – змочують у розчині скляну паличку і наносять нею краплинку на фільтрувальний папір, просякнутий розчином бромкрезолового пурпурового. Якщо рН має величину більшу за 7, до розчину додають краплинами розчин ацетатної кислоти (оцтової есенції) і таким же чином перевіряють рН після кожної доданої краплини.

7. Якщо розчин містить нерозчинні фрагменти або не є прозорим, його фільтрують на воронці Бюхнера.

8. Одержаний розчин поміщають на водяну баню і нагрівають її до кипіння, час від часу помішуючи розчин. Нагрівання продовжують до утворення кристалічної плівки.

9. Розчин охолоджують і, якщо він не кристалізується, потирають скляною паличкою об стінки склянки, або вносять у неї маленький кристалик натрій ацетату.

10. Кристалізовану масу переносять зі склянки на лист фільтрувального паперу і підсушують при температурі 35-40°C або при кімнатній температурі до повітряно-сухого стану.

11. Одержані кристали зважують і обчислюють вихід продукту від теретичного.

Ідентифікація продукту

Невелику кількість кристалів внесіть у суху пробірку і нагрійте її на водяній бані до 60°C. Продукт повинен розплавитись у власній кристалізаційній воді з утворенням прозорого розчину.

При додаванні до порції продукту кількох краплин сильної кислоти повинен відчуватися запах оцту.