

개념과 정리가 한번에 끝나는 기본서

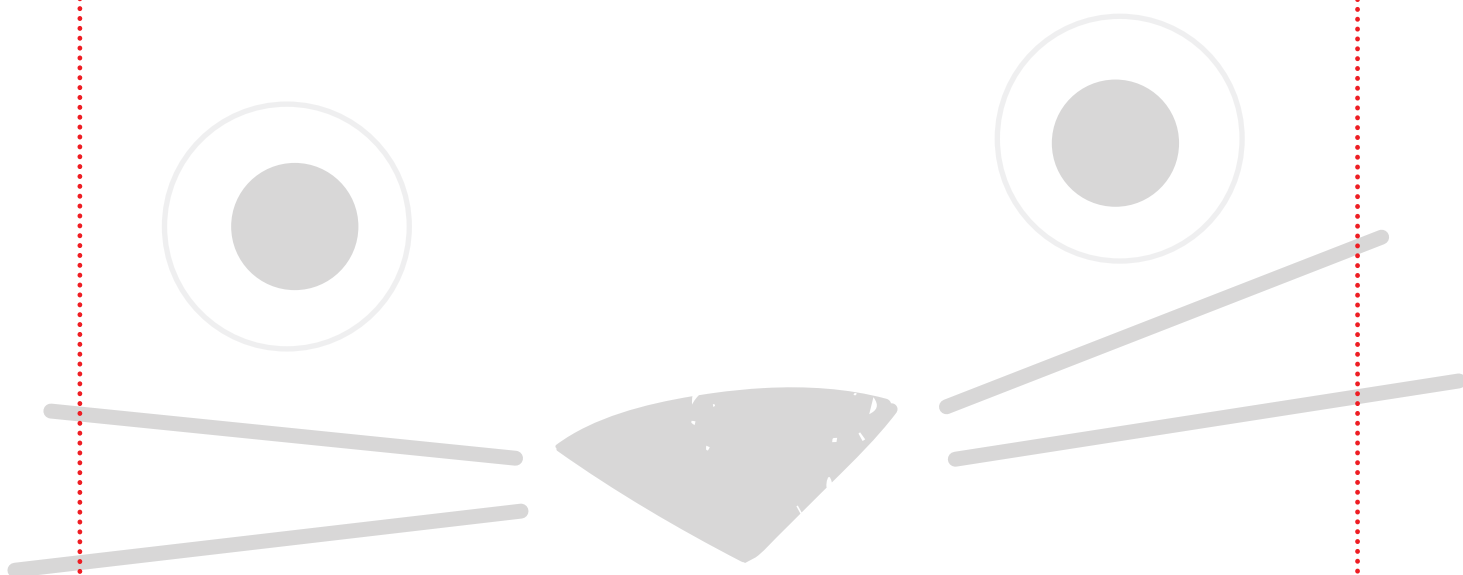
개념풀

— 화학 I —

쉽게 풀어 이해가 잘되는



개념책



구성과 특징

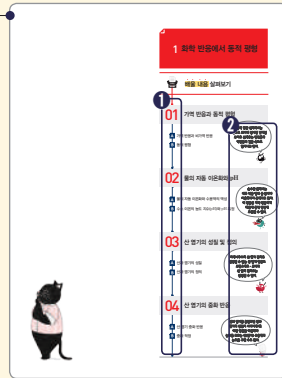
‘쉽게 풀어 이해가 잘 되는 개념책’

이해하기 쉬운 개념 학습

■ 단원 도입 학습

‘배울 내용 살펴보기’로 이 단원의 흐름을 한눈에 파악할 수 있습니다.

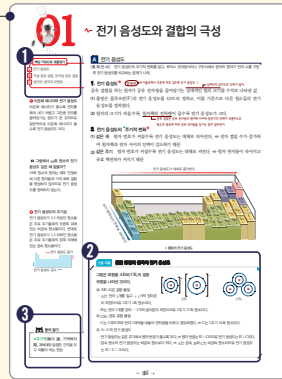
- 1 소단원별 흐름을 한눈에 파악
- 2 스토리로 단원의 흐름을 전개



■ 본문 학습

9종 교과서를 완벽 분석하여 중요 개념을 쉽게 풀어 정리하였습니다.

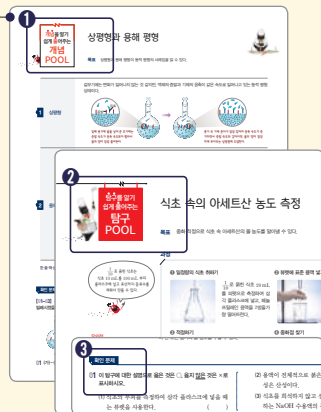
- 1 ‘핵심 키워드로 흐름잡기’와 ‘출제 단서’를 통해 시험에 잘 나오는 중요 개념을 한눈에 파악
- 2 ‘빈출 자료’, ‘빈출 탐구’, ‘빈출 계산연습’으로 관련 내용을 생생하게 설명
- 3 ‘용어 알기’를 통해 내용을 이해하는 데 도움이 되는 단어 정리



■ 특강 학습

개념과 탐구의 완벽한 이해를 위해 생생한 자료로 자세하게 설명하였습니다.

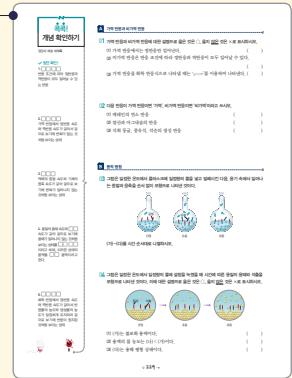
- 1 ‘개념 POOL’을 통해 개념을 한 번에 쉽게 이해
- 2 ‘탐구 POOL’을 통해 교과서 중요 탐구를 과장별 사진으로 생생하게 제시
- 3 ‘확인 문제’로 이해도 점검



다양한 유형의 단계별 문제

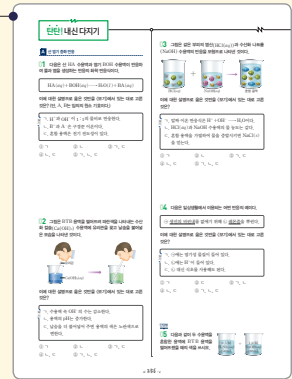
■ 꼭꼭! 개념 확인하기

개념 확인에 적합한 유형을 엄선하여 구성하였습니다.



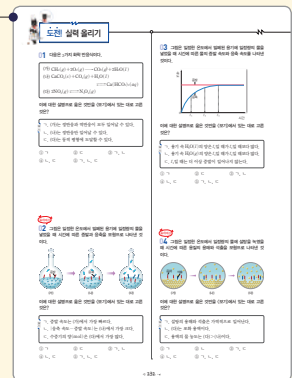
■ 탄탄! 내신 다지기

학교 시험 빈출 유형 중에서 난이도 중 이하의 문제로 구성하였습니다.



■ 도전! 실력 올리기

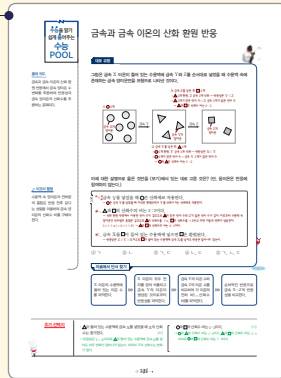
학교 시험에 꼭 나오는 난이도 중상의 문제와 서답형 문제로 구성하였습니다.



실전에 대비하는 마무리 학습

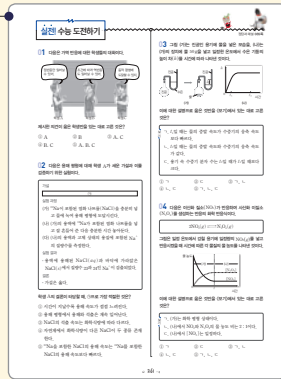
■ 수능을 알기 쉽게 풀어주는 수능 POOL

출제 의도와 문제 분석을 통해 수능 대표 유형을 미리 연습할 수 있도록 구성하였습니다.



