

고무 모양의 탄성(彈性)을 지니고 있는 합성고분자물질. 합성고무는 원료 및 제조법의 다양성 때문에 많은 종류가 있으며, 그 화학구조에 따라 서로 다른 특징을 나타낸다.

주로 석유의 열분해로 얻어지는 에틸렌, 아세틸렌이나 프로필렌 등을 원료로 하여 부타디엔이나 클로로프렌, 이소프렌, 프로필렌, 아크릴로니트릴 등을 만들어, 그것을 중합(重合)시켜서 만든다.

천연고무에 적은 내유성(耐油性)·내열성(耐熱性)·내(耐)오존성 등의 합성고무가 제조되고 있는데, 합성고무의 공업적 기초는 석유화학공업의 발전과 고분자화학공업의 진보에 있다.

**합성고무** (좌)합성고무로 자동차용 타이어를 성형한다. (우)압출·성형되고 있는 합성고무



# 고무

출처: 위키백과



나무에서 고무를 채집하고 있다.

고무(←일본어: ゴム)는

탄성이 있는 탄화수소 중합체이며

우유의 콜로이드 부유물이나 라텍스와 같이 일부 나무의 수액 안에서

자연스럽게 만들어진다.

탄력이 세서 타이어에, 전기가 통하지 않아 전선의 피복 등에 널리 쓰인다.

‘고무’라는 말은 일본어 ゴム에서 왔으며,

이는 중세·고대의 유럽어 gum(영어) · gomme(프랑스어) · Gummi(독일어) 등에서 온 말이다.

<script type=

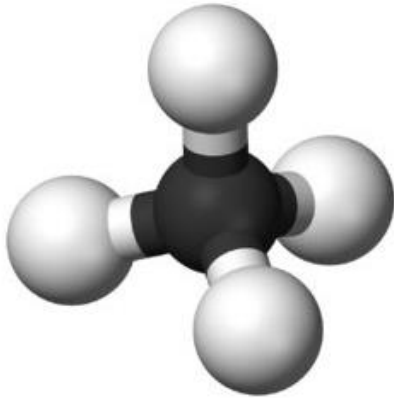
## 성분

고무는 고유의 물리적, 화학적 성분을 이룬다.

고무의 응력 변형 행위는 멀린스 효과, 팬 효과를 나타내며 탄력 과다로 묘사되기도 한다.

탄화수소(炭化水素)는 탄소(C)와 수소(H) 만으로 이뤄진 화합물을 말한다.

가장 간단한 탄화수소는 탄소 하나와 수소 넷으로 이뤄진 메테인( $\text{CH}_4$ )이다.



중합체(重合體, Polymer)는

단위체(Monomer)가 반복되어 연결된 고분자(Macromolecule)의 한 종류이다.

대개는 화학적 합성에 의한 고분자를 '중합체'라 칭한다.

한국 고분자학회 용어집에 따르면 Polymer는 고분자, 중합체, 폴리머로 옮기게 되어 있으나, Polymer와 Macromolecule은 서로 다른 의미를 가지므로 여기서 중합체가 가지는 의미는 영문의 Polymer, 그리고 고분자는 Macromolecule을 칭하는 것으로 하기로 한다.

'중합체'(Polymer)라는 용어는 1833년에 바젤리우스(Jons Jacob Berzelius)에 의하여 처음 사용되어 졌다.

본래는 'Macromolecule'(고분자, 독일어에서 기원함 'Makromolekül')이 1900년대 이전에 주로 쓰여졌던

용어 였으나, 차후 주로 화학적 결합에 의하여 동일한 단위체가 계속 반복된 형태를

'중합체'(Polymer)로 칭하게 되었다.

## 종류

### 천연 고무

천연 고무 라텍스의 주된 원천은 파라 고무 나무(*Hevea brasiliensis*)이다.

헨리 워햄(Henry Wickham)은 1876년에 브라질로부터 수천 개의 종자를 모았고 영국의 Kew Gardens에 심어서 키웠다.

