

있을 것이라고 믿는다.

(2) 현재까지 국내 저자의 단위조작 혹은 화학공학 교과서는 몇가지 지적된 사항을 개선하여 외국교과서에 뒤떨어지지 않는 국내교과서로 출판, 활용되어야 하겠다.

(3) 현재 실험대학 제도가 진행중에 있으므로 예측하기는 어려우나, 단위조작과목이 140학점

제도하에서 최소한 8~12학점의 정규강의와 2~4학점의 실험을 필수과목으로 하는 것이 바람직하다.

(4) 기술 자격 시행에 따르는 문제가 대두되고 있으나 공고, 전문학교, 대학사이의 교과서 강의계획등이 정비되어 있지 못한 때문에 상당한 모순이 생길 가능성이 있다.

무 기 공 업 화 학

전남대학교 공과대학 화학공학과 배 효 광

1. 과목의 정의 및 목적

화학공업은 생산공정에 있어서 대부분 화학반응이 일어나는 것이 다른 공업에 비해 특징이라 할수 있으며 이와 같은 화학공업을 체계적으로 연구하는 방향은 협의의 화학공학과 공업화학의 두 방향으로 구별할 수 있다. 그중 공업화학 분야의 연구에는 단위반응 또는 단위공정(과정)연구하는 것(순수 화학적인 방향)과 더불어 몇개의 단위반응 또는 공정을 적당히 종합하여 최적의 공업적 공정을 연구하는 것이 공업화학분야의 목표라 할 수 있으며 후자의 경우가 공업적인 면으로써 더욱 중요하리라 생각된다. 공업화학의 연구분야중에서 무기물이 그 대상인 공업화학을 무기공업화학이라 부르고 있으며 이분야를 제품의 종류 및 종래의 교육방법에 의하여 분류하면 산, 알칼리 비료공업과 규산염공업, 전

기화학공업 및 무기약품의 제조공업등으로 나눌 수 있으나 산, 알칼리 공업의 제품이 무기약품이나 전기화학공업의 제품과 중복되는 경우도 있다. 이러한 광범위하고 이질적인 내용의 무기공업화학분야의 교육을 더 효율적으로 교육하는 방법과 교육하는 내용이 문제점으로 제시되며 국내 몇 대학의 실태조사를 통하여 이런점을 고찰하여 보고자 한다.

2. 국내 대학의 실태

우선 외국의 실태는 조사하지 못하였고 1975년 2 학기와 1976년 1 학기의 국내의 무기공업화학계열 과목의 교육에 대한 13개 대학의 설문지의 답을 토대로 주교재, 참고서적, 과목의 개강학년 및 학기, 배당시간수, 해당과목에 관련된 연습시간 및 실험, 실습 시간등을 조사하여 다음과 같은 표 1을 작성하였다.

표 1. 무기공업화학 계열과목의 국내 대학의 실태

학교명	교과목 이름	주 교 재	참 고 서 적	해 학년 / 학기	당 주 시	당 간	비 연습 및 실험	고
고 려 대		무기공업화학(최한석 외 2인)	Inorg. process Industry (Kolbe) Chem. Process Industry (Shreve)	3/1 4/1	3		연습 2 시간 실습 3 시간	
단 국 대		무기공업화학(최한석 외 2인)	—	3/1, 2	2		75년 2 학기	
동 아 대	무기공업화학 1	무기공업화학(성주경 외	—	3/1, 2	4		—	