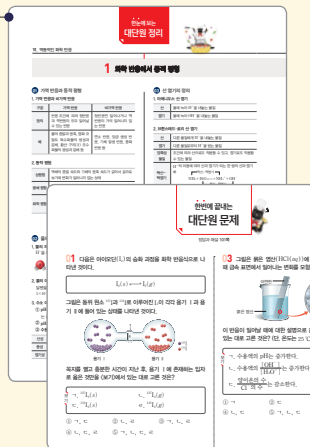
■ 실전! 수능 도전하기

수능 기출 분석을 통한 실전 수능형 문제로 구성하여 수능에 대비할 수 있도록 구성하였습니다.

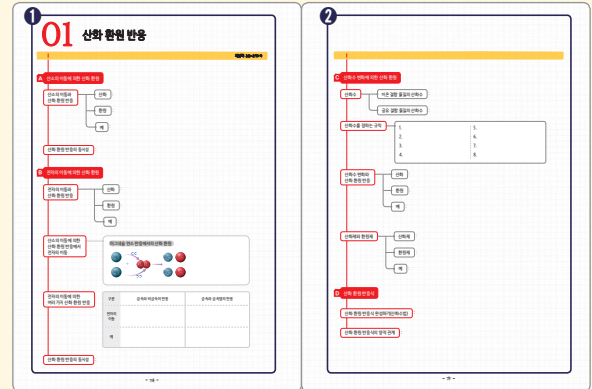


■ 대단원 마무리

'한눈에 보는 대단원 정리'를 통해 대단원 핵심 내용을 다시 한번 정리하고, '한번에 끝내는 대단원 문제'로 학교 시험에 대비할 수 있도록 구성하였습니다.



학습한 개념을 정리해 보는 나만의 정리노트



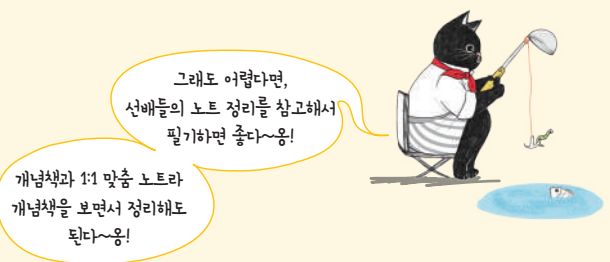
■ 소단원별 노트 정리

- 1 개념책의 흐름을 한눈에 살펴보고 스스로 정리해 볼 수 있도록 충분한 여백을 두고 구성하였습니다.
- 2 개념책과 교과서를 보면서 소단원 전체의 중요한 내용을 정리하여 단권화할 수 있도록 최적의 노트 형태로 구성하였습니다.



■ 단원 정리하기

- 1 '그림으로 정리하기'는 단원별로 중요한 그림에 자신만의 설명을 적어 정리할 수 있도록 구성하였습니다.
- 2 '마인드맵으로 정리하기'는 자신만의 마인드맵을 만들어 단원의 핵심 내용을 구조화하여 정리할 수 있도록 구성하였습니다.



차례

I 화학의 첫걸음

1 화학과 우리 생활

01. 화학의 유용성	010
02. 탄소 화합물의 유용성	018
수능 POOL + 실전! 수능 도전하기	028

2 화학 반응에서의 양적 관계

01. 화학식량과 몰	034
02. 화학 반응식과 양적 관계	044
03. 몰 농도	054
수능 POOL + 실전! 수능 도전하기	064
대단원 마무리	068

II 원자의 세계

1 원자의 구조

01. 원자의 구조	076
02. 현대의 원자 모형	086
03. 원자의 전자 배치	098
수능 POOL + 실전! 수능 도전하기	106

2 원소의 주기적 성질

01. 주기율표	112
02. 원소의 주기적 성질(1)	122
03. 원소의 주기적 성질(2)	130
수능 POOL + 실전! 수능 도전하기	138
대단원 마무리	142

무엇을 공부할지 함께
확인해 볼까~용?



III

화학 결합과 분자의 세계

1 화학 결합

01. 화학 결합의 전기적 성질	150
02. 이온 결합	158
03. 공유 결합과 금속 결합	168
수능 POOL + 실전! 수능 도전하기	180

2 분자의 성질과 구조

01. 전기 음성도와 결합의 극성	186
02. 전자쌍 반발 이론과 분자의 구조	194
03. 분자의 성질	204
수능 POOL + 실전! 수능 도전하기	214
대단원 마무리	218

IV

역동적인 화학 반응

1 화학 반응에서 동적 평형

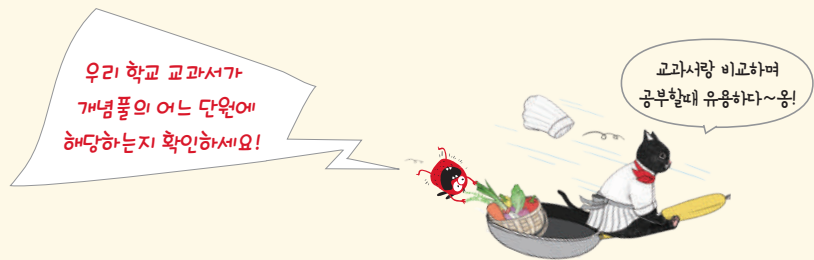
01. 가역 반응과 동적 평형	226
02. 물의 자동 이온화와 pH	234
03. 산 염기의 성질 및 정의	242
04. 산 염기의 중화 반응	250
수능 POOL + 실전! 수능 도전하기	260

2 화학 반응과 열의 출입

01. 산화 환원 반응	266
02. 화학 반응에서 열의 출입	276
수능 POOL + 실전! 수능 도전하기	286
대단원 마무리	290

개념풀과 우리 학교 교과서 비교

대단원	중단원	소단원	개념풀
I 화학의 첫걸음	1 화학과 우리 생활	01. 화학의 유용성	10~17
		02. 탄소 화합물의 유용성	18~27
	2 화학 반응에서의 양적 관계	01. 화학식량과 몰	34~43
		02. 화학 반응식과 양적 관계	44~53
		03. 몰 농도	54~63
II 원자의 세계	1 원자의 구조	01. 원자의 구조	76~85
		02. 현대의 원자 모형	86~97
		03. 원자의 전자 배치	98~105
	2 원소의 주기적 성질	01. 주기율표	112~121
		02. 원소의 주기적 성질(1)	122~129
		03. 원소의 주기적 성질(2)	130~137
III 화학 결합과 분자의 세계	1 화학 결합	01. 화학 결합의 전기적 성질	150~157
		02. 이온 결합	158~167
		03. 공유 결합과 금속 결합	168~179
	2 분자의 성질과 구조	01. 전기 음성도와 결합의 극성	186~193
		02. 전자쌍 반발 이론과 분자의 구조	194~203
		03. 분자의 성질	204~213
IV 역동적인 화학 반응	1 화학 반응에서 동적 평형	01. 가역 반응과 동적 평형	226~233
		02. 물의 자동 이온화와 pH	234~241
		03. 산 염기의 성질 및 정의	242~249
		04. 산 염기의 중화 반응	250~259
	2 화학 반응과 열의 출입	01. 산화 환원 반응	266~275
		02. 화학 반응에서 열의 출입	276~285



교학	금성	동아	미래엔	비상	상상	지학	천재	YBM
013~017	013~016	011~017	014~019	011~016	015~019	013~017	011~014	013~019
018~023	017~025	018~023	020~027	017~022	023~027	018~023	015~018	023~031
027~035	029~033	029~035	028~035	027~033	031~037	027~033	023~029	035~040
039~042	034~039	039~045	036~043	034~039	041~045	034~039	030~038	047~057
043~045	040~043	036~038	044~047	040~042	049~051	040~042	040~043	041~043
057~061	055~061	057~063	058~067	055~059	063~066	057~061	055~064	067~073
065~070	062~069	066~069	068~075	060~064	071~074	062~066	065~072	077~082
071~077	070~073	070~074	076~079	066~068	075~079	067~070	073~077	083~087
081~085	077~082	081~087	082~087	075~079	083~087	077~083	081~086	091~097
086~089	083~085	089~093	088~091	080~083	091~095	084~089	087~091	101~104
089~091	085~087	094~097	092~095	084~085	095~098	090~092	092~094	105~109
103~104	099~103	109~113	106~109	099~100	109~110	107~109	107~109	119~121
104~107	104~108	114~119	110~116	101~105	113~116	110~115	110~115	122~126
108~111	109~114	120~130	118~125	106~111	118~122	116~119	116~123	127~133
115~117	115~117	137~141	126~129	112~114	125~127	123~126	127~131	137~141
121~132	121~129	142~151	130~139	115~116 123~126	131~143	120~122 133~137	132~141	145~151
133~135	130~133	152~157	140~145	127~130	147~150	138~142	142~146	155~159
147~153	145~148	169~171	156~159	143~147	161~163	157~160	159~162	169~173
154~157	149~153	172~173	160~163	150~152	167~170	165~167	170~172	174~177
163~164	157~159	175~176	164~165	148~149	173~174	168~169	163~169	181~184
161~163 165~171	162~167	176~183	166~173	159~165	175~180	170~174	173~181	185~189
175~181	168~173	189~196	176~186	166~171	183~189	175~180	185~196	193~199
185~189	174~176	201~208	188~193	172~175	193~198	187~191	197~199	203~209

I

화학의 첫걸음

🐱 나의 학습 계획표!

