

특정폐기물중 폐유의 종류와

화학적 조성검토

(폐유의 자원화)

-연재 I -

박재주 / 환경관리공단 기술이사

폐유의 발생은 그용도에 따라 다양하다. 가정에서 나오는 식용유(튀김기름)으로부터 세탁소, 밧데리점, 세차장, 정비공장, 기계공업(공작창) 분야등 생산공정에서부터 폐변압기, 전기절연체등 허다하다. 이때 유류에 혼입 될 수 있는것이 유기염소계 화합물(PCB등)이므로 이것이 환경오염의 원인물질로서 취급상 위해로운 견지에 이르기도 한다.

그러므로 여기서는 폐유발생과 성분 종류별로 화학적으로 검토해보고저 한다.

1. 유(유상물질)의 종류

석유나 윤활유에 튀긴고기는 먹지 않는다. 식물 유에서도 피마자유에 튀긴 고기를 먹으면 설사를 일으킨다. 이렇게 통상 우리가 유라고 부르는 것에는 식용으로하는 기름과 식용으로 할 수 없는 기름이 있다. 외관이 비슷하여도 화학적으로는 완전히 별개 종류의 물질이기 때문에 일어난다.

실제로 유라고 부르고 있는 물질을 화학적으로 분류하여 보면 탄화수소, 유지, 밀납, 지방산, 알콜, 에테르, 알데히드, 케톤, 페놀, 아민, 에스테르, 니

트릴, 니트로화합물, 술폰산, 유기할로겐화합물, 기 타유상물질로 대별할 수 있다.

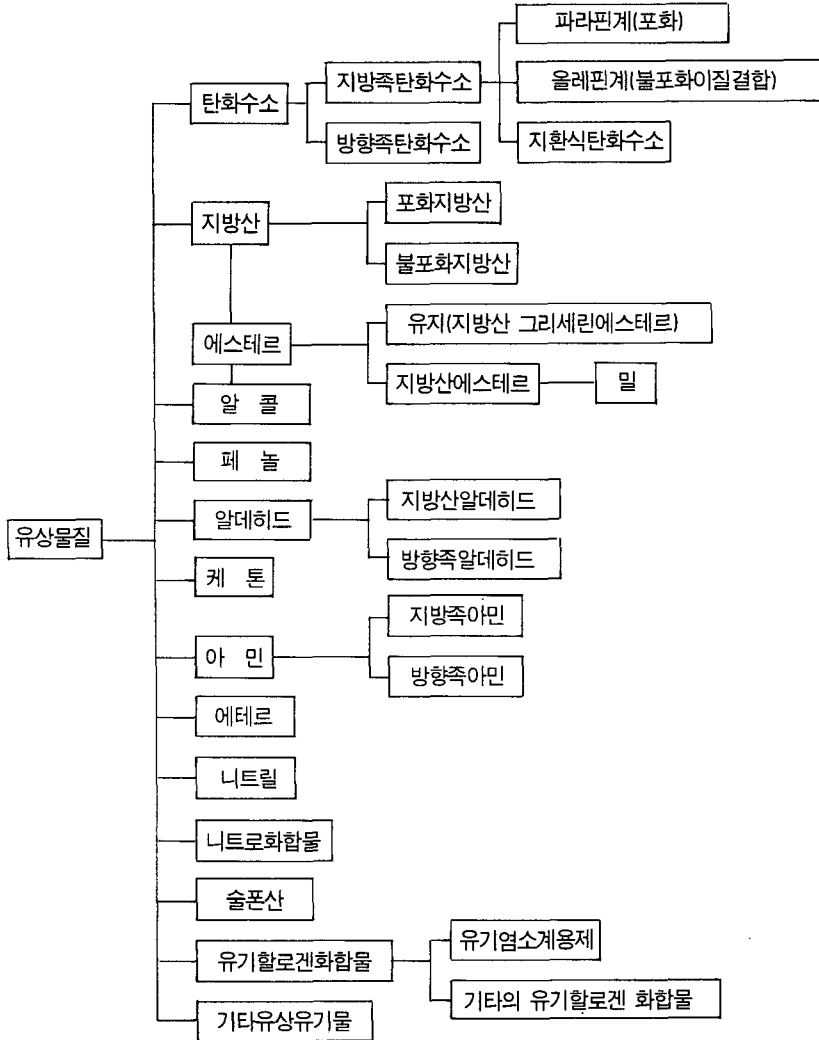
일상적으로 사용하고 있는 기름이라는 단어의 개념은 다음과같은 공통된 성상으로 본다.