이 묘종은 다시 콜롬보, 인도네시아, 싱가포르, 브리티시 말라야에 보내졌다.

나중에는 말라야가 고무 최대 생산지가 되었다.

라텍스를 포함하는 다른 식물로는 무화과나무속, 카스틸라, 유포르비아를 들 수 있다. (일반적으로 민들레)

이들이 고무의 주된 원천은 아니지만, 독일은 세계 2차 대전 동안 이러한 원천을 사용하려고 했다. 이러한 시도는 나중에 합성 고무의 개발에 힘을 실어 주었다.

### 합성 고무

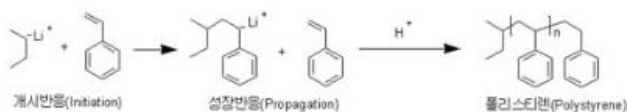
합성 고무는 중합체를 생산하기 위해 하나의 단위체의 중합 반응 또는 단위체의 혼합을 통해 만들어진다.

이들은 중합체 과학과 고무 기술에서 연구되는 제품의 일부를 형성한다.

## 중합체의 합성 및 물리적 특징

'중합체'는 대개 어떠한 단위체를 사용하였는가에 따라 다른 성질을 갖는다.

아래의 그림은 음이온중합반응(Anionic Polymerization)을 예로 나타낸 것으로서 폴리스티렌(Polystyrene)의 합성 기작이다.



이와 같이 단위체인 스티렌(Styrene)이 반복하여 연결된 구조를 만듦으로서 중합체를 합성하게 된다.

산업적으로 가장 많이 합성되는 중합체는 폴리에틸렌(Polyethylene)이며, 역사적으로 가장 유명한 예는

합성고무인 폴리아이소프렌(Polyisoprene)이다.

폴리아이소프렌의 경우 분자 구조가 고무나무 수액에서 나오는

라텍스(latex)와 동일한 구조를 가지는 물질로서, 자연에서 얻어야만 했던 물질을 인간이 스스로 합성해낼 수 있었던 하나의 좋은 예이다.

중합체의 물리적 특성을 결정하는 가장 중요한 두개의 물리적 변수는

유리전이온도  $T_g$ (glass transition temperature)와 녹는점  $T_m$  (melting temperature)이다.

이 두개의 변수는 각 중합체의 사용 용도를 결정하게 된다.

유리전이온도는 중합체가 액체 상태에서 과냉각액체(super-cooled liquid)상태로 변하게 되는 온도를 말하는 것으로서, 중합체가 과냉각액체가 되기 시작하면 딱딱해져 더 이상 흐르지 않는다.

이것은 단지 중합체의 점도(Viscosity)가 매우 높아진 것으로서, 물질이 결정(Crystal)을 이루어 점도가 무한대로 커지는 것과는 다르다. 즉, 낮은 데보라수(Deborah number)에서는 흐르지 않지만,

높은 데보라수(Deborah number)에서는 흐르는 것을 관찰 할 수 있다.

폴리스티렌이 섭씨 100도정도에서 유리전이를 일으키는데, 100도 이상에서는 액체이고 그 이하에서는 흐르지 않는다. 녹는점은 중합체 분자들끼리 결정(Crystal)을 만드는 온도이다. 그러나 이 결정구조는 중합체의 모든 부분으로 퍼져나가지 못하며 국지적으로 일어나게 된다. 즉, 녹는점은 유리전이온도보다 낮으므로 과냉각된 액체상태의 중합체 내부에 작은 중합체의 분자 혹은 그 부분들로 이루어진 결정들이 생성되는 구조가 된다.

우리 주위에 있는 것들을 돌아보면 먹는 것을 제외 하고는 플라스틱이 아닌 것을 찾아 보기란 힘들다. 간식으로 먹는 과자봉지에서부터 시작해 업무를 보는 컴퓨터, 그리고 자동차 및 우주선에까지 플라스틱은 우리 주위의 많은 곳에서 볼 수 있다. 우리가 미처 못 느끼고 있지 만 우리는 이미 '플라스틱 시티'에 살고 있는 것이다.

