

전화, 통신기기 등과 함께 보낼 거라고 생각합니다. 규소는 이런 전자기기를 만드는 데 가장 핵심이 되는 재료입니다. 규소는 전기가 통하는 도체와 전기가 통하지 않는 부도체의 중간적인 특성을 보입니다. 전류가 잘 흐르는 금속과 잘 흐르지 않는 비금속의 중간적인 특성을 보인다고 해서 준금속 혹은 반금속으로 분류되기도 하죠.

특정한 조건이나 방향에 따라 전류의 흐름을 조절할 수 있는 규소의 특성을 잘 활용하면 집적회로(IC: Integrated circuit)를 비롯한 전자 부품들을 만들 수 있습니다. 규소가 없었다면 수많은 전자기기도 개발할 수 없었고, 지금과 같은 첨단 디지털 시대도 오지 않았을 겁니다.

규소는 구하기도 매우 쉽습니다. 규소는 암석과 돌, 모래의 주성분이자 지구 지각의 27.7%를 이루고 있는, 지각에서 두 번째로 풍부한 원소입니다(첫 번째는 46.6%인 산소입니다). 지표 어디서나 쉽게 구할 수 있는 모래로부터 얻죠. 때문에 현대사회를 ‘제2의 석기시대’라고 부르기도 합니다. 석기를 이루고 있는 재료인 돌, 모래의 시대로 회귀했다는 의미입니다.

이렇게 인류 역사에서 그 시대의 이름을 결정하는 물질이 존재했을 만큼 원소는 문명 발달에 중요한 역할을 해왔습니다. 물론 보는 관점에 따라 인류 역사에 가장 큰 영향을 준 원소는 달라질 수 있을 겁니다. 수많은 화합물과 고분자 물질의 핵심을 이루는 탄소, 연금술과 근대화학의 연구 동기가 됐던 수은(Hg), 양자역학 연구의 시작이자 미래 에너지의 기틀이 되는 수소(H) 등 인류의 과거와 현재를 만들었고, 미래를 만들어나가는 원소들이 수없이 많으니까요. 여러분은 어떤 원소가 인류 역사에 가장 중요한 영향을 미쳤다고 생각하나요? 여러분의 생각이 궁금합니다.

Q

화학 전공자가  
할 수 있는 이색 직업은  
무엇인가요?

30



장홍제 교수가 답하다

다양한 학문들 중에서 자신이 원하는 전공을 선택하고 공부를 계속해 나가는 것은 단순히 학문에 대한 관심과 흥미 때문인 경우도 있지만 직업적인 선택인 경우도 많습니다. 이공계를 두 가지 계열로 구분한다면, 다양한 산업 분야의 실제적인 생산 기술 개발, 응용에 중점을 둔 공학 계열과 자연 현상의 탐구와 과학적 이론의 발견에 관심을 두는 자연과학 계열로 나눌 수 있습니다. 이중 후자인 자연과학 계열은 미래에 할 수 있는 직업이 한정적이라는 오해가 만연해 있죠.

하지만 수학, 물리학, 화학, 생명과학, 지구과학을 공부한 사람들이 가질 수 있는 직업은 무궁무진합니다. 교육자나 연구원이 될 수도 있고요, 관련 회사에서 전공을 살려 일할 수도 있습니다. 또 최근에는 새로운 학문 분야가 탄생하고 학제간을 넘나드는 연구가 많아지면서 자신이 전공하지 않은 다른 과학 분야에서 일할 수 있는 기회도 많아졌습니다.

하지만 이번 질문은 화학을 공부하고 할 수 있는 ‘이색 직업’에 대한 것 만큼 화학 전공자가 택할 수 있는 색다른 직업에 초점을 맞춰 이야기해 보겠습니다.

### 화학이 빛을 발하는 융합 과학 분야

최근 1980년대 온 국민을 공포로 몰아넣었던 화성연쇄살인사건의 피의자가 33년만에 드러났다는 뉴스를 보셨을 겁니다. 미제사건에 실마리를 제공한 건 첨단 과학수사였는데요. 첨단 과학수사 연구원이나 법의학자는 화학을 공부한 사람에게 상당히 유리한 직업입니다.

첨단 과학수사 연구원들은 혈액, 타액, 체모와 같은 생물학적인 시료들과 섬유, 페인트 도료, 분말 등의 비생물학적 샘플을 분석해 육안으로 파악할 수 없는 분자 수준에서의 다양한 정보들을 확보합니다. 이로부터 유전 정보나 혈액형, 지문 등의 개인 정보와 의복이나 신발, 차량 등 현장의 세부 정보들을 파악해 수사에 활용합니다.

