

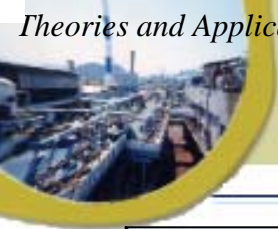


화학공학과 안료산업의 현황 및 미래



옥성화학(주) 기술연구소

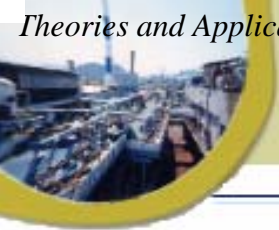
발표자 : 정종식



목 차

1.1 안료의 정의		3. 1 용성 AZO계 안료	4.1 기능성 안료 종류		
1.2 유기안료의 분류				3. 2 PR 57:1 제조공정도	4.2 UV 형광체
1.3 무기안료의 분류				3. 3 PR 57:1 화학반응식	4.3 UV 형광체 용도
1.4 유·무기안료의 특성				3. 4 PR 48 분자구조식	4.4 UV 형광체 적용
2.1 국내 안료산업 변천		3. 5 PR 48 특성	4.5 적외선 발광색소		
2.2 국내 안료업체 현황		3. 6 불용성 안료	4.6 적외선 흡수색소		
2.3 안료 주요 공급업체		3. 7 PY-13 제조공정도	4.7 적외선 잉크 적용		
2.4 세계 안료시장 규모		3. 8 PY-13 화학반응식	5. 안료산업의 미래		
2.5 세계 안료시장 현황		3. 9 무기안료의 분류		5.1 국제환경과 안료산업	
2.6 국내 안료시장 현황		3.10 PY-34 제조공정도		5.2 친환경 안료의 개발	
2.7 국내외 기술개발 동향		3.11 PY-34 화학반응식		5.3 기능성 색소의 개발	





1. 안료이바



PANAX COLOR

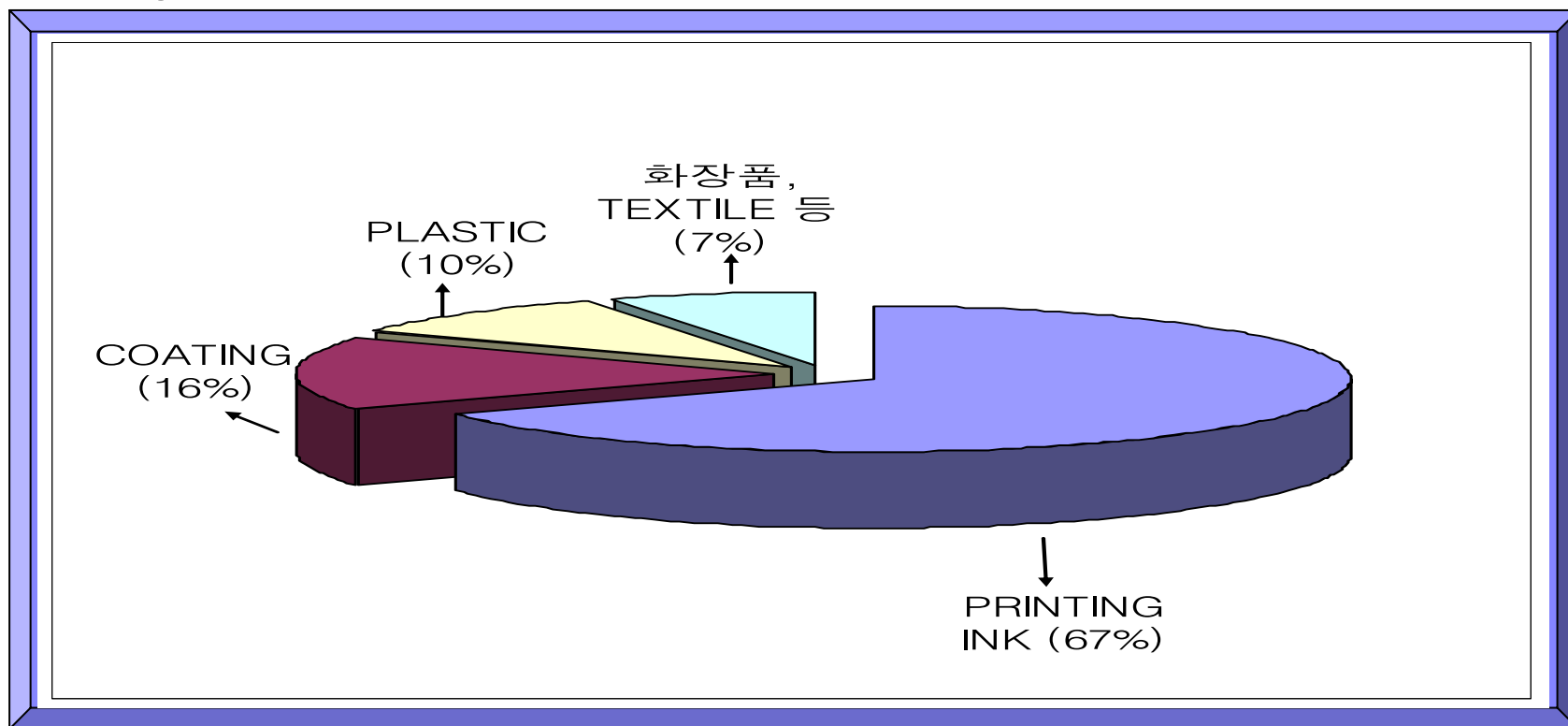
2007.10.26



1.1 안료의 정의

- 불용성 상태의 색상을 가지는 작은 입자
(섬유질에 염착하여 색을 나타내는 염료와는 구분 되어짐)
- 미세한 입자 상태로 Vehicle에 분산되어 피착색체 표면에 착색

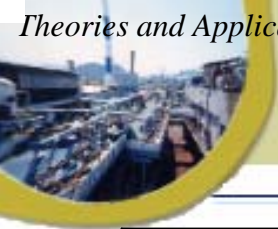
※ 용 도



1.2 유기안료의 분류

분 류	종 류	용 도
아조안료	<input type="checkbox"/> 용성 아조안료(아조 레이크 안료) <input type="checkbox"/> 불용성 아조안료 <input type="checkbox"/> 축합 아조안료 <input type="checkbox"/> 금속염 아조안료	도료, 인쇄잉크, 문구용 플라스틱, 고무, 피혁 섬유, 타일, 화장품 등
프탈로시아닌 안료	<input type="checkbox"/> 무금속 프탈로시아닌 안료 <input type="checkbox"/> Copper 프탈로시아닌 안료 <input type="checkbox"/> 할로겐 치환 Copper 프탈로시아닌 안료	도료, 인쇄잉크, 플라스틱 등
축합안료	<input type="checkbox"/> 안트라퀴논계 안료(Anthraquinone) <input type="checkbox"/> 페리논계 안료(Perinone) <input type="checkbox"/> 페리렌계 안료(Perylene) <input type="checkbox"/> 디옥사진계 안료(Dioxazine) <input type="checkbox"/> 퀴나크리돈계 안료(Quinacridone) <input type="checkbox"/> 이소인돌리논계 안료(Isoindolinone) <input type="checkbox"/> 디케토피롤로피롤계안료(Diketopyrrolopyrrole) <input type="checkbox"/> 퀴나프탈론계(Quinaphthalone)	자동차, 건축재료, 플라스틱, 인쇄잉크 등
기타	<input type="checkbox"/> 형광안료 <input type="checkbox"/> 금속착염 안료	전시물, 수지, 형광도료, 인쇄잉크, 섬유염색 등