중단원	소단원	계획일	실천일	성취도
1 화학과 우리 생활	01. 화학의 유용성	/	/	○△×
	02. 탄소 화합물의 유용성	/	/	○△×
	수능 POOL + 실전! 수능 도전하기	/	/	○△×
2 화학 반응 에서의 양적 관계	01. 화학식량과 몰	/	/	○△×
	02. 화학 반응식과 양적 관계	/	/	○△×
	03. 몰 농도	/	/	○△×
	수능 POOL + 실전! 수능 도전하기	/	/	○△×
	대단원 정리 + 문제	/	/	○△×



1 화학과 우리 생활



배울 내용 살펴보기

01 화학의 유용성

- A 식량 문제 해결
- B 의류 문제 해결
- C 주거 문제 해결

화학이 식량 문제, 의류 문제, 주거 문제 해결에 기여한 사례를 설명할 수 있어.



02 탄소 화합물의 유용성

- A 탄소 화합물의 다양성
- B 탄소 화합물의 종류

탄소 화합물이 다양한 까닭을 알고, 탄소 화합물의 종류를 설명하고, 탄소 화합물이 일상생활에 유용하게 활용되는 사례를 알 수 있어.





~ 화학의 유용성

핵심 키워드로 흐름잡기

- A** 식량 문제 해결, 화학 비료, 암모니아 합성
- B** 의류 문제 해결, 천연 섬유, 합성 섬유, 나일론, 폴리에스터, 폴리아크릴
- C** 주거 문제 해결

1 하버

(Haber, F., 1868~1934)

공기로 빵을 만든 과학자라는 별칭을 가진 독일의 과학자이다. 공기 중의 질소를 수소와 반응시켜 암모니아를 합성하였다. 이는 질소 비료의 대량 생산을 가능하게 하였고, 농업 혁명을 일으켜 식량 증대에 크게 기여하였다. 1918년 암모니아 합성법으로 노벨 화학상을 받았다.

2 암모니아 합성법

$N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$
하버는 암모니아를 합성하기 위해 최적의 조건인 촉매 존재하의 온도와 압력으로 400~600 °C, 300기압 정도를 제안하였다. 1918년 암모니아 합성법으로 노벨 화학상을 받았다.

용어 알기

- **제초제**(없애다 除, 풀 草, 약 製) 농작물을 해치지 않고 잡초만 없애는 약
- **생태계** 어떤 지역 안에 사는 생물군과 이것들을 제어하는 무기적 환경 요인이 종합된 복합 체계

A 식량 문제 해결

[출·제·단·서] 인류에게 식량 부족의 문제 해결에 가장 크게 기여한 암모니아의 유용성에 대한 내용이 시험에 출제돼.

1. 화학 물질

(1) **화학 물질** 산소, 수소 등 111종의 원소로 구성되어 있으며, 화학 물질은 지구의 모든 것을 구성하는 기본 요소이자 생활용품의 원료로서 우리 생활과 밀접하게 연관되어 있다.

(2) 화학 물질 종류

- ① **천연 화학 물질**: 숲에서 발생하는 피톤치드와 땅에서 추출되는 석유, 석탄, 벌·뱀·복어의 독 등
- ② **인공 화학 물질**: 일상생활에서 많이 이용되는 세제, 비누, 살충제 등

2. 식량 문제 산업 혁명 이후 인구의 급격한 증가로 식물의 퇴비나 동물의 분뇨와 같은 천연 비료에 의존하던 농업이 한계에 이르렀고 인류는 식량 부족의 위기를 맞았다.

3. 식량 부족 문제 해결 [양기TIP] 식량 부족 문제의 해결 → 암모니아 합성 비료의 대량 생산

(1) 화학 비료 개발

탄소와 함께 생명체의 골격을 이루는 중요한 원소로 식물이 성장하는 데 꼭 필요한 원소이다. 대기의 78 %를 차지한다.

필요성	독일의 과학자 리비히는 질소(N), 인(P), 칼륨(K)이 식물 성장에 꼭 필요한 원소라는 것을 밝혀내고 질소가 포함된 인공 비료를 개발하여 사용할 것을 제안하였다.
암모니아 합성 ²	1906년 하버 ¹ 는 공기 중의 질소를 수소와 반응시켜 암모니아를 대량으로 합성하는 제조 공정을 개발하였다. $질소(N_2) + 수소(H_2) \rightarrow 암모니아(NH_3)$
비료 대량 생산	대량 합성이 가능해진 암모니아를 원료로 화학 비료를 대량 생산하게 되어 농업 생산량이 증대되었다.



▲ 질소 비료의 사용 암모니아 합성으로 질소 비료를 대량 생산하여 농사에 이용한다.

(2) **살충제 및 제초제 사용** 잡초나 해충의 피해가 줄어 농산물의 질이 향상되고 생산량이 증대되었다. 그러나 살충제나 제초제는 토양 생태계를 파괴하고 지하수나 강을 오염시키기도 하므로 독성이 적고 생태계에 미치는 영향이 적은 물질로 사용해야 한다.

(3) **비닐 사용** 비닐하우스를 만들거나 밭을 비닐로 덮어 잡초가 생기지 않게 하는 등 비닐을 이용하여 농사에 활용함에 따라 계절에 상관없이 작물 재배가 가능하게 되어 농업 생산량이 증대되었다.

4. 미래의 식량 문제 해결 최근 곤충을 사용하여 식량을 개발하는 연구가 진행되고 있다. 잡초나 해충의 피해가 줄어 농산물의 질이 향상되고 생산량이 증대되었다.

B 의류 문제 해결

[출·제·단·서] 시험에는 천연 섬유의 한계를 극복하기 위한 합성 섬유의 장점에 대한 내용이 나와.

1. 의류 문제 자연의 식물에서 얻은 면이나 마, 동물에서 얻은 비단(실크)과 같은 천연 섬유는 흡습성과 촉감 등이 좋지만, 질기지 않아서 쉽게 닳고 대량 생산이 어려웠다.

2. 의류 문제 해결 **암기Tip** 천연 의류 문제의 해결 → 합성 섬유 및 합성염료의 개발

(1) 천연 섬유와 합성 섬유의 비교

구분	천연 섬유	합성 섬유
무게	무거움	가벼움
강도	작음	큼
특성	흡수성이 좋고, 정전기 현상이 일어나지 않는다.	흡수성이 작고, 정전기 현상이 잘 일어난다.
세탁	모는 드라이클리닝, 면은 물세탁을 해야 한다.	세탁이 간편하다.
종류	면, 모 등	나일론, 테릴렌 등

—자연에서 얻을 수 있는 재료로 만든 섬유

천연 섬유의 문제점을 해결하기 위해 과학자들이 노력한 결과 대량 생산이 가능한 섬유

(2) 합성 섬유 개발 화석 연료^③를 원료로 하여 질기고 값이 싸며, 대량 생산이 쉬운 합성 섬유를 개발하였다.