이러한 정보는 심리적인 의심이나 추론을 뒷받침할 수 있는 과학적 증거로 작용할 수 있습니다. 수개월 혹은 수년이 지난 뒤에도 기화해 날아가거나 변질되지 않고 남아있는 물질들을 정확하게 분석하기 위해서는 고성능 분석 기술이 필요합니다. 분석화학, 생화학에 대한 전문적인 지식을 가진 사람, 유해물질이나 독극물 등에 대한 폭넓은 이해를 갖춘 사람이 잘 할 수 있는 일입니다.

조향사(perfumer)도 새롭게 떠오르는 이색 직업입니다. 사람의 오감 가운데 가장 민감한 것은 시각이지만, 기분과 생각을 가장 많이 좌우하는 감각은 후각이라고 하죠. 조향사는 여러 향료를 섞어 새로운 향을 만들거



나 제품에 향을 덧입히는 향 전문가입니다. 조향사가 할 수 있는 일은 굉장히 다양합니다. 단순히 향수를 제조하는 것부터 식품, 방향제, 음료 등 향이 소비자의 심리에 중요한 영향을 미치는 제품들을 기획할 수 있습니다. 아로마테라피처럼 건강관리, 치료 분야에서도 조향사의 역할은 중요합니다. 향은 다양한 구조를 갖는 화학물질로부터 유래하는 것이기 때문에, 화학을 전공하고 이를 기반으로 해당 분야에 진출하면 큰 도움이 됩니다.

유기화학, 분석화학, 물리화학 같은 기존 화학 분야가 아닌 다른 분야의 화학을 해보고 싶다는 분들에게는 천문화학(astrochemistry)을 추천합니다. 천문화학자들은 우주에서 전해지는 빛을 광학적으로 분석하는 일을 합니다. 우주는 사람이 직접 가서 연구하기에 제약이 많기 때문에 주로 우주에서 전해지는 신호를 이용해 간접적으로 연구하는데요. 이 신호는 대부분 가장 빠르게 이동하면서 다양한 파장으로 구분될 수 있는 '빛'의 형태입니다. 개기일식 때 태양을 관찰해 헬륨을 발견한 것처럼, 천문화학자들은 우주로부터 오는 빛을 분석해 우주 항성(별)에서의 핵융합 반응, 우주 먼지의 구성 원소 등을 관찰하고, 우주에서 유기물의 존재를 밝히는 데 크게 기여하고 있습니다.

### 저널리즘, 디자인, 정치로 진출할 수도

한편 요즘에는 화학을 전공하고 저널리즘 분야에 뛰어드는 사람들도 많습니다. 빠른 속도로 발전하는 첨단 과학 사회에서 최신 과학 소식을 빠르게 접하고 이해해 대중에게 전달하는 일을 하는 데 화학을 공부한 경험이 큰 장점이 될 수 있습니다. 실험실에서 직접 연구를 수행하는 것보다

글쓰기나 대화, 커뮤니케이션에 관심이 많은 사람이라면 도전해볼 만한 직업입니다. 이와 유사하게 과학 저술가라는 직업도 글을 집필하고 번역하는 데 해당 분야에 관한 전문지식과 용어, 개념에 대한 이해가 중요하기 때문에 화학을 전공하는 것이 도움이 됩니다.

그림에 관심이 있는 분들에게는 과학 일러스트레이터라는 직업을 추천해 주고 싶군요. 잡지나 책은 물론이고, 디지털 매체에서도 과학 일러스트레이션의 비중은 점점 더 높아지는 추세입니다. 직관적인 삽화나 일러스트를 활용하는 것이 구독자들의 이해를 훨씬 더 높이기 때문입니다. 과학 일러스트레이터가 되기 위해서는 복잡한 과학 개념을 일목요연하게 표현하는 능력, 다양한 이론들간의 상관관계를 도표로 나타내는 능력, 연구 결과의 핵심을 이미지로 표현할 수 있는 능력이 필요합니다. 당연히 화학과 관련된 지식이 많을수록 유리하겠죠. 과학적 지식과 창의적인 표현 능력을 겸비한 사람에게 환상적인 직업이라 할 수 있습니다.

