

Cr
Chromium

1 1.008
H
Hydrogen

10 20.18
Ne
Neon

(270)
Bh
Bohrium

V
Vanadium

(267)
Rf
Rutherfordium

01 화학과 관련된 일을 하고 싶다면?

02 실험실 안전, 이것만은 알아두자

03 역대 주요 노벨화학상 수상자

04 세계 50대 화학기업

38 87.62
Sr
Strontium

22 47.867
Ti
Titanium

85 209
At
Astatine

29 63.546
Cu
Copper

2 4.003
He
Helium

부록

O
Oxygen

36 83.79
Kr
Krypton

57 138.905
La
Lanthanum

16 32.06
S
Sulphur

51 121.75
Sb
Antimony

6 12.011
C
Carbon

112
Cn
Copernicium

(281)
Ds
Darmstadtium

81
Tl
Thallium

18 39.948
Ar
Argon

13 26.982
Al
Aluminum

Mt
Meitnerium

30 65.38
Zn
Zinc

54 131.29
Xe
Xenon

60 144.24
Nd
Neodymium

47 107.87
Ag
Silver

40 91.224
Zr
Zirconium

15 30.974
P
Phosphorus

25 54.938
Mn
Manganese

7 14.007
N
Nitrogen

39 88.906
Y
Yttrium

46 106.42
Pd
Palladium

82 207.2
Pb
Lead

50 118.71
Sn
Tin

3 180.95
Li
Lithium

77 192.22
Ir
Iridium

84 208.98
Po
Polonium



01 화학과 관련된 일을 하고 싶다면?



임지선 박사

한국화학연구원 그린화학공정연구본부 탄소자원전환연구센터 선임연구원

Q. 화학의 매력은 무엇일까요?

A. 화학은 새로운 물질을 만들어 내거나 자연에 이미 존재하는 물질을 인공적으로 만들고, 또 물질의 성질을 분석해 그 성질을 활용하는 학문입니다. 인류는 화학적 지식을 통해 수많은 물질들을 만들어 냈습니다. 현대는 화학제품 없이 살아갈 수 없을 정도로 화학이 꼭 필요한 세상이 됐습니다. 세상을 이루는 물질의 근본을 알아내고 또 새로운 물질을 만들어내는 일, 매력적이지 않나요?

Q. 화학분야를 전공하면 어떤 일을 할 수 있을까요?

A. 화학은 모든 이공계 분야에서 필요로 하는 기초학문이면서 동시에 실용성이 높은 학문입니다. 따라서 화학분야를 전공하면, 물질의 근원을 이해하며 과학 발전에 기여할 수 있고 에너지, 물, 환경, 식량, 질병 등 인류 문명에 영향을 미치는 문제들을 해결할 수도 있습니다. 미래 자동차, IT 등 편리한 삶을 위한 기술 발전에도 기여할 수 있습니다.

Q. 화학 분야의 전망은 어떤가요?

A. 화학기술은 에너지, 환경, 생물, 전자 등 다양한 분야에서 필요로 하는 기술이며, 인류 문명 발전에 과거 및 현재에 필수적인 역할을 한 것과 같이 미래에도 없어서는 안 될 중요한 분야입니다. 또한 시대적 요구에 따라 다양한 역할을 수행할 중요한 분야입니다. 따라서 화학분야의 진로는 매우 밝다고 할 수 있습니다.

Q. 화학 분야의 연구원이 되기 위해서는 어떤 노력이 필요한가요?

A. 먼저 본인이 관심 있는 분야에 대해 깊이 있게 사고하고 탐구하는 능력을 기르는 것이 중요합니다. 이를 위해 화학 관련 전공 분야에 진학해 기본 지식들을 학습한 후에 한국화학연구원과 같은 정부출연연구기관이나 기업체 연구기관 등에서 연구원으로 일할 수 있습니다.

Q. 연구원으로서 보람을 느낄 때는 언제이고 힘든 점은 무엇인가요?

A. 우리 사회에서 더 나은 삶을 위해 필요로 하는 기술을 파악하고 연구해 사회에 기여할 수 있을 때 큰 보람을 느낍니다. 현재 국내 연구수준이 과거 선진국의 선행연구를 바탕으로 산업화하는 것을 뛰어넘어 선진기술을 이끄는 수준에 와 있기 때문에 일종의 선구자로서의 역할에서 오는 부담감과 자부심을 동시에 느끼고 있습니다.

Q. 한국화학연구원은 어떤 곳이며 근무 환경은 어떤가요?

A. 1976년 설립된 한국화학연구원은 화학기술 분야의 연구개발과 성과 보급을 목적으로 설립된 우리나라 화학전문 분야 최고의 정부출연연구기관입니다. 따라서 중앙정부의 정책과 산업계의 동향을 파악해 국가 화학산업의 중장기 방향을 제시하고, 연구개발 성과를 산업계에 보급하여 대기업 및 중소기업이 상생 속에 국제 경쟁력을 갖출 수 있도록 전인차 역할을 수행하고 있습니다.