1.3 무기안료의 분류

분류	종류
화학구조에 의한 분류	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 크롬산염: 황연, Molybdate, Zinc Chromate 등 <input type="checkbox"/> 산화물: TiO_2, ZnO, 산화철, 산화크롬 <input type="checkbox"/> 수산화물: 산화철황, Aluminium white <input type="checkbox"/> 기타: 감청, 카본블랙
색에 의한 분류	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 백색: TiO_2, ZnO, $BaSO_4$ <input type="checkbox"/> 흑색: 철흑, 카본블랙 <input type="checkbox"/> 적색: 산화철적, 카드뮴 RED <input type="checkbox"/> 등색: Moly Orange <input type="checkbox"/> 황색: 황연(Chrome Yellow) <input type="checkbox"/> 녹색: Chrome Green, 산화크롬 Green(Oxide Green) <input type="checkbox"/> 청색: 군청 감청
체질안료	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> $BaSO_4$, $CaCO_3$, $Al(OH)_3$, Talc
방청안료	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Zinc Potassium Chromate(ZPC형): K_2O 4ZnO 4CrO₃ <input type="checkbox"/> Zinc Tetra Oxy Chromate(ZTO형): 5ZnO CrO₃ <input type="checkbox"/> Strontium Chromate(STC형): SrCr₂O₃
자성안료	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 페라이트($Y-Fe_2O_3$) <input type="checkbox"/> 바륨페라이트[($Ba_6Fe_2O_3$)]



1.3 무기안료의 분류

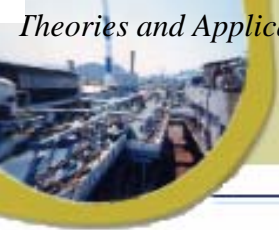
종 류	용 도
탄산칼슘	<input type="checkbox"/> 인쇄잉크의 충전제 <input type="checkbox"/> 도료 혼합제 <input type="checkbox"/> 플라스틱 혼합제
카본블랙	<input type="checkbox"/> 플라스틱, 고무, 도료, 인쇄잉크 등의 흑색 착색용 <input type="checkbox"/> 타이어 등 각종 고무제품의 보강제
TiO ₂	<input type="checkbox"/> 플라스틱, 고무, 도료, 인쇄잉크, 제지, 합성섬유의 착색
황연 및 몰리브덴	<input type="checkbox"/> 도료, 인쇄잉크 및 플라스틱 등의 착색
산화크롬	<input type="checkbox"/> 시멘트, 유리의 착색 <input type="checkbox"/> 도자기의 상약 <input type="checkbox"/> 연마제
카드뮴계	<input type="checkbox"/> 그림물감용 및 플라스틱 중의 대형품, 세라믹 등의 착색
산화철계	<input type="checkbox"/> 방청도료용 <input type="checkbox"/> 고무착색제 <input type="checkbox"/> 인쇄잉크용
군 청	<input type="checkbox"/> 잉크, 문구류용 및 합성수지, 고무 등의 착색
감 청	<input type="checkbox"/> 고무, 비누, 제지, 섬유, 화장품 등의 착색



1.4 유·무기안료의 특성

	무 기	유 기
색	불선명	선 명
착 색 력	적 다	크 다
은 폐 력	불투명	투 명
내 열 성	높 다	낮 다
내 광 성	높 다	낮 다
내용제성	강하다	약하다
내약품성	강 함	약하다
가 격	저 가	고 가





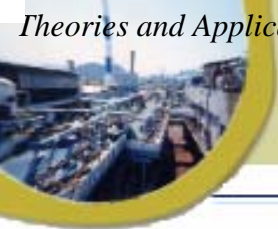
2. 아로사어 화학



PANAX COLOR

2007.10.26



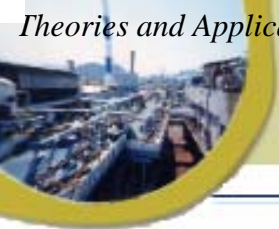


2.1 국내 안료산업의 변천

도입기 (1950 ~1970)	성장기 (1970~1990)	변환기 (1990~현재)
<p>대한색소(1965, 무기->유기)</p> <p><u>우성화학</u></p> <p><u>(1969. 무기, 유기, 형광)</u></p> <p>우성화학(1970. 유기)</p> <p>경기색소(1970. 무기)</p> <p>삼보정밀(1977. 무기)</p> <p>제일색소(1977. 무기, 유기)</p>	<p>부산지역 신발산업의 성장</p> <p>대구지역의 섬유산업의 성장</p> <p><u>잉크, 페인트 산업의 성장과</u></p> <p><u>더불어 년 10% 이상의</u></p> <p><u>고속 성장</u></p>	<p>부산 신발산업의 쇠퇴</p> <p>대구 섬유산업의 쇠퇴</p> <p>저가의 중국, 인도산 안료의 시장 확대</p> <p><u>국내 산업의 친환경, 고급화</u></p> <p><u>(선진국- 환경규제를 무역장벽</u></p> <p><u>수단으로 활용)</u></p> <p>국내 주요 MAKER의 M&A (대한스위스화학, 송원칼라)</p>



2.2 국내 안료업체 현황



구 분	무기안료 국내시장		유기안료 국내시장	
	판매량(억원)	점유율(%)	판매량(억원)	점유율(%)
육성화학(주)	68	42	241	35
대한스위스화학(주)	-	-	183	27
송원칼라(주)	-	-	114	17
(주)경기색소	25	15	17	2
삼보정밀화학공업(주)	40	25	40	6
퍼스트칼라(주)	30	18	95	14
합 계	163	100	690	100



2.3 안료 주요 공급업체

유기안료	안료종류	공급업체
일반 범용 유기안료	Azo, Azo Lake Phthalocyanine Blue Phthalocyanine Green	대한스위스화학 송원칼라, 옥성화학 Hoechst(Special Azo)
고급 유기안료	Quinacridone Dioxazine Anthraquinone Perylene, DPP Indanthrone	Ciba Specialty Clariant, BASF Miles (미국 Bayer) DIC/SUN Toyo Ink





2.4 세계 안료시장 규모

세계 시장 규모 : 80억불
 주시장 : 미국, 유럽, 일본

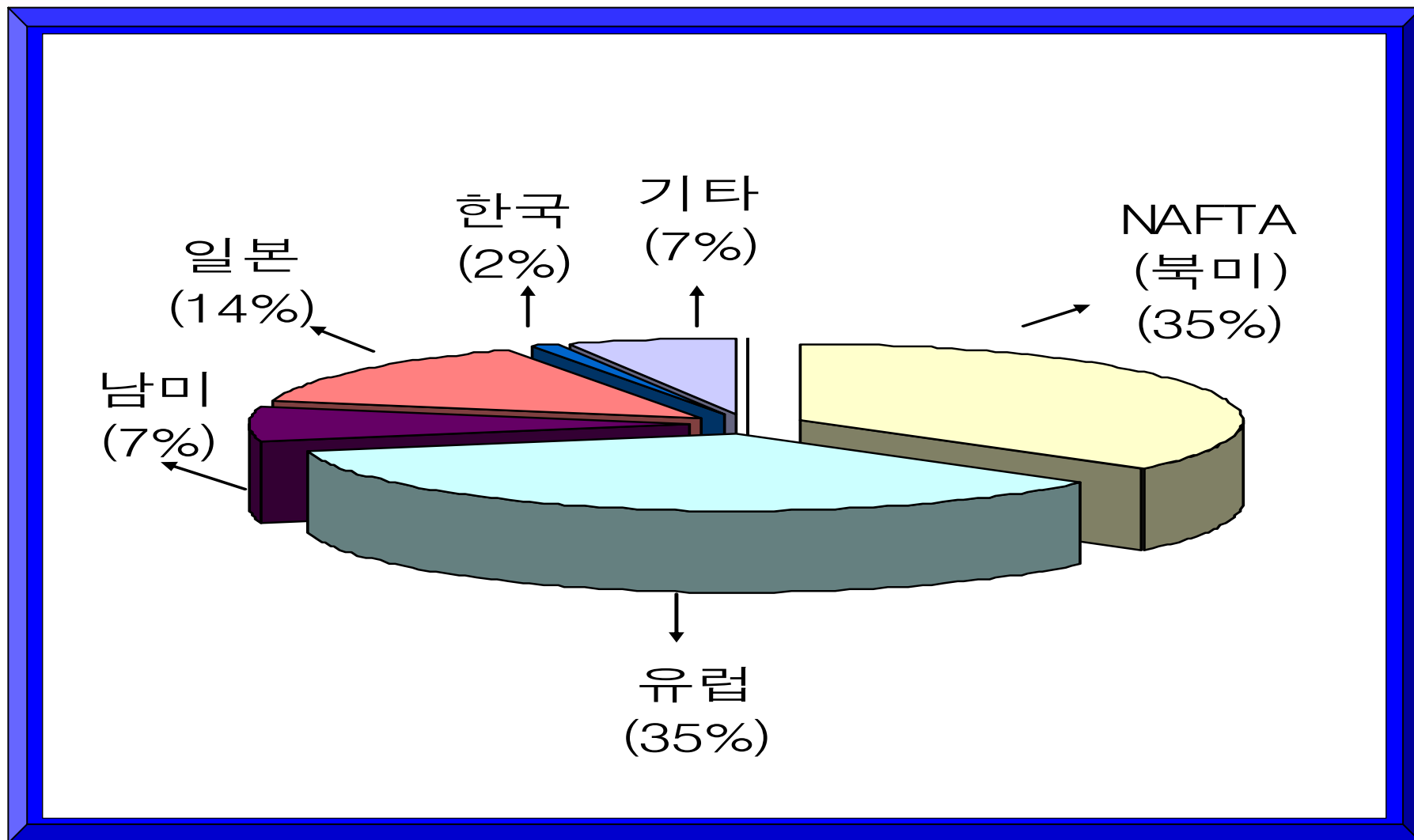
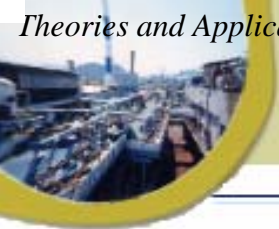
국내시장 규모 : 3,000억원
 주요 공급업체 : 옥성화학(주), 대한스위스화학,
 송원칼라, 퍼스트 칼라