그밖에도 화학을 좋아하는 여러분이 할 수 있는 일은 무궁무진합니다. 심지어 화학을 전공하고 총리가 된 사람도 있는 걸요. 영국의 전 총리였던 마가렛 대처(Margaret Thatcher)는 영국 옥스퍼드대 화학과에서 학사 학위를 취득했습니다. 당시 X선 결정학이라는 분야를 연구하며 항생 물질인 그라미시딘(gramicidin)의 구조를 분석하는 연구를 했죠. 이후 정치 캠페인을 준비할 때에도 회사에 다니며 아이스크림 유화제를 개발했다는 일화가 있습니다.

비슷한 예로 현재 중국의 주석인 시진핑(習近平)은 칭화대 화학공학과에서 학사 학위를 취득했습니다. 독일의 총리인 앙겔라 메르켈(Angela Merkel)은 독일 라이프치히대에서 물리학 석사 학위를 받았고, 탄화수소의 반응 속도 상수 계산에 관한 연구로 양자화학 박사 학위를 취득했습니다.

농담처럼 이야기했지만, 저는 여러분들에게 화학을 전공하고 할 수 있는 일, 해야 하는 일이 정해져 있지 않다는 걸 강조하고 싶습니다. 화학 전공자의 직업군은 단순히 교육자와 연구자로 구분되는 것이 아닙니다. 연관 직업과 융합 직업들이 계속해서 생겨나고 있기 때문에 그에 따른 수많은 가능성이 열려 있다는 사실을 꼭 기억하길 바랍니다.