Q. 연구원이 되고 싶은 꿈나무들에게 조언을 해주신다면?

A. 가장 중요한 것은 관심분야에 대한 열정입니다. 그러나 열정만으로는 꿈을 이룰 수 없습니다. 열정을 바탕으로 관련 지식에 대한 학습과 더불어 매사에 깊게 생각하고 탐구하는 자세가 중요합니다. 또한 열린 마음과 논리적인 사고로 자신의 의사를 전달할 수 있는 능력을 기르는 일도 도움이 될 것입니다.

• 화학 관련 학과

- 화학 분야 : 화학과, 화학교육과 등
- 화학공학 분야 : 화학공학과, 공업화학과, 재료공학과, 고분자공학과, 생명화학공학과, 생명공학과 등
- 약학 및 생물 분야 : 약학과, 미생물학과, 응용생물학과, 분자생물학과 등

• 화학 관련 직업

- 화학·생명과학·자연과학 분야 연구원, 화학 교사 및 이공학계열 교수, 화학공학기술자, 환경공학기술자, 환경영향평가원, 섬유공학기술자, 재료공학기술자, 식품공학기술자, 임상병리사, 문화재보존가, 화공기사, 위험물관리사, 화학류 관리사, 특수소방관, 고분자제품제조기사, 화학분석기사, 농화학기사, 식품제조기사, 산업안전 및 위험관리원 등

• 국내 화학 관련 회사

- 석유화학공정 및 화학소재 회사 : LG화학, SK이노베이션, S-O일, 롯데케미칼, 제일모직, OCI, 한화케미칼, 금호석유화학, 한화, 효성, 코오롱인더스트리, 태광산업, 삼성정밀화학, SKC, SK케미칼, 삼성전자, 하이닉스, 포스코, 애경, KCC, 엘엔에프, 노루표페인트, 대한페인트, 피죤, 솔브레인, 오상자이엘, 엔에이치케미칼, 인터조, 대원포리머, 니카코리아, 유니코정밀화학, 장암칼스, 잉크테크, 대림화학, 녹스탑, 부흥산업사*, 기타 화학기술이 필요한 회사 등
- 제약·농약회사 : 유한양행, 녹십자, 한미약품, 대웅제약, 종근당, LG생명과학, 일동제약, 삼진제약, 영진약품, 종근당바이오, 현대약품, 환인제약, 한독약품, 신풍제약, 동부팜한농, 경농, 농협케미칼, 한국삼공, 동방아그로, 고려비앤피, 목우연구소* 등

*화학(연) 멤버십 기업(국내 화학분야 중소기업중에서 성장잠재력을 갖춘 유망 중소기업을 발굴하여 Membership을 체결하고 3년간 연구개발의 전과정에 걸친 혁신역량을 키워 글로벌 강소기업으로 성장시키는 'KRICT 디딤돌사업'에 참여하는 기업. 2014년 총 38개 기업 선정)

• 기타 화학 관련 학과 및 국내외 화학 관련 사이트 소개 “아래 QR코드를 스캔하세요”



화학 관련 학과



화학 관련 국내외 사이트



02 실험실 안전, 이것만은 알아두자

실험실은 모든 과학의 출발점입니다. 연구자의 열정과 고민과 노력이 무한대로 펼쳐지며 끝없이 진화하는 공간입니다. 그래서 실험실의 안전은 더 없이 소중합니다. 실험실에서 안전의 의미는 지구를 둘러싸며 보호하고 있는 대기권과 같을 겁니다. 그렇기에 실험실 안전은 우리의 생명과 직결된 문제라고 할 수 있습니다.

실험을 하기 전에는 반드시 실험실 안전에 관한 기본 정보를 습득하고, 실험실에서 발생할 수 있는 각종 안전사고를 예방하기 위한 지침을 숙지해야 합니다. 또한 실험실 안전과 관련한 법률 및 수칙과 같은 제도적인 부분에 대한 이해도 필요합니다.

1. 실험실 안전 동영상 목록

아래는 한국화학연구원이 제작한 실험실 안전 동영상 목록입니다. QR 코드를 스캔하면 전체 동영상을 바로 볼 수 있습니다.

