

I

화학의 언어

A 화학과 현대 과학·기술·사회

- 1 화학과 우리 사회의 발전
- 2 현대 과학·기술·사회의 발전에 기여한 화학

고난도 대비

B 물과 물질의 양

- 1 물과 아보가드로수
- 2 물과 물질량
- 3 물과 기체의 부피

☆ 고난도 대비 문제 특강

1등급 대비

C 화학 반응식과 양적 관계

- 1 화학 반응식
- 2 화학 반응에서 물질의 양적 관계

☆ 1등급 대비 문제 특강





화학 반응식과 양적 관계

1등급 대비 단원

1 화학 반응식

1. 화학 반응식: 화학 반응에 참여하는 반응물과 생성물의 화학식을 이용하여 화학 반응을 나타낸 것

2. 화학 반응식 완성하기: 메테인(CH₄)이 완전 연소하는 반응의 화학 반응식 완성하기

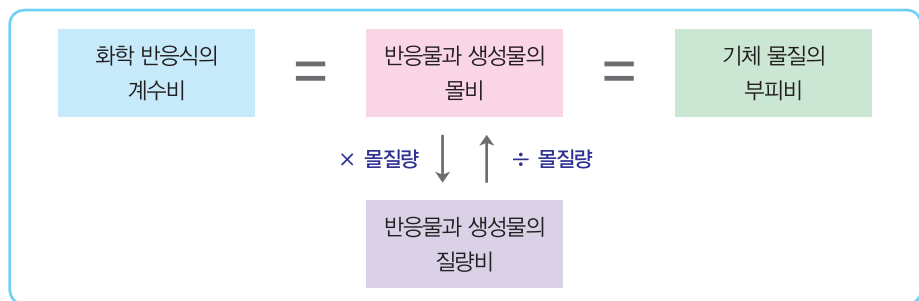
	반응물	생성물
1단계	반응물과 생성물을 화학식으로 나타낸다. • 메테인: CH ₄ • 산소: O ₂	• 이산화 탄소: CO ₂ • 물: H ₂ O
2단계	반응물의 화학식은 화살표(→)의 왼쪽에, 생성물의 화학식은 오른쪽에 쓴다.	메테인+산소 → 이산화 탄소+물 CH ₄ +O ₂ → CO ₂ +H ₂ O
3단계	• 반응물과 생성물에 있는 원소의 종류와 원자의 총수가 같도록 화학식의 계수를 맞춘다. • 계수는 가장 간단한 정수로 나타내고, 1이면 생략한다.	• C 원자 수를 맞추면 CH ₄ 과 CO ₂ 앞의 계수가 1이며, 이때 1은 생략한다. • H 원자 수를 맞추기 위해 H ₂ O 앞에 계수 2를 쓴다. CH ₄ +O ₂ → CO ₂ +2H ₂ O • O 원자 수를 맞추기 위해 O ₂ 앞에 계수 2를 쓴다. CH ₄ +2O ₂ → CO ₂ +2H ₂ O
4단계	물질의 상태를 표시할 경우 화학식 뒤의 () 안에 기호를 써서 표시한다. ②	CH ₄ (g)+2O ₂ (g) → CO ₂ (g)+2H ₂ O(l)

3. 화학 반응식에서 알 수 있는 정보 출제 2025 실시 9월 학평 3번 2025 실시 6월 학평 3번 2024 실시 10월 학평 5번

- 화학 반응에 관여하는 반응물과 생성물의 종류를 알 수 있다.
- 화학 반응의 계수비로부터 화학 반응에 관여하는 반응물과 생성물의 양(mol)과 분자 수를 알 수 있다. ➡ 화학 반응의 계수비=몰비=분자 수 비
- 아보가드로 법칙에 따르면 온도와 압력이 일정할 때 화학 반응에 참여하는 기체의 몰비는 부피비와 같다. ➡ 화학 반응식의 계수비=부피비

화학 반응식	N ₂ (g)	+	3H ₂ (g)	→	2NH ₃ (g)
반응물과 생성물	↓ 질소	+	↓ 수소		↓ 생성물
물질의 양(mol)	1		3		2
분자 수(개)	1 × 6.02 × 10 ²³		3 × 6.02 × 10 ²³		2 × 6.02 × 10 ²³
분자 수 비	1	:	3	:	2
기체의 부피(L) (0 °C, 1기압)	1 × 22.4		3 × 22.4		2 × 22.4
부피비	1	:	3	:	2
질량(g)	28		6		34
질량비 ③	14	:	3	:	17

질량비는 계수비와 같지 않고 질량 보존 법칙이 성립한다.



1 화학 반응

- 물질 사이에 상호 작용이 일어나 성질이 다른 물질을 생성하는 현상
- 반응물을 구성하는 원자 사이의 결합이 끊어지고 새로운 결합이 생성되는 과정
- 화학 반응 전후에 원자의 종류와 수는 변하지 않는다.

2 화학 반응식에서 물질의 상태 표시

상태	기호
고체(solid)	s
액체(liquid)	l
기체(gas)	g
수용액(aqueous solution)	aq

• 생활 속 화학 반응

- 철이 녹스는 반응의 화학 반응식
4Fe(s)+3O₂(g) → 2Fe₂O₃(s)
- 탄산수소 나트륨이 분해되는 반응의 화학 반응식
2NaHCO₃(s) → Na₂CO₃(s)+H₂O(l)+CO₂(g)
- 생명체가 호흡할 때 일어나는 반응의 화학 반응식
C₆H₁₂O₆(s)+6O₂(g) → 6CO₂(g)+6H₂O(l)

계수비=몰비=분자 수 비=부피비(기체)

3 화학 반응식에서 질량비

- 질량비와 계수비가 다른 까닭
질량(g)=물질의 양(mol)×몰질량(g/mol)인데 물질의 종류에 따라 몰질량이 다르기 때문에 질량비는 몰비와 다르다. 따라서 질량비는 화학 반응식의 계수비와 같지 않다.
- 질량비와 질량 보존 법칙
질량비에서 화학 반응 전후에 물질의 전체 질량은 변하지 않고 일정하게 보존된다.



평형 상수와 반응의 진행 방향

고난도 대비 단원

1 평형 상수

1. 화학 평형의 법칙^①: 일정한 온도에서 화학 반응이 평형 상태에 도달했을 때, 반응물과 생성물의 농도는 일정하게 유지된다. 이때 반응물의 농도 곱에 대한 생성물의 농도 곱의 비는 처음 농도와 관계없이 항상 일정하다.

2. 평형 상수(K): 반응물 A와 B가 반응하여 생성물 C와 D가 생성되는 반응에서 평형 상수(K)는 다음과 같이 나타낸다.

$$aA + bB \rightleftharpoons cC + dD \quad \text{평형 상수 } K = \frac{[C]^c [D]^d}{[A]^a [B]^b} \quad (a \sim d : \text{반응 계수})$$

([A], [B], [C], [D]는 각각 A, B, C, D의 평형 농도(M))^②

- (1) 평형 상수는 온도에 의해서만 달라지며 농도나 기체의 압력에 따라서는 달라지지 않는다.
- (2) 고체, 액체, 용매는 평형 상수식에 나타내지 않는다.^③ -(반응 전후 농도 변화가 없으므로)
- (3) 몰농도를 이용하여 나타내지만 일반적으로 단위를 표시하지 않는다.

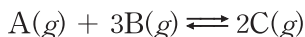
3. 평형 상수(K)의 의미

- (1) 평형 상수(K) 값이 1보다 큰 반응: 평형 상태에서 반응물의 농도 곱에 비해 생성물의 농도 곱이 크다.
- (2) 평형 상수(K) 값이 1보다 작은 반응: 평형 상태에서 반응물의 농도 곱에 비해 생성물의 농도 곱이 작다.



