

# 화학공학의 역사 (연금술의 유래)

충남대

김인호

# 목차

- 고대화학기술
- 그리스의화학
  - 그리스과학과 철학
  - 아리스토텔레스 이론
  - 원자설
- 연금술
  - 로마시대
  - 이슬람의 연금술
  - 중세의 연금술

# 고대화학기술(BC 3000-BC500)

- 색소-동굴벽화, 주술적 의식의 참석자
  - 황화납, 황화안티몬, 헤나염료, 붉은흙, 노란황토들을 눈, 볼, 입술, 손바닥에 칠함
- 염료-직물염색에 유기물 사용
  - 청색은 쪽, 황색은 석류나 사프란, 적색은 꼭두서니나 헤나에서 추출
  - 페니키아는 조개추출물에서 고가의 자주색염료 제조
- 고약과 향료- 근동지방에서 선크림

# 고대화학기술

- 발효음료- 과일즙과 우유로부터 발효
  - 맥주: 바빌론 지방
  - 포도주: 중동의 바빌론 이외 지역의 기호음료
- 비누- 수메르인이 지방과 알칼리에서 제조
- 도기-점토를 고온으로 처리
- 금속-구리, 금, 은의 제련기술 개발
  - 광석과 금속 사이의 관련성 파악
  - 마술사와 금속제련의 연관

# 그리스의 화학(BC 500-AD1)

- 그리스와 과학과 철학
  - 엘리트에 의한 천문학, 수학, 의학의 발전
  - 기술과 별개로 발전: 대장장이, 유리공, 조선업자와의 교류가 없음
  - 그리스 과학자들은 다양한 흥미를 갖고 동시 중해를 향해하였고 원인과 결과에 근거한 합리성을 추구
  - 물질의 구성에 대한 근본적 질문(엠페도클레스, 플라톤, 아리스토텔레스)

# 아리스토텔레스 이론

- 기상학(Meteorologica)에서 물질의 조성, 화학과 물리적 성질, 연소, 속성 등에 대해 논의
- 네가지 성질: 온, 냉, 습, 건
- 네가지 원소: 공기, 불, 흙, 물
- 지구상의 물질은 네가지 성질과 원소의 조합이고 하늘을 제 5원소로 생각
- 화학결합 개념 제시: mixis, krasis
- 기계적혼합물: synthesis

# 원자설

- 레우키포스와 데모크리토스의 설
- 변화될 수도 쪼개질 수도 없는 근본물질 존재
- 다른 크기와 모양이 있고 진공에서 운동
- 무신론적인 원자설이 극소수의 그리스철학자 들에 인정
- 현대의 원자설과 무관
- 과학과 종교가 분리되지 않음

# 로마의 연금술(BC5세기-AD7세기)

- 연금술-khemia(이집트), chyma(그리스), alchemy(아랍)에서 유래
- 연금사- 금과 불사의 약 발견에 관심
- 고대화학자-금속, 유리, 염료 제조자
- 연금사와 고대화학자의 유사성과 차이점
  - 같은 물질과 과정, 장치 사용
  - 목적이 다름
- 시멘트제조 기술, 표백기술의 발전

# 로마의 연금술

- 통속적인 연금술- 금속을 금으로 변화시키는 방법
- 비전 혹은 종교적 연금술-불로 장생약 제조과정에서 의약 개발
- 화학 기능공, 통속적 연금술자, 종교적 연금술자 사이에 고정된 구분은 없었다-금속과 광물에 영혼과 성장이 있고 화로에서 반응을 종교적 의식으로 생각
- 연금술문헌-화학적과정을 신비적인 주술문으로 표현

# 통속적 연금술

- 금속을 죽임-산화반응을 표현하고 흑화현상을 묘사
- 회취법 (cupellation)-금의 순도 결정법 발견
- 노와 화덕장치 개선
- 증류와 승화장치, 비커, 여과기 개발
- 밀봉 장치에서 건류실험- 목재로 부터 증기와 타르 분리

# 로마의 몰락

- 로마의 정치적 혼란과 기독교화에 의해 연금술과 자연 철학은 정체됨
- 알렉산드리아 박물관 폐쇄(415AD), 아테네의 플라톤학원 폐쇄(529AD)등의 사건에서 헬레니즘 과학은 아랍권으로 이동
- 아랍의 정복-스페인, 북아프리카, 이집트, 페르시아의 이슬람화(7세기)에 의해 자연 철학의 중심지는 이슬람국가가 됨

# 이슬람의 연금술(7-13세기)

- 화학반응의 분류, 화학지식의 조직화
- 연금술과 화학의 구분
- 제약에서의 진보-약종상이 전문적 약제사가 됨, 알약, 가루약, 시럽제, 반창고 등 다양한 약의 개발
- 중국과의 교류-영생약을 개발하려는 중국의 연금술 도입, 제지술의 서진, 751년 사마르칸드, 793년 바그다드 제지소, 1150년 스페인 제지소

# 이슬람 자연철학자

- 자비르-아리스토텔레스 사상의 계승
- 알칸디-다수의 화학서적 저술(방향족 증류, 현자의 돌에 관해서, 염료에 관해서, 연금술사들의 사기행동에 대한 논고)
- 알라지-의사로서 전염병의 개념을 가짐
- 아비센나-의약백과사전과 약전을 저술
- 무어인-스페인점령자의 저술(명반류와 염들, 연금술의 정령)

# 중세의 연금술

- 초기중세 유럽(8-10세기)-교회의 장식, 무기제조, 직물염색, 비누제조, 유리제조
- 보수적 화학기술의 전승-선조의 기술 답습
- 비잔틴의 공헌(395-1453년)-그리스 화약제조법, 유리채색법
- 기술의 진보(11세기 이후)
  - 유리(이탈리아)의 투명도와 강도 증가:플라스크발명
  - 알코홀 증류: 증류장치의 개선으로 순도 향상, 신용매
  - 무기산:왕수(질산과 황산 혼합물)발명으로 금속을 화로를 사용하지 않고 플라스크에서 녹일 수 있었다

# 중세의 화학무역

- 14세기의 활발한 무역품-포도주, 염색용 명반, 제련용 숯, 철, 청동, 유리
- 수출을 위한 대규모 제조방법이 요구 됨
  - 여러가지 기술에 관하여(12세기 초)라는 종합 제조입문 책 발간
- 대규모 성당 건축에 필요한 수요 증가
  - 새로운 물질의 개발과 대량 생산에 중세 기능공들의 역할

# 서유럽의 연금술

- 그리스 과학과 아랍의 연금술 도입
- 13세기의 대성당에 의한 대학 설립-교재의 필요에 의해 백과전서적 서적 출간(예: 자연의 거울(화학서적))
- 연금술의 쇠퇴-금속분석 기술의 발전으로 기타 금속에서 금을 제조하려는 것이 거짓이라는 것이 밝혀지고 교회가 영생약을 얻는다는 연금술사를 이교도로 취급

# 참고문헌

- 고문주 역, 화학의 발자취, 범양사, 1993.
- 이필렬 역, 기술의 역사, 미래사, 1992.
- 김성연, 이덕희, 김상민 역, J. D.버날 과학사, 한울, 1992.
- 이정식역, 과학의 역사, 다문, 1993.
- 이길상, 화학사상사, 연세대 출판부, 2002.