- ① 물과 혼합하지 않는 것(물에 불용)
- ② 기름과 기름이 혼합되는 경우는 많다.
- ③ 유상물질에는 물과같이 점도가 낮은 액상의 것으로 부터 포마드와 같은 반고체, 왁스상과 같은 고체의 것으로 여러가지 상태를 하고 있다.
- ④ 일반적으로 잘 타는것이 많다.
- ⑤ 일반적으로 물보다 가볍고 물에 뜨는것이 많다.

1.1 탄화수소

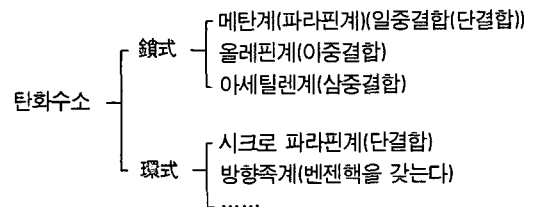
탄소와 수소로 된 휘발유나 석유와 같은 물질을 탄화수소라 한다. 탄화수소에는 탄소원자가 여러개 연결되 이어져 있는 鎖式의 것과 탄소원자가 환으로 되어있는 환식의 것이 있다. 더욱이 環式의 가운데에는 탄소원자 6개가 거북이 등과 같이 6각형으로 연결된 방향족계의 것과 環狀으로된 시크로파라핀계(나프틴계)로 크게 분류할 수 있다.

1.1 유상물질

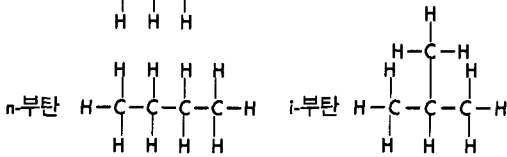
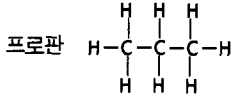
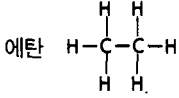
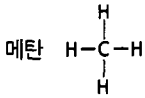


1.2 탄화수소의 분류

쇄식의 탄화수소에는 탄소가 선상으로 연결된 파라핀계(메탄계), 이중결합을 하는 올레핀계, 삼중결합을 하는 아세틸렌계로 분류된다.

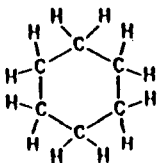


1.3 파라핀계 탄화수소(포화탄화수소)

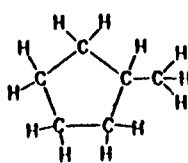


파라핀계, 탄화수소에서 가장 간단한것은 탄소원자 1개와 수소원자 4개로 된 메탄이다. 탄소수 4개의 부탄까지는 상온에서 가스상으로 되므로 폐유는 아니다. 탄소수 6개 전후의 파라핀계 탄화수소는 얼룩을 빼거나 백금회로의 연료로 하는 석유벤젠이다.

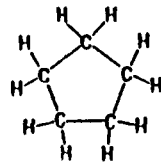
1.4



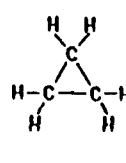
디크로 헥산



메틸디크로펜탄



디크로펜탄



디크로프로판

탄소수가 8전후의 탄화수소는 휘발유를 사용한다. 더욱더 탄소수가 증가하면 석유난로의 연료인 백등유, 더이상 탄소수가 많은것이 디젤엔진의 연료로 사용하는 경유이다. 더욱 탄소수가 증가하면 중유로 된다. 이 연료유중에는 이중결합을 하는 올레핀계의 탄화수소도 포함한다. 중유로부터는 윤활유등 기계유의 원료인 유동파라핀이나 왁스등에 사

용하는 고히파라핀이 얻어진다.