4. 평형 상수(K) 구하기: 평형 상수는 화학 평형 상태에서 각 물질의 평형 농도를 평형 상수식에 대입하여 구한다.

예) 반응의 평형 상수(K) 구하기: A(g)와 B(g)가 반응하여 C(g)가 생성되는 반응의 화학 반응식은 다음과 같다.



일정한 온도에서 1.0 L의 밀폐 용기에 A(g) 0.6 mol과 B(g) 0.8 mol을 넣고 반응시켜 평형에 도달했을 때 C(g) 0.4 mol이 생성되었다.

1단계	화학 반응식의 양적 관계를 이용해 화학 평형 상태에서 각 물질의 양(mol)을 구한다.	화학 반응식
		$A(g) + 3B(g) \longrightarrow 2C(g)$
		초기 양(mol)
		변화량(mol)
2단계	각 물질의 평형 농도를 구한다.	평형 양(mol)
		$[A] = \frac{0.4 \text{ mol}}{1.0 \text{ L}} = 0.4 \text{ M}, [B] = \frac{0.2 \text{ mol}}{1.0 \text{ L}} = 0.2 \text{ M}, [C] = \frac{0.4 \text{ mol}}{1.0 \text{ L}} = 0.4 \text{ M}$
3단계	평형 상수식에 각 물질의 평형 농도를 대입해 평형 상수를 구한다.	평형 상수(K)
		$K = \frac{[C]^2}{[A][B]^3} = \frac{0.4^2}{0.4 \times 0.2^3} = 50$

① 화학 평형의 법칙(화학 평형에서 농도 비의 규칙성)

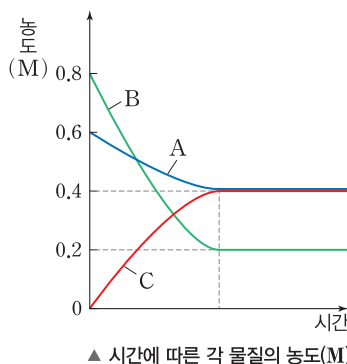
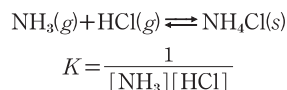
반응 $2NO_2(g) \rightleftharpoons N_2O_4(g)$ 이 일어날 때 처음 반응 용기에 $NO_2(g)$ 만 넣고 반응이 시작되면, $N_2O_4(g)$ 만 넣고 반응이 시작되면, 반응 온도만 일정하면 평형 상태에서 $\frac{[N_2O_4]}{[NO_2]^2}$ 의 값은 일정하다. 이것이 평형 상수이다.

② 몰농도

- 용액 1 L 속에 녹아 있는 용질의 양(mol)을 몰농도라고 하며, 단위는 M 또는 mol/L를 사용한다.
- ⇒ [A]는 A의 몰농도를 의미한다.
- 기체의 몰농도: 기체의 부피는 기체가 들어 있는 용기의 부피와 같으므로 기체의 몰농도는 1 L 용기에 들어 있는 기체의 양(mol)으로 나타낼 수 있다.

③ 평형 상수에서 고체와 액체의 농도

반응에 고체(s)나 액체(l)가 포함된 경우 고체와 액체의 농도는 반응 전후에 거의 변하지 않는다. 따라서 평형 상수에 나타내지 않는다.





화학과 현대 과학·기술·사회

1 화학과 우리 사회의 발전 출제 2025 실시 9월 학평 1번 2025 실시 6월 학평 1번 2024 실시 10월 학평 1번

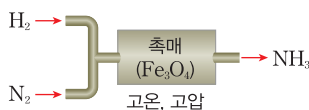
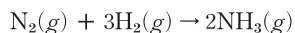
1. 화학: 물질의 성질과 반응을 연구하고 활용해 우리 생활에 필요한 물질을 만들거나 유용한 기술로 우리 삶의 발전에 기여한다.

2. 식량 문제 해결

(1) 암모니아의 ^①합성: 1906년 하버는 암모니아를 대량으로 합성하는 방법을 개발하여 질소 비료를 ^②대량 생산해 식량 문제를 해결하였다.

★ 암모니아의 합성

하버는 고온 고압에서 촉매를 사용하여 공기 중의 질소(N_2)를 수소(H_2)와 반응시켜 암모니아를 대량으로 합성하는 방법을 개발하였다.



(2) 농약과 비닐의 사용: 농약을 사용한 뒤 잡초나 해충의 피해가 줄어 농산물의 질이 향상되고 생산량이 증대되었다. 비닐하우스나 밭을 덮는 비닐의 등장으로 계절에 상관없이 농산물의 생산이 가능하게 되어 농업 생산량이 증대되었다.

3. 의류 문제 해결

(1) 합성 섬유의 개발: 천연 섬유의 ^③단점을 보완한 합성 섬유를 ^④개발하였다.

나일론	1937년 미국의 캐러더스가 만든 최초의 합성 섬유로, 질기고 신축성이 좋아 스타킹, 그물, 밧줄 등의 재료로 사용된다.
폴리에스터	강도와 신축성이 좋아서 잘 구겨지지 않으며, 흡습성이 없고 빨리 말라 다양한 의류용 섬유로 사용된다.
폴리아크릴	열에 잘 견디며, 보온성이 있어 겨울 의류, 안전복 등에 많이 사용된다.

(2) 다양한 기능의 합성 섬유 개발: 방수가 되면서 땀의 배출이 원활하거나 외부 환경이 변해도 체온 유지를 도와주는 합성 섬유 개발

➡ 운동복, 우주복 등에 사용

4. 주거 문제 해결

(1) 철의 ^⑤제련: 철광석을 코크스(C)와 섞어 용광로에 넣고 가열하여 순수한 철을 얻는다.

(2) 화석 연료의 이용: 화석 연료를 이용해 난방과 취사가 가능해졌고, 플라스틱, 합성 고무 등을 생산하여 삶의 질이 높아졌다.

(3) 여러 가지 건축 자재의 발달

시멘트	석회석($CaCO_3$)을 열분해하여 생석회(CaO)로 만든 후 점토를 섞어 만든다.
콘크리트	모래와 자갈 등에 시멘트를 섞어 만든다.
유리	모래에 포함된 이산화 규소(SiO_2)를 원료로 만든다.
철근 콘크리트	콘크리트 속에 철근을 넣어 콘크리트의 강도를 높인다.

5. 건강 문제의 해결 - 항생제와 백신의 개발

(1) 페니실린의 개발: 20세기 초 플레밍이 푸른곰팡이에서 발견한 최초의 항생제이다.

➡ 페니실린의 분자 구조를 변형해 성능을 개량한 항생제가 대량으로 생산됨

(2) 아스피린의 개발: 호프만이 버드나무에서 추출한 살리실산을 이용하여 합성한 최초의 합성 의약품이다.

(3) 백신의 개발: 백신 물질의 구조 일부분을 합성, 변형하여 새로운 감염병에 대응하는 백신을 개발하였다.

① 암모니아의 이용

비료나 세정제 등의 원료, 냉동 장치의 냉매로 이용

② 질소 비료

질소(N)는 생물의 성장과 기능에 필수적인 원소이나 대부분의 생물은 공기 중의 질소를 직접 이용하지 못한다. 따라서 비료의 형태로 식물에게 필요한 질소를 공급하여 식물의 성장을 돕는다.

③ 천연 섬유

면, 모, 비단, 마 등의 천연 섬유는 강도가 약하여 수명이 짧고, 생산 비용이 비싸며 대량 생산이 어렵다.

④ 합성 섬유

합성 섬유는 강도가 강하여 수명이 길고, 공장에서 대량 생산이 가능하여 가격도 비교적 저렴하다.

⑤ 철

단단하고 내구성이 뛰어나 현재 가장 많이 사용되는 금속이다. 제련 기술의 개발로 철의 대량 생산이 가능해지면서 크거나 높은 건물의 대규모 건설이 가능해졌다.



