

# 한국화학연구원의 연구개발 동향

2007. 10. 26

신화학연구단 김형록



# 발표순서

## INDEX

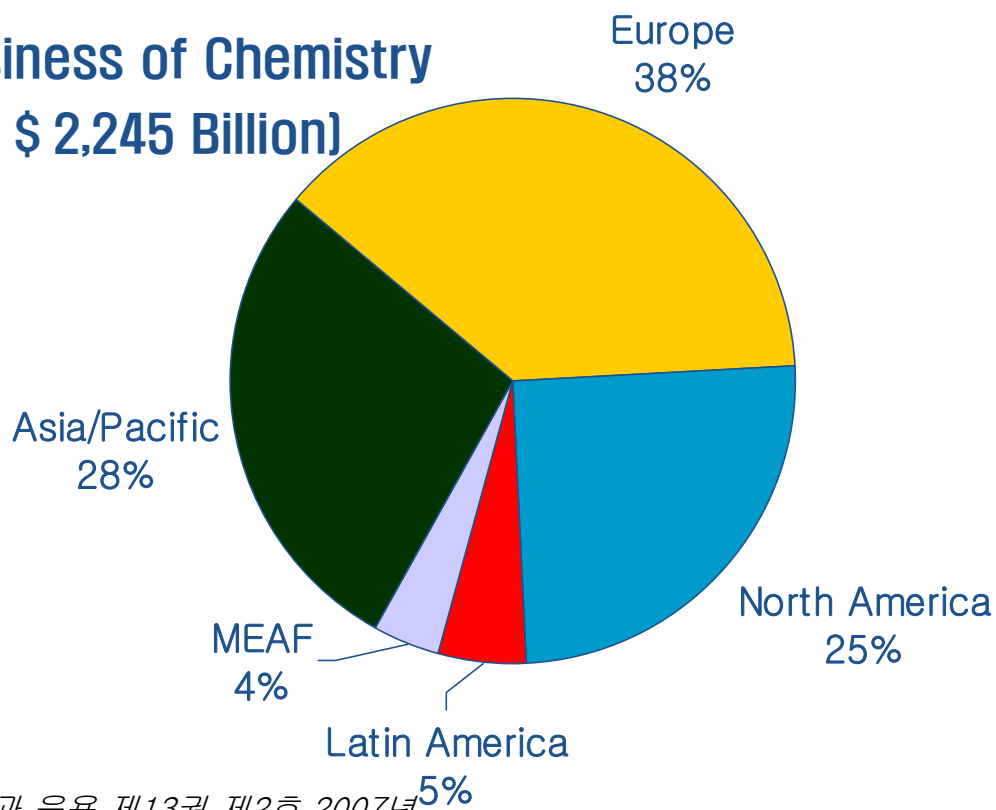
- I 화학산업 일반 및 특성
- II 국내 화학산업 특징
- III 한국화학연구원 역할
- IV 연구분야 및 성과

# 세계 화학산업 개요

- 화학산업은 물질, 소재, 서비스를 공급하는 기간산업

- 70,000 종 이상의 제품(한국은 40,000종), 수천 종의 화학공정
- 2.2조 달러/년 이상 규모
- 1,000만 명 이상의 직접 고용 및 5,000만 명 이상의 간접 고용 창출

## Global Business of Chemistry (2004, \$ 2,245 Billion)



### ■ 세계 화학시장 성장률

3.8% (2006년)