지역	수량(MT)	점유업체	수량(MT)	용도	수량(MT)	제품	수량(MT)
NAFTA (북미)	74,300	DIC/Sun	42,000	Printing Ink	141,000	Blue/Green	61,000
유럽	74,300	Ciba	35,000	Coating	33,000	Disazo Yellow	53,500
일본	30,000	Clariant	30,000	Plastic	21,000	Monoazo	53,200
남미	15,000	BASF	25,000	Textile, 화장품	15,000	기타	42,300
기타	16,400	기타	78,00	-	-	-	-
Total	210,000	Total	210,000	Total	210,000	-	210,000

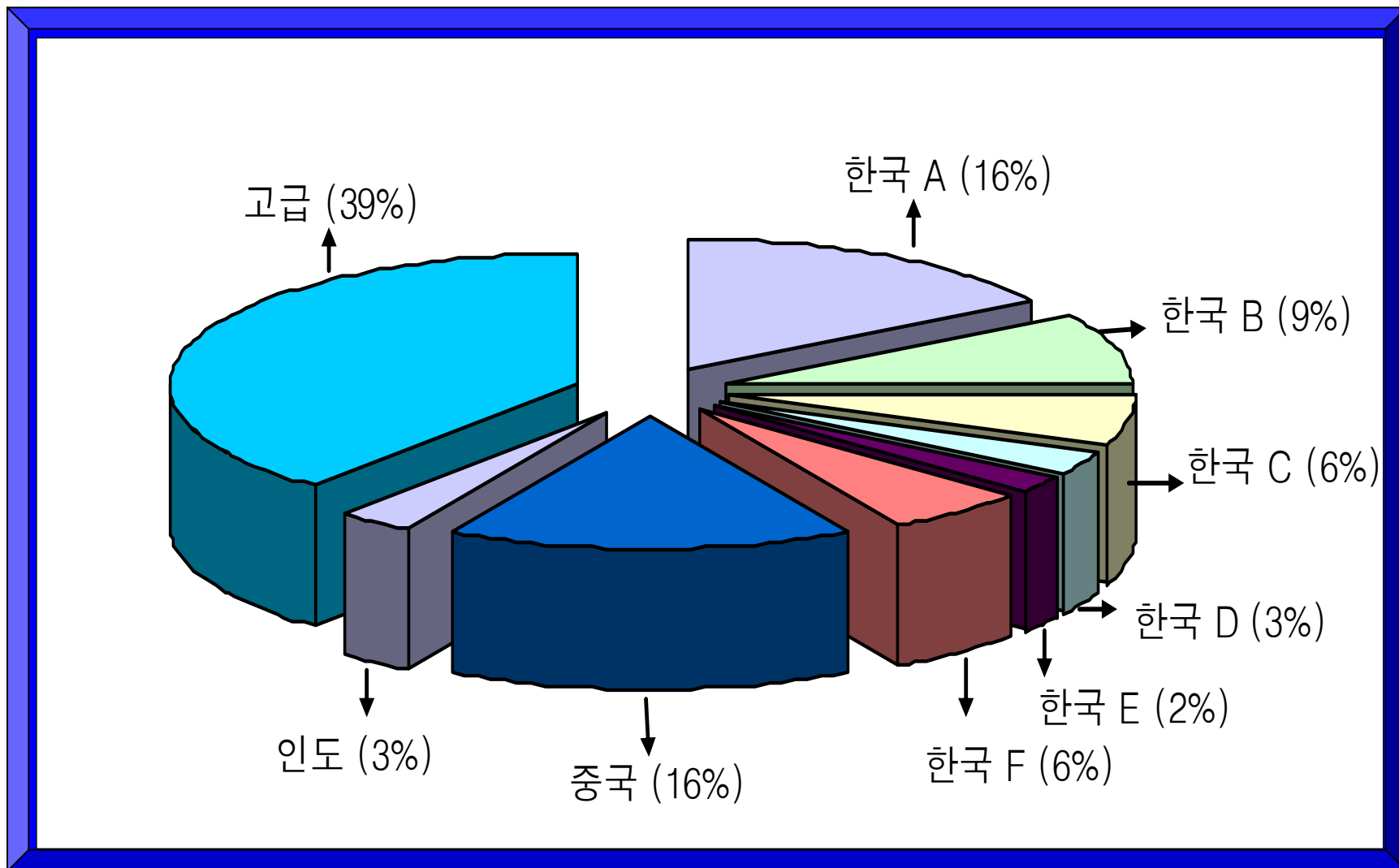
[자료출처: 통계청; 지역별, 용도별 및 점유업체별 유기안료 시장동향]

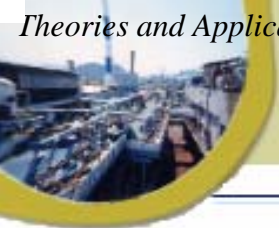


2.5 세계 안료시장 현황



2.6 국내 안료시장 현황



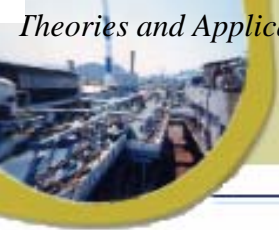


2.7 국내외 기술개발 동향

회사명	화합물	문헌
Clariant	Disazo	WO 2005049737 WO 2005049738 WO 2003006557
	Indigo	EP 1036821
Ciba Specialty	Benzidine 유도체	WO 2004111134 WO 2003046086
	Pyrrole 유도체	Us 6057449
DIC	Quinophthalone	JP 2005082751 JP 2003128669
BASF	Isoindolineazo	US 5484901
SUN	Diketopyrrolopyrrole	US 6388093
Engelhard Corp.	Metalized Disazo	WO 2001036540
Mitsui Chemicals	Hydroxyquinoline	WO 2001009256

- 국외 : Ciba Specialty, Clariant, DIC, SUN Chemical 등에서 특허가 주종을 이룸
 국내 : - 기초기반기술의 부족으로 선진국 제품의 모방 기술 수준임 : 연구개발 미흡
 - 일반 범용안료의 제조 수준으로 향후 고급안료 및 기능성 색소의 개발 요구 대두





