

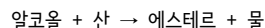
고체 알코올의 에스터화 반응 (KS-K113)

학생용 실험보고서

고체 알코올은 강통 고형 알코올 연료로 알려진 아세트산칼슘과 반응하는 에탄올에 의해 만들어진 연료 겔이다. 고체연료는 액체 알코올에 비해 훨씬 사용 및 운반이 간단하고 안전하다. 이 고체연료의 불꽃은 무색이며 거의 보이지 않는다. 이 연료를 사용할 경우에는 특별한 주의를 기울여야 한다.

이 고체연료는 에스테르라고 불리는 유기화합물을 만드는데 사용된다. 물 뿐만 아니라 에스테르는 알코올과 유기산이 반응하여 형성된다. 이 반응에서 카복실산 OH그룹은 물 분자를 생산하기 위해 알코올그룹의 H와 반응한다. 에스테르는 과일 냄새가 난다.

이 실험키트를 통해 만들 수 있는 에스테르는 다음과 같다. 아세트산에틸, 살리실산메틸 (methyl salicylate), 그리고 아세트산아밀(amylic acetate)이다. 일반적으로 이 반응은 다음의 반응식으로 표현할 수 있다.



다음의 실험과정을 따라 실험한다.

실험과정

A. 고체연료 만들기

1. 눈금 시험관에 아세트산칼슘 용액 2.5mL를 맞추고 그 용액을 금속 단지에 따른다. 눈금 시험관은 물로 깨끗하게 세척한다.

2. 에탄올 7mL를 금속 단지에 따르면 바로 고체 알코올이 생기며, 이 고체 알코올은 에스테르를 만드는데 필요한 열에너지로 사용 된다.

※ 주의 : 이 고체연료의 불꽃은 거의 눈에 보이지 않기 때문에 각별한 주의가 요구된다. 이 실험키트에 포함된 알루미늄 조각으로 불꽃에 가져다가 불을 붙인 후 금속 단지 위에 올려놓으면 약 10초 후에는 불이 꺼진다. 금속 단지는 매우 뜨겁기 때문에 절대 만져서는 안 된다.

B. 아세트산에틸 만들기

1. 에탄올 2mL가 든 시험관에 빙초산 3mL를 넣는다. 여기에 건조제(drierite) 한 조각을 넣고 희석된 황산(sulfuric acid) 8~10 방울을 떨어뜨린다. 건조제의 색깔 변화를 주의 깊게 관찰한다.

2. 성냥을 켜서 고체연료에 불을 붙인다. 무색의 불꽃이 생긴다. 금속 단지에 성냥을 떨어뜨린다. 그러면 거의 무색이던 불꽃에 색깔이 생긴다. 시험관 홀더에 시험관을 끼우고 시험관의 내용물이 끓을 때까지 조심스럽게 가열시킨다.

3. 손으로 바람을 일으켜 시험관에서 나오는 아세트산에틸의 냄새를 확인한다. 학생들은 건조제의 색깔 변화를 확인할 수 있어야 한다. 건조제의 색이 파란색에서 _____ 색으로 변화했다. 이런 색의 변화는 물이 존재한다는 것을 의미한다.

4. 분자모형을 이용해 아세트산에틸(CH₃COOC₂H₅) 모형을 만든다. 아세트산에틸 분자모형을 만드는데 다음과 같은 내용물이 필요하다.

- 탄소 원자 4개 (검정색)
- 산소 원자 2개 (파란색)
- 수소 원자 8개 (흰색)
- 공유결합 14개 (튜브)

아래에 아세트산에틸의 분자식을 그린다.

C. 살리실산메틸 만들기

1. 유리 시험관에 살리실산 파우더를 2.5cm 높이에 되게 따른다. 메탄올(메틸 알코올) 1mL를 넣고 희석된 황산(sulfuric acid) 8~10 방울을 떨어뜨리고 건조제를 넣는다. 건조제의 색깔 변화를 주의 깊게 관찰한다. 건조제의 색은 _____으로 변한다.

2. 성냥을 켜서 고체연료에 불을 붙이고 시험관의 내용물이 끓을 때까지 가열한다.

3. 손으로 바람을 일으켜 시험관에서 나오는 냄새를 확인한다. 박하향의 냄새를 맡게 될 것이다. 실험키트에 포함된 나무 조각에 살리실산메틸이라고 쓰고 나무 조각을 용액에 담근다. 건조제의 색은 _____으로 변한다.

D. 아세트산아밀 만들기

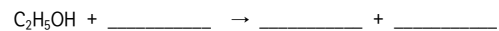
학교 _____ 학년 _____ 반 _____ 이름 _____ 날짜 _____

1. 시험관에 아밀알코올 2mL을 넣고 3mL의 빙초산을 넣는다. 희석된 황산(sulfuric acid) 8~10방울을 떨어뜨리고 건조제를 넣는다. 건조제의 색깔 변화를 주의 깊게 관찰한다.

2. 손으로 바람을 일으켜 시험관에서 나오는 냄새를 확인한다. 실험키트에 포함된 나무 조각에 아세트산아밀이라고 쓰고 나무 조각을 용액에 담근다. 건조제의 색은 _____으로 변한다.

결론을 위한 질문

1. 이 실험에서 연소한 연료를 에틸알코올이라고 가정한다. (C_2H_5OH) 이 연료의 연소과정을 화학식으로 나타내라.



2. 에틸알코올과 아세트산 사이의 에스테르화반응을 화학식으로 나타내라.



3. 에스테르화반응에서 H_2SO_4 와 건조제($CaSO_4$)의 역할은 무엇인가?

4. 아세트산아밀은 어떤 냄새가 나는가?

5. 살리실산메틸은 어떤 냄새가 나는가?

이 실험서는 (주)한국과학에 의해 작성되었으며 저작권법에 의해 보호를 받습니다.
무단복제를 금하며, 무단 복제 및 배포 시 저작권법에 의해 처벌 받을 수 있습니다.