▲ 페니실린의 발견



1 화학과 우리 사회의 발전

01 다음은 식량 문제 해결에 대한 내용이다. 빈칸에 알맞은 말을 쓰시오.

- (1) 하버는 생물의 생장에 필수적인 원소인 (1) 을/를 공급하는 암모니아를 대량으로 합성하는 방법을 개발하였다.
- (2) (2) 을/를 사용하여 잡초나 해충의 피해를 줄여 농업 생산량이 증대되었다.
- (3) (3) 을/를 이용하여 밭을 덮거나 하우스를 만들어 계절에 상관없이 농산물을 생산할 수 있게 되었다.

02 다음은 인류 문명의 발전에 기여한 물질 ㉠~㉤에 대한 설명이다. ㉠~㉤은 각각 나일론, 시멘트, 플라스틱 중 하나이다. 빈칸에 알맞은 말을 쓰시오.

- (4) 은/는 부드럽고 질기며, 가격이 싼 합성 섬유이다.
- (5) 은/는 석회석과 점토를 섞어서 만들며, 건축이나 토목에서 접합제로 사용된다.
- (6) 은/는 가공하기 쉽고, 가볍고 튼튼하여 일상생활에서 흔히 사용되는 고분자 화합물이다.

03 다음은 주거 문제 해결에 대한 내용이다. 빈칸에 알맞은 말을 쓰시오.

- (1) 산업 혁명 이후 인구가 급격히 (7) 하여 주거 문제가 나타났다.
- (2) 제련 기술의 개발로 (8) 의 대량 생산이 가능하여 규모가 큰 건축물을 만들 수 있었다.
- (3) 시멘트, (9), 유리 등의 건축 재료가 개발되고 개량되어 주거 환경이 개선되었다.

04 표는 합성 의약품에 대한 자료이다. 빈칸에 알맞은 말을 쓰시오.

(10)	(11) 이 합성한 최초의 합성 의약품으로 진통, 해열제로 이용된다.
페니실린	(12) 이 (13) 에서 발견한 최초의 (14) 이다.

05 관련 있는 내용끼리 각각 옳게 연결하고 기호를 쓰시오.

(15)

- | | | |
|---------------|---|--------------|
| ㉠ 합성 의약품 개발 | • | • ㉡ 식량 문제 해결 |
| ㉢ 화학 비료 개발 | • | • ㉢ 의류 문제 해결 |
| ㉤ 철의 제련 기술 개발 | • | • ㉣ 주거 문제 해결 |
| ㉡ 합성 섬유의 개발 | • | • ㉤ 건강 문제 해결 |

06 다음은 산업과 교통 문제의 해결에 대한 내용이다. 빈칸에 알맞은 말을 쓰시오.

- (1) 증기 기관은 석탄의 (16) 반응으로 물을 끓여 작동시킨다.
- (2) 1769년 와트(Watt, J.)는 많은 석탄이 필요했던 기존의 증기 기관을 개선하여 섬유 생산을 수작업에서 (17) 하는 데 기여하였다.
- (3) 알루미늄의 제련: (18) 을 이용하여 산화 알루미늄에서 알루미늄을 저렴하게 얻게 되었다.

2 현대 과학·기술·사회의 발전에 기여한 화학

07 다음은 화학이 현대 과학·기술·사회의 발전에 기여한 사례에 대한 내용이다. 빈칸에 알맞은 말을 쓰거나 고르시오.

- (1) 이산화 규소(SiO_2)에서 얻은 순수한 규소 결정을 (19) 으로/로 만들어 반도체 제작에 이용한다.
- (2) 노트북, 휴대 전화 등 휴대가 가능한 전자 기기에는 충전이 가능한 (20) 이/가 사용된다.
- (3) 항생제, 백신 등 질병을 치료하거나 예방할 목적으로 사용하는 의약품은 대부분 (21) 이다/다.

08 다음은 화학이 현대 과학·기술·사회의 발전에 기여한 사례에 대한 내용이다. 옳은 것은 ○, 옳지 않은 것은 ×로 표시하시오.

- (1) 반도체는 조건에 따라 전기 전도성을 조절할 수 있어서 다양한 전자 제품에 이용된다. (22 ○, ×)
- (2) 전기 자동차에는 충전이 불가능한 리튬 이온 전지를 사용한다. (23 ○, ×)
- (3) 질병의 진단과 신약 개발을 통해 인류의 수명을 연장하는데 기여했다. (24 ○, ×)
- (4) 유기 발광 다이오드(OLED) 디스플레이어가 개발되어 모니터의 두께가 얇아졌다. (25 ○, ×)



1 공유 결합의 전기적 성질

유형 01 전기 분해 실험

- 〔단서〕 물의 전기 분해 실험과 그 결과가 제시되어 있다.
 〔발상〕 물을 이루는 수소와 산소 원자 사이의 화학 결합에 전자가 관여함을 적용하여 (+)극과 (-)극에서 생성되는 기체의 종류와 부피를 추론할 수 있다.

D01 *** 2024 실시 9월 학평 6/화학 I (고2)

다음은 물(H_2O)과 관련된 탐구이다.

〈탐구 제목〉 물의 ㉠

〈탐구 과정〉

- (가) 일정한 간격으로 압정을 꽂은 투명 플라스틱 컵에 물을 넣고, 소량의 황산 나트륨(Na_2SO_4)을 녹인다.
 (나) (가)의 수용액으로 가득 채운 시험관을 그림과 같이 설치한다.
 (다) 전류를 흘려 (+)극과 (-)극에서 발생하는 기체의 종류와 기체의 부피를 확인한다.



〈탐구 결과 및 결론〉

- (+)극과 (-)극에서 발생한 기체는 각각 산소(O_2)와 수소(H_2)이다.
- 발생한 기체의 부피는 수소가 산소보다 크다.
- 물의 ㉠를 통해 물을 이루고 있는 수소 원자와 산소 원자 사이의 화학 결합에는 ㉡이/가 관여함을 알 수 있다.

㉠과 ㉡으로 가장 적절한 것은?

- | | |
|--------------------------|---------|
| ㉠ | ㉡ |
| ① 전기 분해 실험하기 | 전자 |
| ② 전기 분해 실험하기 | 원자핵 |
| ③ 전기 전도성 측정하기 | 이온화 에너지 |
| ④ 전기 전도성 측정하기 | 원자핵 |
| ⑤ 부피를 어렵하여 1 mol의 양 체험하기 | 전자 |

D02 *** 2021 실시 3월 학평 4/화학 I (고3)



표는 원소 A~D로 이루어진 3가지 화합물에 대한 자료이다. A~D는 각각 O, F, Na, Mg 중 하나이다.

화합물	AB_2	CB	DB_2
액체의 전기 전도성	있음	㉠	없음

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

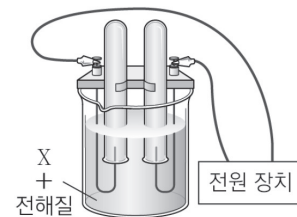
[보기]

- ㄱ. ㉠은 '없음'이다.
 ㄴ. A는 Na이다.
 ㄷ. C_2D 는 이온 결합 물질이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

D03 *** 2022 실시 9월 학평 6/화학 I (고2)

그림은 원소 A와 B로 구성된 화합물 X의 전기 분해 장치를 나타낸 것이다. (+)극에서 생성된 기체 A_2 와 (-)극에서 생성된 기체 B_2 의 부피 비는 1 : 20이다.



X에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B는 임의의 원소 기호이고, 기체의 온도와 압력은 일정하다.)

