

## 더욱 새로워진 “유화 중합과 현탁 중합의 응용”



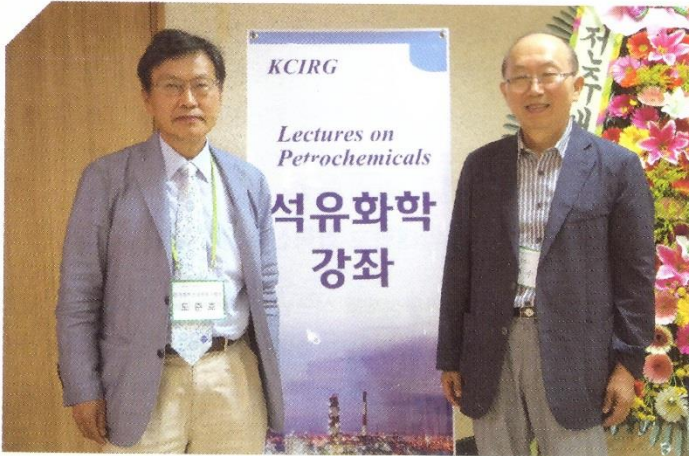
한국화학산업전문가협회(Korean Chemical Industry Specialists Association, KCISA)가 주최하고, 한국고분자학회와 대한화학회 고분자화학 분과회, ACS한국국제화학회가 후원하는 제45회 석유화학 강좌가 7월 6일과 7일 양일간 전북대학교 공학관에서 개최되었다. 장맛비가 내려 잠깐을 걸어도 땀이 비 오듯 흘렀던 후덥지근한 날씨에도, 전국 각지에서 산업체 직원 및 기관 연구원 등 80여 명이 참석해 석유화학강좌에 대한 뜨거운 열기를 확인할 수 있었다. 유화중합과 현탁중합의 응용이란 주제로 개최된 이번 45회 강좌를 통해 참여한 학회 및 산업체 실무자들은 새로운 발상 전환의 계기로 삼으며 더불어 서로 간의 지식 공유와 네트워킹의 시간을 가졌다.

매년 2회씩 열리는 석유화학강좌는 1995년 폴리올레핀

을 중심으로 한 강좌를 시작으로 올해로 23년째를 맞고 있다.

각 분야 전문가들의 논의 아래 최신 동향에 맞춘 주제로 선별하여 열경화성 수지, 유화 중합, 고분자에 사용되는 첨가제, 석유화학 기초와 에너지 소재용 고분자, 최신 나노기술 등 주요 화학 강좌가 순환하며 실시되고 있다. 이번 제45회 석유화학 강좌는 ‘유화중합과 현탁중합의 응용’이란 주제로 총 12개 강의가 마련되었다. 연사로는 한양대학교 조창기 교수, 동국대 이명천 교수, 중앙대 임경희 교수, 한밭대 김상헌 교수, 충남대 경기열 교수, 전북대 이대수 교수, 전기연구원 이건웅 박사, 전자부품연구원 김윤진 박사, KCISA 도준호 박사, 동림유화 한인선 연구소장, Wacker 김재하 박사, SNF Korea 배명환 박사가 참여했다.

강의 중인 이명천 교수 모습 ▶



## “유화중합은 올드하다는 생각 버려야... 최신식으로 업데이트한 강의로 준비했다”

### 기본 바탕에 최신 기술을 더한 강좌

한국화학산업전문가협회(Korean Chemical Industry Specialists Association, KCISA)가 주최하는 석유화학강좌는 매회 유화 중합과 현탁 중합, 에너지 소재용 고분자, 열경화성 수지, 첨가제 등의 주제로 순환하며 진행한다. 이러한 강좌 방식에 대해 KCISA의 도준호 박사는 “제목이 같으니까 또 같은 강의 아니냐고 생각할 수 있는데 그렇지 않다”며 “매번 그 내용은 새로운 버전으로 업데이트되어 소개 된다.”고 말했다. 또한 “유화 중합과 현탁 중합은 기본 바탕이 되는 이론이다. 올드할 것이라는 생각을 버려야 한다. 최근 4차 산업을 향해 제조 산업은 물론 (다른 산업에 비해 변화가 다소 느린 편이라는) 화학 산업도 전적으로 바뀌어가고 있다. 그러므로 마이크로 유화중합도 완전히 새로운 분야로 바뀌어서 기본 이론은 비슷해 보이지만 적용 분야가 점점 달라지고 있다. 이런 업데이트된 강좌를 계속 접해야 최신 동향에 뒤처지지 않고, 경제적으로도 뛰어난 기술을 배워갈 수 있다.”라며 수강의 중요성을 강조했다.