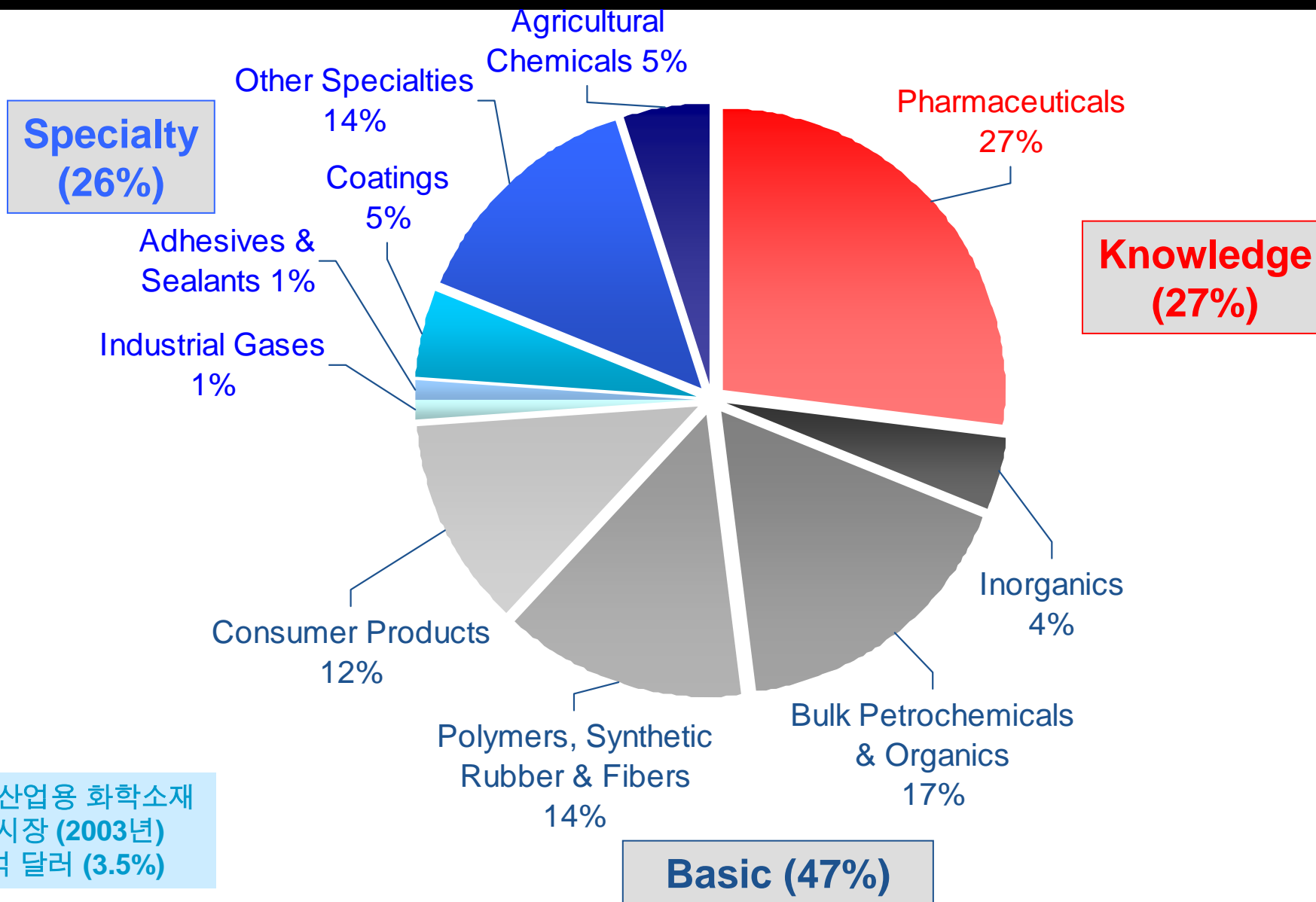
4.0% (2007년)

