



여 알콜 발효시킨 양조기술이다. 동양에서는 전분의 당화에 오로지 누룩을 사용하고 유럽에서는 맥아를 사용하는것이 다르나 원리는 같다.

더우기 기술이 발달되면서 부패하기 쉬운 저알콜농도의 술을 증류하여 증류주를 제조하는 기술이

특정폐기물중 폐유의 종류와 화학적 조성검토 (폐유의 자원화)

—연재 II—

박재주 / 환경관리공단 기술이사

1.2 알콜류

알콜이라고 부르면 곧 술을 연상하는 사람이 많으나 술에 함유되어 있는 알콜은 에탄올(에칠알콜)로 수많은 알콜의 1종에 불과한다.

에스키모나 뉴기니아의 고지인과 같이 술을 만드는 문화를 갖고있지 않는 민족이나 이슬람교국가 같이 음주를 금지하는 나라를 제외하면 세계 각국에는 음주라는 습관이 있다. 윤택한 물을 얻을 수 없는 지방에서는 대량으로 수확되는 과일을 쥐어 짜서 즙으로써 동물의 껍질로 만든 자루에 저장하는것을 생각하였다. 보존된 즙은 며칠이 지나면 과일의 껍질에 붙어있는 효모의 작용으로 발효가 시작되어 포도당이나 과당이 에탄올로 변화한다. 이렇게하여 인류는 우연히 알콜음료를 얻는것을 알게되었다. 알콜은 효모가 당류를 소화한 배설물, 다시말해서 효모의 소변이다. 이것을 인간은 마신다. 아프리카등에서는 알콜발효를 일으키는 과일이 땅에 떨어지는데 조심없이 취한다면 곧 肉食獸의 밥이 되므로 야생동물은 그러한 과일을 먹지 않는다. 정상적인 원숭이는 물론써 마시지 않으나 스트레스를 받으면 알콜음료를 더 선호한다는 실험도 있었다. 어딘가 인간과 공통점이 있는것 같다.

기술이 발달하면서 당을 함유하지 않는 곡류에서도 술을 만들수 있게된다. 그것이 전분을 당화하

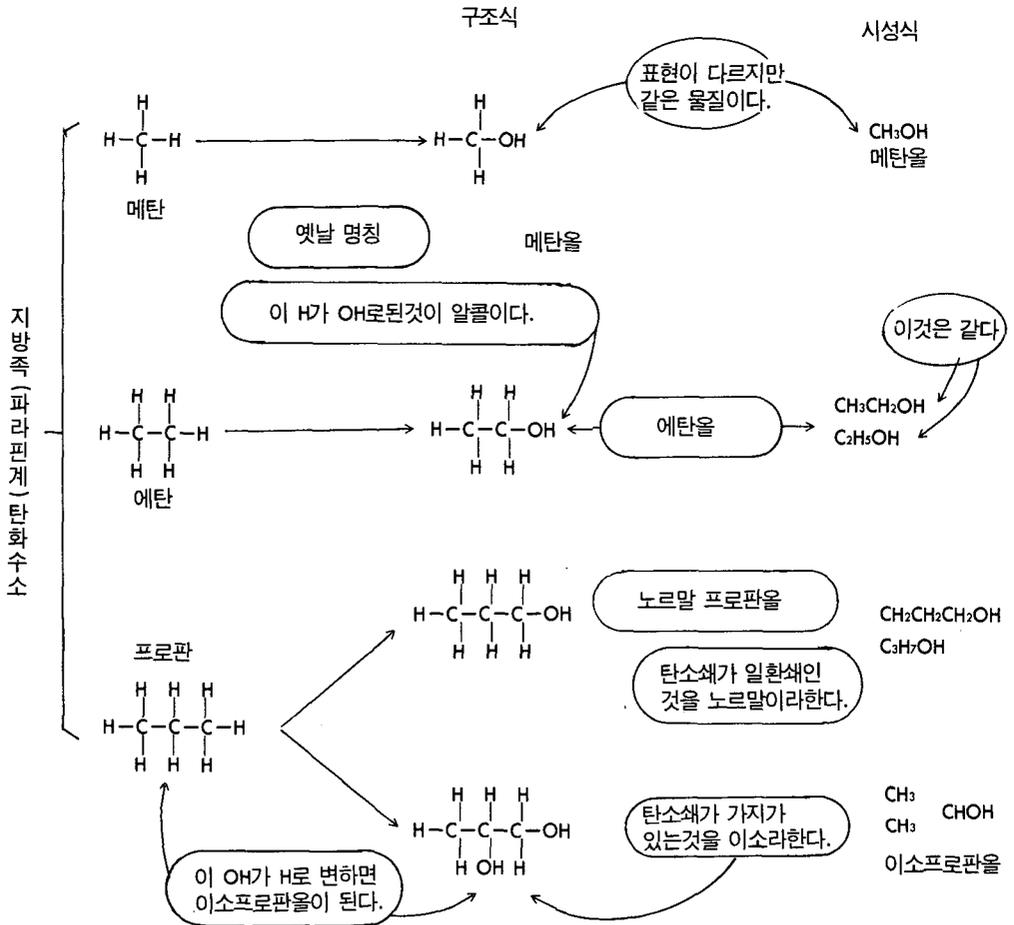
생겼다. 현대 화학공업에서 이용되고 있는 증류기술의 근원은 양조기술에 있는 것이다.