[보기]

- ㄱ. 화학식은 A_2B 이다.
 ㄴ. 공유 결합 물질이다.
 ㄷ. A 원자와 B 원자 사이의 화학 결합에는 전자가 관여한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ



1 분자 구조와 극성

유형 01 루이스 전자점식 및 분자의 구조식을 제시한 경우

- (단서) 분자의 루이스 전자점식 및 구조식이 제시되어 있다.
(발상) 분자 내 공유 결합을 모두 공유하여 극성을 추론한다.

G01 *** 학력 평가 기출

그림은 에타인(C_2H_2)과 다이아젠(N_2H_2)의 구조식을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. C_2H_2 은 무극성 분자이다.
ㄴ. N_2H_2 에는 비공유 전자쌍이 있다.
ㄷ. C_2H_2 과 N_2H_2 의 분자 모양은 모두 직선형이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

G02 *** 학력 평가 기출

표는 분자 (가)와 (나)에 대한 자료이다. (가)와 (나)에서 C, O는 옥텟 규칙을 만족한다.

분자	(가)	(나)
구성 원소의 루이스 전자점식	$\cdot \ddot{C} \cdot \cdot H$	$\cdot \ddot{O} \cdot \cdot H$
구성 원소의 질량비	C : H = 3 : 1	O : H = 16 : 1

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
(단, H, C, O의 몰질량(g/mol)은 각각 1, 12, 16이다.)

[보기]

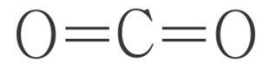
- ㄱ. (가)에서 결합의 쌍극자 모멘트의 합은 0이다.
ㄴ. (나)의 분자식은 H_2O_2 이다.
ㄷ. (가)와 (나)에는 극성 공유 결합이 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

G03 *** 2023 실시 4월 학평 4/ 화학 I (고3)



그림은 이산화 탄소(CO_2)의 구조식이다.



CO_2 분자에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

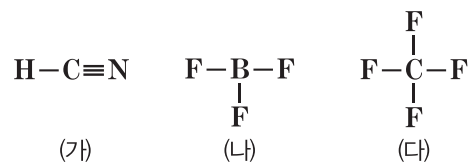
[보기]

- ㄱ. 단일 결합이 있다.
ㄴ. 극성 공유 결합이 있다.
ㄷ. 분자의 쌍극자 모멘트는 0이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

G04 *** 2021 대비 6월 모평 6/ 화학 I (고3)

그림은 분자 (가)~(다)의 구조식을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. (가)의 분자 모양은 굽은 형이다.
ㄴ. (나)는 무극성 분자이다.
ㄷ. 결합각은 (나) > (다)이다.

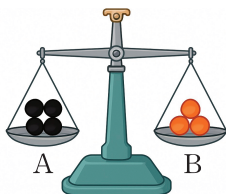
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ



서술형 · 단답형 문제

B23 ***

그림은 A와 B 원자의 상대적인 질량을 비교한 모습이다. A와 B는 각각 탄소(^{12}C)와 산소(^{16}O) 중 하나이다. (단, 그림에서는 입자의 개수만 고려하되, 크기와 색상은 무시한다.)



(1) A의 원자량이 12라면, B의 원소 기호와 원자량이 얼마인지 각각 쓰시오. 단답형

(2) 만약에 B의 원자량을 12라고 정하게 되면, A의 원자량 및 아보가드로수(N_A)가 어떻게 변할지를 예상하여 서술하시오. (단, 원자의 물질량 = 원자량으로 가정한다.) 서술형

B24 ***

표는 수소, 탄소, 산소 원자에 관한 자료이다.

구분	수소(H)	탄소(C)	산소(O)
원자 1개의 질량(g)	㉠	$12 \times 1.66 \times 10^{-24}$	$16 \times 1.66 \times 10^{-24}$
원자량	1	12	㉡
물질량(㉢)	1	12	㉣

(1) ㉠~㉣에 들어갈 내용을 쓰시오. 단답형

㉠ : ㉡ : ㉣ :

(2) 원자량과 물질량을 정의하고, 이들의 값이 같은 이유를 아보가드로수(N_A)를 포함한 식으로 서술하시오.

(단, $0.166 \times 0.602 = 1.000$ 이다.) 서술형

B25 ***

표는 $t^\circ\text{C}$, 1기압 용기에 든 A~D 기체에 관한 자료이다. A~D 기체는 CH_4 , H_2O , NH_3 , SO_2 기체 중 하나이다. (단, 물질량(g/mol)은 H, C, N, O, S가 각각 1, 12, 14, 16, 32이다.)

구분	질량(g)	물질량(g/mol)	부피(L)	분자 수(상댓값)	원자수(상댓값)
A(g)	16		c	1	
B(g)	17		33	4	4
C(g)	18	b	33		3
D(g)	a		33		5

(1) A~D 기체를 각각 쓰시오. 단답형

(2) a , b , c 를 각각 구하고 풀이 과정을 서술하시오. 서술형

B26 ***

표는 기체 분자 (가)와 (나)에 대한 자료이다. (가)와 (나)는 2주기 원소로 구성된 $\text{AB}(g)$ 또는 $\text{AB}_2(g)$ 기체 중 하나이다. (단, A와 B는 임의의 원소 기호이고 a , b 는 자연수이다.)

구분	(가)	(나)
㉠ 1g에 들어 있는 분자 수(상댓값)	11	a
㉡ $t^\circ\text{C}$, 1기압에서 기체의 밀도(상댓값)	7	b

(1) a 와 b 의 값을 각각 구하시오. 단답형

(2) ㉠과 ㉡ 사이의 관계를 서술하시오 서술형

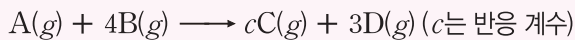


화학 반응에서의 양적 관계

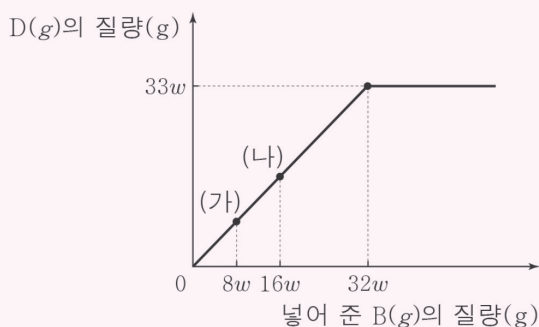
1등급 대비 문제 특강

- 이 유형은 반응물과 생성물의 질량-질량 관계를 이용해 반응식의 계수비를 구하고 물질의 양(mol)과 전체 기체의 부피 비를 통해 물질량 비를 구하는 형태로 주로 출제된다.

다음은 A(g)와 B(g)가 반응하여 C(g)와 D(g)를 생성하는 반응의 화학 반응식이다. 2024 실시 10월 학평 19 / 화학 I (고2) 변형



그림은 A(g) 10w g이 들어 있는 실린더에 B(g)를 넣어 반응을 완결시켰을 때, 넣어 준 B(g)의 질량에 따른 생성된 D(g)의 질량을 나타낸 것이다. 반응 후 실린더 속 전체 기체의 부피(L)의 비는 (가) : (나) = 4 : 9이다.



$c \times \frac{A \text{의 물질량}}{C \text{의 물질량}}$ 은? (단, 실린더 속 기체의 온도와 압력은 일정하다.) (3점)

- ① $\frac{10}{9}$ ② $\frac{40}{9}$ ③ $\frac{16}{3}$ ④ $\frac{20}{3}$ ⑤ 10



단서+발상

- 단서** 그래프에서 반응물인 B(g)의 양이 증가해도 생성물 D(g)의 양이 더 이상 증가하지 않는 지점이 제시되어 있다.
- 발상** 반응하는 A(g)와 B(g)의 질량비를 추론할 수 있다.
- 적용** 반응물과 생성물의 질량비 = (계수 × 물질량)의 비임을 적용해서 A, B, D의 물질량 비를 구하는 것부터 문제 풀이를 시작해야 한다.

| 문제+자료 분석 |

step 1 A(g) 10w g과 반응하는 B(g)의 질량과 생성되는 D(g)의 질량으로부터 A, B, D의 물질량 비를 구한다.