3.6% (2008년) 유지 예상

*American Chemistry Council (ACC), 2007*

- 세계 자동차 시장 (2003년), 1.0조 달러
- 세계 전자제품 시장 (2006년), 1.5조 달러

# 세계 화학산업 분류 (2004년, 2.25조 달러)

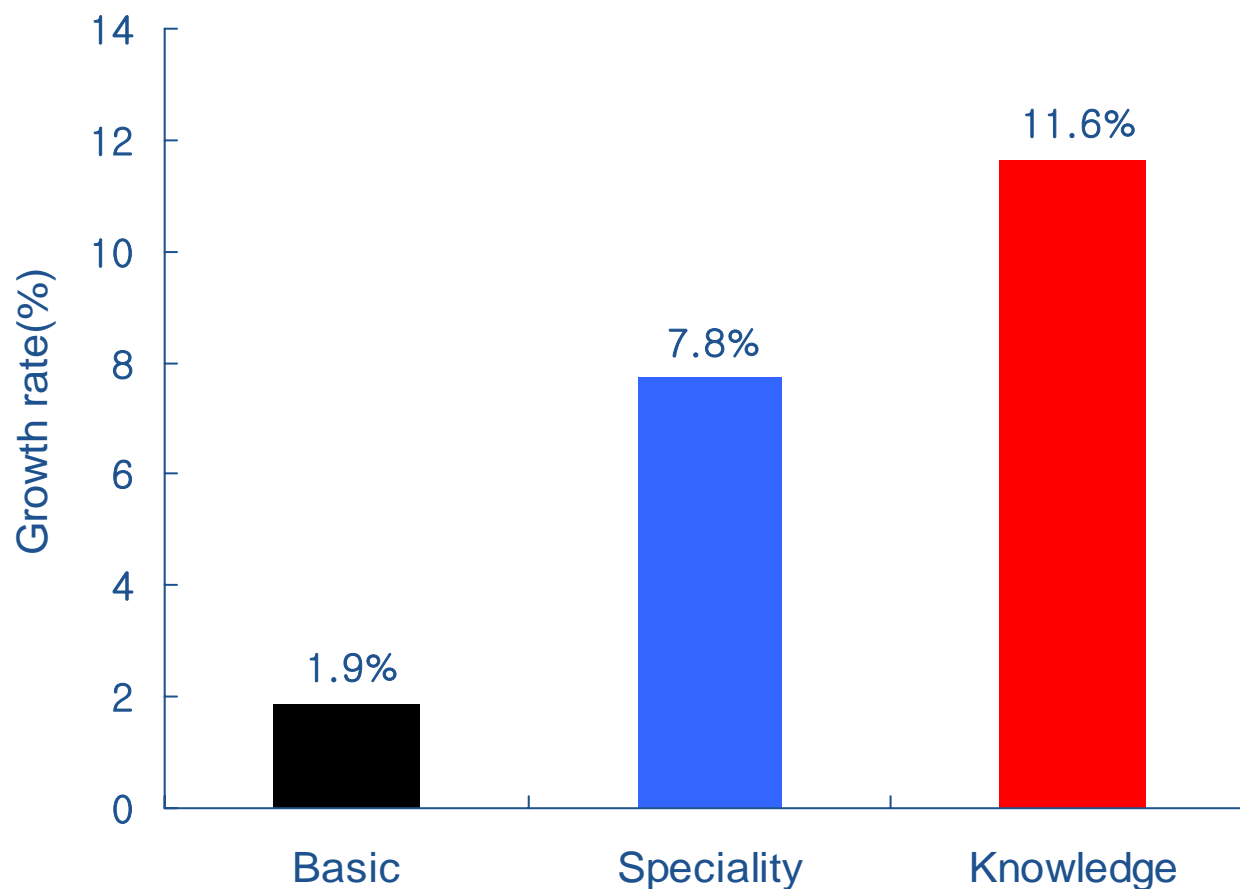


• 전자산업용 화학소재  
세계시장 (2003년)  
750억 달러 (3.5%)

# 화학산업 분류에 따른 성장률 비교

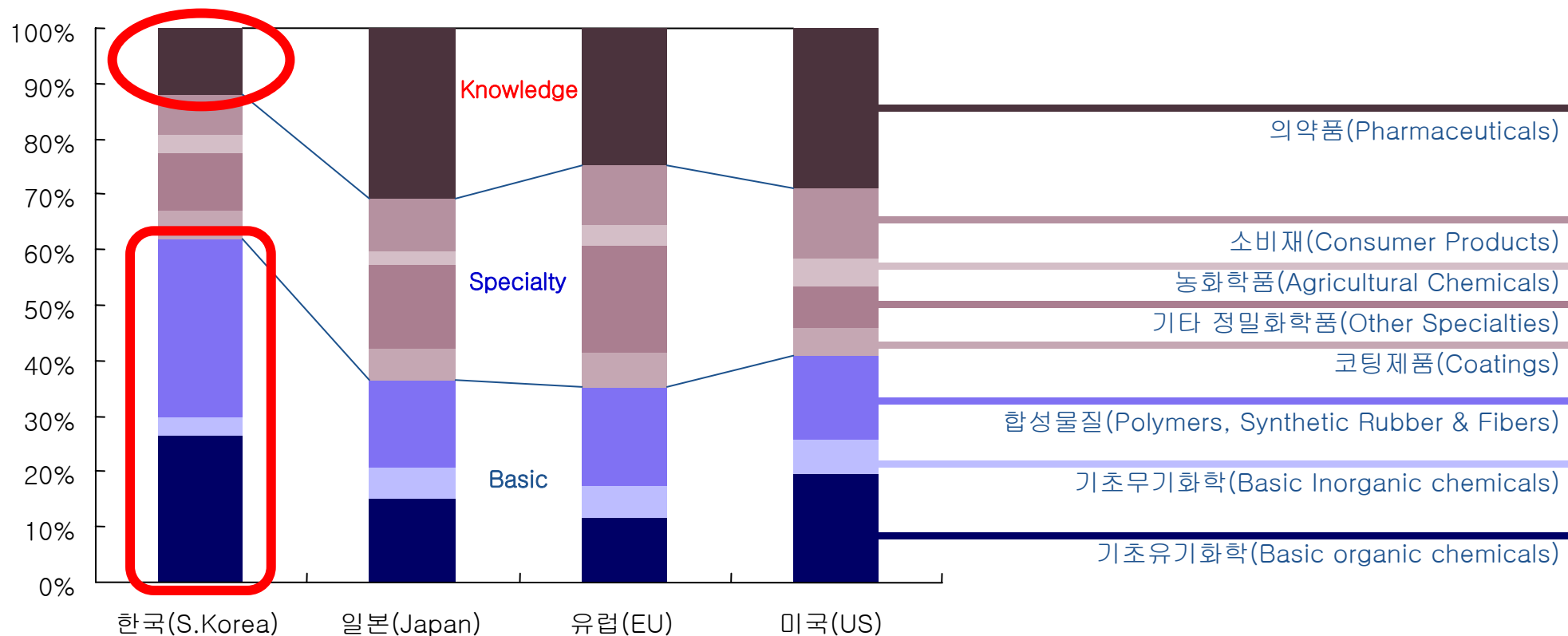
■ **Knowledge Chemicals** 분야 세계 GDP 성장률의 3.7배 성장.

(2005년, 세계 GDP 성장률 3.1%)



# 주요 국가별 화학산업 구성비

- 한국의 화학산업은 기초화학물질 및 범용제품 비중이 선진국에 비해 높은 반면, 의약 및 기타 정밀화학제품의 비중은 낮은 **후진형 산업구조**를 보이고 있음.