# 표준주기율표

Periodic Table of the Elements

1 <b>H</b> 수소 hydrogen 1.008 [1.0078, 1.0082]	표기법 : 원자 번호 <b>기호</b> 원소명(국문) 원소명(영문) 일반 원자량 표준 원자량																18 <b>He</b> 헬륨 helium 4.0026						
3 <b>Li</b> 리튬 lithium 6.94 [6.938, 6.997]	4 <b>Be</b> 베릴륨 beryllium 9.0122																	13 <b>B</b> 붕소 boron 10.81 [10.806, 10.821]	14 <b>C</b> 탄소 carbon 12.011 [12.009, 12.012]	15 <b>N</b> 질소 nitrogen 14.007 [14.006, 14.008]	16 <b>O</b> 산소 oxygen 15.999 [15.999, 16.000]	17 <b>F</b> 플루오린 fluorine 18.998	10 <b>Ne</b> 네온 neon 20.180
11 <b>Na</b> 소듐 sodium 22.990	12 <b>Mg</b> 마그네슘 magnesium 24.305 [24.304, 24.307]	3	4	5	6	7	8	9	10 <b>Ni</b> 니켈 nickel 58.693	11 <b>Cu</b> 구리 copper 63.546(3)	12 <b>Zn</b> 아연 zinc 65.38(2)	13 <b>Al</b> 알루미늄 aluminium 26.982	14 <b>Si</b> 규소 silicon 28.085 [28.084, 28.086]	15 <b>P</b> 인 phosphorus 30.974	16 <b>S</b> 황 sulfur 32.06 [32.059, 32.076]	17 <b>Cl</b> 염소 chlorine 35.45 [35.446, 35.457]	18 <b>Ar</b> 아르곤 argon 39.948						
19 <b>K</b> 포타슘 potassium 39.098	20 <b>Ca</b> 칼슘 calcium 40.078(4)	21 <b>Sc</b> 스칸듐 scandium 44.956	22 <b>Ti</b> 타이타늄 titanium 47.867	23 <b>V</b> 바나듐 vanadium 50.942	24 <b>Cr</b> 크로뮴 chromium 51.996	25 <b>Mn</b> 망가니즈 manganese 54.938	26 <b>Fe</b> 철 iron 55.845(2)	27 <b>Co</b> 코발트 cobalt 58.933	28 <b>Ni</b> 니켈 nickel 58.693	29 <b>Cu</b> 구리 copper 63.546(3)	30 <b>Zn</b> 아연 zinc 65.38(2)	31 <b>Ga</b> 갈륨 gallium 69.723	32 <b>Ge</b> 저마늄 germanium 72.630(8)	33 <b>As</b> 비소 arsenic 74.922	34 <b>Se</b> 셀레늄 selenium 78.971(8)	35 <b>Br</b> 브로민 bromine 79.904 [79.901, 79.907]	36 <b>Kr</b> 크립톤 krypton 83.798(2)						
37 <b>Rb</b> 루비듐 rubidium 85.468	38 <b>Sr</b> 스트론튬 strontium 87.62	39 <b>Y</b> 이트륨 yttrium 88.906	40 <b>Zr</b> 지르코늄 zirconium 91.224(2)	41 <b>Nb</b> 나이오븀 niobium 92.906	42 <b>Mo</b> 몰리브덴 molybdenum 95.95	43 <b>Tc</b> 테크네튬 technetium 98.906	44 <b>Ru</b> 루테튬 ruthenium 101.07(2)	45 <b>Rh</b> 로듐 rhodium 102.91	46 <b>Pd</b> 팔라듐 palladium 106.42	47 <b>Ag</b> 은 silver 107.87	48 <b>Cd</b> 카드뮴 cadmium 112.41	49 <b>In</b> 인듐 indium 114.82	50 <b>Sn</b> 주석 tin 118.71	51 <b>Sb</b> 안티모니 antimony 121.76	52 <b>Te</b> 텔루륨 tellurium 127.60(3)	53 <b>I</b> 아이오딘 iodine 126.90	54 <b>Xe</b> 제논 xenon 131.29						
55 <b>Cs</b> 세슘 caesium 132.91	56 <b>Ba</b> 바륨 barium 137.33	57-71 란타넘족 lanthanoids	72 <b>Hf</b> 하프늄 hafnium 178.49(2)	73 <b>Ta</b> 탄탈럼 tantalum 180.95	74 <b>W</b> 텅스텐 tungsten 183.84	75 <b>Re</b> 레늄 rhenium 186.21	76 <b>Os</b> 오스뮴 osmium 190.23(3)	77 <b>Ir</b> 이리듐 iridium 192.22	78 <b>Pt</b> 백금 platinum 195.08	79 <b>Au</b> 금 gold 196.97	80 <b>Hg</b> 수은 mercury 200.59	81 <b>Tl</b> 탈륨 thallium 204.38 [204.38, 204.39]	82 <b>Pb</b> 납 lead 207.2	83 <b>Bi</b> 비스무트 bismuth 208.98	84 <b>Po</b> 폴로늄 polonium	85 <b>At</b> 아스타틴 astatine	86 <b>Rn</b> 라돈 radon						
87 <b>Fr</b> 프랑슘 francium	88 <b>Ra</b> 라듐 radium	89-103 악티늄족 actinoids	104 <b>Rf</b> 러더포듐 rutherfordium	105 <b>Db</b> 듀브늄 dubnium	106 <b>Sg</b> 시보그뮴 seaborgium	107 <b>Bh</b> 보름 bohrium	108 <b>Hs</b> 하슘 hassium	109 <b>Mt</b> 마이트너륨 meitnerium	110 <b>Ds</b> 다름슈타듐 darmstadtium	111 <b>Rg</b> 뢴트게늄 roentgenium	112 <b>Cn</b> 코페르니슘 copernicium	113 <b>Nh</b> 니호늄 nihonium	114 <b>Fl</b> 플레로븀 flerovium	115 <b>Mc</b> 모스코븀 moscovium	116 <b>Lv</b> 리버모륨 livermorium	117 <b>Ts</b> 테네신 tennessine	118 <b>Og</b> 오가네손 oganeson						