(웹사이트 : <http://bluechemitopia.kRICT.re.kr/> '실험실 안전교재')



1	실험 준비	18	완강기 사용법
2	화학물질 보관	19	소화기 사용법
3	환기식 시약장	20	소방용모래 사용법
4	안전캐비닛 사용법	21	화학물질 취급
5	개인보호장구	22	시약 운반과 고정
6	보안경 사용법	23	시약병 표기법
7	실험복 착용법	24	물리적·화학적 화상 대응 요령
8	보호 장갑 사용법	25	액체화학물질누출(흡착제_펜스)
9	토시, 앞치마 착용법	26	실험 후 정리
10	안전화 착용법	27	실험 폐기물 처리법
11	마스크 사용법	28	감전사고 응급조치
12	귀마개 사용법	29	전기사고 예방
13	세안장치 사용법	30	가스용기 설치 방법
14	비상 샤워장치 사용법	31	가스용기 배치 방법
15	소화전 사용법	32	가스 누출 경보장치와 감지기
16	화재대피 요령	33	간이 산소호흡기
17	소방담요 사용법	34	폭발사고

2. 실험실 안전관리 10계명

“당신의 소중한 생명을 위해, 이것만은 꼭 지키세요!”

1. 사고는 늘 일어날 수 있다는 생각으로 경각심을 가지고 실험에 임한다.
2. 실험 전에는 실험에 사용될 화학물질의 독성과 위험성 등의 특성을 미리 파악해둔다.
3. 실험에 앞서 반드시 개인 보호 장구 착용 상태를 점검한다. 위험성을 가진 실험은 그에 맞는 보호 장구를 착용한 후 실험에 임한다.
4. 소화기, 구급상자, 산소 호흡기 등의 위치와 사용법을 숙지한다. 또한 실험실 사고 시 대피할 수 있는 비상구를 열어둔다.
5. 위험하거나 독성이 있는 물질 또는 휘발성이 있는 화학 물질 등은 후드 내에서 사용한다. 부득이하게 후드 밖으로 옮겨야 한다면 주변에 있는 동료들에게 상황을 알린다.
6. 선반이나 테이블 위의 시약을 다룰 때는 넘어지지 않도록 적절히 조치한다.
7. 안전을 위해 가스 및 수돗물 사용 후 반드시 밸브를 잠근다.
8. 전기 안전 수칙을 지켜 누전사고에 대비한다.
9. 실험실은 항상 정돈된 상태로 유지한다. 불필요한 기물이나 이전 실험의 잔여물은 깨끗이 정리한다.
10. 기계 오작동이나 환기불량, 전기, 수도 등으로 야기될수 있는 위험요인에 대해서는 실험실을 떠나기 전에 반드시 안전을 확인한다. 사고가 일어 나면 그 즉시 보고한다.

3. 유해화학물질 응급처치 요령

‘유해화학물질’이란 화학물질 중에서도 유독물, 관찰물질, 취급제한물질, 취급 금지 물질, 사고대비물질, 그리고 유해성 또는 위해성이 있거나 그러한 우려가 있는 화학물질을 말합니다.

유해화학물질에 중독되면 체내에 작용해 기능장애를 일으키게 됩니다. 실험실에서는 여러 유해화학물질을 사용하고 있으므로 평소에 유해화학물질과 취급법, 그리고 접촉시 응급처치 요령을 알아두는 것이 중요합니다.



4. 실험실 안전의 첫 단추, 개인 보호 장구

개인 보호 장구는 재해의 방지를 위해 개개인이 착용하고 실험하는 것으로서 위험과 유해에 따라 일어나는 재해를 예방하고, 또한 영향이나 부상의 정도를 경감하기 위한 용구입니다. 실험실 안전의 첫 단추는 바로 올바른 개인 보호 장구의 착용입니다. 첫 단추를 잘 끼워야 합니다.

〈보안경, 실험복, 보호 장갑, 마스크, 귀마개〉



5. 실험실의 안전장치

실험실 사고가 일어났을 때 필요한 건 기적이 아니라 바로 안전장치입니다. 따라서 실험실에는 사고 상황에서 피해를 최소화 해주는 다양한 안전장치가 필요하며, 안전장치의 위치와 사용법을 평소에 익혀두면 만일의 사고에 즉각 대응할 수 있습니다. 안전장치는 곧 생명입니다.