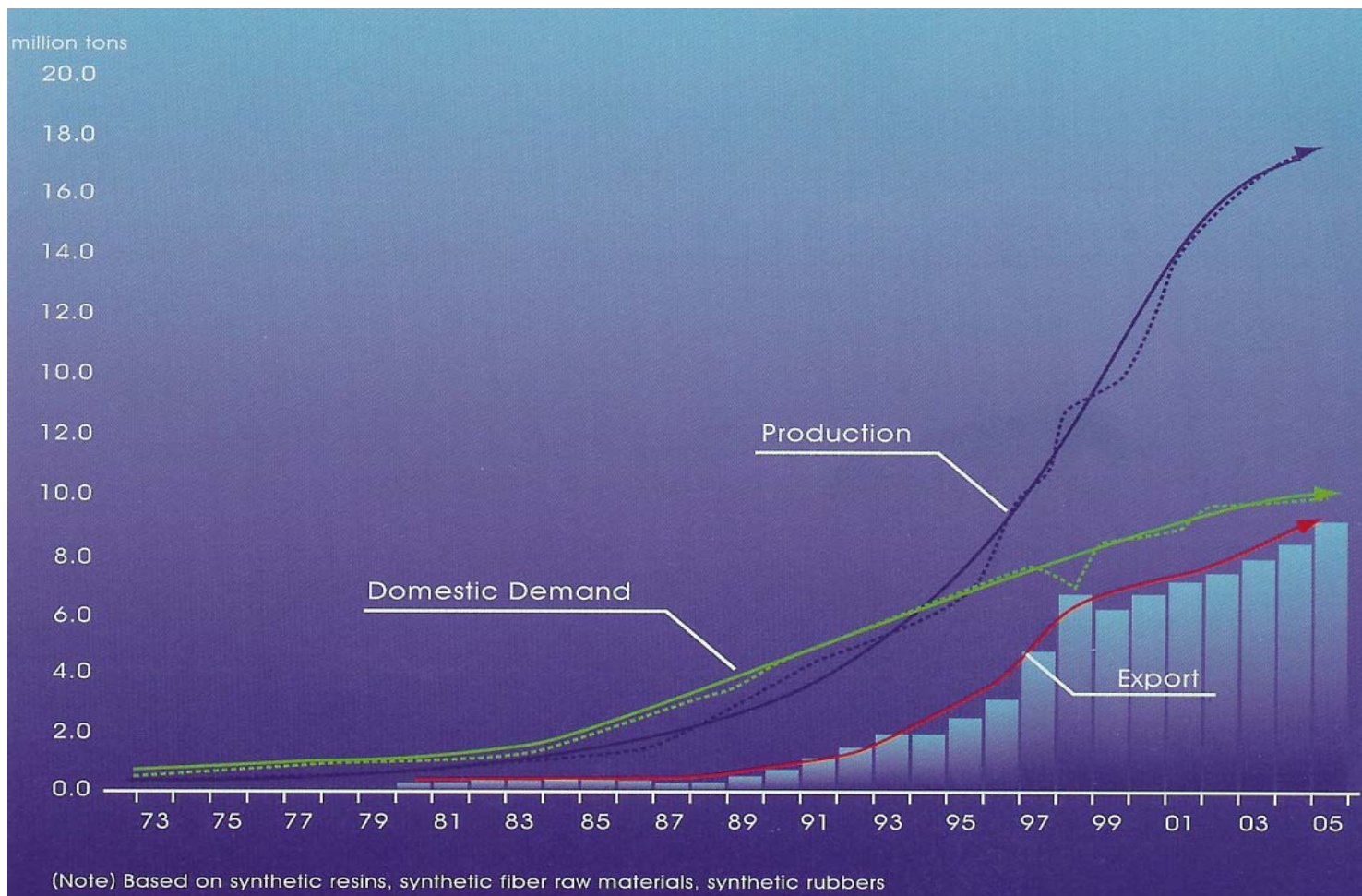


자료 : 통계청/JCIA/Cefic/ACC, Source : Korea National Statistical Office (KNSO)/KCIA/Cefic/ACC