3. 0. 071 아로



PANAX COLOR

2007.10.26

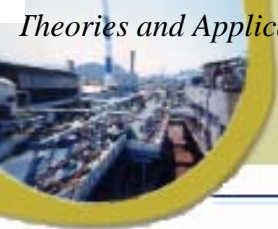


3.1 용성 AZO계 안료

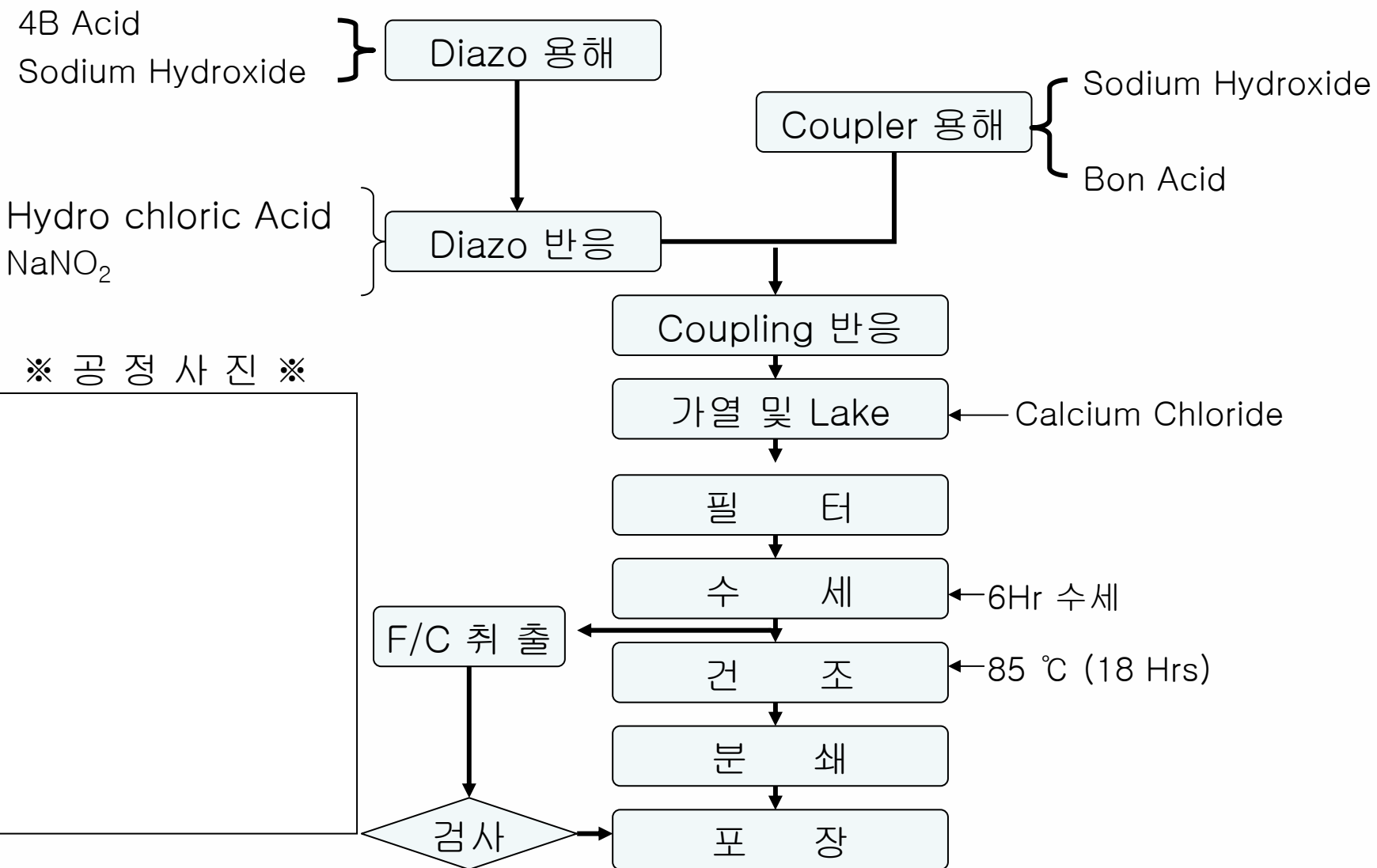
- 금속염 (Ca^{2+} , Ba^{2+} , Mn^{2+} , Sr^{2+})으로 수불용화
- 구조식내 - SO_3H , - COOH 를 가진 Azo 색소
- 색상이 선명하고 착색력이 우수하나, 내알카리성과 내열성이 좋지 않음

구 분	Pig. No.	용도	특징
CARMINE	PR 57:1	OFFSET	이분산, Good Flow, Yellowish
			Bluish, Trans Type, High Strength IPA계면성 양호
LAKE RED	PR 53:1	OFFSET TEXTILE	Non Rosin, Opaque Type
			Rosin Trans Type
PERMANENT RED	PR 48:1	TEXTILE	Yellowish, Bright Shade
	PR 48:2	INK, PLASTIC	Trans, 인쇄적성 우수
	PR 48:3	PLASTIC, PAINT	PVC Non Migration, 내열, 내용제성 우수
	PR 48:4	PAINT	Non Bleeding, 내후성 우수



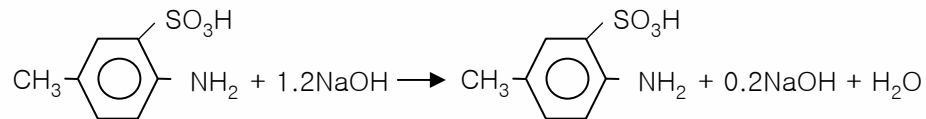


3.2 PR 57:1 제조공정도

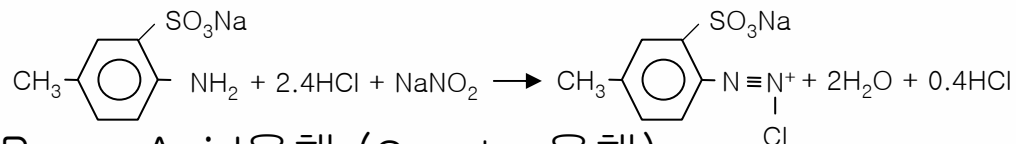


3.3 PR 57:1 화학반응식

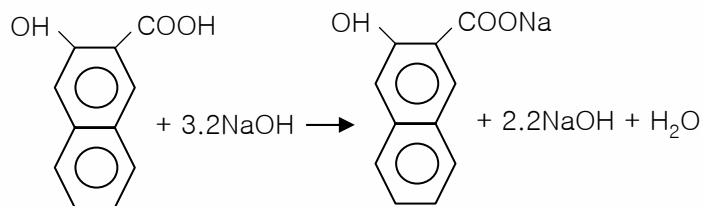
1) 4B-Acid 용해 (Diazo 용해)



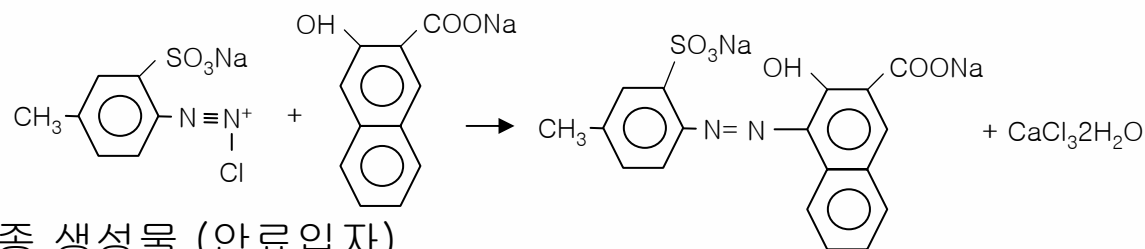
2) Diazo 반응



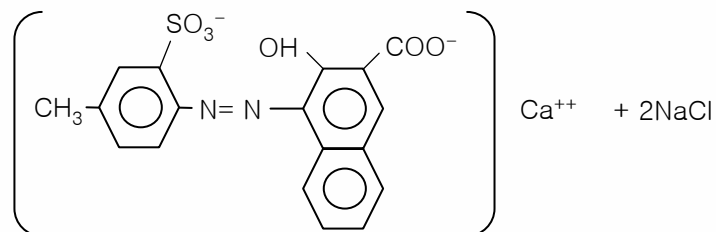
3) Bon - Acid 용해 (Coupler 용해)