- B(g)를 32w g 넣었을 때 D(g)가 33w g 생성되고 이후로는 B(g)를 더 넣어도 D(g)의 생성량이 더 증가하지 않는다.
⇒ A(g) 10w g이 모두 반응하는 데 필요한 B(g)는 32w g이다.
- 화학 반응 전과 후에 질량은 보존되고 질량비 = (계수 × 물질량)의 비이므로 반응물과 생성물의 질량, 물질량의 비는 아래와 같다.

화학 반응식	A(g)	+	4B(g)	→	cC(g)	+	3D(g)
질량비	10w	:	32w	:	9w	:	33w
물질량 비	10	:	8	:	1	:	11

step 2 전체 기체의 부피(L)의 비가 (가) : (나) = 4 : 9임을 이용하여 c를 구한다.

- (가)에서 양적 관계는 아래와 같다.

화학 반응식	A(g)	+	4B(g)	→	cC(g)	+	3D(g)
반응 전 양(mol)	1 (=10w g)		2 (=8w g)		0		0
반응한 양(mol)	$-\frac{1}{4}$		-1		$+\frac{c}{4}$		$+\frac{3}{4}$
반응 후 양(mol)	$\frac{3}{4}$		0		$+\frac{c}{4}$		$+\frac{3}{4}$

- (나)에서 양적 관계는 아래와 같다.

화학 반응식	A(g)	+	4B(g)	→	cC(g)	+	3D(g)
반응 전 양(mol)	1 (=10w g)		3 (=16w g)		0		0
반응한 양(mol)	$-\frac{1}{2}$		-2		$+\frac{c}{2}$		$+\frac{3}{2}$
반응 후 양(mol)	$\frac{1}{2}$		0		$+\frac{c}{2}$		$+\frac{3}{2}$

- 온도와 압력이 일정하여 전체 기체의 부피는 전체 기체의 양(mol)에 비례하므로 (가), (나)에서 전체 기체의 부피(L)의 비는 다음과 같다.

$$(가) : (나) = \frac{\frac{3}{4} + \frac{c}{4} + \frac{3}{4}}{\frac{3}{4}} : \frac{\frac{1}{2} + \frac{c}{2} + \frac{3}{2}}{\frac{1}{2}} = 4 : 9$$

따라서 $c = 4$ 이다.

step 3 $c=2$ 를 대입하여 물질량의 비 A : B : C : D를 구한다.

- step 1**에서 물질량의 비는 A : B : C : D = 10 : 8 : $\frac{9}{c}$: 11이다.

$c=2$ 이므로 물질량의 비는 A : B : C : D = 5이다.

| 선택지 분석 |

- ② $c=1$, 물질량의 비 A : C = 20 : 9이므로
 $c \times \frac{A \text{의 물질량}}{C \text{의 물질량}} = 2 \times \frac{20}{9} = \frac{40}{9}$ 이다.

∴ 정답은 ② $\frac{40}{9}$ 이다.



이 유형을 대비하기 위해서는 제시된 자료를 통해 반응 계수를 구하고 이를 이용해 부피비 또는 물질량 비를 찾아낼 수 있어야 한다. 또한 화학 반응식의 계수비로부터 물질의 양(mol), 분자 수, 질량, 부피 등의 양적 관계를 파악할 수 있어야 한다.

ZZ : 6 : 91 : 02 5 7 7 5 1 3 2 6 1 [최윤]

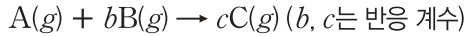


1등급 대비 기출 문제

FOR THE FIRST CLASS LEVEL

C25 ★1등급 대비 2023 실시 9월 학평 20 / 화학 I (고2)

다음은 A(g)와 B(g)가 반응하여 C(g)를 생성하는 반응의 화학 반응식이다.



표는 일정한 양의 A(g)가 들어 있는 실린더에 B(g)의 질량을 달리 하여 넣고 반응을 완결시킨 실험 I ~ IV에 대한 자료이다. II와 IV에서 생성된 C(g)의 양은 같다.

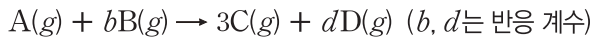
실험	I	II	III	IV
넣어 준 B(g)의 질량(g)	0	w	$\frac{3}{2}w$	2w
반응 후 전체 기체의 부피(L)	V	2V	xV	3V

$\frac{c}{b} \times x$? (단, 실린더 속 기체의 온도와 압력은 일정하다.) (3점)

- ① $\frac{3}{2}$ ② $\frac{5}{3}$ ③ 2 ④ 3 ⑤ 5

C26 ★1등급 대비 2022 실시 9월 학평 20 / 화학 I (고2) 변형

다음은 A(g)와 B(g)가 반응하여 C(g)와 D(g)를 생성하는 화학 반응식이다.



표는 A(g)와 B(g)를 실린더에 넣고 반응시킨 실험 I, II에 대한 자료이다. 실린더 (가), (나), (다)의 부피는 각각 8V L, 9V L, 17V L이다.

실험 I		실험 II	
반응 전	반응 후	반응 전	반응 후
피스톤 A(g) 3x g B(g) y g (가)	A(g) C(g) D(g) (나)	A(g) 2x g B(g) 3y g (다)	B(g) y g C(g) 6x g D(g) (라)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 실린더 속 기체의 온도와 압력은 일정하다.) (3점)

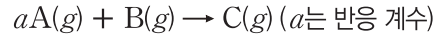
[보기]

- ㄱ. 물질량(g/mol)은 A와 C가 같다.
 ㄴ. $b+d=6$ 이다.
 ㄷ. 실린더 (라)의 부피는 19V L이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

C27 ★1등급 대비 2023 실시 6월 학평 20 / 화학 I (고2)

다음은 A(g)와 B(g)가 반응하여 C(g)를 생성하는 반응의 화학 반응식이다.



표는 실린더에 A(g)와 B(g)의 질량을 달리하여 넣고 반응을 완결시킨 실험 I과 II에 대한 자료이다.

실험	반응 전		반응 후	
	B의 질량(g)	전체 기체의 부피(L)	남은 반응물의 종류와 질량	전체 기체의 부피(L)
I	32	5V	B, 8 g	2V
II	48	11V	A, 30 g	5V

II에서 생성된 C의 질량(g)은? (단, 실린더 속 기체의 온도와 압력은 일정하다.) (3점)

- ① 23 ② 42 ③ 53 ④ 69 ⑤ 84

C28 ★1등급 대비 2022 실시 11월 학평 20 / 화학 I (고2) 변형

다음은 A(g)와 B(g)가 반응하여 C(g)를 생성하는 반응의 화학 반응식이다.



표는 실린더에 A(g)와 B(g)의 양을 달리하여 넣고 반응을 완결시킨 실험 I, II에 대한 자료이다.

실험	반응 전		반응 후	
	A의 질량(g)	B의 질량(g)	$\frac{C \text{의 질량(g)}}{\text{전체 기체의 질량(g)}}$	전체 기체의 부피(L)
I	w	9w	0.5	9V
II	6w	㉠	0.5	14V

㉠ $\times \frac{C \text{의 물질량}}{B \text{의 물질량}}$ 은? (단, 실린더 속 기체의 온도와 압력은 일정하다.) (3점)

- ① $\frac{8}{5}w$ ② $\frac{16}{5}w$ ③ $\frac{24}{5}w$ ④ 5w ⑤ 8w



고난도 대비 문제 특강

- 기체의 물질량의 비는 $\frac{\text{기체의 질량(g)}}{\text{기체의 양(mol)}}$ 으로 구할 수 있다. 
- ⇒ 기체의 물질량 비

$$(가) : (나) : (다) = \frac{27}{2} : \frac{32}{2} : \frac{27}{1} = \boxed{3}$$

- (가) ~ (다)에는 각각 한 종류의 기체만 들어 있다.
- (가)와 (나)에 들어 있는 기체의 양은 N mol로 같다.
- $\frac{\text{(다)에 들어 있는 기체의 물질량}}{\text{(가)에 들어 있는 기체의 물질량}} = 2$ 이다.