주 : 2003년 기준, Note : Year 2003 base

# 석유화학산업 수요 공급 변화

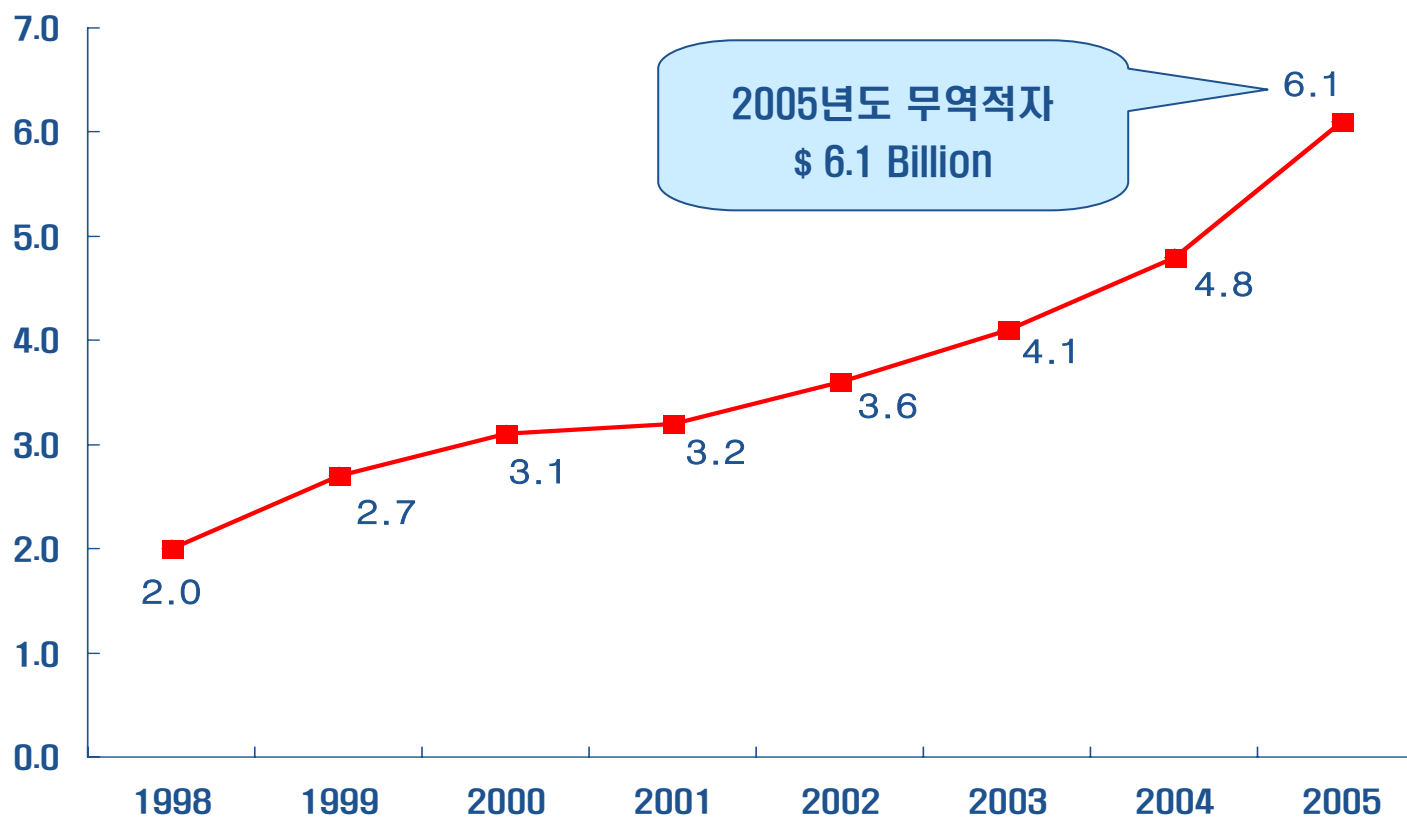
■ 생산량의 약 50% 수출, 무역흑자 137억 달러/2006년



# 정밀화학산업 무역수지 변화

- 정밀화학 생산 비중은 화학산업에서 30% 정도 차지하며, 첨단 기술을 요구하는 원재료와 중간재는 대부분 수입에 의존하여 무역적자가 심화되고 있는 상황임.

[ 정밀화학제품 무역수지 적자액, \$ Billion ]





# 국내 화학산업 단계 (화학연 분석)

## 1.5만불 System

### :: Knowledge ::

- 제약화학산업 영세
- 외국제품 의존

### :: Specialty ::

- 저 부가가치 소재
- 핵심소재 수입의존

### :: Basic ::

- 장치산업 의존
- 환경부담
- 범용소재

### 화학산업 변화

### 신산업 창출

- 지식집약
- 원천기술
- 융합기술

### 국제규제 대응

### 고유가, 탈석유 대응

## 3.5만불 System

### :: 생활/복지 향상 ::

- 세계적 제약, 의약산업 육성  
- 글로벌 신약개발

### :: 산업 혁신 ::

- 산업 혁신 소재 및 공정 창출  
- 산업에 신성장 선도 물질  
- 전자 소재

### :: 지속성장 ::

- 고부가가치 화학산업 육성  
- 바이오 원료 기술 개발  
- 친환경, 에너지절약 기술 개발

# 화학연구원 3개 연구단 연구분야

	신약 연구단	화학소재연구단	신화학연구단
연구분야	신생혈관 억제 항암제 개발 등	전자산업용 고내열 고분자, 원천소재 개발	지속성장 화학기술 개발
핵심기술	신약후보물질 도출기술	차세대 디스플레이 소재 원천기술	바이오 화학 융합기술 환경, 에너지 화학 기술 석유/정밀 화학 기술
핵심 인프라	신약연구지원센터 화합물은행	화학소재은행	정밀 융합화학 공정 개발 센터

# 신약 연구단 중점 연구분야 ( 복지, 건강 1/3)

## 중기목표 (2011)

- 글로벌 경쟁력을 갖춘 신약후보물질을 도출,  
Big Pharma 육성을 위한 pipeline 확보

## 세부 추진전략

- **감염성질환 치료제 후보물질 개발** [Top Brand Project]
  - 고위험 감염성질환 치료용 후보물질 도출
- **항암제 후보물질 개발** [3개 출연(연) 협동 시범사업]
  - 글로벌기준의 종양표적 항암제 후보물질 도출
  - 시범사업 출범식 : '07. 2. 28(화학연, KIST, 생명연 참여)