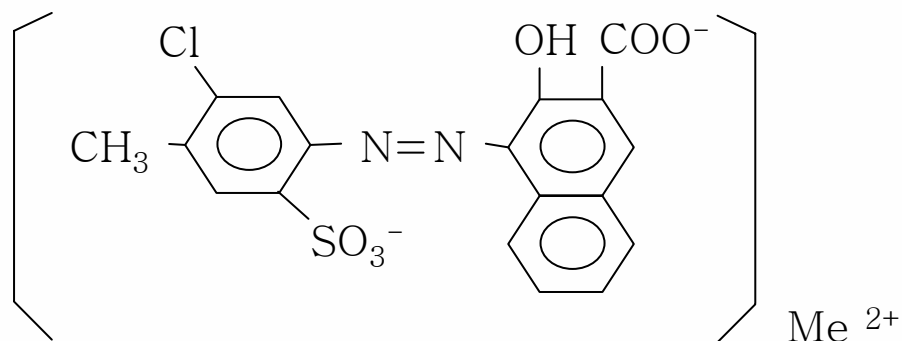
4) Coupling 반응 및 Lake



5) 최종 생성물 (안료입자)



3.4 PR 48 분자구조식



2-Chloro-P-Toluidine-5-Sulfonic Acid

—————> 3-Hydroxy-2-Naphthalene Carboxylic Acid

Pig. No.	Metal	Product Name
PR 48:1	Ba ²⁺	2BY
PR 48:2	Ca ²⁺	2RM, 2R
PR 48:3	Sr ²⁺	2RL
PR 48:4	Mn ²⁺	2RN



3.5 PR 48 특성

Pig. No.	Metal	색방향	특 징	주 용 도
PR 48:1	Ba ²⁺	Yellowish Shade Trans Type	Bright Shade	Plastic
				Textile
PR 48:2	Ca ²⁺	Bluish Shade Trans Type	Trans Type 인쇄적성 우수	Printing Ink
				Plastic
PR 48:3	Sr ²⁺	Yellowish Shade Opaque Type	PVC Non Migration 내열, 내용제성 우수	Plastic
				Printing Ink
				Paint
PR 48:4	Mn ²⁺	Bluish Shade Trans Type	Lacquer Paint Non Bleeding 내후성 우수	Paint

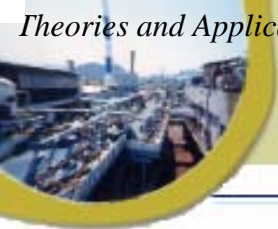


3.6 불용성 안료

- 수용성기를 포함하지 않는 Diazo, Coupler의 Coupling 반응만으로 안료가 생성
- 내산, 내알카리성이 우수함
- Azo기에 따라 Mono Azo, Dis azo, Coupler 성분에 따라 Acetoacetanilide계, β - Naphthol계, Naphthol As계로 구분

	Mono Azo	Dis Azo
대표적 Coupler 성분	β - Naphthol계, Naphthol AS계 피라졸론계	Acetoacetanilide계
대표적 Diazo성분	MNPT, PCONA	DCB, Dianisidine, T.C.B
장점	내광성 우수	착색력, 내용제성 양호
단점	착색력, 내용제성 불량	-
주용도	수채그림물감, 포스터칼라 인쇄잉크	인쇄잉크, 나염, 고무, 도료 등





3.7 PY-13 제조공정도

3.3 – D.C.B
Hydro Chloric Acid
NaNO₂
Sulfamic Acid

Diazo
반응

Coupler 용해
및 산석

Sodium Hydroxide
AAMX
Acetic Acid

Coupling 반응

숙 성

가 열

필 터

수 세

← 3Hr 수세

건 조

← 90 ~ 100 °C

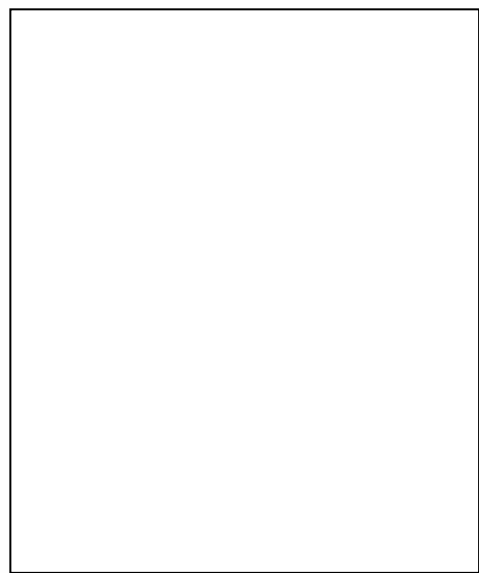
분 쇠

포 장

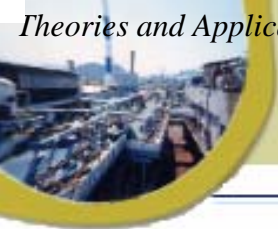
F/C 취 출

검사

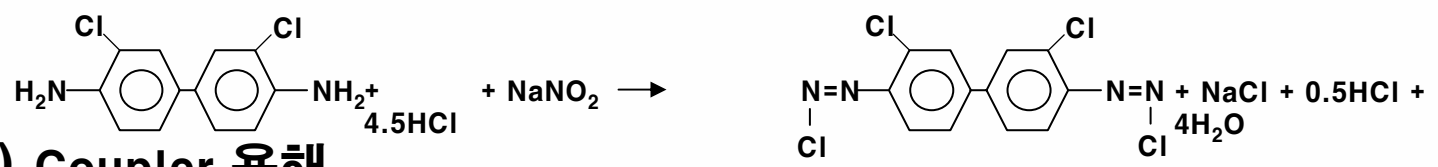
※ 공정 사진 ※



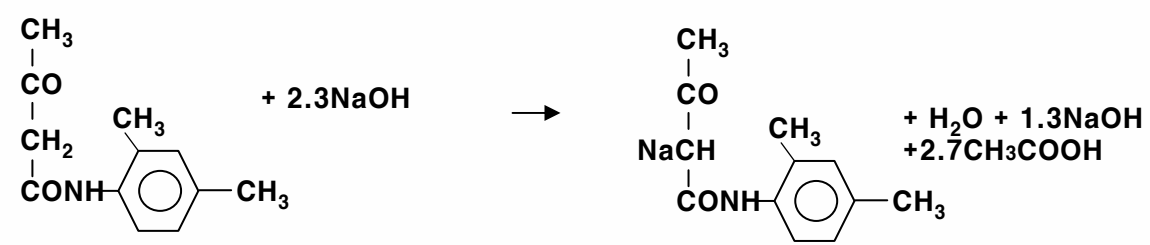
3.8 PY-13 화학반응식



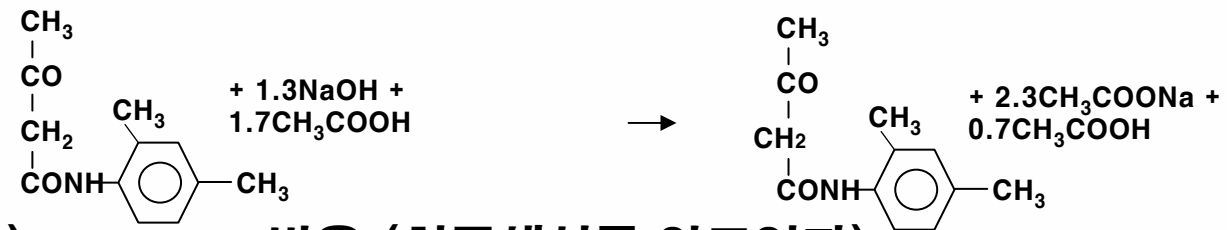
1) Diazo 반응



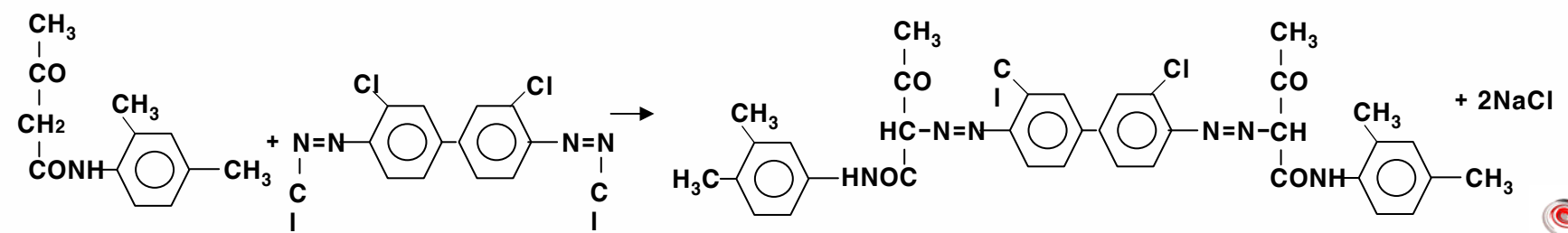
2) Coupler 용해



3) Acidification



4) Coupling 반응 (최종생성물 안료입자)