알콜을 화학적으로 정의하면 탄화수소의 수소를 수산기로 치환한 구조를 띤 유기물이다. 따라서 벤젠핵의 수소를 수산기로 치환한 구조를 하고 있는것을 페놀류로 알콜의 일종은 아니다. 에탄올(에칠알콜)은 탄소수 2개의 포화탄화수소인 에탄의 수소원자 1개가 수산기와 치환한 구조를 하고 있다. 탄소와 직접 결합한 수산기는 수산이온은 아니므로 알콜은 알카리로써의 성질을 없다.

패전직후 에탄올과 약간 다른 메탄올(메칠알콜)을 마셔 눈이 멀게되어 사망한 사고가 발생하였다. 메탄올은 메탄의 수소 1원자를 수산기와 치환한 구조를 띠고 있다. 메탄올은 에탄올보다 1개 탄소수가 적지만 같은 알콜은 아니다. 그독성은 강하다.

탄소수가 3개 이상이면 탄소가 1직선으로된 화합물이나 가지가 있는 화합물이 존재하게 된다. 탄소수가 3개인 프로판올(프로필알콜)에는 탄소의 사슬이 1직선의 노르말 프로필 알콜과 탄소의 사슬이 가지로 된 인프로필 알콜이 있다. 탄소수 3개까지의 알콜은 물에 잘 녹는다.

수용성의 액체폐기물은 산업폐기물의 분류에서는 폐산 또는 폐알카리에 해당된다. 따라서 독이 들어있는 와인과 같은 알콜 수용액의 폐기물은 아



마 폐산으로 될 것이다. 반면 수용액에서도 알콜을 60% 이상 함유한 것은 불을 붙이면 불꽃이 일어난다. 수분을 조금밖에 함유하지 않는 알콜은 유기용제로도 사용되므로 가연성의 유기용제로 배출하면 폐유가 된다. 그렇다면 알콜의 수용액도 폐유가 될 수 있을까요. 상식적으로 폐유라고 하면 물에 불용성의 유상물질이기 때문에 혼란하게 된다. 여하튼 산업폐기물의 분류에서는 납득되지 않는 것이 많으므로 분류를 바꿀 필요가 있다.

탄소수 4개의 부탄올에는 4 종류의 이성체가 존재한다. 탄소가 1직선으로 붙은 노르말 부탄올(노르말 부틸알콜)은 100ml의 물에 약 7ml 녹으며, 유상의 알콜이다.

에칠렌으로부터 아세트알데히드를 만드는 알돌 축합에 의해 노르말 부탄올로 된다. 부탄올은 염화비닐 수지의 가소성이 있는 부탈산디부틸(DBP)의

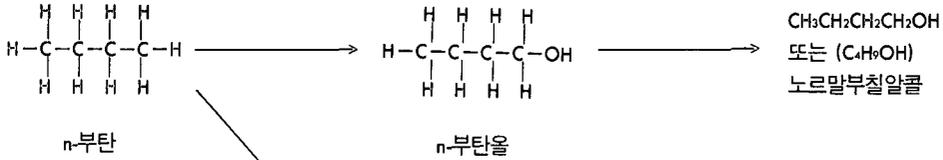
원료로써 대량으로 생산하고 있다.