# 신약연구단 연구 내용

## 항암제 연구센터

- 암세포만을 선택적으로 공격하는 종양표적 항암제 개발

## 감염증치료제 연구센터

- 내성을 극복할 수 있는 우수한 감염증치료제 개발

## 대사증후군치료제 연구센터

- 당뇨, 비만, 골다공증, 허혈성혈관질환, 고혈압 치료제 개발

## 의약화학 연구센터

- 삶의 질 향상을 위한 뇌질환(치매) 및 만성염증 치료제 개발

## 신약기반기술 연구센터

- 국내 제약산업 신약개발능력을 강화하는 기반기술 허브

# 신약연구단 대표적 연구성과

## 새로운 뇌졸중 치료제 후보물질

- 뇌졸중에 의한 뇌손상에 대한 치료효과가 우수한 후보물질 개발
- (주)동부한농에 기술이전 : 2000. 12  
(기술료계약액 : 10억원 + 경상기술료 + 재실시료의 30%)
  - 미국 Danube사에 기술이전 : 2006. 4  
(기술료계약액 : 1.15억 달러 + 경상기술료)
- 임상 II상 진행중이며 2009년 상업화 예상
- 상업화시 연 10억 달러 이상의 매출 예상



# 신약연구단 최근 연구성과

## 친환경 벼제초제 '플루세토실퓨론'

- 초저약량(기존 제초제의 1/100수준)으로 탁월한 효과
- LG생명과학(주)에 기술이전 : 1999. 12  
(기술료계약액 : 3.5억원 + 경상기술료)
- LG생명과학(주)에서 2004년 원제생산 개시
- 생산개시 후 1년만에 40억원 매출 발생
- 다국적 농약회사(Syngenta 등)에 원제 공급
- 국내에서 6개 제품 출시, '08년부터 일본판매예정
- 5년 이내 국내외 시장 1,000억원 매출 예상



## 차세대 항생제 「이미페넴」 개량신약 생산기술

- (주)중외제약에 기술이전 : 2004. 5  
(기술료 계약액 : 경상기술료)
- 2004년 11월 생산 개시  
2006년 매출액 170억원
- 5년 이내 국내외 시장 5,000만 달러 매출 기대
- 2006년 노바티스의 계열사이자 세계 2위의 제네릭전문 제약사인 Sandoz사에 기술 이전  
(기술료계약액: 250만 달러 + 경상기술료)



# 생리활성 화학물질 개발사업단 대표적 성과

## 녹내장 치료제

- 세계 최초 2중 메커니즘을 갖는 경구용 녹내장 치료제
- KR-31378은 전임상과 임상 1상, 임상 2상을 수행하고 미국 다뉴브사에 기술 이전
- KR-31378은 안압을 정상적으로 낮추면서도 시신경도 보호하는 두 가지 메커니즘을 동시에 가진 세계 최초의 약물

## 뇌졸중 치료제

- 성인형 심혈관질환 및 급성 뇌졸중 치료 신약 개발
- 발병 3시간 이내에만 효과가 있는 기존 뇌졸중 치료제에 비해, 24시간 이후에도 효과적인 치료제로 사용될 수 있는 획기적인 물질로 평가
- 영국의 쿼타일사에서 비임상시험을 완료, 2006년 12월 현재, 임상 1상 시험이 진행중

## 결핵 치료제

- 신규 결핵치료제 개발을 위한 퀴놀론계 및 퀴놀리진계 유도체의 합성과 최적화 연구
- 미국 국립 보건원으로부터 공동연구 제안
- 원내에 한미 결핵치료제연구센터를 개소하여 결핵 치료제 개발연구 중

## AIDS 치료제

- 에이즈 치료 신약 후보물질 창출
- 길리어드와 '에이즈 치료제 개발을 위한 국제공동연구협약 체결
- 최종 신약은 2013년경 출시될 전망
- 길리어드사는 약 10억불의 에이즈 치료제 시장을 점유

## 항생제 개발

- 내성균 PBP에 친화력이 우수한 카바페넴계 항생제
- KR-34020은 내성균에 효능이 우수한 카바페넴계 항생제 후보물질로 경구용으로 사용이 가능
- 국제약품과 기술이전 계약
- 2012년경에 항생제 시장에 출시될 예정

## 제초제 개발

- 피방제력이 탁월한 새로운 벼 및 잔디용 제초제 개발
- 기존 약제에 비해 사용량을 반으로 줄이면서도 독성이 거의 없고 1년생 잡초만을 선택적으로 제거
- 2011년경 시장에 출시될 예정

# 화학소재 연구단 중점 연구분야 [산업 혁신 소재 2/3]

## 중기목표 (2011)

- 나노바이오 프로브, 폴리이미드, 프린터블 전자부품용 **핵심 원천소재 및 공정재료 개발**

## 세부 추진전략

- **전자산업용 화학소재 (고내열고분자) 개발 [Top Brand Project]**
  - 전자산업용 고효율·고기능 고내열 고분자의 세계적인 원천기술 개발 및 특허 확보
- **첨단의료산업용 나노바이오 프로브 개발 [전문연구사업]**
  - 단일 세포 분석/제어용 탄소나노튜브 트랜지스터 나노바이오 프로브 등 유비쿼터스 대비 융·복합기술 개발