3.9 무기안료의 분류

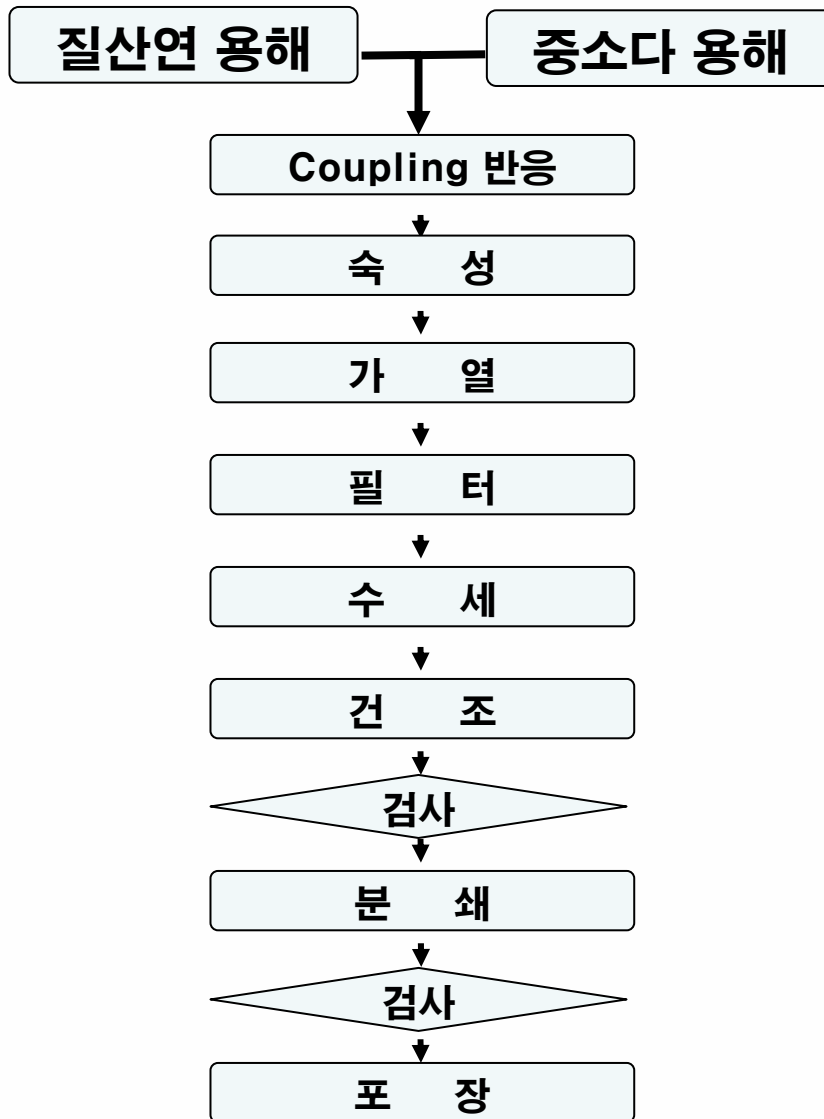
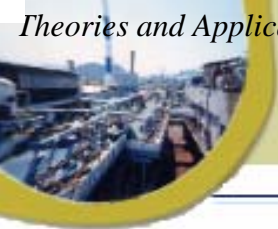
	Midium(%)	Lemon(%)	Primrose(%)	Moly-Orange(%)	Ch/Orange(%)
PbCrO ₄	90-94	61-62	65-71	69-80	58
PbSO ₄	0-6	20-38	23-30	9-15	0
PbMoO ₄	0		0	3-7	0
PbO	0		0	0	38
Other	4-6		3-8	3-13	4
결정상태	단사정계	사방정계	사방정계	혼합정계	정방정계

※ 코팅 정도에 따른 분류

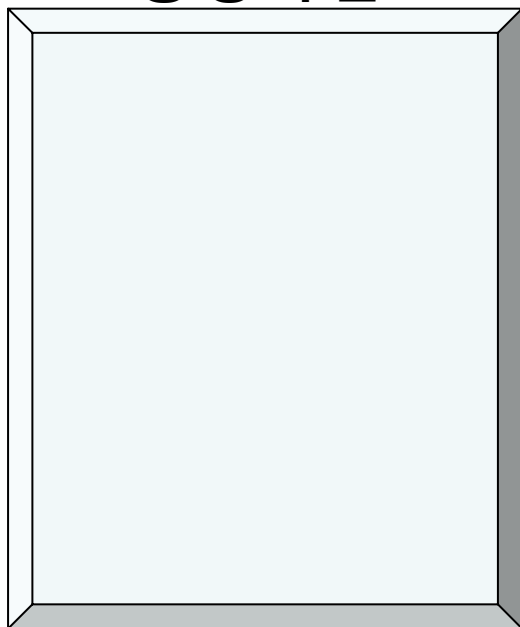
	SiO ₂ (%)	Al(OH) ₃ (%)	ZrO ₂ (%)	Sb ₂ O ₃ (%)
Non-Coating	0.5-1.5	4-5		
Semi-Coating	4-6	2.5-3.5	1	1
Full-Coating	18-22	4-5	2	



3.10 PY-34 제조공정도

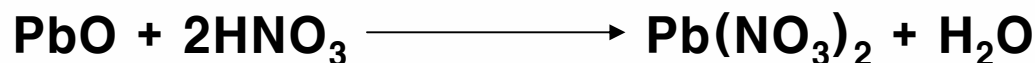


※ 공정 사진 ※

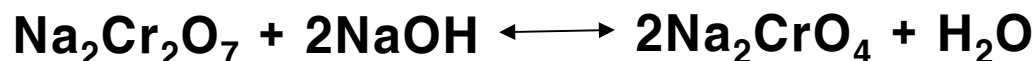


3.11 PY-34 화학반응식

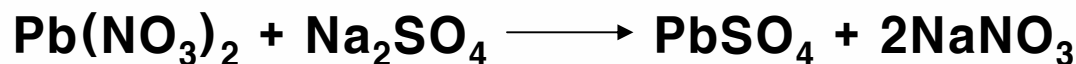
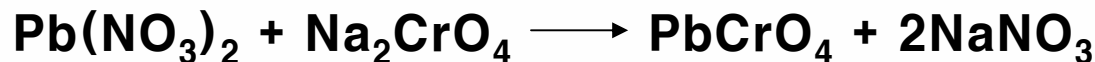
1) 질산연 제조