합성 섬유	특징	이용
나일론^④ (폴리아마이드)	• 20세기 섬유 산업의 가장 큰 발명 중의 하나 • 1937년 미국의 과학자인 캐러더스가 개발한 최초의 합성 섬유 • 매우 질기고 유연하며 신축성이 좋다. • 흡수성이 작아 땀을 잘 흡수하지 못하고 마찰에 의해 정전기가 생기며 열에 약하다. • 스타킹, 운동복, 밧줄, 그물, 칫솔 등에 이용	
폴리에스터 (테릴렌)	• 1941년 영국에서 처음 개발되었으며 가장 널리 사용되는 합성 섬유 • 다른 섬유보다 강하고 탄성이 좋아서 잘 구겨지지 않는다. • 흡수성이 없고 빨리 마른다. • 와이셔츠, 양복 등 다양한 의류용 섬유, 사진 필름, 녹음 테이프 등에 이용	
폴리아크릴 (폴리아크릴로나이트릴)	• 보온성이 있고, 열에 강하다. • 안전복, 소방복 등에 이용한다.	

(3) 합성염료 개발 천연염료는 구하기 어렵고 비쌌지만 합성염료가 개발되면서 원하는 색깔의 섬유와 옷감을 만들 수 있게 되었고 다양한 색깔의 옷을 입을 수 있게 되었다.

예)모브: 최초의 합성염료로 영국의 화학자 퍼킨이 말라리아 치료제를 연구하던 중 우연히 보라색 합성염료인 모브를 발견하였다.

3. 미래의 의류 문제 해결

(1) 기능성 의류 개발 최근에는 기능성 섬유나 첨단 소재의 섬유를 이용한 다양한 기능성 의복이 개발되었다.

(2) 신소재 섬유 개발 화학의 발전과 함께 합성 섬유 개발의 기술도 점점 발전하여 자동차의 차체 및 우주선의 동체에도 이용되는 슈퍼 섬유^⑤를 개발하고 있다.

③ 화석 연료

화석 연료는 석탄, 석유, 천연가스 등의 연료로, 동물이나 식물의 사체가 땅속에서 오랜 세월을 걸쳐 분해되어 생성된 것이다.

④ 나일론

캐러더스가 나일론을 개발할 당시 미국에는 여성들이 비단으로 만든 스타킹을 신었는데 비단 스타킹은 값이 매우 비싸고 금방 해지는 단점이 있었다. 반면 나일론으로 만든 스타킹은 비단 스타킹보다 훨씬 질기고 값도 싸서 점차 나일론 스타킹을 많이 신게 되었다.



나일론 광고 문구: '석탄과 공기와 물만으로 만든 섬유', '거미줄보다 가늘고 강철보다 질긴 기적의 실'
출처: www.dupont.com

⑤ 슈퍼 섬유

고강도·고탄성의 특성을 지닌 섬유로, 금속 이상의 강도를 지닌다. 아라미드·탄소·플론 섬유 등이 있으며 플라스틱이나 금속과 함께 복합 재료로 쓰인다.

용어 알기

●**폴리아마이드(Polyamide)** 아미노기(—NH₂)와 카복시기(—COOH)의 반응을 통해 형성된 아마이드 결합(—NH—CO—)을 가진 고분자 화합물
●**폴리에스터(Polyester)** 카복시기(—COOH)와 하이드록시기(—OH)의 반응을 통해 에스터 결합(—COO—)을 가진 고분자 화합물

6 철의 제련

용광로에 산화 철(Fe_2O_3)이 주 성분인 철광석, 석회석(CaCO_3), 코크스(C)를 함께 넣고 뜨거운 공기를 불어 넣으면, 코크스가 불 완전 연소하여 일산화 탄소(CO)가 된다. 이때 발생한 일산화 탄소는 산화 철의 산소를 빼앗아 이산화 탄소(CO_2)가 되고, 산화 철은 산소를 잃고 철(Fe)이 된다. 용광로에서 석회석은 열분해가 되며, 이때 생성된 산화 칼슘(CaO)은 철광석에 포함된 불순물인 이산화 규소(SiO_2)와 반응하여 슬래그(CaSiO_3)가 되어 철과 분리되어 제거된다.
산화철 + 코크스 → 철 + 이산화탄소

화학의 건강

합성 의약품의 개발로 인간의 평균 수명이 늘어났다.

- 아스피린 개발: 호프만은 최초의 합성 의약품인 아세틸 살리실산을 합성하였는데, 이것이 아스피린이다.
- 페니실린 개발: 플레밍은 푸른곰팡이에서 최초의 항생제인 페니실린을 발견하여 제2차 세계 대전 중 상용화하여 수많은 환자의 목숨을 구했다.



용어 알기

●코크스(C) 석탄의 고온 건조에 따라 얻어지는 다공질의 탄소질 연료로, 대부분 탄소로 이루어져 있고, 철의 제련 시 사용함

- (3) 스마트 섬유 개발 구리, 은, 탄소 등은 스마트 섬유의 재료로 이용되며, 정보 기술과 섬유 기술을 융합한 첨단 의류로 추위와 더위 같은 환경이나 인체의 자극을 감지하여 몸을 안전하게 보호하도록 개발되고 있다.

C 주거 문제 해결

[출·제·단·서] 주거 문제를 해결할 건축 재료의 특징과 이용을 물어보는 문제가 시험에 나와.

1. 주거 문제 나무, 흙, 돌과 같은 천연 재료를 이용할 경우 건축 시간이 오래 걸리고 대규모 건축이 어려웠다. 또한, 산업 혁명 이후 인구가 급격히 증가하면서 인류는 식량과 의류뿐만 아니라 주거 공간도 부족해졌고, 대규모 주거 공간과 안락한 주거 환경이 필요했다.

2. 주거 문제 해결 양기Tip > 주거 문제의 해결 → 건축 재료의 개발

- (1) 건축 재료 개발 화학의 발달과 함께 건축 재료가 바뀌면서 주택, 건물, 도로 등의 대규모 건설이 가능해졌다.

건축 재료	특징	이용
철	- 철의 제련 ⑥: 철광석(Fe_2O_3)을 ●코크스(C)와 함께 용광로에서 높은 온도로 가열하여 얻는다. - 단단하고 내구성이 뛰어나 현재 가장 많이 사용된다. - 철은 강도가 높아 건축물의 골조나 배관 등 건축 재료로 이용될 뿐만 아니라 가전 제품, 생활용품 등에도 이용된다. - 크로뮴(Cr)을 섞어 더 단단하고 녹슬지 않는 합금인 스테인리스강으로 만들기도 한다.	
시멘트	석회석(CaCO_3)을 가열해 생석회(CaO)로 만든 후 점토를 섞은 건축 재료	
콘크리트	모래와 자갈 등에 시멘트를 섞어 반죽한 건축 재료	
철근 콘크리트	- 콘크리트에 철근을 넣어 콘크리트의 강도를 높인 건축 재료 - 철근 콘크리트가 개발되면서 크고 높은 건물과 다리, 댐과 같은 대규모 건축물에 이용된다.	
알루미늄	- 산화 알루미늄 광석인 보크사이트($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)를 가열하여 액체 상태로 녹인 후 전기 분해하여 얻는다. - 가볍고 단단하여 창틀이나 건물 외벽 등에 이용된다.	
유리	- 모래에 포함된 이산화 규소(SiO_2)를 원료로 하여 만든다. - 다양한 기능을 갖춘 유리는 건물의 외벽, 창 등에 이용된다.	
스타이로폼	단열재로 이용하며 건물 내부의 열이 밖으로 손실되지 않도록 막아준다.	

- (2) 화석 연료 이용 석탄, 석유, 천연가스 등의 화석 연료는 대부분 탄소와 수소로 이루어져 있어 이를 연소하면 많은 에너지가 방출되므로 가정에서 난방과 조리를 하는 데 사용되며 발전소에서는 전기 에너지를 생산하는 데 이용된다.

3. 미래의 주거 문제 해결 최근에는 건축 재료의 성능이 개선됨에 따라 단열재, 바닥재, 창틀, 외장재 등 새로운 소재가 개발되고 있다.