	무기공업화학 2	4인)		4/1	2	
서울대 공화과	산, 알칼리 및 비료공학	무기공업화학공정 (상, 하)신윤경		4/1, 2	6	6 시간
	공업무기화학 1	Inorg. Chem. I (Heslop & Robinson)	Treatise on Inorg. Chem. (Remy)	3/1	3	6 중
	공업무기화학 2	Treatise on Inorg. Chem. (Remy)	Inorg. Chem. (Kleinberg)	3/2	3	
	공업전기화학	Ind. Electrochem. (Mantell)	Fuel, Cells Their Elect- rochem. (Bockris) Introduction to Electro- chem. (Glastone) Principles of Electrochem. (HacInnes) Electrochem. (Koryta)	3/2	3	3 시간 10중
성균관		무기공업화학(김봉걸 외 4인)	Chem. Process Industry (Shreve)	3/1, 2 4/1	3, 6 3	무기공정 실험 1 중
	아주공대	Chem. Process Industry (Shreve)	공업화학계론(안동혁)	3/2	3	실험 3 시간
연세대		무기공업화학(홍윤명 외 2인)	Chem. Process Industry (Shreve)	3/1, 2	3+0	—
영남대		무기공업화학(홍윤명 외 2인)	—	4/2	3	—
	무기공업화학 3	전기화학(남종우)	Ind. Electrochem. (Mantell)	4/1	2	—
인하대	무기공업화학 1	Chem. Process Industry (Shreve)	Encyclopedia of Chem. Technology (Kirk)	3/1	3	
	무기공업화학 2	Chem. Process Industry (Shreve)	무기공업화학(최한석 외 2인)	4/2	3	
	무기공업화학 3	전기화학(남종우)	Ind. Electrochem. (Mantell)	4/1	3	
전남대	화학공업계론 1	무기공업화학(홍윤명 외 2인)	무기공업화학공정 (상, 하) 신윤경	3/1	3	4 시간 (2학 점) 실험
	무기공업화학	화학공업계론(안동혁)	Chem. Process Industry (Shreve)	3/2	3	
충남대		무기공업화학(홍윤명 외 2인)	무기공업화학(久保輝一 郎)	3/1, 2	2	
		무기공업화학공정 (상, 하)신윤경	Chem. Process Industry (Shreve)	3/1	2	
		구산염공학, 공업화학계 론(안동혁)	Chem. Process Industry (Shreve)	4/1	2	
충북대		무기공업화학(홍윤명 외 2인)	무기공업화학(久保輝一 郎)	3/2	3	
한양대		무기공업화학(홍윤명 외 2인)	공업화학계론(안동혁)	3/1 4/2	3 3	

3. 실태에 의한 분석 및 고찰

설문에 의한 답이 확실히 파악되지 않는 점도

있고, 몇 대학을 제외 하고는 강의계획서등이 입
수되지 않았으며, 또 각대학의 사정, 즉 실험대학
비실험대학, 특성화 대학으로 전환되는 과정에

표 2. 교재의 내용을 중심으로 한 분류

	교재명	주내용	주교재로 채택한교수	참고서적으로 채택한교수
주 교 재	1 무기공업화학(홍윤명 외 2인)	산, 알칼리, 암모니아, 비료공업	8	1(비료부문만)
	2 무기공업화학공정(상, 하)신윤경	상 동	2	1
	3 무기공업화학(성주경 외 4인)	황산, 알칼리, 질소, 인조비료, 해염, 공업 및 무기약품공업, 공업용수	1	
	4 무기공업화학(김봉걸 외 4인)		1	
	5 Chemical process Industry(Shreve)	공업용수, 질소, 카리 인산공업, Salt-Na 화학물공업용 Carbon, 요업 Cement, glass, 핵공업	2	5
	6 화학공업제론(안동혁)	산, 알칼리, 비료공업용수 전기화학공업 요업등	2(전기화학 공업분야)	2
	7 Ind. Electrochemistry (Mantell)	전기화학의이론, Tech. Electrochem. Cell, of Fuel Cell Electrolytics (도금, 정련, 채취등)	1	2
	8 전기화학(남종우)	이론전기화학, 전기분해, 전극반응, 계면전해, 방부식정련, 채취, 전기, 용융염전해	2	
	9 규산염공학		1	
	10 Inorg. Chemistry I (Heslop & Robinson)	핵화학, 전자, 분조, 구조, 산과염기, 불활성 및 금속등	1(공업 무기화학)	
	11 Treatise on Inorg. Chemistry (Remy)	Metals. Radioactive Chem.	1	
참 고 서 적	12 무기공업화학(久保輝一郎)	산, 알칼리, 암모니아, 비료공업, 분야		2
	13 Inorg. Process Industry (Kolbe)	산, 알칼리		1
	14 Encyclopedia of Chem. Technology (Kirk)			1(무기약품분야)
	15 Fuel, Cells; Their Electro Chem. (Bockris)			1
	16 Introduction to Electrochem. (Glastone)			1
	17 The principles of Electrochem. (MacInnes)			1
	18 Electrochem. (Koryta)			1
	19 Inorg. Chemistry (Kleinberg)			1

있는 대학이 있어서 각대학의 편람과 설문의 답이 대부분 상이하서 자료를 정리 하기가 곤란하였으나 여기서는 설문지의 자료에 의해서만 우선 정리하였다.