〈세안장치, 비상 샤워장치, 소방안전설비〉

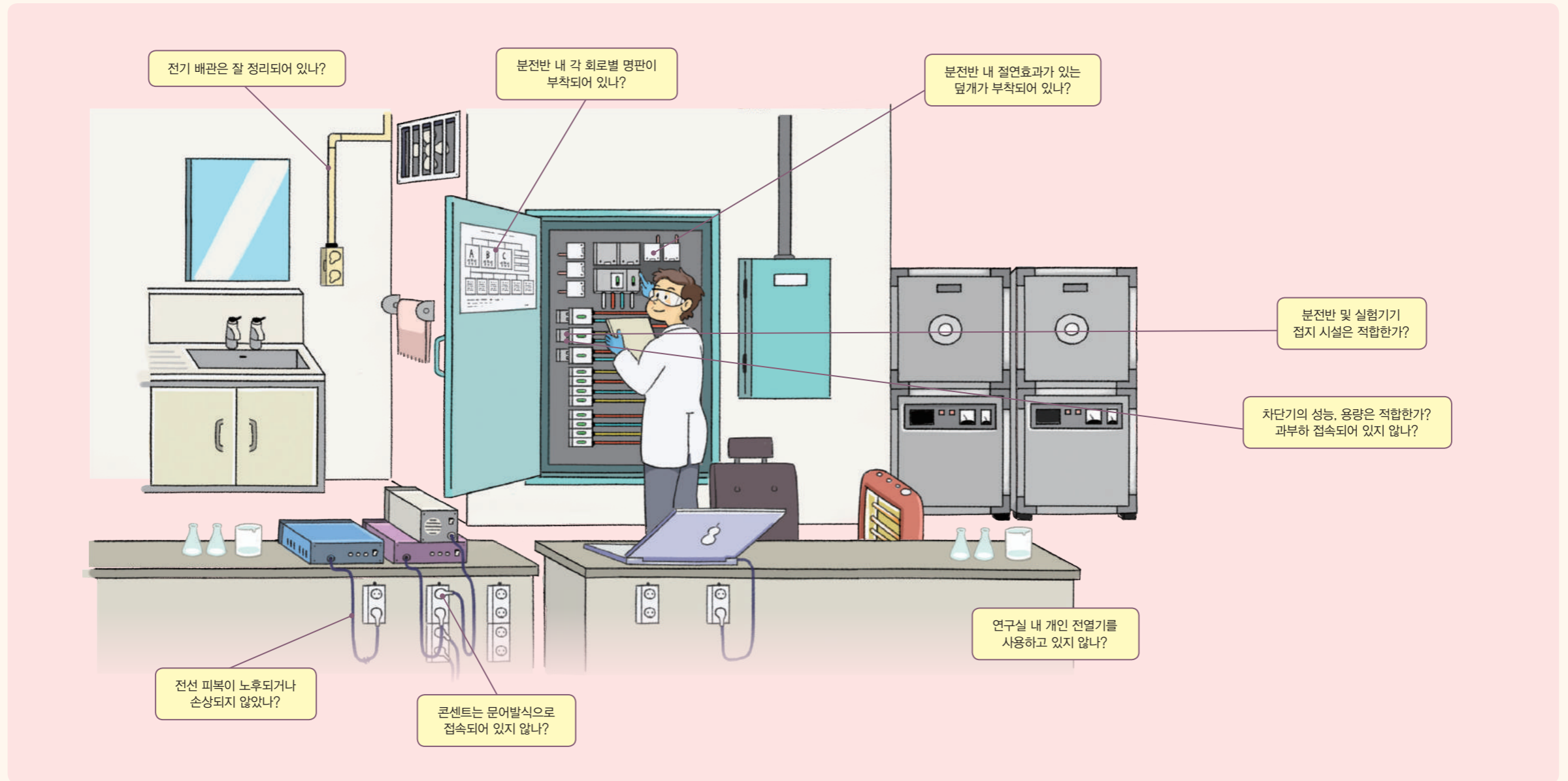


6. 실험 폐기물 처리

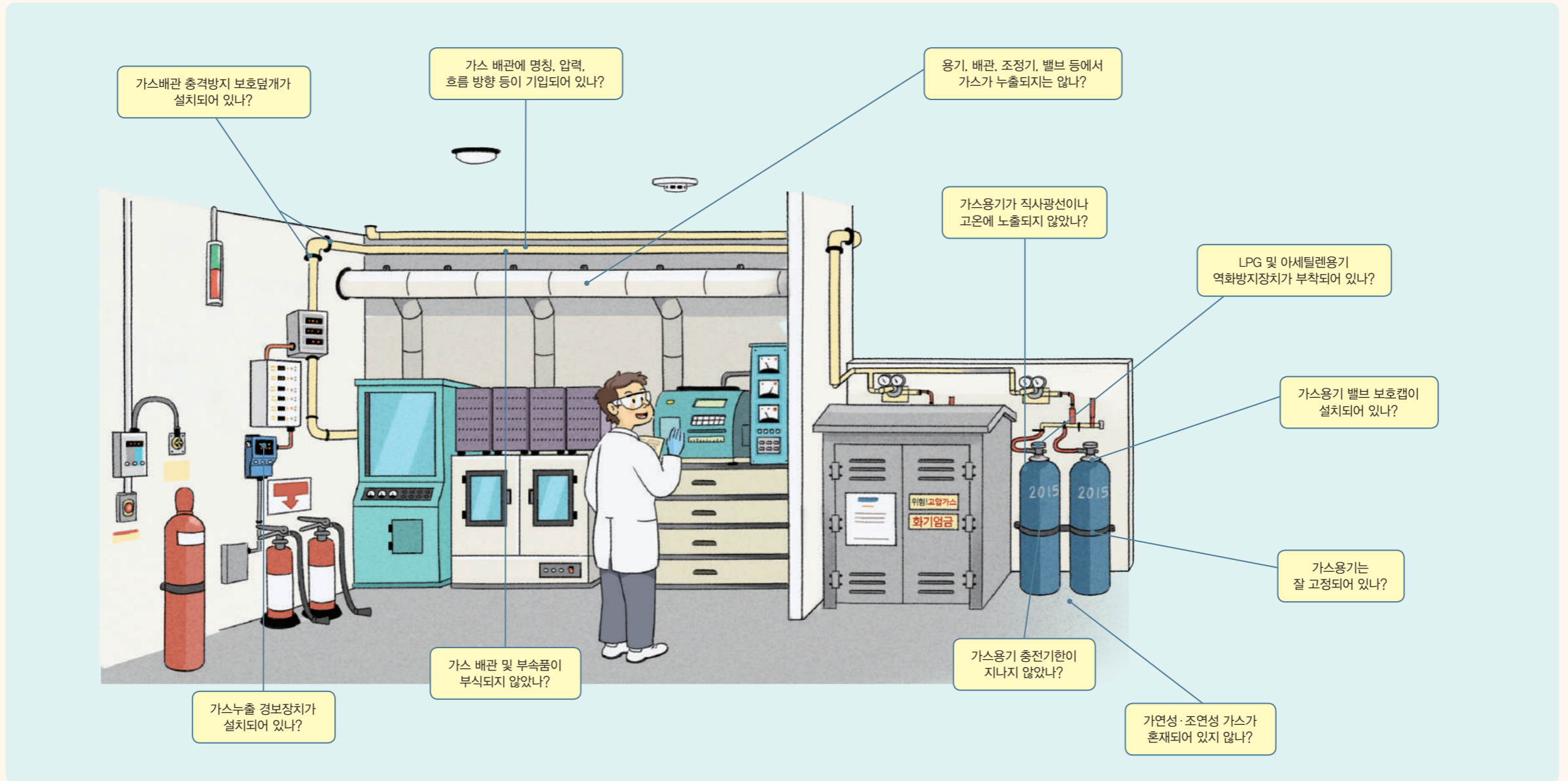
실험실에서 발생하는 실험 폐기물은 각 기관 또는 학교마다 '실험 폐기물 수집 및 처리에 관한 지침'에 의거해 분류한 후 반드시 지정된 폐기물 저장 용기에 분별 수집해야 합니다. 실험 폐기물을 분별 수집할 때는 실험자의 안전을 확보하기 위해 정해진 분별 및 배출 요령을 반드시 지켜야 합니다.



7. 실험실 전기안전을 위한 점검사항



8. 실험실 가스안전을 위한 점검사항





역대 주요 노벨화학상 수상자

자세한 내용은 QR코드를 스캔하세요~!

(웹사이트: <http://bluechemitopia.re.kr>)



수상연도	수상자	수상 주제
2014	에릭 베치그, 스테판 헬, 윌리엄 모에너	초고해상도 현미경 연구, 미세 구조를 측정·관찰할 수 있는 기법을 발전시킨 공로
2013	마르틴 카르플루스, 스탠퍼드대 마이클 레빗, 아리에 와르셀	컴퓨터로 화학 반응을 예측하고 이해하는데 이론적 기초 제공
2012	로버트 J. 레프코위츠, 브라이언 K. 코빌카	구아닌 단백질 결합 수용체의 연구
2011	다니엘 셰흐트만	준결정 발견에 대한 공로
2010	네기시 에이이치, 리처드 F. 헤크, 스즈키 아키라	유기화합물 합성에 팔라듐을 촉매로 이용하여 새로운 유기합성법을 개발한 공로
2009	벤카트라만-라마크리슈난, 토머스 A. 스타이츠, 아다 E. 요나트	리보솜이라 불리는 세포입자의 구조와 기능을 원자 수준에서 밝혀낸 연구
2008	로저 첸, 마틴 챌피, 시모무라 오사무	특정한 세포의 활동을 육안으로 볼 수 있는 도구로 사용되는 녹색 형광 단백질(GFP)을 발견하고 발전시킨 공로