쿵쿵! **개념 확인하기**

정답과 해설 002쪽

✓ **잠깐 확인!**

1. ☐ ☐ ☐ ☐

하버에 의해 합성된 질소와 수소로 이루어진 화합물

2. ☐ ☐ ☐ 및 제초제
잡초나 해충의 피해를 줄이
기 위해 사용된 화학약품

3. ☐ ☐ ☐ ☐
화석 연료를 원료로 하여 질
기고 값이 싸며 대량 생산이
쉬운 섬유가 개발되었다.

4. ☐ ☐ ☐ ☐
1937년 미국의 캐러더스가
개발한 최초의 합성 섬유

5. ☐ ☐ ☐ ☐
다양한 색깔의 섬유와 옷감
을 만들기 위한 염료로 천연
염료와 달리 구하기 쉽고 가
격이 저렴하다.

6. ☐
단단하고 내구성이 뛰어나
현재 가장 많이 사용되는 금
속으로 건축물의 골조나 배
관 등 건축 자재로 이용된다.

7. ☐ ☐ ☐ ☐
석회석을 가열해 생석회로
만든 후 점토를 섞은 건축 재
료이다.



A **식량 문제 해결**

01 질소 비료에 대한 설명으로 옳은 것은 ○, 옳지 않은 것은 ×로 표시하십시오.

- (1) 하버는 공기 중의 질소와 산소를 반응시켜 질소 비료를 합성하였다. ()
- (2) 화학 비료의 원료이며, 식량 부족 문제를 해결하였다. ()
- (3) 농산물의 대량 생산을 가능하게 하였다. ()

02 인류의 식생활을 설명하는 내용으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 골라 기호를 쓰시오.

보
기

- ㄱ. 산업 혁명 이전에는 질소 비료를 전혀 사용하지 않았다.
- ㄴ. 화학 비료를 대량 생산하게 되면서 식량 생산량이 증대되었다.
- ㄷ. 살충제 및 제초제를 사용함에 따라 잡초나 해충의 피해가 줄어 농산물의 질이 향상되고 생산량이 증대되었다.

B **의류 문제 해결**

03 다음을 읽고, () 안에 들어갈 알맞은 말을 쓰시오.

화석 연료를 원료로 하여 질기고 값이 싸며, 대량 생산이 쉬운 ()를 개발하였다.

04 합성 섬유와 그 특징을 옳게 연결하십시오.

- | | | |
|--|---|---------|
| (1) 최초의 합성 섬유로 매우 질기고 유연하며 신축성이 좋다. | • | ㉠ 폴리아크릴 |
| (2) 보온성이 좋고 열에 강하여 안전복과 소방복 등에 이용된다. | • | ㉡ 폴리에스터 |
| (3) 가장 널리 사용되는 합성 섬유로 강하고 탄성과 신축성이 좋다. | • | ㉢ 나일론 |

C **주거 문제 해결**

05 다음은 건축 재료에 대한 설명이다. ㉠, ㉡에 들어갈 알맞은 말을 쓰시오.

화학의 발달과 더불어 다양한 건축 재료가 개발되어 쾌적한 주거 생활에 기여하였다. 콘크리트 속에 (㉠)을 넣어 강도를 높인 건축 재료가 개발됨에 따라 대규모 건축물에 이용되었고, 보크사이트를 가열하여 액체 상태로 녹인 후 얻어낸 (㉡)은 가볍고 단단하여 창틀, 건물 외벽 등에 이용되었다.

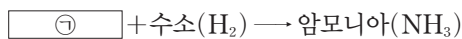
탄탄! 내신 다지기

A 식량 문제 해결

01 다음 중 식량 문제를 해결하는 데 기여한 화학의 역할과 거리가 먼 것은?

- ① 살충제 개발
- ② 제초제 과다 투여
- ③ 철제 농기구 이용
- ④ 질소 비료의 합성
- ⑤ 비료의 대량 생산 공정 기술

02 다음은 화학 비료인 암모니아의 합성과 관련된 화학 반응식의 일부이다.



㉠에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 질소이다.
- ② 공기 성분 중 하나이다.
- ③ 식물 성장에 꼭 필요한 원소이다.
- ④ 생명체의 호흡에 의해 발생하는 기체이다.
- ⑤ 식물의 퇴비나 동물의 분뇨에 포함된 원소이다.

단답형

03 다음은 화학이 식량 문제를 해결한 사례에 대한 설명이다. () 안에 들어갈 알맞은 말을 쓰시오.

하버에 의해 개발된 합성 제조 공정으로 ()를 대량으로 합성함으로써 이를 기본 원료로 하는 화학 비료를 만들게 됨에 따라 천연 비료에 의존하던 농업의 한계를 해결할 수 있게 되었다.

04 질소 비료의 원료인 암모니아에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기
- ㄱ. 하버에 의해 합성 방법이 개발되었다.
 - ㄴ. 공기 중의 질소를 수소와 반응시켜 합성한다.
 - ㄷ. 인공 합성으로 식량 생산 증대에 큰 공헌을 하였다.

- ① ㄱ
- ② ㄱ, ㄴ
- ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

B 의류 문제 해결

05 다음 중 의류 문제를 해결하는 데 기여한 화학의 역할에 해당하지 않는 것은?

- ① 슈퍼 섬유 개발
- ② 화석 연료로 합성 섬유 개발
- ③ 식물에서 얻은 천연 섬유 의복 제작
- ④ 기능성 섬유를 이용한 기능성 의복 개발
- ⑤ 합성염료 개발로 다양한 색깔의 섬유 제작

06 의류 문제를 해결한 합성 섬유에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 나일론은 최초의 합성 섬유이다.
- ② 나일론은 소방복에 적합한 합성 섬유이다.
- ③ 합성 섬유는 값이 싸고 대량 생산이 쉽다.
- ④ 폴리에스터는 가장 널리 사용되는 합성 섬유이다.
- ⑤ 합성 섬유가 개발되면서 천연 섬유의 문제점을 보완하게 되었다.



단답형

07 다음은 합성 섬유에 대한 설명이다. ㉠, ㉡에 들어갈 알맞은 말을 쓰시오.

1937년 미국의 캐러더스가 개발한 최초의 합성 섬유인 (㉠)은 매우 질기고 유연하며 신축성이 좋아 다양한 옷감 원료로 이용된다. 한편 (㉡)는 가장 널리 사용되는 합성 섬유로 강하고 탄성과 신축성이 좋아 와이셔츠나 양복 등 다양한 의류에 이용된다.

08 그림은 천연 섬유인 면과 합성 섬유인 나일론을 나타낸 것이다.



목화로 만든 면
(가)



나일론으로 만든 스타킹
(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 보
기
- ㄱ. (가)는 대량 생산이 가능하다.
 - ㄴ. (나)는 쉽게 닳고 가격이 비싸다.
 - ㄷ. (나)는 (가)에 비해 질기고 신축성이 좋다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

C 주거 문제 해결

단답형

09 산업 혁명 이후 인구의 급격한 증가로 안락한 주거 환경과 대규모 주거 공간이 필요해졌고, 화학의 발달과 함께 건축 재료가 바뀌면서 주택, 건물, 도로 등 대규모 건설이 가능해졌다. 모래와 자갈 등에 시멘트를 섞고 물로 반죽한 건축 재료로 철근을 넣어 강도를 높여 주택, 건물, 도로 건설에 이용하는 것은 무엇인지 쓰시오.

10 주거 문제와 화학의 유용성에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 보
기
- ㄱ. 화석 연료는 가정에서 난방과 조리 등의 연료로 이용된다.
 - ㄴ. 단열재, 바닥재, 창틀 등 새로운 소재의 건축 재료가 개발되었다.
 - ㄷ. 나무, 흙, 돌과 같은 천연 재료 활용으로 대규모 건설이 가능해졌다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

단답형

11 다음은 주거 문제를 해결한 건축 재료에 대한 설명이다. ㉠, ㉡에 들어갈 알맞은 말을 쓰시오.

철광석을 (㉠)와 함께 용광로에서 높은 온도로 가열하여 얻은 철은 콘크리트 속에 철근을 넣어 콘크리트의 강도를 높인 건축 재료인 (㉡)가 되어 대규모 건축물에 이용된다.

12 다음 설명과 관련된 건축 재료는 무엇인가?