(1) 교재의 공통성

표 1를 기초로 하여 교재의 내용이 유사한것끼리 표 2를 작성하였다. 19종의 주요, , 재와 참고서적중에서 무기공업화학과 내용이 많이 다른 5종을 제외하고 14종의 교재에서 사용빈도가 많은 것은 약 6종이다.

교재 1, 2, 3, 4에서는 공업용수, 무기약품의 제조의 내용이 포함되어 있는 교재도 있으나 주요내용은 산, 알칼리공업, 암모니아 및 질소공업, 비료공업이 제조공정등으로써 약 85%의 대학이 상기의 내용을 교육하고 있으며 기술형식에 약간의 차이가 있으나 내용에서 크게 다르지 않는 교재 5, 6을 포함한다면 전대학이 산, 알칼리, 암모니아 및 질소공업과 비료공업의 내용을 다루고 있음을 알수 있다. 그러나 규산염공업과 전기화학 공업분야는 각 대학에 따라 약간의 차이가 있는 것 같이 최근 각 대학의 편람을 참고하고 표 1의 배당학점을 미루어 보아 규산염공업 또는 전기화학공업분야를 전혀 교육하지 않는 대학이 있는 것 같고 교육을 한다고 하여도 2, 3개 대학을 제외하고는 그 내용에 관계되는 단행본의 교재가 쓰이지 않고 교재 5, 6등에서 관계 있는 부분을 발췌하여 교육하는 것 같다. 또한 교과목의 이름도 다양하며 규산염공업 “규산염공업화학”, “규산염공학” “규산염” “요업공학” “요업화학” “무기공업화학()” 등 이고 전기화학 공업부분에서는 “공업전기화학” “전기공업화학” “전기화학” “무기공업화학()” 등 실로 다양하였다. (각 대학의 편람을 참조) 그러나 교육하는 내용은 규산염공업의 경우 요업재료의 성질 및 용도, 도자기, 내대물, 유리, Cement의 제조공정과 흑연 및 탄산제품의 제조공정등 요업각론을 교육하는 것 같고 요업체의 결정구조등 이론면이 소홀한듯 하다. 전기화학공업분야는 3개 대학에서 2종의 교재 7, 8이 사용되고 있으며, 그 내용은 큰 차이가 없다. 그 외의 10개 대학중에는 전혀 교육하지 않든가 아니면 강의하드라

도 규산염공업의 교육과 같이 교재 6이나 교수 개인의 유인물에 의존하는 것 같다. 교육내용은 대학마다 큰 차이는 없는듯 하며, 이론전기화학 수용액의 전기분야(광금, 제련, 채취, 전해산화 등), 용융염전해, 방부제, 전지, 등 이론적, 공업적인 면이 모두 다루어 지는것 같다. (3개대학의 강의계획서 참조) 교재 10, 11은 순수한 무기화학의 교재로써 지금까지의 내용과 전혀 다른 핵화학, 전자분자구조, 산과염기, 금속류, 방사선화학등이 그 내용이며 과목명도 공업무기화학으로써 타대학과 전혀 상이하였다.

(2) 해당학년, 학기 학점의 공통성, 무기공업화학 계열과목이 개강되는 학년은 주로 3학년에서 시작하여 배당학점이 6학점 이상의 대학은 대개 4학년에서 강의가 계속되는 것 같다. 대부분의 대학이 산, 알칼리, 비료공업을 먼저 교육하고 규산염, 전기화학공업이 그후에 교육되나 그렇지 않은 대학도 있다. 이것은 내용의 난이도 보다는 내용의 비중 및 종래까지의 관습에 크게 작용하는 것 같다. 표 1에서 각대학의 무기공업화학 계열과목에 배당한 학점을 다음의 표 3에 다시 정리하였다.