# 화학소재연구단 연구 내용

## 정보전자폴리머 연구센터

- 정보전자용, 디스플레이용 고기능성 고분자소재, 고내열 엔지니어링 플라스틱, 고분자나노 복합화 기술 개발

## 소자나노재료 연구센터

- 플렉서블 디스플레이 및 전자부품 제조에 핵심기술인 인쇄소자용 소자재료 개발
- 차세대 반도체용 소재, 프린팅 공정, 패터닝 신공정기술 개발

## 융합바이오기술 연구센터

- 바이오테크놀로지, 바이오장비, 바이오이미징 나노소재, 전산모사를 이용한 나노-바이오 물성 해석기술, 생체재료, 융합바이오기술을 이용한 의공학적인 응용

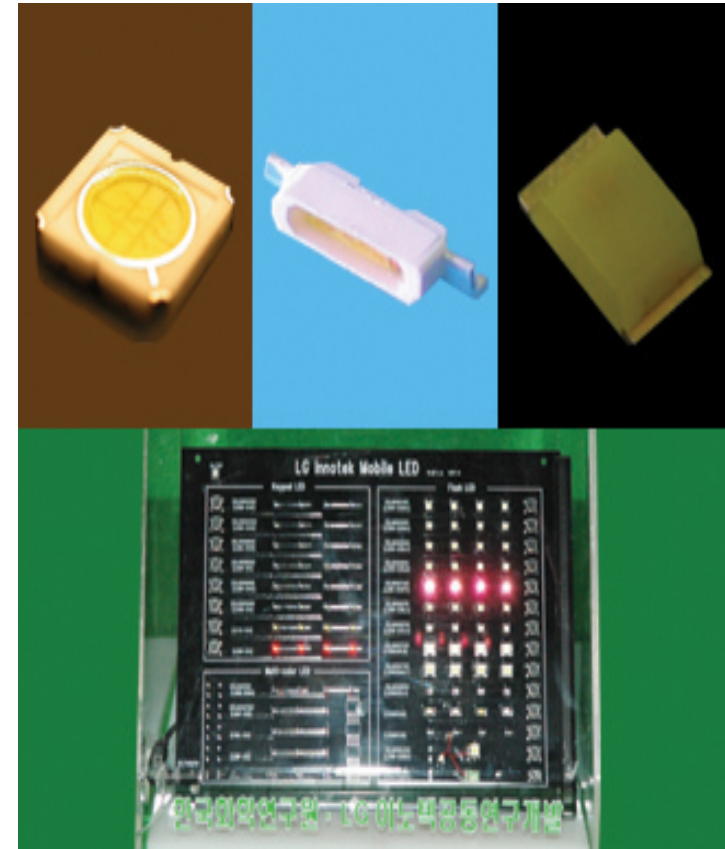
## 에너지소재 연구센터

- 유기·무기·탄소재료 및 유무기 복합재료 합성·제조를 통한 연료전지, 이차전지, 및 고용량 슈퍼커패시터 핵심부품 개발

# 전자산업용 화학소재 대표적 연구성과

## 백색 LED용 황색형광체

- 백색 광원용 형광체 소재
- 미국, 일본 LED업체의 원천특허를 극복하는 새로운 형광체 개발
- (주) LG이노텍에 2004년 기술이전  
(기술료계약액 : 8억원 + 경상기술료)
- '06년 생산개시, 연매출액 660억원  
(국내시장의 20%)
- 휴대전화용 카메라 플래시 광소자 등에 적용
- 백색 LED소자 국내시장 : 5,420억원



# 전자산업용 화학소재 대표적 연구성과

## 연질회로기판용 고내열 폴리이미드(PI) 필름

- 핸드폰, 노트북 등의 필름형태 회로기판 소재
- 국내 최초로 SKC와 공동으로 PI 필름 개발에 성공(2005)
- 2006년 7월 SKC는 충북 진천에 생산공장 준공, 생산개시 및 2호기 추가 증설
- 외국산 PI 필름 수입가 대비 30% 이상의 가격경쟁력 확보
- 전량 수입되는 PI 필름 수입대체 및 수출
  - '04년 국내수요 : 2,734만 \$/년 (약 340톤, 490만 m<sup>2</sup>)



## 대형LCD TV용 수직배향형 액정배향막

- LCD의 핵심 소재
- 제일모직과 공동으로 수직배향형 액정 배향막 개발
- 2006년 삼성전자 mobile phone monitor 에 적용
- 현재 LCD TV 적용을 위해 신뢰성 평가 진행 중
- 연 1억 달러 LCD 배향막 소재 수입 대체 및 연 3억 달러 규모의 세계시장 진출



# 신화학 연구단 중점 연구분야 ( 지속성장, 3/3)

## 중기목표 (2011)

- 지속성장을 위한 바이오/화학 융합기술, 석유대체 화학기술 개발

## 세부 추진전략

- 석유대체화학기술 개발
  - 석유대체 원료로부터 경질올레핀 생산
- 공정혁신을 통한 화학 제품의 고부가 가치화
  - 신 화학 공정기술 개발 (환경/에너지)
- Biorefinery, 바이오 정밀화학 기술 개발 [전문연구사업]
  - Energy Crops를 이용한 청정연료
  - Chemical Crops를 이용한 친환경 화학제품 제조

