

화학공학의 역사
(나일론과 고분자공학)

충남대학교

김인호

목차

- 자연섬유
- 합성섬유
- 플라스틱
- 고분자이론
- 천연고무
- 합성고무

자연섬유

- 솜, 비단, 양모로 천연 고분자 소재
- 솜- 셀룰로오스, 화학적을 안정
- 비단-기원전 4000년 중국에서 사용
피브로인, 세리신 단백질로 구성
글리신, 알라닌, 티로신 아미노산
- 양모-케라틴 단백질, 비단보다 복잡한 구조의 단백질이며 신축성이 있다

합성섬유

- 1846 쇤바인: 솜을 황산과 염산으로 처리하여 니트로셀룰로스 제조, 니트로셀룰로스를 다시 알코올/에테르에서 방사하여 인조견사를 특허받음
- 1883 스완: 황화암모늄으로 니트로셀룰로스에서 니트로기 분해
- 1889 샤르돈네: 인화성이 없는 니트로셀룰로스 공업화
- 1891 크로스와 베반: 비스코스 레이온 발명, 알칼리셀룰로스 → 이황화탄소 처리 → 황산처리
- 1917 독일 뱀베르크사에 의해 비스코스 레이온 공업화, 나일론 이전에 대중적인 섬유로 각광받음
- 1924 인조 견사를 레이온이라 통칭하기로 국제회의에서 인증함

합성섬유

- 1911 독일: 폴리염화비닐로 PC섬유 제조
- 1924 헤르만: 아세틸렌을 초산과 반응하여 초산비닐 합성→ 가성소다와 반응시켜 폴리비닐알콜 제조→ 포름알데히드와 반응→비닐론 모노머 합성→ 1939 비닐론 섬유 제조 →1948 비닐론 공업화
- 1939 미국 다우사: 염화비닐+염화비닐리덴의 공중합하여 사란 섬유공업화
- 1935 미국 듀폰사의 카로더즈: 석탄으로부터 아디프산, 헥사메틸렌아민 합성→ 양모 아미노산 결합과 유사한 화합물 발견
- 1938 듀폰사 공업화: 나일론 발표

합성섬유의 종류

- 폴리에스테르 섬유: 데쿠론 섬유(1946), 석유→에틸렌→에틸렌글리콜→폴리에스테르
- 아크릴로니트릴 섬유: 올론(1946), 석유→프로필렌→아크릴로니트릴
- 염화비닐 섬유: 테비론(1934), 석유→에틸렌→염화비닐
- 비닐리덴 섬유: 사란(1939)
- 포리아미드 섬유: 나일론 66 (1938)(석유→벤젠→시크로헥산올→아디프니트릴), 나일론 6 (시크로헥산올→카프로락탐)
- 폴리비닐알코올 섬유: 비닐론(1948), 석탄→아세틸렌→초산비닐→비닐알코올

플라스틱

- 1906 베크란드: 페놀과 포르말린으로부터 베클라이트 수지합성, 절연체
- 1921 폴락과 립페르: 열경화성 요소수지 발명, 독일 IG사에서 공업화
- 열가소성수지: 알키드 수지, 아크릴 수지, 스티렌 수지, 플루오르 수지
- 플라스틱 개발 연대: 셀로판(1924, 듀퐁), 비닐수지(1927, UCC), 아크릴수지(1928, Rohm and Hass), 폴리스티렌(1928, Mark), 실리콘수지(1930, 코닝), 멜라민수지(1934, 몬산토), 폴리우레탄(1937, 바이엘), 폴리에틸렌(1939, ICI), 에폭시수지(1943, 시바), 테프론(1943, 듀퐁)

고분자이론

- 고분자공학에서는 응용이 이론보다 앞섬
- 1922 Staudinger: 고분자의 개념 제창
- 1927 Fikentscher: 점도를 이용한 고분자 분자량 측정
- 1934 Kuhn: 용액상에서 고분자의 모양에 대한 연구
- 1954 Natta: Ziegler촉매로 중합반응시 입체규칙성 발견

천연고무

- 콜럼버스가 신대륙에서 고무를 가져와 유럽에 소개
- 라텍스 용액에 초산을 가하고 고무 탄화수소를 응고시켜 생고무 제조
- 1824 고무를 이용한 방수포를 영국에서 생산
- 굿이어의 가황고무로 생고무의 단점인 점착성과 한냉에 의한 경화성을 해결

합성고무

- 1906 호프만: 이소프렌의 중합연구
- 1926 독일 IG사: 부타디엔을 기초로 합성고무 생산
- 1925 Niewland와 Carothers: 클로프렌 합성, 1931 Du pont isoprene 공업화
- 합성고무를 만드는 원료인 아세틸렌을 대량 제조하는 기술을 독일 IG사의 롤페가 연구, 1930년 아세틸렌의 비닐화 반응 특허, 1939년 아세틸렌의 2-부탄디올 반응 특허