이외에 초산부틸(용제)의 원료나 윤활유 첨가제로써도 사용된다. 인부틸알콜은 후젤유의 성분으로 일본술 등 양주주중에 함유되어 있다. 특히 감자 전분을 발효시켜 만든 알콜중에 많이 함유되어 있다. 후젤유가 많은 술은 두통을 일으키므로 조심해야 한다. 정종술을 데워서 마시는 것은 후젤유를 증발시키기 위해서라고 하나 이것은 약간 다르다. 따끈하게 데운 술에서도 후젤유는 알콜보다 비점이 높으므로 후젤유가 증발하기 전에 알콜쪽이 증발하므로 후젤유를 증발시킬 수는 없다. 인부틸알콜과 유기산으로부터 만든 에스테르는 과일 향이 있으므로 과일 에센스로써 쓰고 있다.

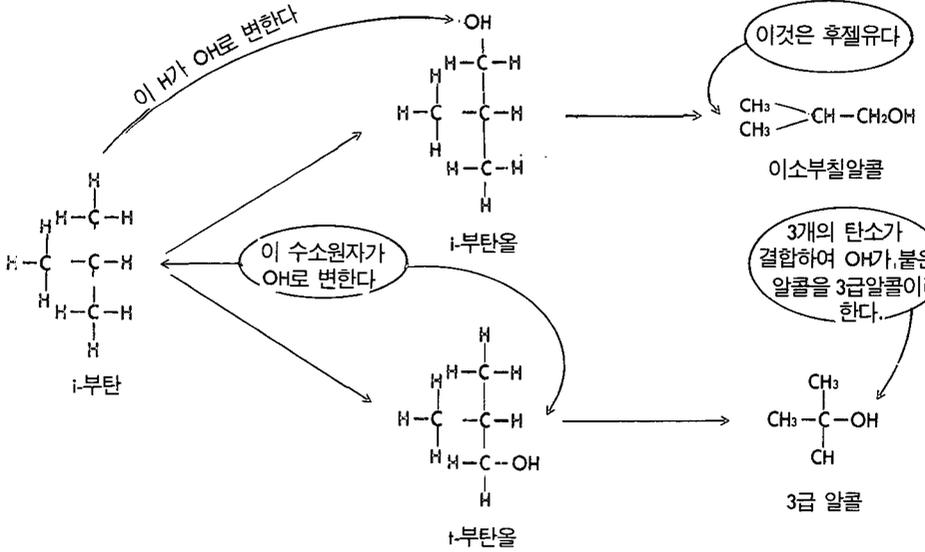
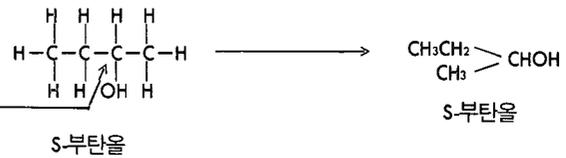
부탄올에는 이외에 2급 부탄올과 3급 부탄올이 있다. 2급이나 3급이라는 것은 술의 등급과는 다르고 화학 분야에서는 수산기가 붙은 탄소원자에 2개

구조식

시성식



OH가 결합한 탄소에 2개의 탄소가 결합된 알콜을 이급알콜이라한다. 술의 1급2급과는 관계가 없다.



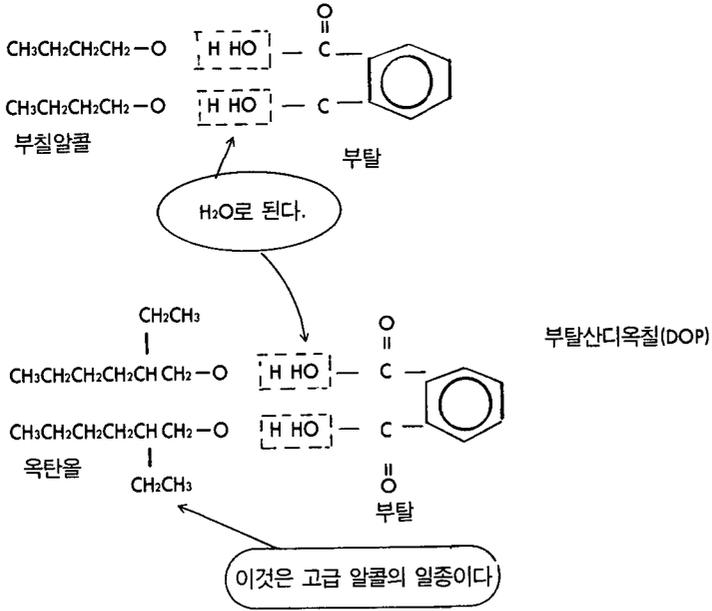
- 탄소수
- C₁ 메틸알콜
 - C₂ 에틸알콜
 - C₃ 프로필알콜
 - C₄ 부틸알콜
 - C₅ 아밀알콜
 - C₆ 카프로일알콜(헥실알콜)
 - C₈ 카프릴알콜(옥틸알콜)
 - C₁₀ 카프릴알
 - C₁₂ 리우릴알콜
 - C₁₄ 미리스틸알콜
 - C₁₅ 세틸알콜
 - C₁₆ 스티아릴알콜
- } 수용성 알콜
 } 물에미용유상
 } 유상알콜
 — 하장유상
 — 버터상
 } 밀상