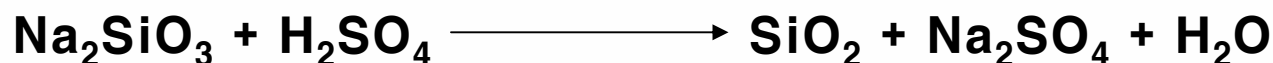
2) 중크롬산 용해



3) Coupling 반응

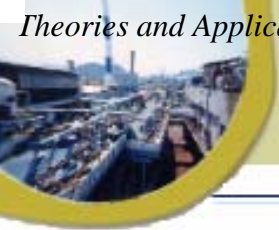


4) Coating 반응



5) 최종 생성물





4. 기념식 안료



PANAX COLOR

2007.10.26



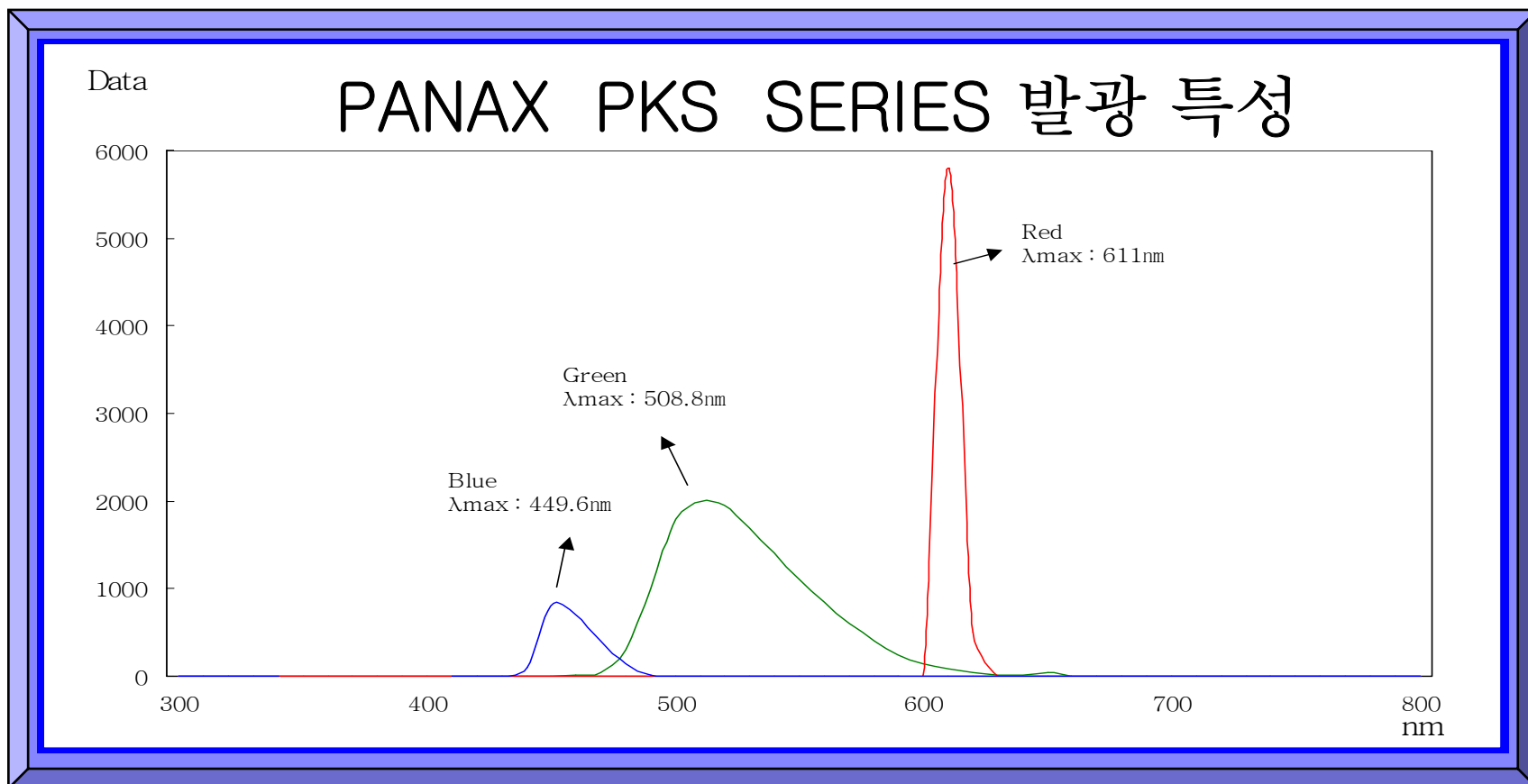
4.1 기능성안료 종류

구분	내용설명	용도 및 특징
금속분 안료	금속 특유의 색상을 나타내기 위해 금속을 가공하여 만든 Powder	Rich Gold, Pale Gold Rich Pale Gold, Silver 등
시온 안료 (Thermochromic)	어떤 물체가 가열 또는 냉각될 때 가역적인 색 변화가 수반됨	음료수병의 마크 온도변화
펄 안료 (Pearl)	여러 겹으로 적층된 판상을 통과한 빛이 각층에서 반사되며 나타나는 효과를 응용	TiO ₂ 코팅 Mica 개발
자성 안료 (Magnetic)	외부자력의 영향을 받아 자화되어 외부자력을 제거해도 자화가 남아있는 자기적 성질을 가지고 있는 안료	증권, 수표, 정액권, 통행권 등 자기기록매체로 사용
축광 안료 (Luminoscent)	태양광 및 형광체 등의 빛을 흡수 축적하여 어두운 곳에서 서서히 방출, 발광하는 성질을 가진 안료	축광, 도료, 잉크, 플라스틱, 타일, 비상표시용 응용제품 등



4.2 UV 형광체

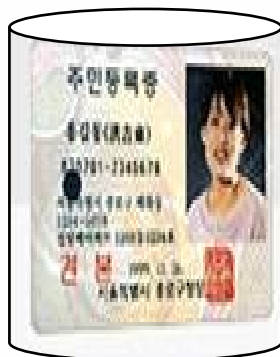
- 형광체 (Phosphor)는 외부의 에너지를 받아 가시광선으로 변환하는 물질을 일컫음
- UV 형광체는 가시광선에서 투명하고 UV광 (장파장 365nm 및 단파장 254nm) 아래에서 색상을 발광하는 안료



4.3 UV 형광체 용도

▣ 정보 인식용 위조 방지 용도

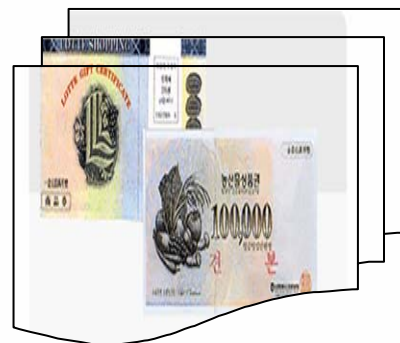
- 은행권, 수표, 상품권 등 각종 유가증권
- 우표, 여권, 증지류, 채권류
- 보안용지, 특수용지, 영구보존문서
- 주민등록증, 복지카드, 전역증, 전자화폐 등



< 주민등록증 >



< 수표 >



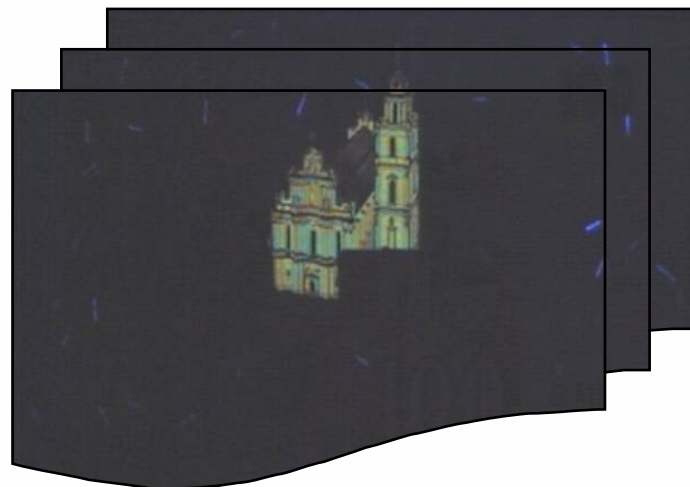
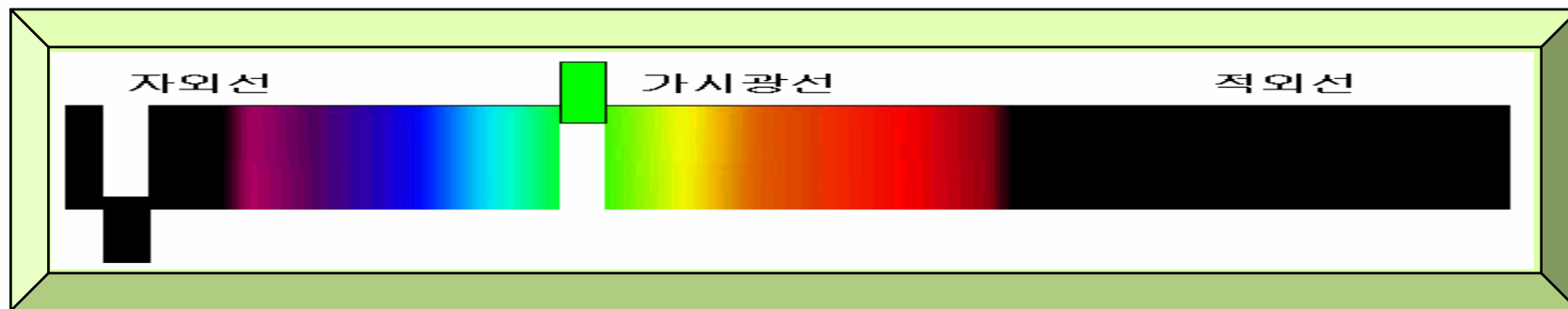
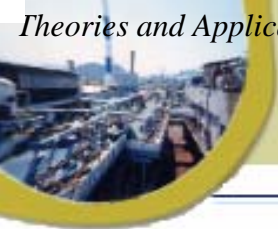
< 상품권 >