# 신화학연구원 연구 내용

## 석유대체 연구센터

- 석유대체화학 및 대체청정연료 개발을 위한 촉매 및 공정기술 개발, 미래형 석유화학기술 개발

## 바이오리파이너지 연구센터

- 바이오매스 유래 화학제품 및 바이오연료 생산과 관련된 지속 성장 화학기술 개발 (바이오/화학기술 융합 기술 및 제품)
- 바이오 수소·디젤 제조기술, 식물자원의 생물학적 전환기술

## 바이오정밀화학 연구센터

- 재생가능자원(바이오매스), 바이오촉매를 활용한 산업소재, 정밀화학제품, 바이오에너지 생산 기술 개발
- 오염과 에너지 소모가 적은 청정기술

## 환경·에너지 연구센터

- 융합화학 신기술, 고기능성 화학물질 개발
- 환경자원화기술, 신화학공정기술, 분리막다기능소재, 계면재료 공정기술, 색소화학기술

# 신화학연구원 대표적 연구성과

## 석유정제 C4유분으로부터 폴리부텐 제조기술 개발

- 다양한 정밀화학제품 원료 :  
접착제, 잉크 및 페인트 분산제, 윤활유 첨가제,  
전기절연제, 코팅제 등
- 1993년 공장 건설(대림산업) 후 2003년 대규모  
증설
- 폴리부텐의 국내생산으로 연간 2,000만 달러의  
수입대체 및 수출
- 1995년 장영실상 수상, 1996년 정진기 언론문화  
상 수상



# 신화학연구원 최근 연구성과

## 석유화학 원료 중질 나프타 접촉분해 기술

- SK(주)와 공동으로 저급 중질나프타로부터 경질올레핀을 제조하는 에너지절약형 기술 개발
- SK(주)에 기술이전(2005년), 상용화 추진 중  
(기술료계약액 : 6.9억원 + 경상기술료)
- 미국 KBR사와 상업적 공정개발을 위한 전략적 제휴관계 ('07.1.23), SK(주)의 울산공장 적용 2009년 가동 예정
- 상업공정 개발시 연 1억 달러 에너지 절감 및 130만톤의 이산화탄소 배출 감소 기대



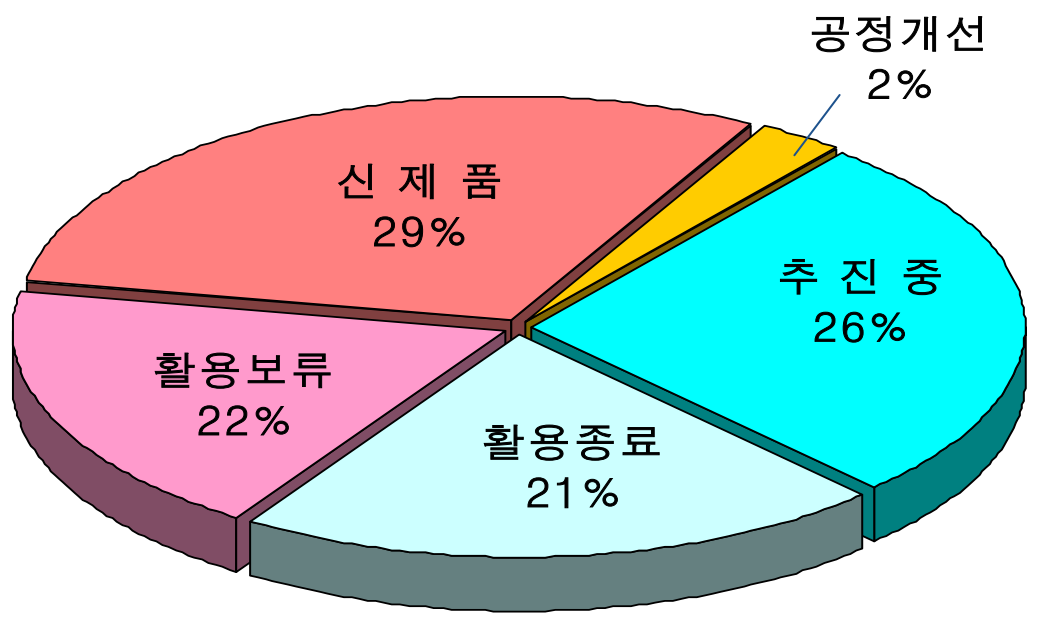
## 차세대 청정원료 디메틸에테르(DME) 생산기술

- 고효율 청정원료 DME 생산용 고활성 촉매 및 생산공정 개발
- SK(주)에 기술이전(2004년)  
(기술료계약액 : 6억원 + 경상기술료)
- 2006년 촉매 1차 실증시험 완료, 상용화 위한 성능 보완 및 공정개발 중
- 이산화탄소 배출량 감소(연 13.5만톤) 및 에너지 절감 효과(연 700억원)



### 기술 활용분야 및 건수(~'06년)

분 류	건수
신 제 품	94
공정개선	8
추 진 중	86
활용종료	71
활용보류	75
합 계	334



### 주요 생산제품 누적매출액

아지도민 (AIDS억제제)/삼천리제약	3,940억원
제올라이트/ (주)제오빌더	3,100억원
<b>2005년까지 누적 매출액</b>	<b>4조 7천억원</b>



# 푸른 미래 화학과 함께..

 **한국화학연구원**  
 Korea Research Institute of Chemical Technology