용기		(가)	(나)	(다)
구성 원소		X, Y	X, Z	Y, Z
분자당 구성 원자 수		3	3	5
기체의 질량(g)		27w	32w	27w
기체 1 g에 들어 있는 원자의 질량(상댓값)	X	16	27	
	Z		27	16

-[보기]

- 가. (가)에 들어 있는 Y 원자의 양은 $2N$ mol이다.
 나. (다)에 들어 있는 기체의 분자당 구성 원자 수
 비는 $Y : Z = 4 : 1$ 이다.
 다. $\frac{Y \text{의 물질량}}{X \text{의 물질량}} = \frac{19}{16}$ 이다.

단서+발상

| 문제+자료 분석 |

• 기체의 질량비는 (가) : (다) = $27w : 27w = 1 : 1$ 이고,
 물질량의 비는 (가) : (다) = 1 이므로,

→ (가)에 들어 있는 기체의 양은 N mol이므로 (다)에 들어 있는 기체의 양은 2 mol이다.

- 기체의 질량비는 (가) : (나) : (다) = $27w : 32w : 27w = 27 : 32 : 27$ 이고,
기체의 몰수(mol) 비는 (가) : (나) : (다) = $N : N : \frac{1}{2}N = 2 : 2 : 1$ 이다.

- 기체 1 g에 들어 있는 원자의 질량(상댓값)은 기체의 물질량에는 반비례하며 분자를 구성하는 원자의 수에는 비례한다. **(골법)**
- (가)와 (나)에 존재하는 원자 X의 수(상댓값)를 각각 a, b 라고 가정하면 다음과 같은 비례식을 쓸 수 있다.

$$\frac{a}{27} : \frac{b}{32} = 16 : 27 \text{ 이므로 } a = \frac{1}{2}b \text{ 이다.}$$

➡ (가)와 (나) 모두 기체 분자는 N mol로 같은 몰수로 존재한다. (가)와 (나)의 분자당 구성 원자 수가 3으로 동일인데, (가)에 존재하는 원자 X의 수가 (나)에 존재하는 원자 X의 수의 **4**이므로 (가)의

분자식은 XY_2 이고 (나)의 분자식은 X_2Z 이다.

- (나)와 (다)에 존재하는 원자 Z 의 수(상댓값)를 각각 1, c 라고 가정하면 다음과 같은 비례식을 쓸 수 있다.

$$\frac{1}{32} : \frac{c}{54} = 27 : 16 \text{ 이므로 } c = 5 \text{ 이다.}$$

→ (다)의 구성 원소는 Y, Z이며 분자당 구성 원자 수는 5이므로 (다)의 분자식은 Y_4Z 이다.

| 보기 분석 |

㉡. (가)에 들어 있는 Y 원자의 양은 $2N$ mol이다.

- (가)에 들어 있는 기체의 양은 N mol이고 (가)의 분자식은 XY_2 이므로 (가)에 들어 있는 Y 원자의 양은 $2N$ mol이다.

㉔. (다)에 들어 있는 기체의 분자당 구성 원자수 비는 $Y : Z = 4 : 1$ 이다.

- (다)의 분자식은 Y_4Z 이므로 기체의 분자당 구성 원자 수 비는 $Y : Z = 4 : 1$ 이다.

㉔. $\frac{\text{Y의 물질량}}{\text{X의 물질량}} = \frac{19}{16}$ 이다.

- (가), (나), (다)에 들어 있는 기체의 분자식(XY_2 , X_2Z , Y_4Z)과 물질량의 비는 다음과 같은 관계식으로 나타낼 수 있다.

$$X+2Y=27, 2X+Z=32, 4Y+Z=54$$

정리하면 $X=8$, $Y=\frac{19}{2}$ 이다. 따라서 $\frac{Y\text{의 물질량}}{X\text{의 물질량}} = \frac{19}{16}$ 이다.

∴ 정답은 ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ이다.

이 유형을 대비하기 위해서는 제시된 기체의 정보(구성 원소, 분자당 구성 원자 수, 기체의 질량, 기체 1g에 들어 있는 원자의 질량 등)를 이용하여 구하고자 하는 값을 찾아낼 수 있어야 한다.

[요약] 1 1 : 2 2 $\frac{2}{1}N$ 3 27 : 32 : 54 4 $\frac{2}{1}$ 5 1



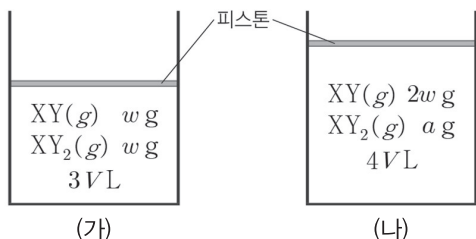
고난도 대비 기출 문제

FOR THE SECOND CLASS LEVEL

B

B27 ★ 고난도 2025 실시 9월 학평 18 / 화학 I (고2) 변형

그림은 $t^{\circ}\text{C}$, 1기압에서 실린더 (가)와 (나)에 들어 있는 기체를 나타낸 것이다. $\frac{\text{(나)의 실린더 속 전체 기체의 밀도}}{\text{(가)의 실린더 속 전체 기체의 밀도}} = \frac{6}{7}$ 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
(단, X와 Y는 임의의 원소 기호이다.) (3점)

[보기]

- ㄱ. $a = \frac{2}{7}w$ 이다.
- ㄴ. $\frac{\text{(나)의 실린더 속 X 원자의 양(mol)}}{\text{(가)의 실린더 속 Y 원자의 양(mol)}} > 1$ 이다.
- ㄷ. $\frac{\text{X의 물질량}}{\text{Y의 물질량}} = \frac{8}{7}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

B28 ★ 고난도 2024 실시 10월 학평 20 / 화학 I (고2) 변형

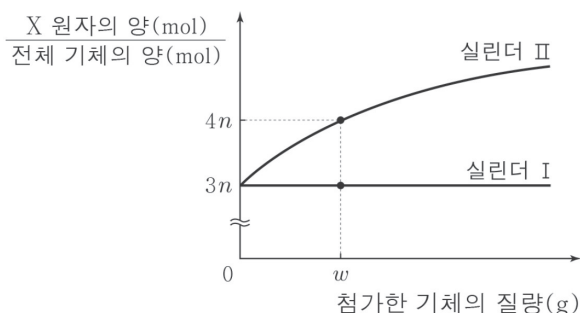
다음은 원소 X와 Y로 구성된 기체에 대한 실험이다.

<실험 과정>

- (가) $\text{XY}_2(\text{g})$ w g이 각각 들어 있는 실린더 I, II를 준비한다.
- (나) 실린더 I에 $\text{X}_a\text{Y}(\text{g})$ 를 첨가한다.
- (다) 실린더 II에 $\text{X}_{2a}\text{Y}_b(\text{g})$ 를 첨가한다.

<실험 결과>

- 첨가한 각 기체의 질량에 따른 실린더 속 $\frac{\text{X 원자의 양(mol)}}{\text{전체 기체의 양(mol)}}$



- (나), (다)에서 각각 첨가한 기체의 질량이 w g일 때, 실린더 속 X 원자 수의 비는 I : II = 19 : 15이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
(단, X와 Y는 임의의 원소 기호이고, 모든 기체는 반응하지 않는다.) (3점)

[보기]

- ㄱ. $a=1$ 이다.
- ㄴ. $b=4$ 이다.
- ㄷ. 물질량 비는 X : Y = 3 : 4이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

D22 * * * 2028 대비 수능 예시 9(1차)

다음은 어떤 학생이 작성한 과산화 수소 활용 실험 보고서이다.