조물주가 세상을 창조할 때, 유일하게 빠뜨린 물질이 플라스틱이라는 말이 있다. 실제로 우리는 지금 일상생활 속에 어디서든지 플라스틱을 만날 수 있다. 세계 최초의 플라스틱은 1868년 미국 J. W. 하이엇이 상아로 된 당구공의 대용품으로 발명한 셀룰로이드라고 한다.



그 뒤로 많은 발전을 거쳐, 채 150년도 안된 역사를 가진 지금 우리 곁에서 빠질 수 없는 가장 중요한 소재로 되어있는 현실이다. 여기에 한 걸음 더 나아가, 플라스틱에 여러 가지 재료를 섞어 성능을 좋게 만드는 등, 쇠보다 강한 플라스틱 같은 복합재료에 대해 이야기 해 보자.

섬유강화 플라스틱(FRP, Fiberglass Reinforced Plastics) 같은 것은 탄소섬유와 고분자 수지의 복합재료로서 섬유가 플라스틱과 만나 강철보다 단단해 지는 소재로 변하고, 이는 현재 자동차, 우주항공기 및 비행기, 건축 내장재, 스포츠 분야 등에서 다양하게 이용되고 있으며, 선진외국의 경우 이렇게 개발된 복합재료가 재료시장에서 급속도로 발전하고 있다. 이렇듯 플라스틱 및 고분자에 혼합한 복합 재료들의 장점은 일일이 열거 할 수 없을 정도로 많이 있고, 그 혼합비율과 효율적인 조합에 의해 상상하지 못했던 결과들이 나타나곤 한다.

즉, 복합 재료라 함은, 크게 두 가지 이상의 재료를 혼합하여 소재의 강도를 높이고, 외부환경으로부터 보호하는 그런 역할을 하게 하는 것으로, 건축재료인 콘크리트나, 과거의 진흙에 짚을 섞은 토담 등이 그 대표적인 예라 할 수 있다. 또한, 비단 섬유뿐만 아니라, 가루입자(분체)나 작은 조각파편을 고분자 수지와 혼합하여 소재의 특성을 강화시킬 수도 있다. 이는 분체공학의 한 분야로서도 최근 주목 받고 있다.



예를 들면, 플라스틱은 개발 된 이후, 이 지구상의 곳곳에 쓰이지 않는 곳이 없을 정도로 다양하게 제품으로 활용되고있으나, 결정적으로 전기가 통하지 않는 부도체이기 때문에, 전자재료의 측면에서는 쓸모 없는 소재였다. 하지만, 최근 플라스틱속에 눈에 보이지 않는 금속 분체입자를 차례로 배열하여 혼합하는 기술이 개발되면서, 전기가 통하는 플라스틱이 개발되어 다양한 용도로 사용되고 있다.

또한, 목분(木紛, Wooden Powder)을 이용한 복합재료가 최근 주목받고 있는데, 이제까지 폐기물로 처리되던 건축자재를 파쇄한 쇠성물 또는 톱밥 등을 이용하여, '나무처럼 보여도 나무는 아닌' 목재대체 복합재료의 상품화로 산림자원의 보호, 환경친화적 그리고 내구성, 내열성 등이 강한 고품질의 제품들이 속속 개발되고 있다.

그리고, 앞으로도 복합재료의 개발의 왜 필요한가는 다음의 예에서 확실하게 알 수 있다. 우주 왕복선의 경우 무게를 1kg 줄이면, 전체 비용을 4천만원 정도 절약 할 수 있고, 민간 항공기의 경우 1kg 감량에 1백만원 정도의 비용을 절감할 수 있다고 한다. 최근 우주 항공 시대를 맞이하고 국가적인 차원에서 활발한 연구가 진행되는 이때 복합재료의 중요성은 더욱더 각광 받는 것이 사실이다.