### KCISA, 전문가 카운슬러 그룹으로 거듭나길

23년간 매년 두 차례씩 쉬지 않고 석유화학강좌를 개최해온 한국화학산업전문가협회는 학계와 산업체 간의 최신 기술 동향과 지식 공유의 플랫폼으로 자리매김해왔다. 그동안 임의단체로 활동하던 한국화학전문가협회는 올해 6월, 사단법인으로 정식 출범했다. 도준호 박사는 “지난 23년간 석유화학강좌를 진행해오는 데는 아무런 문제가 없었다. 그럼에도, 사단법인으로 정식 인가를 받은 이유가 있다. 우리나라는 은퇴가 다소 빠른 국가이다. 요즘은 은퇴를 50대에도 하고, 심지어 40대에도 하는 추세다. 그런데 이들이 은퇴할 무렵 보유하고 있는 기술과 지식은 상당한 수준이다. 가장 피크에 도달했을 때 그만두게 되면 개인뿐 아니라 산업 전반적으로, 또 국가적으로도 손실이다. 그래서 그 노하우와 실력을 잘 활용하자는 취지로 한국화학산업전문가협회를 만들었다. 앞으로 좀 더 공식적인 활동을 하기 위한 밑바탕으로 정식 인가를 받았다”고 밝혔다. 나아가 도준호 박사는 “외국에서는 컨설턴트의 역할에 대해 상당히 높은 가치를 두고 있다”고 말하며 “중국에는 KCISA가 다양한 기업에 기술 자문 역할로서의 커 갈 계획”이라 말했다.

## 한눈으로 정리해본 『제45회 석유화학강좌』



### 나노탄소 소재 고농도 분산 및 응용

by 이건웅 박사(한국전기연구원)

나노카본소재는 미래 Soft Electronics에 적합한 고유연성, 고전도성 등 우수한 전기전자 특성을 보이는 재료로서 향후 출현하게 될 유연디스플레이, 유연태양전지 뿐만 아니라 직물형 웨어러블기기의 핵심소재가 될 것으로 판단된다. 이번 세미나에서는 탄소나노튜브 및 그래핀을 이용한 인쇄전자용 전도성 잉크/페이스트 및 무분산제 나노카본 전도성 페이스트 제조 기술, 고전도성 소재로서의 한계를 극복하기 위한 나노카본/금속 하이브리드 소재 기술 및 응용 기술, 고전도성 섬유 제조 및 이를 이용한 직물형소자 응용 등의 최신 연구 결과가 소개되었다.

### 코팅 및 접착제용 에멀션의 특성과 응용

by 이명천 교수(동국대학교 화공생물학과)

에멀션형 점·접착제/코팅제는 친환경 물질로, 친환경, 고고형분, 고분자량화, 취급의 편리성 등을 장점으로 든다. 그러나 내수성, 내열성, 경시변화성 등의 단점이 있어 이러한 문제를 해결하기 위해 가교제, 반응성 유화제, 코어셸구조, 특수단량체, 고분화유화제 등의 다양한 방법이 시도되어 왔다. 강좌에서는 에멀션형 점·접착제 및 코팅제의 특성과 특성에 미치는 요소를 집중적으로 다뤘다. 추가적으로 기능성 점착제 및 친환경화 경향에 대한 내용도 다뤘다.

### 마이크로에멀션과 이의 응용

by 임경희 교수(중앙대학교 화학신소재공학부 명예교수)

기름과 물, 그리고 계면활성제를 섞으면 어떤 때에는 거시적으로 균일하게 보이는 혼합물이 보이는데 이를 마이크로에멀션이라고 한다. 수상(aqueous phase)과 유상(oilic phase)에 계면활성제와 보조 계면활성제를 첨가하는 것만으로 열역학적으로 안정하고 투명하며 균일한 혼합물이 자발적으로 생겨날 수 있다. 최근 정밀화학과의 약 산업에서 비중이 증가하는 마이크로에멀션의 구조와 특징, 그리고 다양한 응용 분야에 대해 다뤘다.

### 자기 역유화 에멀션 고분자 응집제

by 배영한 박사((주)SNF Korea)

콜로이드 현탁액의 안정화 및 고액분리공정 중 응집공정에 적용되는 고분자 응집제는 수처리, 종이의 제조, 광물 채집 공정, 석유 시추, 화장품 및 제품의 정제 등 광범위한 분야에서 중요한 역할을 하고 있다. 그중 아크릴아마이드를 기초로 한 자기 역유화(self-inversing) 에멀션의 경우 수용성 고분자라는 특징과 함께 자기 역유화의 기작으로 그 특성과 응용 분야에 대해 연구와 이해가 부족한 현실이다. 이에 자기 역유화 종합 기술의 적용 시 중요 인자 및 수용성 고분자 응집제의 특징, 응용 분야 등을 소개했다.

### 유화중합용 계면활성제

by 한인선 연구소장((주)동립유화)

계면활성제는 다양한 산업 부문에서 사용되며 부가가치의 향상 및 제조 공정의 합리화에 일익을 담당하는 중요한 물질이다. 그러나 환경 문제로 인해 용제계로부터 수계 에멀션으로의 이행이 진행되는 추세다. 하지만 수계로의 이행에 있어 유화중합은 계면활성제에 의한 내수성, 밀착성 등 여러 물성에 문제가 되고 있다. 그래서 에멀션 중의 유화제의 영향을 없애기 위해 soap-free 기술이 실용화가 진행되고 있다. 강의를 통해 실제 상용화 중인 반응성 유화제의 종류와 특성, 응용 분야를 소개했다.