수상연도	수상자	수상 주제
2007	게르하르트 에르틀	표면 화학 분야에 대한 새로운 연구
2006	로저 콘버그	유전자 정보 전사과정연구
2005	이브 쇼뱅, 로버트 H. 그럽스, 리처드 R. 슈록	복분해 반응 및 복분해 반응을 유도하는 촉매물질 개발
2004	어윈 로즈, 아브람 헤르슈코, 아론 시에차노버	단백질 분해를 조절하는 세포 내 메커니즘 발견
2003	피터 에이그리, 로더릭 매किन	세포막에서 단백질 분리 성공칼륨 이온 통로에 대한 입체구조 규명
2002	존 B. 펜, 쿠르트 뷔트리히, 다나카 고이치	생물학적 거대분자의 질량 측정, 3차원 구조 규명
2001	노요리 료지, 윌리엄 놀스, 배리 샤플리스	촉매를 이용한 비대칭 합성기법 개발
2000	앨런 J. 히거, 앨런 G. 맥더미드, 시라카와 히데키	전도성 플라스틱 개발
1999	아흐메드 H. 즈웨일	초고속 레이저 분광학 기술을 이용한 화학반응 연구
1998	윌터 콘, 존 포플	컴퓨터를 사용한 분자반응 연구방법 고안
1997	존 워커, 폴 보이어	ATP 합성효소 발견
1996	로버트 F. 킬, 해럴드 W. 크로토, 리처드 E. 스몰리	새로운 탄소화합물인 풀러렌의 발견
1995	파울 크루첸, F. 셔우드 롤런드, 마리오 몰리나	오존층의 두께에 영향을 미치는 화학적 메커니즘을 설명
1994	조지 A. 올라	탄화수소 분자의 연구기술 개발
1993	캐리 B. 멀리스, 마이클 스미스	유전자 연구와 조작기술 고안
1992	루돌프 A. 마커스	분자간 전자이동에 대한 설명
1991	리하르트 R. 에른스트	핵자기 공명 분광학 개발

수상연도	수상자	수상 주제
1990	일라이어스 제임스 코리	복잡한 분자를 합성하기 위한 역합성 분석법(retrosynthetic analysis)개발
1989	시드니 올트먼, 토머스 R. 체크	RNA의 기본적인 성질 발견
1988	요한 다이젠호퍼, 로베르트 후버, 하르트무트 미헬	광합성에 필요한 단백질 구조 발견
1987	도널드 J. 크랩첸, 찰스 J. 페더슨, 장 마리 랭	다른 분자와 결합할 수 있는 분자 개발
1986	더들리 R. 허시박, 리위안제(李遠哲), 존 C. 플라니	기초 화학반응을 분석하기 위한 방법 개발
1985	헤르트 A. 하우스프르텐, 제롬 카를	작은 분자의 화학구조를 추론하는 수학적 방법 개발
1984	브루스 메리필드	폴리펩티드 합성방법 개발
1983	헨리 타우비	전자이동 연구
1982	아론 클루그	생물학적 물질의 구조 결정
1981	후쿠이 겐이치, 로알드 호프만	화학반응의 궤도함수 대칭 해석
1980	폴 버그, 월터 길버트, 프레데릭 생어	최초로 혼성 DNA 제조 DNA구조의 생물학적, 화학적 분석법 개발
1979	허버트 C. 브라운, 게오르크 비티히	유기물질의 합성에서 붕소(硼素)와 인(磷) 화합물 도입
1978	피터 D. 미첼	생물계에서 에너지 이동과정 이론을 공식화
1977	일리아 프리고지네	열역학의 영역 확대
1976	윌리엄 N. 립스콤	보란의 구조
1975	J. W. 콘퍼스, 블라지미르 프렐로그	입체화학 연구
1974	폴 J. 플로리	긴 사슬을 가진 분자에 관한 연구
1973	에른스트 피셔, 제프리 윌킨슨	유기금속 화학

수상연도	수상자	수상 주제
1972	크리스천 B. 앤핀슨, 스탠퍼드 무어, 윌리엄 H. 스타인	효소 화학에 기초 공헌
1971	게르하르트 헤르츠베르크	분자 구조에 대한 연구
1970	루이스 F. 클루아르	탄수화물의 생합성(生合成)에서 당(糖) 뉴클레오티드와 그 역할 발견
1969	디릭 H. R. 바턴, 오드 하셀	특정 유기화합물의 3차원적 형태결정에 대한 연구
1968	라르스 온사거	비가역과정의 열역학 이론 연구
1967	만프레트 아이겐, 로널드 G. W. 노리시, 조지 포터	초고속 화학반응에 관한 연구
1966	로버트 S. 멀리컨	분자의 화학결합 및 전기적 구조에 관한 연구
1965	로버트 B. 우드워드	과거 생물에 의해서만 산출된다고 여겼던 스테롤, 클로로필의 합성
1964	도로시 M. C. 호지킨	악성빈혈 퇴치에 꼭 필요한 생화학적 화합물의 구조 결정
1963	줄리오 나타, 카를 치글러	플라스틱 분야에서 중합체의 구조와 그 합성
1962	존 C. 켄드루, 막스 F. 페루츠	헴단백질(hemoprotein)의 구조 결정
1961	멜빈 캘빈	광합성 중에 발생하는 화학적 단계 연구
1960	윌라드 리비	방사성 탄소연대측정법 개발
1959	아로슬라프 헤이로프스키	폴라로그래피의 발견과 개발
1958	프레데릭 생어	인슐린 분자의 구조 결정
1957	알렉산더 토드	뉴클레오티드류와 뉴클레오티드 조효소에 관한 연구
1956	시릴 힌셜우드, 니콜라이 세묘노프	화학반응의 동역학 연구
1955	빈센트 뒤 비노	폴리펩티드 호르몬 합성
1954	라이너스 폴링	화학적 결합의 특성 연구
1953	헤르만 슈타우딩거	거대분자 연구