탄소수가 증가하면 증가하는만큼 유의 점도가 높아지고 바로 고체로 된다. 또한 탄소수가 증가하는 만큼 인화하기가 어렵게 된다.

파라핀계나 올레핀계의 탄화수소에는 탄소가 1 직선으로 연결된 직쇄의 것(노르말이라한다)과 가지로 나누어진것(이소라한다)이 있다.

공업용 가솔린이나 등유는 도료의 용제, 유지의 추출용매로 사용한다. 기계의 세정이나 크리닝 용제로는 불연성의 트리크로로에칠렌이나 테트라크로로에칠렌등의 유기염소계 용제가 주류를 점하고 있으나 일부에서는 공업용휘발유이나 등유로 아직 사용하고 있다.

도료에 사용하고 있는 지방족계의 용제는 신나와 구별하기위해 미네랄다벤이라 부르는 경우가 있다.

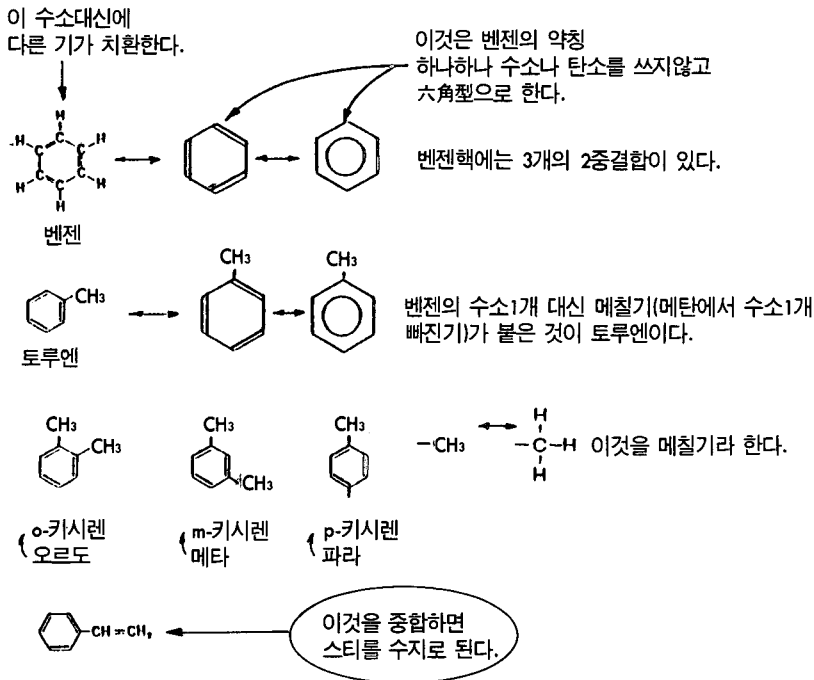
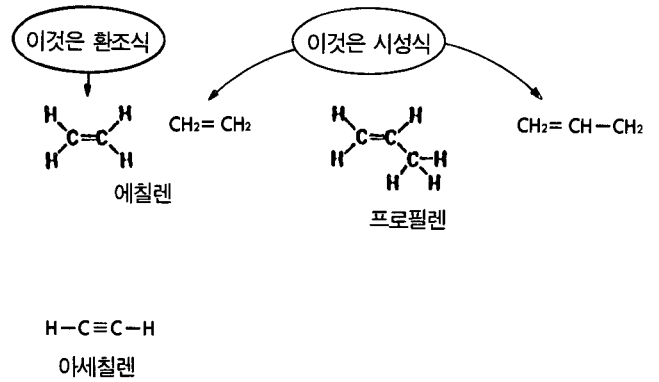
6개의 탄소가 환상으로 3개의 이중결합으로 결합된 벤젠환은 화학적성질이 다른 탄화수소와는 다르기 때문에 특별히 방향족으로써 독립적으로 취급하고 있다. 방향족의 기본인 물질은 벤젠이다. 벤젠은 석탄을 건류하여 코크스를만들때 얻는 콜타르중에서 발견된 물질이다. 벤젠은 유독하지만 고무를

잘 녹이므로 고무糊의 용제로 사용하였다. 1957년이 고무호를 사용하여 샌달내부를 만든것을 신은 사람들이 재생불량성빈혈, 백혈구감소등의 증상을 나타내는 벤젠 중독환자가 발생하고 7명의 사망자가 발생하였다.