## 유화중합의 개요

by 조창기 교수(한양대학교 유기나노학과)

유화중합은 스티렌이나 부타디엔과 같은 물에 잘 섞이지 않는 단량체를 계면활성제를 사용하여 유화 분산시켜 중합하는 라디칼 중합법의 일종이다. 중합물의 농도를 높여도 교반이 손쉽고 중합열 발산이 잘되는 것은 물론 스케일 업이 쉽기 때문에 합성수지나 합성고무를 제조하는데 많이 이용된다. 중합된 라텍스 상태로 직접 응용하거나 아니면 침전 건조하여 분말 상태로 응용하며 도료, 접착제, 고무 등으로 널리 이용되고 있다.

## 유화와 화장품·생활용품

by 경기열(서원대학교 바이오킴코스메틱학과)

화장품에서 유화기술이 많이 이용되는 이유는 여러 가지 물성이 다른 원료들을 하나의 제제 내에 효과적으로 혼합시킬 수 있다는 점과 원료 자체로는 구현하기 어려운 사용이나 심미성 등이 우수하기 때문이다. 최근에는 피부나 인체에 안전하고 부작용을 나타내지 않는 유화제의 개발이 활발하고 그 대표적인 예가 천연 유래의 유화제나 고분자 계통의 물질을 이용한 것이다. 이와 관련, 최근 화장품 에멀션기술 동향과 개발 방법을 소개했다.

## VAE 에멀션의 다양한 응용과 미래

by 김재하 박사(주)바커케미칼코리아)

비닐 아세테이트-에틸렌(Vinyl Acetate-Ethylene, VAE)공중합 에멀션은 많은 고분자 에멀션 중에서 범용 수성접착제의 원료로 널리 사용되고 있다. 특히 VAE 에멀션은 가구 부품을 위한 집성목에의 필름 라미네이션이나 OPP 필름과 종이와의 라미네이션 등 패키징 용도의 접착제 분야에서 저렴한 가격이면서 우수한 접착 성능으로 널리 사용되고 있다. VAE 에멀션의 최근 트렌드와 미래를 전망해보았다.

## 마이크로캡슐화 기술과 응용

by 김상헌 교수(한밭대학교 화학생명공학과)

마이크로캡슐이란 말 그대로 지름이 수백 마이크로미터 정도인 '아주 작은' 캡슐이다. 얼마 전까지도 상당히 생소한 분야이었으나 최근 섬유, 의약, 농약, 식품, 생명 과학 분야 등 생활의 다방면에서 광범위하게 응용되고 있다. 이번 강좌에서는 마이크로캡슐의 개요 및 수용액 상으로부터 상분리법, 계면중합법, in situ 중합법, 옴대중합법, 분무 건조 및 분무 피복 등에 대한 제조 방법 등 다양한 제조별 특성과 장단점을 소개했다.

## 라텍스의 유연학적 성질

by 이대수 교수(전북대학교 화학공학부)

라텍스의 유연학적 성질에 다양한 영향들을 미치는 물리적·화학적 인자의 특성을 해석하는 이론적 방법과 실험 결과 사례를 소개함으로써 라텍스의 제조와 적용에 가이드라인을 제공했다. 더불어 최근 주목을 받고 있는 나노셀룰로스 수성 분산체를 라텍스에 적용하여 안정성을 높이고 보강 효과를 이용하는 방안이 소개되었다.

## 나노탄소 기반 고온 발열이 가능한 저전압/고출력 필름히터 기술

by 김윤진 박사(전자부품연구원)

최근 에너지 등급제 시행 움직임과 자동차 환경 규제 강화, 친환경 전기차의 배터리 이슈 등에 따라 전자부품연구원(KETI)에서 개발한 나노탄소 기반 발열소재 및 필름히터 기술에 대해 소개가 있었다. 김윤진 박사 연구팀이 개발한 신규 발열체는 250°C 이상의 고온에서 연속 사용이 가능하고, 일반적인 히터에 비해 월등히 빠른 발열이 가능하다. 또한 기존 전기자동차에 사용되고 있는 공조용 PTC 히터나 열선 히터 대비 전력소비를 50% 이하로 줄일 수 있다. 플라스틱, 금속, 세라믹, 유리 등 다양한 기판에 적용할 수 있는 접착력으로 활용 범위를 넓혔다.



## 현탁중합의 기초와 응용

by 도춘호 박사(한국화학산업전문가협회)

현탁중합은 상업적으로 많이 응용되는 중합 기술로, PVC, PMMA, expandable PS, SAN, 이온 교환 수지 고분자 등을 합성하는 데 많이 쓰이고 있다. 강좌에서는 현탁중합의 기초인 중합 메커니즘, 분자량, 분산 안정제, 액체 입자 형성과 파괴, 난류(turbulent flow)의 관계, 합성된 고분자 입자의 구조, 폐수처리 등 환경 문제 및 최근 응용 분야 등을 다뤘다.