〈가설 1〉

- 감자즙에는 ④ 과산화 수소 분해 반응을 촉진하는 효소가 있을 것이다.

〈가설 2〉

- 과산화 수소는 산성을 띤 것이다.

〈준비물〉

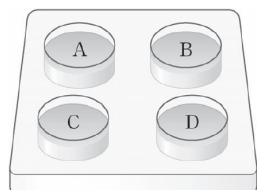
- 4홉판, 스포이트, 과산화 수소, 감자즙, BTB 용액

〈실험 과정〉

- (가) 4홉판의 A~C에는 각각 과산화 수소수 3mL를 넣고, D에는 증류수 3mL를 넣는다.
- (나) A에는 증류수, B에는 감자즙, C와 D에는 각각 BTB 용액을 2~3방울 넣는다.
- (다) A~D에서 기포 생성 여부와 용액의 색 변화를 관찰한다.

〈실험 결과〉

구분	A	B	C	D
기포 생성 여부	생성 안 됨	생성됨	생성 안 됨	생성 안 됨
색깔	투명	?	노란색	녹색



A: 과산화 수소수 + 증류수
B: 과산화 수소수 + 감자즙
C: 과산화 수소수 + BTB 용액
D: 증류수 + BTB 용액

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. ④는 과산화 수소 분해 반응의 활성화에너지를 낮춘다.
- ㄴ. 과산화 수소 분해로 생성된 산소(O_2)는 공유 결합 물질이다.
- ㄷ. C와 D에서의 실험 결과를 비교하여 가설 2를 검증할 수 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

D23 * * * 2028 대비 수능 예시 14(2차)

다음은 전자껍질 모형을 이용한 원소의 전자 배치와 관련된 탐구 활동이다.

〈2. 3주기 원소의 전자 배치 규칙〉

- (가) 원자가 가진 모든 전자 중 2개를 원자핵에서 가장 가까운 첫 번째 전자껍질에 배치한다.
- (나) 남은 전자를 두 번째 전자껍질에 8개까지 가능한 한 많이 배치한다. 이후 전자가 남으면 세 번째 전자껍질에 나머지 모두를 배치한다.

〈탐구 과정 및 결과〉

- 전자 배치 규칙에 따라 산소(O) 원자와 원자 X, Y, Z의 전자를 배치하여 표와 같이 정리하였다. X, Y, Z의 원자 번호는 각각 7~17 중 하나이다.

원자	O	X	Y	Z
원자가 전자 수 전자가 들어 있는 전자껍질 수	9a	6a	3a	a

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X, Y, Z는 임의의 원소 기호이다.) (2점)

[보기]

- ㄱ. Z는 전자 2개를 잃으면 네온(Ne)의 전자 배치를 갖는다.
- ㄴ. XO_2 는 공유 결합 화합물이다.
- ㄷ. Y와 산소(O)가 결합하여 형성된 안정한 화합물은 액체 상태에서 전기 전도성이 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ



대단원 마무리 문제

I. 화학의 언어 [A~C]

A 화학과 현대 과학·기술·사회

I01 *** 2020 실시 9월 학평 1/화학 I (고2)

다음은 화학이 주거 문제 해결에 기여한 사례이다.

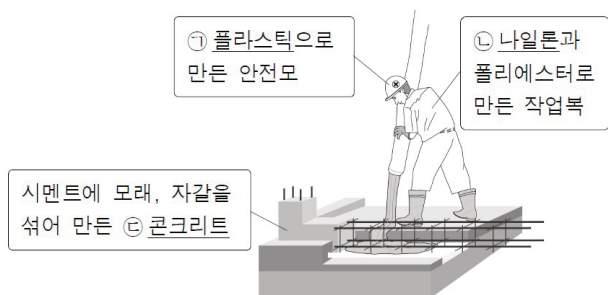
인구의 증가와 도시의 발달로 주거 공간이 부족해짐에 따라 새로운 건축 자재의 필요성이 높아졌다. 코크스를 이용한 제련 기술의 개발로 대량 생산이 가능해진 ㉠은/는 콘크리트와 함께 사용되어 주거 문제 해결에 기여하였다.

㉠으로 가장 적절한 것은?

- ① 철 ② 유리 ③ 나일론
④ 암모니아 ⑤ 플라스틱

I02 *** 2020 실시 6월 학평 3/화학 I (고2)

그림은 ㉠~㉣이 이용되고 있는 건설 현장을 나타낸 것이다.



㉠~㉣에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (3점)

[보기]

- ㄱ. ㉠에는 C 원자가 포함되어 있다.
ㄴ. ㉡은 천연 섬유이다.
ㄷ. ㉣의 개발은 인류의 주거 문제 해결에 기여하였다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

I03 *** 2021 실시 4월 학평 1/화학 I (고3)

다음은 실생활 문제 해결에 기여한 물질에 대한 설명이다.



- ㉠: 암모니아를 원료로 만든 물질로 식량 문제 해결에 기여
- 시멘트: 석회석을 원료로 만든 물질로 ㉡ 문제 해결에 기여

다음 중 ㉠과 ㉡으로 가장 적절한 것은?

- | | | | |
|------|----|---------|----|
| ㉠ | ㉡ | ㉠ | ㉡ |
| ① 유리 | 의류 | ② 질소 비료 | 의류 |
| ③ 유리 | 주거 | ④ 질소 비료 | 주거 |
| ⑤ 석유 | 의류 | | |

I04 *** 2020 실시 7월 학평 1/화학 I (고3)

다음은 인류 생활에 기여한 물질 (가)에 대한 설명이다.



(가)

○ 특징

- 석유나 천연 가스를 원료로 하여 대량으로 생산함.
- 질기고 가벼우며 값이 싸서 다양한 기능성 옷을 제작할 수 있게 됨.

○ 예시

나일론, 폴리에스터

(가)로 가장 적절한 것은?

- ① 천연 섬유 ② 건축 자재 ③ 화학 비료
④ 합성 섬유 ⑤ 인공 염료



서술형 · 단답형 문제

I21 ***

다음은 18세기 말 영국의 제너가 소의 천연두인 우두의 부스럼에서 액체를 채취하여 피스의 오른팔에 주사한 과정을 나타낸 것이다.

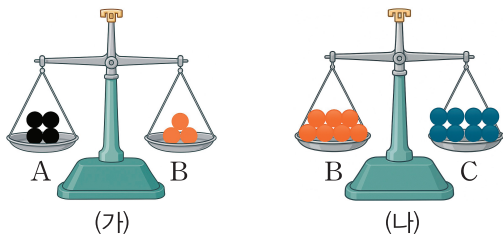
- 소젖을 짜는 사람 넬메스는 우두에 감염됨
 → 넬메스의 우두 고름을 피스에게 주사함
 → 피스는 우두를 약하게 앓음
 → 천연두 환자로부터 부스럼을 수집함
 → 피스에게 천연두의 부스럼을 주사함
 → 피스는 감염되지 않음

- (1) 제너는 천연두 예방을 위해 우두를 이용한 접종 실험을 실시하였다. 이 실험을 통해 어떤 면역 반응이 유도되었는지 항체 형성의 관점에서 서술하시오. 서술형

- (2) 제너의 실험은 어린아이에게 직접 병원체를 주사하는 방식으로 이루어졌다. 이 실험이 오늘날의 생명윤리 기준과 비교해 어떤 점에서 차이가 있는지 서술하시오. 서술형

I22 ***

그림은 A ~ C 원자의 상대적인 질량을 비교한 모습이다. A ~ C는 각각 탄소(C), 질소(N), 산소(O) 중 하나이다. (단, 입자의 개수만 고려하되, 크기와 색상은 무시한다.)