의 탄소원자가 결합된것을 2급, 3개 결합된것을 3급이라고 약속되어 있다. 2급의 부탄올은 브레이크 유에 첨가되어 소포제등으로 쓰이고있다.

탄소수가 증가하면 이성체 수도 증가한다. 탄소수 4개 이상의 알콜은 물에 녹지 않는 유상물질로써의 성질이 강하게 된다.

(1) 고급 알콜

옥소반응에 의해 프로펠렌으로부터 부틸알데히드를 만들고 알돌축합에 의해 2에칠엑산올이라는 탄소수 8개의 유상을 하여 물에 불용성의 알콜을 만들수 있다.



DBP도 DOP도 유상물질로 염화비닐 수지의 가소제로 사용한다

탄소수 12개의 직선의 도데실알콜(라우릴알콜)은 융점 24℃로써 여름에는 액체로 겨울에는 버터와 같은 고형물로 된다. 이렇게 탄소수가 많은 알콜을 고급알콜이라 한다. 고급이라는 것은 특별히 품위가 높다는 의미는 아니다. 고급알콜은 합성세제나 합성윤활유의 원료로 사용된다. 합성세제의 용기에 자주 고급알콜계 등이라고 표시하는 것이 있으나 이것은 고가의 술로 만든 알콜이라는 의미는 아니다.

탄소수 18개의 스테아릴알콜과 같은 고급 알콜이 되면 상온에서는 고체상을 띤 물질로 되며 폐유로 분류될까, 유기성오일로 분리될까 매우 어렵게 된다.

(2) 多價알콜

포도주에 첨가되어있어 사회문제가 되었던 디에칠렌 그리콜도 화학적으로 말하면 알콜의 일종이다. 에칠알콜에 1개 더 수산기가 붙은 구조를 하고 있는 것이 에칠렌 그리콜로 물에 잘 녹는다. 그리는 달콤하다는 의미로써 당연히 에칠렌그리콜은 달콤한 맛이 있는 화합물이다. 에칠알콜은 체내에서

소화되어 초산으로 되고 다음에 탄산가스와 물로 분해된다. 그러나 에칠렌그리콜은 소화과정에서 유독한 수산이 생성되어 수산중독을 일으킨다. 에칠렌그리콜과 테레프탈산을 반응시키면 포리에스텔 섬유(테드론)이나 PET용기의 원료인 포리에스텔수지를 만들수 있다.

에칠렌그리콜을 제조하는 과정에서 에칠렌그리콜이 2분자 결합한 디에칠렌그리콜이 부생한다. 이것이 와인에 달콤한 맛을 주기위해 사용되고 있다.

에칠렌그리콜과 같은 탄화수소에 수산기가 2개 이상 붙은 것을 多價알콜이라 부른다.

유지에 가성소다를 가하여 가열시켜 분해하면 石鹼(지방산의 나트륨염)과 3개의 탄소에 각각 1개씩 수산기가 붙은 그리세린이 생성한다. 이것도 그리라는 글자가 붙어있으므로 달콤한 맛이 있는 수용성의 화합물이다. 수산기를 2개 이상 갖는 탄화수소에는 그리라는 말이 있는 화합물이 많다. 그리세린은 흡습성이 있으므로 화장품, 셀로판, 잉크등에 쓰고, 니트로그리세린(폭약), 알킷드수지, 포리우레탄수지의 원료로도 사용한다. (다음호에 계속)