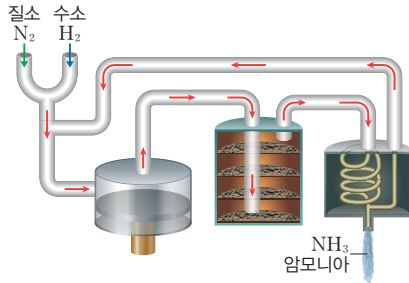
- 가볍고 단단하여 창틀, 건물 외벽 등에 이용한다.
- 보크사이트를 가열하여 액체 상태로 녹인 후 전기 분해하여 얻는다.

- ① 철 ② 시멘트
③ 콘크리트 ④ 알루미늄
⑤ 스티로폼



도전! 실력 올리기

01 그림은 식량 증대에 기여한 화학 비료의 공정 과정을 나타낸 것이다.

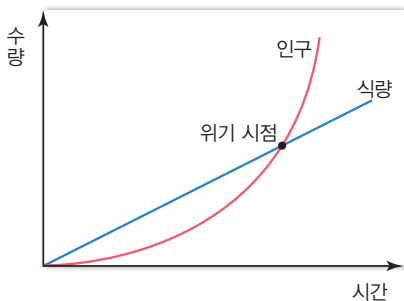


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기
- ㄱ. 수소는 공기에서 무한정 얻을 수 있다.
 - ㄴ. 질소 비료를 대량 생산하는 공정 기술이다.
 - ㄷ. 수소 대신 산소를 넣어도 같은 질소 비료인 암모니아를 얻을 수 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

02 그림은 영국의 경제학자 맬서스의 인구론에서 주장한 시간에 따른 인구와 식량의 수량 관계를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기
- ㄱ. 맬서스의 인구론 주장이 현실로 드러났다.
 - ㄴ. 암모니아의 대량 합성으로 식량 부족이 해결되었다.
 - ㄷ. 식량 부족 문제를 해결한 것은 가축의 분뇨와 식물의 퇴비이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

출제예감

03 그림은 합성 섬유로 제작된 기능성 의복을 입고 있는 모습을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기
- ㄱ. 최초의 합성 섬유는 폴리에스터이다.
 - ㄴ. 천연 섬유에 비해 대량 생산이 가능하다.
 - ㄷ. 화학의 발달과 함께 다양한 기능의 의복 제작이 가능하게 되었다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

04 그림은 모브의 발견으로 개발된 합성염료로 얻은 다양한 색깔의 실을 나타낸 것이다.



모브에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기
- ㄱ. 최초의 합성염료이다.
 - ㄴ. 말라리아 치료제를 연구하던 중 발견되었다.
 - ㄷ. 일부 계층의 사람들만 다양한 색깔의 옷을 입게 되었다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

05 그림은 암사동 선사 유적지의 움집 모습을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기
- ㄱ. 오래 유지될 정도로 튼튼하다.
 - ㄴ. 철근 콘크리트를 이용하여 지은 집에 비해 내구성이 뛰어나다.
 - ㄷ. 인류는 화학 반응을 통해 천연 재료로 얻은 집보다 쾌적한 주거 생활을 할 수 있는 건축 재료를 개발하였다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

출제예감

06 다음은 인류의 문제 해결에 기여한 2가지 물질에 대한 설명이다.

- (가) 가장 널리 사용되고 잘 구겨지지 않는 특징이 있으며, 본격적인 합성 섬유 시대를 여는 계기가 되었다.
(나) 농기구를 만드는 데 이용하면서 식량 생산량이 증가하였으며 현재는 건축물의 재료로 이용된다.

(가), (나)에 해당하는 물질을 옳게 짝 지은 것은?

- | (가) | (나) |
|---------|------|
| ① 나일론 | 철 |
| ② 폴리에스터 | 철 |
| ③ 나일론 | 시멘트 |
| ④ 폴리아크릴 | 콘크리트 |
| ⑤ 폴리아크릴 | 유리 |

07 다음은 화학이 인류의 문제를 해결한 사례에 대한 설명이다. ㉠, ㉡에 들어갈 알맞은 말을 쓰시오.

합성 의약품의 개발로 질병의 예방과 치료가 쉬워졌고 (㉠)의 합성으로 다양한 색깔의 의류를 생산할 수 있게 되었다. 또한, (㉡)를 난방과 조리에 이용하게 되면서 안락한 주거 생활을 할 수 있었다.

서술형

08 그림은 건축 재료인 스티로폼과 철근 콘크리트를 나타낸 것이다.



두 물질의 건축 재료 특징을 각각 1가지씩 서술하시오.

서술형

09 인류의 식량 문제를 해결하는 데 기여한 화학의 역할에 대해 제시된 용어를 모두 언급하여 서술하시오.

- 화학 비료 • 살충제와 제초제 • 비닐



탄소 화합물의 유용성

핵심 키워드로 흐름잡기

- A 탄소 화합물, 탄소 화합물의 다양성
- B 탄소 화합물의 종류, 탄화수소, 메테인, 에탄올, 아세트산, 플라스틱, 의약품

A 탄소 화합물의 다양성

[출·제·단·서] 시험에는 탄소 화합물이 다양한 까닭을 탄소의 원자가 전자 수와 연관지어 물어보는 내용이 나와.

1. 탄소 화합물 탄소(C)를 기본 골격으로 하여 수소(H), 산소(O), 질소(N), 할로젠(F, Cl, Br) 등의 원자가 결합하고 있는 화합물

2. 탄소 화합물의 다양성 개념 POOL

(1) 우리 주위의 탄소 화합물 탄소와 결합하는 원자의 종류에 따라서 서로 다른 성질을 나타내고 있으므로 탄소 화합물은 우리 주위에서 다양한 형태로 활용되고 있다.

우리 몸	음식	의류	연료	의약품	플라스틱	기타
탄수화물, 단백질, 지방 등	탄수화물, 단백질, 지방, 바이타민 등	면, 마, 나일론, 폴리에스터, 폴리아크릴 등	메테인, 뷰테인, 프로페인 등	아스피린, 타이레놀, 백신, 항생제 등	폴리에틸렌, 폴리스타이렌, PET 등	화장품, 비누, 합성세제, 고무 등

1 원유

자연 상태에서 석출되는 석유로, 주로 탄소와 수소로 이루어진 다양한 탄화수소의 혼합물이다.

(2) 원유

- ① **화석 연료**: 우리가 사용하는 연료는 화석 연료로 원유, 천연가스, 석탄 등이 있다.
- ② **원유**: 땅속에서 뽑아낸 액체 상태의 혼합물로 탄소와 수소로 이루어진 탄소 화합물이며, 생활 속 다양한 탄소 화합물을 만드는 원료이다. 원유를 분별 종류하여 다양한 탄소 화합물을 얻을 수 있다.

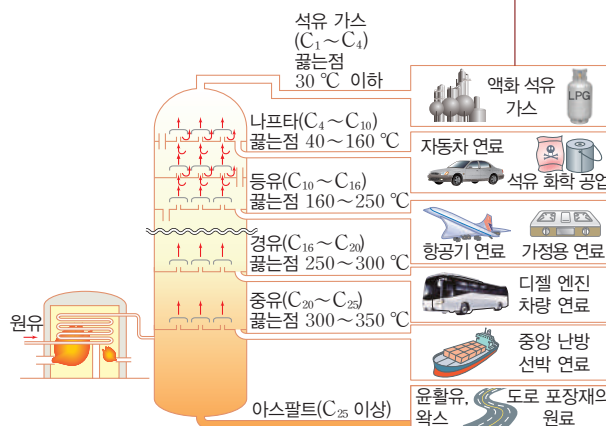
2 분별 종류

서로 잘 섞이고 끓는점 차이가 큰 액체 혼합물을 분리하는 방법으로 끓는점이 낮은 성분일수록 먼저 끓어 나오게 되는데, 이때 끓어 나오는 증기를 나누어 받아 냉각시킨 후 각 성분 액체로 분리하는 방법을 의미한다.