- (1) A ~ C 원자에 해당하는 실제 원소를 쓰시오. 단답형

A: B: C:

- (2) A ~ C 원자 1개의 상대적 질량비(A : B : C)를 양팔 저울에 있는 각 입자의 개수비와의 관계로부터 구하고, 풀이 과정을 서술하시오. 서술형

I23 ***

표는 $t^{\circ}\text{C}$, 1기압 용기에 든 탄화 수소 기체에 관한 자료이다. (가)~(다)의 분자식은 $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$, C_nH_{2n} , $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ 형태 중 하나를 갖는다. (단, $n \geq 2$, n 은 자연수이다. 몰질량(g/mol)은 C와 H가 각각 12, 1이다.)

기체	분자식	$\frac{\text{H의 질량}}{\text{C의 질량}}$ (상댓값)	단위 질량당 전체 원자 수(상댓값)	
(가)	C_2H_x	2	㉠	—
(나)	C_2H_y	6	26	108
(다)	C_4H_z	3	—	㉡

- (1) $t^{\circ}\text{C}$, 1기압에서 (가) : (나)의 밀도비를 구하시오. 단답형

- (2) ㉠, ㉡ 값을 구하고, 풀이 과정을 서술하시오. 서술형

I24 ***

다음은 $\text{A}_2(\text{g})$ 와 $\text{B}_2(\text{g})$ 가 반응하여 $\text{AB}_3(\text{g})$ 를 생성하는 반응의 화학 반응식이다.



$\text{A}_2(\text{g})$ 1 mol과 $\text{B}_2(\text{g})$ 5 mol을 실린더에 넣고 반응을 완결시켰다. (단, 온도와 압력은 일정하며, A, B는 임의의 원소 기호이다.)

- (1) $b + c$ 를 구하시오. 단답형

- (2) $\frac{\text{반응 후 전체 기체의 부피}}{\text{반응 전 전체 기체의 부피}}$ 를 구하고 과정을 서술하시오. 서술형

I25 ***

표는 $\text{AB}(\text{g})$ 와 $\text{B}_2(\text{g})$ 가 실린더에서 반응하여 $\text{C}(\text{g})$ 를 생성하는 반응에 대한 자료이다. (단, A, B는 임의의 원소 기호이다.)

반응 전 기체의 양(mol)		반응 후 전체 기체의 양(mol)
$\text{AB}(\text{g})$	$\text{B}_2(\text{g})$	
4	1	4
4	2	4
4	3	5
4	4	6
5	5	x

- (1) C의 분자식을 구하시오. 단답형

- (2) x 를 구하고 과정을 서술하시오. 서술형



★ 학력평가 대비 모의고사

[회별 25문항, 제한시간 40분]

- ★ 25문항으로 구성: 2028학년도 수능 대비
- ★ 2022 개정 교육과정 맞춤 기출 문제로 재구성
- 문항 배점: 2.5점-8문항, 2점-9문항, 1.5점-8문항

1회 6월 학평 대비	범 위	처음부터~Ⅱ. 물질의 구조와 성질 5. 분자의 구조와 물질의 성질까지
	구 성	• 고2 2025 실시 6월 학력 평가: 7문항 • 고1, 2 최신 3개년 학력 평가 기출: 15문항 • 고3 수능 대비 기출(+변형): 3문항
2회 9월 학평 대비	범 위	처음부터~Ⅲ. 화학 평형 2. 평형 상수와 반응의 진행 방향까지
	구 성	• 고2 2025 실시 9월 학력 평가: 7문항 • 고2 최신 3개년 평가 기출: 11문항 • 고3 수능 대비 기출(+변형): 7문항
3회 10월 학평 대비	범 위	처음부터~Ⅳ. 역동적인 화학 반응 2. 몰농도까지
	구 성	• 고2 2024 실시 10월 학력 평가: 11문항 • 고2 최신 3개년 학력 평가 기출: 11문항 • 고3 수능 대비 기출(+변형): 3문항





1회 학력평가 대비 모의고사

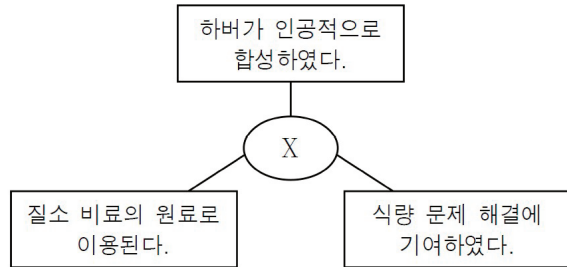
• (고2) 2025.6.학평+3개년 학평/(고3) 수능대비기출
• 범위: II - 5. 분자의 구조와 물질의 성질까지

• 문항 수: 25개
• 배점: 50점
• 제한 시간: 40분

1회 01

2025 실시 6월 학평 1/ 화학 I (고2)

다음은 물질 X와 관련된 설명을 모식도로 나타낸 것이다.



다음 중 X로 가장 적절한 것은? (1.5점)

- ① H₂O ② CO₂ ③ NH₃ ④ CH₄ ⑤ NaOH

1회 02

2024 실시 6월 학평 1/ 화학 I (고2)

다음은 화학의 유용성에 대한 자료이다.

㉠은/는 값싸고 질긴 합성 섬유로서 오랫동안 변하지 않는 장점이 있어 해양 산업에서 그물을 만드는 데 사용된다.

㉠으로 가장 적절한 것은? (1.5점)

- ① 면 ② 철근 ③ 나일론
④ 시멘트 ⑤ 스타이로폼

1회 03

2025 실시 6월 학평 6/ 화학 I (고2)

그림은 물질 (가)와 (나)를 나타낸 것이다. 산소(O) 원자의 양(mol)은 (가)에서와 (나)에서가 같다.



(가) CO₂(s) x g

(나) H₂O(l) 18 g

x는? (단, H, C, O의 원자량은 각각 1, 12, 16이다.) (2.5점)

- ① 11 ② 22 ③ 33 ④ 44 ⑤ 55

1회 04

2023 실시 9월 학평 2/ 화학 I (고2)

그림은 주기율표의 일부를 나타낸 것이다.

주기 \ 족	1	2	13	14	15	16	17	18
1	A							
2				B	C			
3			D				E	

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A~E는 임의의 원소 기호이다.) (2점)

[보기]

- ㄱ. ABC에서 공유 전자쌍 수는 비공유 전자쌍 수의 4배이다.
ㄴ. D는 고체 상태에서 전기 전도성이 있다.
ㄷ. BE₄의 구성 원자는 모두 옥텟 규칙을 만족한다.

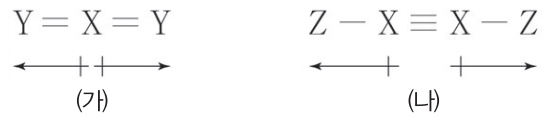
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

1회 05

2024 실시 9월 학평 14/ 화학 I (고2)

다음은 결합의 쌍극자 모멘트 표시와 관련된 자료이다.

- 쌍극자 모멘트의 표시 방법: 전기 음성도가 작은 원자에서 전기 음성도가 큰 원자를 향하도록 십자 화살표(+)→를 이용하여 표시한다.
○ 그림은 2주기 원소 X~Z로 이루어진 분자 (가)와 (나)의 구조식에 결합의 쌍극자 모멘트를 표시한 것이고, (가)와 (나)에서 모든 원자는 옥텟 규칙을 만족한다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X~Z는 임의의 원소 기호이다.) (2점)

[보기]

- ㄱ. (가)에서 Y는 부분적인 양전하(δ⁺)를 띤다.
ㄴ. (나)에는 무극성 공유 결합이 있다.
ㄷ. X~Z 중 전기 음성도가 가장 작은 원소는 X이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