표 3. 무기공업화학 과목의 학점 배당

학점	학교수, ()안은 학점	백분율	비 고
2학점	1(2)	7.5	
3 "	4(3) (3) (3) (3)	31	
6 "	4(3, 3) (2, 2, 2) (4, 2) (3, 3)	31	
7 "	1(3, 2, 2)	7.5	
9 "	2(3, 3, 3) (3, 3, 3)	15	
15 "	1(6, 3, 3, 3)	7.5	공업화학과

표 3에서 알수 있는 것과 같이 6학점 이상을 배당한 대학이 약 60%, 2~3학점인 대학이 40%정도 이다. 또 관련된 실험을 시행하는 대학은 13개 대학에서 5개대학으로 약 30%이고 연습 시간이 있는 대학은 1개 대학 밖에 없으며 지금까지의 교육방법에서는 다른 교과목에비하여 연습문제를 다루는 시간이 크게 요구되지 않음을 알 수 있다.

4. 교과과정의 시안

무기공업화학의 교육이 종래까지 산, 알카리, 비료공업과 규산염공업, 전기화학무기약 품등의 분야로 나누어 교육하는 방식으로써 제품들의 실재생산공정이나 장치의 종류, 구조등의 설명에 그치고 공정에서의 단위반응의 평형관계, 반응속도, 다시 말하여 반응공학적인 내용이 적게 취급된 것 같다. 또한 원료의 공급에서 제품이 나오기까지, 또는 단위공정에서의 물질 및 에너지 수지등의 화공양론적 계산이 소홀히 취급되는 것 같으며 피교육자로 하여금 창의적 사고를 하기에는 종래의 교육내용이 미급하다고 생각된다. 다행히 현재 국내의 관련 무기공업화학교재들은 정량적인 계산예가 많이 삽입되고 있는

경향이지만 아직도 미급한 감이 있으며 또 자습에 필요한 연습문제가 적게 다루어 지고 있다. 또 화학공업은 단위 공정의 평행 또는 직렬적으로 연결된 Process 공업인 만큼 각 단위공정은 전체 공정을 최적으로 하는 공정이어야 하며 따라서 공정의 개개를 적절히 종합하는 능력을 키우는 것이 더욱 요망되리라 생각된다.

현재 각대학에서 실시하는 교과과정을 토대로 하면 무기공업화학 분야를 대별하여 대체로 1, 산, 알카리, 비료공업 2, 규산염공업 3, 전기화학공업 4, 무기약품 및 공업용수, 폐수의 분야로 구별하여 교육하는 듯하며 대학의 사정에 따라 전체 또는 일부분만을 교육하는 경우도 있겠으나 다음과 같은 내용은 포함되어야 할 것으로 생각되며 몇 가지의 배당학점의 시안을 제안하여 보았다.

표 4. 교과목별 내용 및 배당학점(시안)

교 과 명	내 용	학 점			실험연습의 필요유무
		1	2	3	
산, 알카리, 비료공업	1. 산(황산, 질산, 연산, 인산)공업 2. 해염, 소나탄, 가성소나공업 3. 암모니아공업 4. 질소, 인산, 카리질 및 복합 비료공업	2	3	3	
규산염공업	1. 요업원료, 성질 2. 유리 Cement, 도자기, 내화물공업	2	2	3	
전기화학공업	1. 전기화학의 기초 이론 2. 수용액 및 용융염의 전해이론 과실제 3. 전지, 방부식	2	2	3	

유 기 공 업 화 학

동아대학교 공과대학 공업화학과 손 진 언

1. 정 의

원래 화학공학과 교과과정에서 공업화학분야의 강좌가 따르게 되고 각대학의 형편에 따라 고분자, 유지, 석유화학, 식품 및 유기단위반응등

으로 세분된 강좌가 개강되어 왔으나, 근래에와서 국가적인 수준에서 중화학공업정책과 더불어 대규모 화학공장이 건설 가동하게 되고 계열화됨에 따라 그야말로 화학공업적인 분야가 도래하여 그 필요성이 절박하게 되고 또한 이를 뒷받침할 기초화학과 단위반응(공정) 론적인 지식