공유 결합

공유 결합(함께 쓰, 있다 有, 맺다 結, 합하다 合) 비금속 원자 사이에 두 원자가 서로 전자쌍을 공유함으로써 형성되는 화학 결합

빈출 자료 원유로부터 만들어지는 다양한 제품



증류탑의 아래쪽으로 갈수록 탄소 수가 많은 탄화수소가 분리되어 나오고, 아래쪽으로 갈수록 분리되어 나오는 물질의 끓는점이 높다.

- ① 원유는 탄소와 수소로 이루어진 탄소 화합물의 혼합물이며, 원유를 분별 종류하면 자동차나 가정에서 사용되는 다양한 연료인 탄소 화합물을 얻을 수 있다.
- ② 나프타를 고온에서 분해하여 생성된 물질을 원료로 각종 플라스틱과 합성 섬유, 합성 고무, 의약품 등 다양한 석유 화학 제품을 만든다.

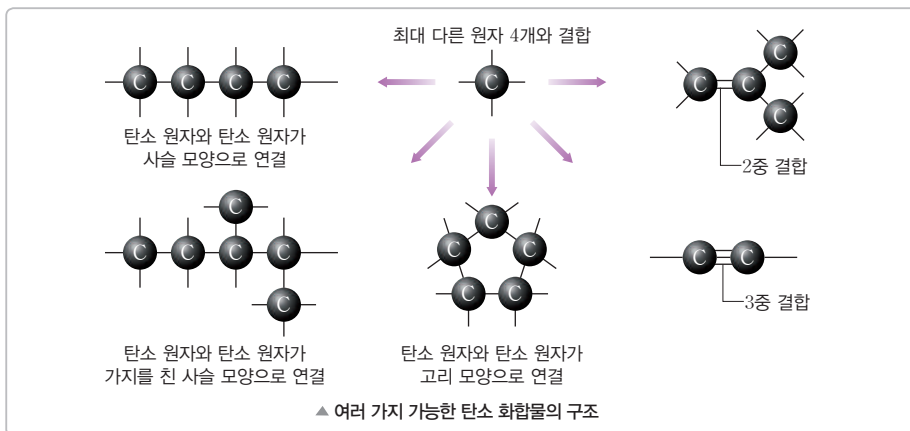
암기 TIP 탄소 화합물이 다양한 까닭 → 원자가 전자 수가 4개인 탄소의 다양한 결합

(3) 탄소 화합물이 다양한 까닭

- 가장 바깥 전자 껍질에 들어 있는 전자 중 화학 결합에 참여하는 전자
- ① 탄소(C) 원자는 원자가 전자가 4개이므로 탄소 원자 1개가 최대 4개의 다른 원자(C, H, O, N 등)와 공유 결합을 할 수 있다.

C 원자끼리 결합하여 사슬 모양, 고리 모양을 형성하고, 단일 결합, 2중 결합, 3중 결합을 형성할 수 있다.

② 탄소(C) 사이에 다양한 결합이 가능하기 때문에 화합물의 종류가 많다.



B 탄소 화합물의 종류

[출·제·단·서] 시험에는 대표적인 탄화수소와 탄소 화합물의 구조와 특성을 묻는 내용이 나와.

1. 탄화수소 탄소(C) 원자와 수소(H) 원자로만 이루어진 탄소 화합물 **양기Tip** 탄화수소 → 에테인, 에테인, 프로페인 등
예) 메테인(CH_4), 에테인(C_2H_6), 프로페인(C_3H_8), 뷰테인(C_4H_{10}) 등

(1) 메테인(CH_4)

구조	- 액화 천연가스(LNG)의 주성분으로 탄소(C)와 수소(H)로만 이루어진 가장 간단한 분자 - 정사면체의 중심에 탄소(C) 원자 1개가 있고, C 원자에 H 원자 4개가 결합하여 결합각 109.5°를 형성하며 안정한 구조를 이룬다. ▲ 분자 모형 ▲ 구조식
특징	- 완전 연소하면 이산화 탄소(CO_2)와 물(H_2O)을 생성하며 많은 에너지를 방출한다. $\text{CH}_4(g) + 2\text{O}_2(g) \rightarrow \text{CO}_2(g) + 2\text{H}_2\text{O}(l)$ - 냄새와 색깔이 없으며 물에 거의 녹지 않는다.
이용	가정용 연료인 액화 천연가스(LNG), 시내버스의 연료인 압축 천연가스(CNG)의 주성분으로 이용된다.

(2) 그 외 탄화수소

- 원유의 주성분으로 완전 연소하면 이산화 탄소(CO_2)와 물(H_2O)이 생성된다.
- 연소할 때 많은 에너지를 방출하므로 가정에서 음식을 조리할 때나 자동차와 같은 운송 수단의 연료로 많이 이용된다.
- 탄소 수가 많을수록 분자 사이의 인력이 커서 끓는점이 높다.

탄화수소	메테인(CH_4)	에테인(C_2H_6)	프로페인(C_3H_8)	뷰테인(C_4H_{10})
구조				
끓는점($^\circ\text{C}$)	-162	-89	-42	-0.5

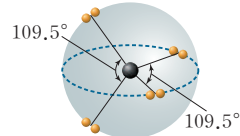
❓ 탄소의 원자가 전자 수가 왜 4일까?



탄소 원자는 원자 번호 6번으로 양성자수가 6개이고 전자 수가 6개인 원소이다. 따라서 가장 안쪽 전자 껍질에 전자 2개가 배치되고, 4개는 바깥 전자 껍질에 있게 되는데, 이 4개의 전자(원자가 전자)들이 다른 원자와 공유 결합을 할 수 있기 때문이다.

③ 메테인(CH_4)의 결합각

한 분자에서 중심 원자를 둘러싸고 있는 전자쌍들은 (-)전하를 띠고 있으므로 서로 반발하여 가능한 멀리 떨어지려고 한다. 이때 중심 탄소는 전자쌍 4개를 가지게 되므로 4개가 가능한 가장 멀리 떨어지는 구조가 정사면체이고, 결합각 109.5° 를 이룬다.



용어 알기

●액화 천연가스(Liquefied Natural Gas) 천연가스를 그 주성분인 메테인의 끓는점 (-162°C) 이하로 냉각하여 액화한 것이므로, 발열량이 크고 공해 물질이 거의 발생하지 않아 가정용 연료로 이용됨

4 하이드록시기

O 원자 1개와 수소 원자 1개가 결합한 구조(-O-H)로 산소 원자에 있는 전자가 다른 탄소 원자의 원자가 전자 1개와 결합하게 된다.

5 화학식의 종류

화학식	원소 기호와 숫자를 사용하여 물질을 구성하는 원자의 종류와 개수를 나타낸 식
실험식	물질을 이루는 원자나 이온의 종류와 수를 가장 간단한 정수비로 나타낸 식 예 염화 나트륨(NaCl)
분자식	화학식 중에서 분자를 이루는 원자의 종류와 개수를 나타낸 식
구조식	공유 결합 물질에서 각 원자 사이의 결합을 선으로 나타낸 식
시성식	알코올의 하이드록시기(-OH)나 카복실산의 카복실기(-COOH)처럼 분자의 특성을 나타내는 부분을 작용기라고 하는데, 작용기를 따로 나타낸 식 예 에탄올($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$)

6 빙초산

연 식초라는 뜻으로 실온에서 고체 상태로 존재하기 때문에 붙여진 명칭이다.