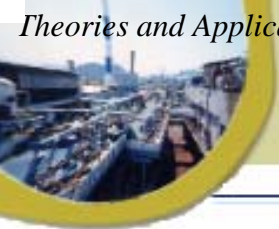


< 여권 >



4.4 UV 형광체 적용

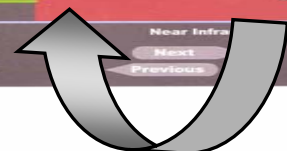
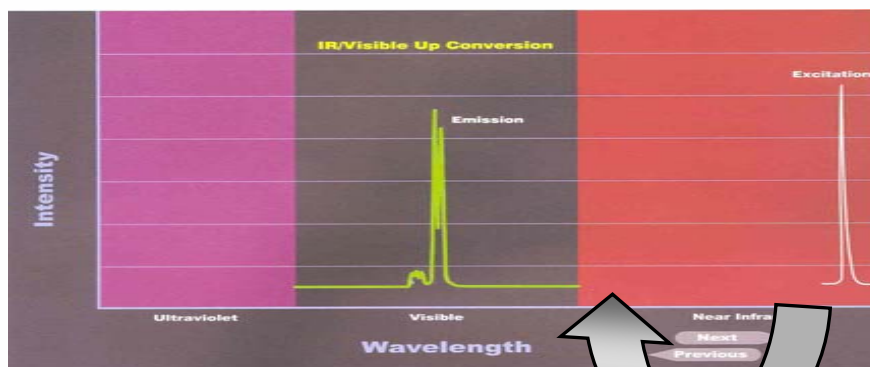
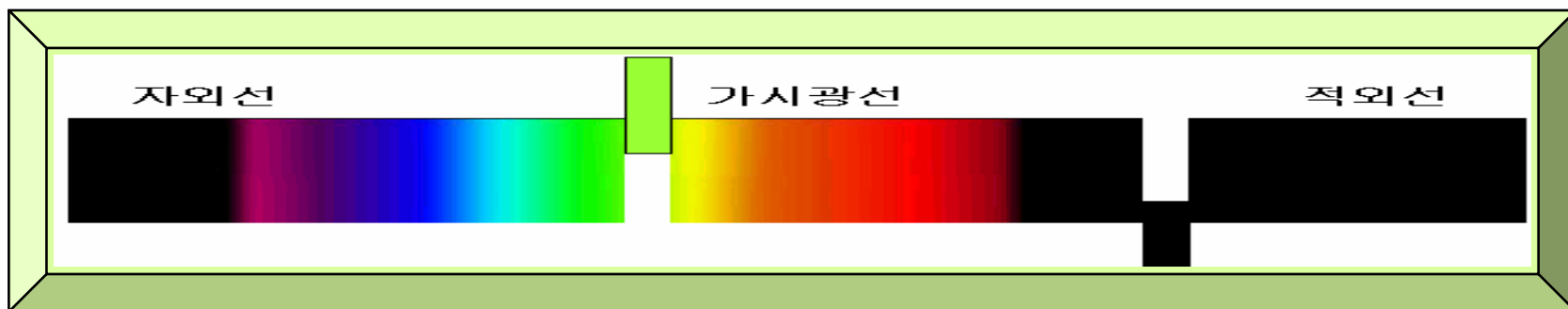




4.5 적외선 발광색소

적외선 발광색소란 가시광선영역에서는 보이지 않다가 적외선(940nm ~ 1,060nm) 광원의 빛을 조사 했을 때 발광하는 특수 기능성 색소이다.

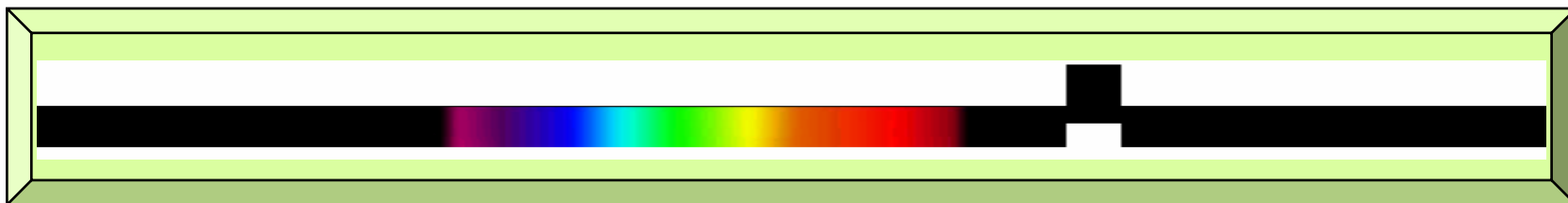
I.R(Infra red ray) beam을 조사하게 되면 조사된 부분이 Green, Red, Blue Color로 발광하게 된다.



4.6 적외선 흡수색소

적외선 흡수색소는 적외선 파장영역 900~1,100nm에서 50%이상 흡수하는 색소로서, 보안요소, 전자재료용 색소, 군사용 보안색소 등으로 사용한다.

* 적외선 물질

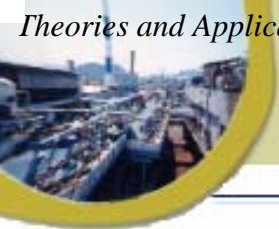


4.7 적외선 잉크 적용

* 적외선 잉크

육안관측





5. 아로사어의 미래



PANAX COLOR

2007.10.26

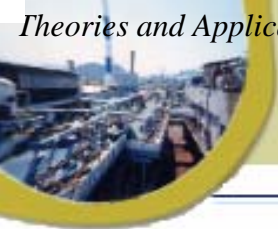


5.1 국제환경과 안료산업

◆ EU 등을 중심으로 전기전자, 자동차, 화학 등의 분야에서 제품에 대한 국제환경 규제가 본격화 – **유해성 원부재료의 대체기술개발 필요성 대두**

구분	규제명	시행시기	규제 내용
제품설계	EUP	'05년 말	• 에너지 사용제품의 친환경설계 의무화
생산·수출	ELV	'03.7.1	• 자동차에 4대 중금속(수은, 납, 카드뮴, 6가크롬) 사용금지
	EU RoHS	'06.6.30	• 전기전자제품에 6대 유해물질(납, 크롬, 카드뮴, 수은, PBB, PBDE) 사용 금지
	REACH	'07. 6. 1	• EU 내 제조, 수입되는 화학물질의 등록, 평가 및 허가
폐기	ELV	'06.1.1	• 폐차의 무료수거 및 재활용 의무 부과
	EU WEEE	'07.1.1	• 폐전기, 전자제품 처리지침





5.2 친환경 안료의 개발

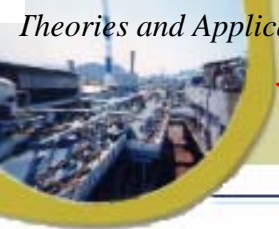
구분	개발 내용
<p>고급안료 및 친환경 안료의 개발</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pb, Cr free형 무독성 무기안료의 개발 • 벤지딘 free 유기안료의 개발 • Formaldehyde free 형광안료의 개발 • Dust free형 Granul type 안료의 개발 • 수성용 인쇄잉크에 적합한 안료의 개발 • 고분산성 안료의 개발 • 고급 유기안료의 개발 • 고농도 그라비아 인쇄 잉크용 안료의 개발 • 고 내구성, 고 내열성 유기안료의 개발



5.3 기능성 색소의 개발

구분	개발내용
전자재료용 및 고부가가치 특수 기능성 색소의 개발	<ul style="list-style-type: none"> • 전자재료 Color Mill Base용 안료의 개발 • 전자재료용 Mill Base의 개발 • 적외선 흡수 색소의 개발 • 적외선 발광 색소의 개발 • 전자재료용 발광소재의 개발 • 전자재료용 기능성소재의 개발





감사합니다

PANAX COLOR