또한, 최근 분체입자를 이용한 복합재료는 토목 건축 분야에서 신소재로 각광 받고 있는데, 교량이나 건물에 균열이 발생했을 경우 기존의 시멘트를 덧칠하는 것에 비해 수 배 내지는 수 십 배의 강도와 내구성을 가지고 보수를 할 수 있다는 장점을 가진 것도 있다. 따라서, 분체입자가 기존의 폴리머, 플라스틱과 더불어 사용한다는 것은 신소재의 개발이라는 관점에서 기존에 나와있는 재료들에 특별한 기능을 부여 받지 않은 분체입자들을 보다 효과적으로 혼합 시켜, 성형 공정을 통해 새로운 소재를 창출한다는 측면에서 무에서 유를 창조하는 어려움을 가지는 것이 아니라, 유에서 더 나은 유를 창조하는 기술 집약적인 측면이 강하다는 것이다.

21세기는 기술 프론티어 시대로 다양한 분야에서 신소재들이 개발되어 고부가가치 산업으로 성장하게 될 것이다. 그 중에서도 복합재료와 관련된 분야는 생각지도 않은 곳에서 황금덩어리를 발견할 수 있는 분야로 그 가능성이 매우 크다. 복합재료라는 분야가 생소하고 낯선 분야이긴 하지만 'Kisti 과학향기'를 읽는 독자들의 보다 많은 관심과 흥미를 기대해 본다.

(전주=연합뉴스) 정경재 기자 = 전북환경운동연합은 18일 올해 7대 환경뉴스를 선정해 발표했다.

7대 뉴스에는 '전주시 고형폐기물 소각발전소 설치반대 요구'와 '방사성 물질 라돈, 생활용품과 아파트에서 검출', '대한방직 터에 143층 타워와 복합쇼핑몰 건설 논란'이 꼽혔다.

또 '부안 아귀도 페트병을 삼켰다...전북도 예외 아닌 플라스틱 오염', '새만금 도민회의 출범과 신재생에너지 계획 논란', '익산 장점마을 폐기물 불법 매립 확인', '전북 미세먼지 배출량은 전국 2%, 농도는 최상위권' 등이 포함됐다.

고형폐기물 소각발전소 설치반대 요구는 시민들이 '발전소 백지화' 촛불집회를 열어 전주로부터 소각발전시설 허가 연장 불허를 끌어낸 사안이다.

전북환경연합은 주민이 환경권과 건강 권을 침해하는 시설에 직접 맞서 유의미한 결과를 이끌었다고 뉴스 선정 이유를 밝혔다.

전주의 한 신축 아파트 등에서 검출된 방사성 물질 라돈과 아귀의 뱃속에서 발견된 플라스틱병, 고농도 미세먼지 등은 일상 속 환경오염의 심각성을 보여주는 뉴스로 분류됐다.

Google에 의해 종료된 광고입니다.

전북환경연합 관계자는 "7대 뉴스에 선정되지 않았으나 '생태동물원으로 탈바꿈한 전주 동물원'과 '마이산 케이블카, 환경영향평가 부동의', '전북혁신도시 악취' 등도 주요 환경 이슈였다"고 말했다.

## 의약품

[ drug medicine , 醫藥品 , いやくひん ]

### 의약품 | 간호학대사전

약국에서 수납되는 사람이나 동물의 질병 진단·치료 또는 예방의 목적으로 사용되는 것. 사람이나 동물의 신체구조 또는 기능에 영향을 미치는 것을 목적으로 하는 것. 다만 의약부외품·화장품 및 기구기계를 제외한다.

외국어 표기 醫藥品(한자)

### 의약품 | 영양학사전

의료에 쓰이는 약품. 약사법에는 약국에 수재되어 있는 것과 사람 또는 동물의 질병 진단, 치료 또는 예방을 목적으로 한 것으로 기구나 기계가 아닌 것이라고 되어있다.

외국어 표기 drug medicine(영어), 醫藥品(한자)

### 의약품 | 농업용어사전: 농촌진흥청

의료에 쓰이는 약품. 의약품.

외국어 표기 medicine(영어), 醫藥品(한자), いやくひん(일본어)