13 <b>B</b> 붕소 boron 10.81 [10.806, 10.821]	14 <b>C</b> 탄소 carbon 12.011 [12.009, 12.012]	15 <b>N</b> 질소 nitrogen 14.007 [14.006, 14.008]	16 <b>O</b> 산소 oxygen 15.999 [15.999, 16.000]	17 <b>F</b> 플루오린 fluorine 18.998	10 <b>Ne</b> 네온 neon 20.180			
13 <b>Al</b> 알루미늄 aluminium 26.982	14 <b>Si</b> 규소 silicon 28.085 [28.084, 28.086]	15 <b>P</b> 인 phosphorus 30.974	16 <b>S</b> 황 sulfur 32.06 [32.059, 32.076]	17 <b>Cl</b> 염소 chlorine 35.45 [35.446, 35.457]	18 <b>Ar</b> 아르곤 argon 39.948			
28 <b>Ni</b> 니켈 nickel 58.693	29 <b>Cu</b> 구리 copper 63.546(3)	30 <b>Zn</b> 아연 zinc 65.38(2)	31 <b>Ga</b> 갈륨 gallium 69.723	32 <b>Ge</b> 저마늄 germanium 72.630(8)	33 <b>As</b> 비소 arsenic 74.922	34 <b>Se</b> 셀레늄 selenium 78.971(8)	35 <b>Br</b> 브로민 bromine 79.904 [79.901, 79.907]	36 <b>Kr</b> 크립톤 krypton 83.798(2)
46 <b>Pd</b> 팔라듐 palladium 106.42	47 <b>Ag</b> 은 silver 107.87	48 <b>Cd</b> 카드뮴 cadmium 112.41	49 <b>In</b> 인듐 indium 114.82	50 <b>Sn</b> 주석 tin 118.71	51 <b>Sb</b> 안티모니 antimony 121.76	52 <b>Te</b> 텔루륨 tellurium 127.60(3)	53 <b>I</b> 아이오딘 iodine 126.90	54 <b>Xe</b> 제논 xenon 131.29
78 <b>Pt</b> 백금 platinum 195.08	79 <b>Au</b> 금 gold 196.97	80 <b>Hg</b> 수은 mercury 200.59	81 <b>Tl</b> 탈륨 thallium 204.38 [204.38, 204.39]	82 <b>Pb</b> 납 lead 207.2	83 <b>Bi</b> 비스무트 bismuth 208.98	84 <b>Po</b> 폴로늄 polonium	85 <b>At</b> 아스타틴 astatine	86 <b>Rn</b> 라돈 radon
110 <b>Ds</b> 다름슈타듐 darmstadtium	111 <b>Rg</b> 뢴트게늄 roentgenium	112 <b>Cn</b> 코페르니슘 copernicium	113 <b>Nh</b> 니호늄 nihonium	114 <b>Fl</b> 플레로븀 flerovium	115 <b>Mc</b> 모스코븀 moscovium	116 <b>Lv</b> 리버모륨 livermorium	117 <b>Ts</b> 테네신 tennessine	118 <b>Og</b> 오가네손 oganeson

57 <b>La</b> 란타넘 lanthanum 138.91	58 <b>Ce</b> 세륨 cerium 140.12	59 <b>Pr</b> 프라세오디뮴 praseodymium 140.91	60 <b>Nd</b> 네오디뮴 neodymium 144.24	61 <b>Pm</b> 프로메튬 promethium	62 <b>Sm</b> 사마륨 samarium 150.36(2)	63 <b>Eu</b> 유로퓸 europium 151.96
---	---	---	--	---------------------------------------	---	--

64 <b>Gd</b> 가돌리늄 gadolinium 157.25(3)	65 <b>Tb</b> 터븀 terbium 158.93	66 <b>Dy</b> 디스프로슘 dysprosium 162.50	67 <b>Ho</b> 홀뮴 holmium 164.93	68 <b>Er</b> 어븀 erbium 167.26	69 <b>Tm</b> 툴륨 thulium 168.93	70 <b>Yb</b> 이트븀 ytterbium 173.05	71 <b>Lu</b> 루테튬 lutetium 174.97
--	--	--	--	---	--	---	--

89 <b>Ac</b> 악티늄 actinium	90 <b>Th</b> 토륨 thorium 232.04	91 <b>Pa</b> 프로트악티늄 protactinium 231.04	92 <b>U</b> 우라늄 uranium 238.03	93 <b>Np</b> 넵투늄 neptunium	94 <b>Pu</b> 플루토늄 plutonium	95 <b>Am</b> 아메리슘 americium
------------------------------------	--	---	--	-------------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------

96 <b>Cm</b> 퀴륨 curium	97 <b>Bk</b> 버클륨 berkelium	98 <b>Cf</b> 캘리포늄 californium	99 <b>Es</b> 아인슈타이늄 einsteinium	100 <b>Fm</b> 페르뮴 fermium	101 <b>Md</b> 멘델레븀 mendelevium	102 <b>No</b> 노벨륨 nobelium	103 <b>Lr</b> 로렌슘 lawrencium
---------------------------------	-------------------------------------	--	--	------------------------------------	---	-------------------------------------	---------------------------------------

**참조** 표준 원자량은 2011년 국제순수-응용화학연합(IUPAC)에서 결정한 새로운 형식을 따른 것으로 [ ] 안에 표시된 숫자는 2종류 이상의 안정한 동위원소가 존재하는 경우에 각각 시료에서 발견되는 자연 존재비의 분포를 고려한 표준 원자량의 범위를 나타낸 것입니다.