수상연도	수상자	수상 주제
1952	아처 마틴, 리처드 싱	초우라늄 요소의 발견과 연구
1951	에드윈 맥밀런, 글렌 시보그	초우라늄 요소의 발견과 연구
1950	오토 달스, 쿠르트 알더	디엔 합성 발견 및 개발
1949	윌리엄 지오코	극저온에서의 물질의 운동
1948	아르네 티셀리우스	전기이동 및 흡착 분석법 연구 : 혈청 단백질
1947	로버트 로빈슨	알칼로이드 및 기타 식물 생성물 연구
1946	제임스 섬너, 존 노스롭, 웬델 스탠리	효소의 결정화 발견순수 형태의 효소 및 바이러스 단백질 제법
1945	아르투리 비르타넨	사료보존법 개발
1944	오토 한	중핵분열 발견
1943	조르주 드 헤베시	화학 연구에 방사성 동위원소를 추적자로 이용
1939	아돌프 부테난트, 레오폴드 루지치카	성 호르몬 연구폴리메틸렌 및 고테르펜 연구
1938	리하르트 쿤	카로티노이드 및 비타민 연구
1937	윌터 호어스, 파울 카러	탄수화물 및 비타민 C 연구 카로티노이드, 플라빈, 비타민 연구
1936	P. 드베이어	기체속의 X선과 전자의 쌍극자 모멘트 및 회절에 관한 연구
1935	F. 졸리오 퀴리, I. 졸리오 퀴리	새로운 방사성 원소 합성
1934	해롤드 유리	중수소 발견
1932	어빙 랭뮤어	표면 화학에서의 발견과 연구
1931	카를 보슈, 프리드리히 베르기우스	화학적 고압방법의 발명과 개발
1930	한스 피셔	헤민, 클로르필 연구 : 헤민 합성
1929	아서 하든, H. 폰 오일러 켈핀	당의 발효와 이 반응에 관여하는 효소작용에 대한 연구

수상연도	수상자	수상 주제
1928	아돌프 빈다우스	스테롤의 구조 및 비타민으로 전환될 수 있는 스테롤에 관한 연구
1927	하인리히 빌란트	담즙산의 조성에 관한 연구
1926	테오도르 스베드베리	분산계 연구
1925	리하르트 지그몬디	콜로이드 용액의 불균일 특성의 설명
1923	프리츠 프레글	유기물질의 미량분석법
1922	프랜시스 애스턴	질량분석사진기를 이용한 연구 : 원자량 정수의 법칙
1921	프레더릭 소디	방사성 물질의 화학 : 동위원소의 산출과 성질
1920	발터 네른스트	열화학 분야에 관한 연구
1918	프리츠 하버	암모니아 합성
1915	리하르트 빌슈테터	식물 색소, 특히 클로로필에 대한 선구적 연구
1914	시어도어 리처츠	많은 원소의 원자량의 정밀 측정
1913	알프레트 베르너	분자 내에서의 원자의 결합 연구
1912	빅토르 그리냐르, 폴 사바티에	그리냐르 시약(試藥) 발견유기화학물의 수소화반응 방법
1911	마리 퀴리	라듐 및 폴로늄 발견 : 라듐 분리
1910	오토 발라흐	지방족 화합물의 결합에 관한 선구적 연구
1909	빌헬름 오스트발트	촉매, 화학평형과 반응속도에 대한 선구적 연구
1908	E. 러더퍼드	원소 붕괴 및 방사성 물질의 화학에 관한 연구
1907	에두아르트 부흐너	비세포적 발효 발견
1906	앙리 무아상	플루오르 화합물 : 무아상로(爐) 도입
1905	아돌프 폰 바이어	유기염료, 히드로방향족화합물에 관한 연구
1904	윌리엄 램지	비활성 기체 원소 및 주기율표에서의 위치 발견
1903	스반테 아레니우스	전기해리 이론
1902	에밀 피셔	당과 푸린 합성에 관한 연구
1901	호프	화학동역학 법칙 및 삼투압 발견

04 세계 50대 화학기업

RANK	COMPANY	Sales(\$m)	HEADQUARTERS COUNTRY
1	BASF	101,906	Germany
2	Sinopec	72,281	China
3	ExxonMobil	59,273	U.S.
4	Dow Chemical	57,080	U.S.
5	SABIC	50,403	Saudi Arabia
6	LyondellBasell Industries	44,062	Netherlands
7	Shell	42,279	Netherlands
8	DuPont	35,734	U.S.
9	Mitsubishi Chemical	33,961	Japan
10	Bayer	29,251	Germany
11	INEOS	27,864	Switzerland
12	Total	25,743	France
13	Linde Group	22,944	Germany
14	LG Chem	21,920	South Korea
15	Sumitomo Chemical	21,779	Japan
16	Air Liquide	20,974	France
17	AkzoNobel	20,099	Netherlands
18	Johnson Matthey	18,598	United Kingdom
19	Toray	17,838	Japan
20	Evonik	17,735	Germany
21	Braskem	17,345	Brazil
22	PTT Global Chemical	16,787	Thailand
23	Reliance Industries	16,074	India