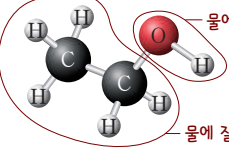
용어 알기

- **메탄올(methanol)** 에탄올과 비슷한 향기가 있는 무색의 액체로, 독성이 강하며 소량이라도 마시면 시력 장애를 일으킴
- **휘발성(揮發性)** (흩어지다 揮, 떠나다 發, 성질 性) 액체에서 기체로 되어 날아 흩어지는 성질
- **가연성(可燃性)** (타다 燃, 성질 性) 불에 잘 탈 수 있거나 타기 쉬운 성질

2. 알코올 탄화수소의 탄소(C) 원자에 1개 이상의 하이드록시기⁴(-OH)가 결합되어 있는 탄소 화합물

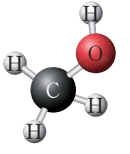
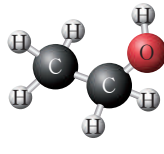
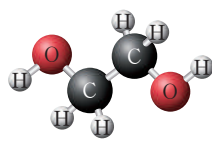
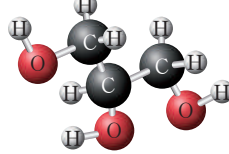
예 ● 메탄올(CH_3OH), 에탄올($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$), 프로판올($\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$) 등

(1) 에탄올($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) **암기 TIP** > 탄소 화합물 → 에탄올, 아세트산, 포알데하이드, 아세톤 등

구조	탄소(C) 원자 2개로 이루어진 탄화수소인 에테인(C_2H_6)에서 H 원자 1개 대신 하이드록시기(-OH)가 결합한 분자  $\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} \\ & \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{O}-\text{H} \\ & \\ \text{H} & \text{H} \end{array}$ 탄화수소 부분(C_2H_5-)은 물에 잘 녹지 않고 다른 탄화수소를 용해시키는 부분이고, 하이드록시기(-OH)는 물에 잘 녹는 부분이다. ▲ 구조식⁵
특징	- 곡물과 과일을 발효시켜 얻을 수 있다. $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(s) \rightarrow 2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(l) + 2\text{CO}_2(g)$ - 에테인(C_2H_4)과 물을 반응시켜 얻을 수 있다. $\text{C}_2\text{H}_4(g) + \text{H}_2\text{O}(l) \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(l)$ - 특유의 냄새가 나고, 무색이다. - 실온에서 액체 상태로 존재하지만 ● 휘발성이 강하고 불이 잘 붙는다.
이용	술의 성분으로 사용되며, 소독용 알코올과 약품의 원료, 실험실 시약 등으로 이용된다.

(2) 그 외 알코올

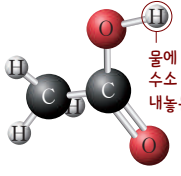
- ① 특유의 냄새가 있는 ● 가연성 물질이다.
- ② 완전 연소하면 이산화 탄소(CO_2)와 물(H_2O)이 생성된다.
- ③ 하이드록시기(-OH)의 수에 따라 다양한 화합물의 특성이 나타난다.

종류	메탄올(CH_3OH)	에탄올($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$)	에틸렌 글리콜($\text{C}_2\text{H}_4(\text{OH})_2$)	글리세롤($\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3$)
구조				
이용	플라스틱 원료, 연료 전지	소독용 의약품, 술	자동차 부동액	화장품 원료

3. 카복실산 탄화수소의 탄소(C) 원자에 카복실기(-COOH)가 결합되어 있는 탄소 화합물

예 ● 아세트산(CH_3COOH) 등

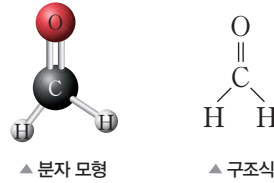
● 아세트산(CH_3COOH)

구조	탄소(C) 원자 1개로 이루어진 탄화수소인 메테인(CH_4)에서 H 원자 1개 대신 카복실기(-COOH)가 결합한 분자  $\begin{array}{c} \text{H} & \text{O} \\ & \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{O}-\text{H} \\ \\ \text{H} \end{array}$ ▲ 구조식
특징	● 물에 녹으면 수소 이온(H^+)을 내놓으므로 약한 산성을 나타낸다. $\text{CH}_3\text{COOH}(l) \rightarrow \text{CH}_3\text{COO}^-(aq) + \text{H}^+(aq)$ ● 일반적으로 에탄올을 발효시켜 얻으며, 강한 자극성 냄새가 나고 무색이다. ● 실온에서 액체 상태로 존재하지만 17°C보다 낮은 온도에서는 고체 상태로 존재하므로 빙초산⁶이라고도 한다.
이용	● 식초의 성분으로 음료, 식품의 장기 보관용 재료, 의약품, 염료, 합성수지의 원료 등으로 사용된다. 아세트산의 2%~5% 수용액 ● 화학적 방법으로 만든 고분자 화합물

4. 그 밖의 탄소 화합물

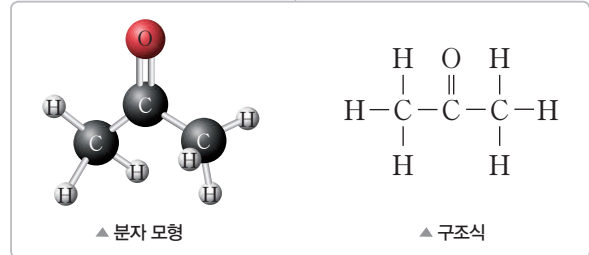
(1) 포알데하이드(HCHO)

- 탄소(C) 원자 1개에 H 원자 2개와 O 원자 1개가 결합한 분자
- 자극적인 냄새가 나고, 무색이며 물에 잘 녹는다.
- 플라스틱이나 가구용 접착제의 원료로 공산품을 생산하는데 이용된다.



(2) 아세톤(CH₃COCH₃)

- 탄소(C) 원자 3개로 이루어진 탄화수소인 프로페인(C₃H₈)의 가운데 C 원자에 H 원자 2개 대신 O 원자 1개가 결합한 분자
- 특유의 냄새가 나고, 색깔이 없다.
- 물에 잘 녹으며 여러 탄소 화합물을 녹이므로 용매로 이용되고, 매니큐어 제거제로 이용된다.



5. 탄소 화합물과 우리 생활

(1) 플라스틱^⑦

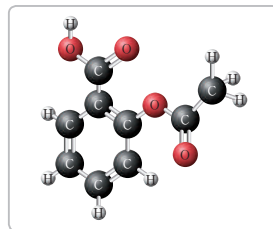
- 원유에서 분리되는 나프타^⑧를 원료로 하여 합성하는 탄소 화합물
- 분자 수 천개가 결합한 고분자 물질로 다양한 형태와 특성이 있는 플라스틱들이 개발되었다.
동일하거나 비슷한 기본 단위가 계속 반복되면서 긴 사슬을 형성한 분자로, 분자량이 큰 거대 분자이다.
- 가볍고, 외부의 힘과 충격에 강하며 녹이 슬지 않고 대량 생산이 가능하여 값이 싸다.

(2) 의약품

- 대부분 질병을 치료하거나 예방하는 데 사용되는 의약품들은 탄소 화합물이다.
- 아스피린: 최초의 합성 의약품으로 버드나무 껍질에서 분리한 살리실산으로 아세틸살리실산(아스피린)이라는 탄소 화합물을 합성하였고, 해열제나 진통제로 사용된다.



▲ 아스피린



▲ 아세틸살리실산

- 일상생활용품: 섬유, 비누, 합성세제, 화장품 등 일상생활에서 쓰이는 대부분의 물질들은 탄소 화합물이 주성분이다.

빈출 탐구 손 세정제 만들기

알코올을 이용하여 유용한 생활용품을 만들 수 있다.

과정

- 소독용 에탄올 50 mL를 넣고 정제수 15 mL를 섞는다.
- ①에 고농축 오일을 조금 떨어뜨리고, 글리세롤 3 mL를 넣고 저은 후 완성한다.

정리

- 고농축 오일이 물과 섞이는 까닭은 하이드록시기가 있는 에탄올은 물과 잘 섞이고, 기름과도 잘 섞이기 때문이다.
- 알코올의 하이드록시기 부분이 물과 잘 섞이는 성질이 있으며, 탄화수소 부분이 다른 탄화수소를 용해시킨다.



⑦ 플라스틱의 재활용

플라스틱은 가열했을 때 모양이 쉽게 변하는 것과 쉽게 변하지 않는 것으로 구분할 수 있다.

- 열가소성 플라스틱: 가열하면 모양이 쉽게 변해 재활용이 쉽다.
- 열경화성 플라스틱: 굳어지면 모양이 변하지 않아 전기 제품과 주방용품 등 열에 잘 견디는 용도에 사용한다.

⑧ 나프타

원유를 분별 증류할 때 35 °C ~ 160 °C 사이에서 얻어지는 탄화수소 혼합물

용어 알기

● **플라스틱(plastic)** 열이나 압력으로 변형시켜 성형할 수 있는 고분자 화합물을 통틀어 이르는 말로 보통 합성수지를 말함