이 때문에 용제중에 벤젠을 5%이상 함유한 고무류는 제조사용이 금지되었다. 벤젠은 용제보다는

메탄계탄화수소와 그 성질

명 칭	분 자 식	융점(°C)	비점(°C)	상온상태	
메 탄	CH ₄	-182.8	-161.5	기 체	
에 탄	C ₂ H ₆	-183.6	- 89.0		
프로 판	C ₃ H ₈	-187.7	- 42.1		
n-부 탄	n-C ₄ H ₁₀	-138.3	- 0.5		
n-펜탄	n-C ₅ H ₁₂	-129.7	36.1	액 체	
n-헥산	n-C ₆ H ₁₄	- 95.3	68.7		
n-헵탄	n-C ₇ H ₁₆	- 90.6	98.4		
n-옥탄	n-C ₈ H ₁₈	- 56.8	125.7		
n-노난	n-C ₉ H ₂₀	- 53.5	150.8		
n-데칸	n-C ₁₀ H ₂₂	- 29.7	174		
n-펜타데칸	n-C ₁₅ H ₃₂	9.9	270.6		
n-헥사데칸	n-C ₁₆ H ₃₄	18.2	286.8		
n-헵타데칸	n-C ₁₇ H ₃₆	22.0	301.8		고 체





여러가지 유기화합물의 합성원료로써 대량으로 생산되었다.

벤젠의 수소 1개를 메틸기로 치환한것이 신나로 사용되고 있는 톨루엔이다. 톨루엔은 유기화합물의 합성원료나 테레프탈산(포리에스텔수지, PET수지, 테드론의 원료)의 제조원료로 사용되는 외에 도료 등의 용제로써도 대량사용하고 있다.

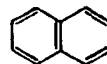
또한 자동차용 가솔린중에도 안티녹킹제로써 어느정도의 량이 첨가되고 있다.

벤젠에 2개의 메틸기가 붙은것이 키실렌이다. 키실렌에는 메틸기가 붙은 위치가 다름으로 인해 조금씩 성질이 다른 3종류의 이성체가 존재한다. 이것도 유기화합물 합성원료나 용제로써 이용하고 있다. 벤젠에 1개더 벤젠이 치환한것이 디페닐이다. 디페닐은 상온에서는 무색의 고기비늘 모양의 결정이지만 71℃이상이상되면 용융하여 유상으로 된다. 이것을 염소와 화합시킨것이 유해물질로 지정된 PCB이다.

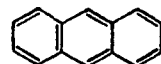
벤젠핵이 2개 결합한 형을 하고 있는 것이 방충제로 사용하고 있는 나프탈렌이다. 나프탈렌도 81℃ 이상에서는 용융하여 유상으로 된다.

식물을 수증기 증류하여 얻어진 정유중에는 Terpene라 칭하는 탄화수소가 함유되어 있다.

이 Terpene류는 유희의 물감을 녹이는 타르펜틴 오일로 사용하기도 하고 합성향료의 중요한 원료가 되기도 한다. 전쟁중에 가솔린이 궁핍한 일본군은 소나무 뿌리를 수증기로 증류하여 얻은 소나무뿌리

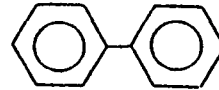


나프탈렌



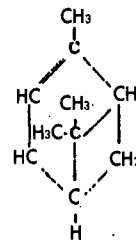
안트라센

합성원료나 안료의 원료로 사용한다.



디페닐
(비페닐)

이것을 염소화한것이 PCB이다.



피넨
(테르펜 류)

기름(Terpene류)을 가솔린의 대용으로 써서 비행기를 나르게 하였다. 최근 바이오매스라고 불리는 말이 유행하는데 여기서 나온 정유를 사용하여 자동차를 달리게 하는 연구를 하고 있는 중이다.

인류는 이 탄화수소를 소화하는 효소를 갖고 있지 않으므로 탄화수소를 먹어도 소화할 수 없다. 소화되지 않는 것이 유독한것도 많다. (다음호에 계속)