RANK	COMPANY	Sales(\$m)	HEADQUARTERS COUNTRY
24	Agrium	15,727	Canada
25	Lotte Chemical	15,570	South Korea
26	Mitsui Chemicals	15,200	Japan
27	PPG Industries	15,108	U.S.
28	Merck Group	14,741	Germany
29	Syngenta	14,668	Switzerland
30	Formosa Chemicals & Fibre	14,331	Taiwan
31	Yara International	13,950	Norway
32	Solvay	13,691	Belgium
33	Ecolab	13,253	U.S.
34	DSM	13,250	Netherlands
35	Chevron Phillips Chemical	13,147	U.S.
36	SK Energy	12,069	South Korea
37	Praxair	11,925	U.S.
38	LANXESS	11,434	Germany
39	Shin-Etsu	11,316	Japan
40	Borealis	11,220	Austria
41	Henkel Adhesive Technologies	11,182	Germany
42	Asahi Kasei	10,978	Japan
43	Huntsman	10,847	U.S.
44	Sekisui Chemical	10,782	Japan
45	Sasol	10,658	South Africa
46	Sherwin-Williams	10,186	U.S.
47	Air Products	10,180	U.S.
48	Eastman Chemical	9,350	Eastman
49	Mosaic	9,027	U.S.
50	BP	8,628	United Kingdom

기준: 2014년 9월 현재 공개된 기업별 총 매출액
출처: special report ICIS Top 100 chemical companies (ICIS Chemical Business, 2014. 9.)

참고문헌

- Basic 중학생이 알아야 할 사회·과학상식, (주)신원문화사, 2007
- 노벨상이 만든 세상 -화학 I, II, 이종호, 나무의 꿈, 2007
(Chapter 2의 내용은 '노벨상이 만든 세상 -화학 I, II'에서 많은 도움을 받았습니다.)
- 스미스소니언 교양과학백과2 화학 SCIENCE 101, Denise Kiernan, Joseph D'Agnesse, 이치사이언스, 2010
- 아나스타스가 들려주는 녹색화학이야기, 박준우, 자음과모음, 2011
- 역사를 바꾼 17가지 화학 이야기 1, 2, 페니 르 쿠티, 제이 버레슨, 사이언스북스, 2007
- 원소의 왕국, 피터 옛킨스, 사이언스북스, 2005
- 원소의 세계사, 휴 엘티시 윌리엄스, RHK, 2013
- 이덕환의 과학세상, 이덕환, 프로네시스, 2007
- 식유화학으로 만드는 세상, 한국식유화학공업협회, 2009
(Chapter 3의 내용은 '식유화학으로 만드는 세상'에서 많은 도움을 받았습니다.)
- 신재생에너지 백과사전, 이원욱 외 지음, 나무와 숲, 2013
- 재미있는 화학, 댄 그린, 해나무, 2010
- 즐거운 화학 콘서트, 캐시 코브, 몬티L페데롤프, 이지북, 2007
- 진정일 교수의 교실 밖 화학이야기, 진정일, 궁리, 2013
- 청소년을 위한 이야기 과학사, 위르겐 타이히만, 웅진지식하우스, 2008
- 캐릭터로 배우는 재미있는 원소생활, 요리후지 분페, 이치사이언스, 2009
- 한번은 꼭 읽어야 할 과학의 역사, 존 그리빈 엮음, 에코, 2005
- 화장술의 역사, 도미니크 파케, 시공 디스커버리 총서, 2001
- 화학으로 이루어진 세상, K. 메테페셀헤르만 외, 에코리브르, 2009
- 화학이 뭐야?, 알렉스 프리스, 리자 제인 질리스피, 푸른숲주니어, 2011
- 과학동아 2010년 11월호, 2011년 5월호, 2012년 12월호
- 과학소년 2011년 12월호

* p13, 31, 60의 표와 그림은 참고문헌의 내용을 참고하여 일러스트 작가가 다시 작업하였습니다.

** 본 책은 직접 인용의 경우 본문에 출처 표기를 하였으며, 내용을 참고하여 다시 쓰거나 재구성했을 경우 참고문헌으로 표기하였습니다.

*** 본 책은 독자들이 내용을 쉽게 이해할 수 있도록 다양한 이미지(사진 등)를 인용했습니다. 이와 관련하여 가능한 저작권이 공개된(public domain) 이미지를 사용하고자 노력했으며, 만약 저작권과 관련하여 조정해야 할 부분이 있으면 연락주시기 바랍니다.