1 판매량 1 만족도 1 평가도

2027 자이스토리

Xi story

Xistory stands for eXtra Intensive Story
for the University Entrance Examination.

- 최신 전국연합학력평가 기출문제 수록
- 5종 교과서 개념 총정리 + 개념 확인 문제
- [신유형 융합 문제] + [기출 자료 특강]
- 1등급 문제 단계별 특강 + 1등급 문제 분리 수록
- 내신 완벽 대비 서술형 + 단답형 문제 수록
- 한 눈에 보이는 입체 첨삭 해설
- 동영상 강의: 핵심 개념 + 중요 문제

대한민국 No.1 수능 기출문제집

전국연합 학력평가 기출문제집

통합과학 2 (고1)

수경출판사

I 변화와 다양성

A 지질 시대의 환경과 생물 변화

1 화석과 지질 시대
2 지질 시대의 환경과 생물
3 대멸종과 생물다양성

B 자연선택과 생물의 진화

1 변이와 자연선택
2 생물의 진화

C 생물다양성과 보전

1 생물다양성
2 생물다양성보전

D 산화와 환원

1 지구와 생명의 역사를 바꾼 화학 반응
2 산화 환원 반응
3 우리 주변의 산화 환원 반응

✪ 고난도 대비 문제 특강

E 산, 염기와 중화 반응

1등급 대비

1 산과 염기의 성질
2 중화 반응

✪ 1등급 대비 문제 특강

F 물질 변화에서 에너지의 출입

1 물질 변화와 에너지의 출입
2 물질 변화에서 출입하는 에너지의 이용



A 지질 시대의 환경과 생물 변화

1 화석과 지질 시대

1. **화석**: 과거에 살았던 생물의 유해나 흔적이 지층에 남아 있는 것으로, 주로 퇴적암에서 발견된다.
   ➡ 생물의 유해나 흔적이 훼손되기 전에 빨리 매몰되어 화석화 작용[1] 받아야 한다.
   예 뼈, 알, 발자국, 배설물, 기어간 흔적, 생물이 뚫은 구멍 등

(1) **화석의 생성 과정**[2]

과거에 살았던 생물의 유해가 땅속에 묻힌다. ➡ 그 위로 퇴적물이 쌓여 오랜 세월이 지나면 화석이 형성된다. ➡ 지층이 융기해 침식 작용을 받아 화석이 드러난다.

(2) **화석으로 알 수 있는 정보**

① 생물의 구조와 특징, 서식 환경, 생물의 진화 과정 ← 나중에 생성된 지층일수록 진화된 생물의 화석이 발견된다.

② 생물이 살았던 당시의 지구 환경, 화석이 포함된 지층이 생성된 시기

(3) **화석의 종류**

구분	정의	조건		예
		생존 기간	분포 면적	
표준 화석	지층의 생성 시기를 알려주는 화석	생존 기간이 짧아야 함	분포 면적이 넓어야 함	삼엽충, 방추충, 공룡, 암모나이트, 화폐석, 매머드 등
시상 화석	지층의 생성 환경을 알려주는 화석	생존 기간이 길어야 함	분포 면적이 좁아야 함	고사리, 산호, 조개 등

(4) **화석과 과거 환경**

① 화석을 이용한 과거 환경 연구: 시상 화석을 이용하여 지층의 생성 당시의 환경을 알 수 있다.[3]
   ➡ 생물의 서식 환경과 다른 곳에서 화석이 발견되는 경우: 생물이 퇴적된 이후 지각 변동을 받아 환경이 바뀌었음을 알 수 있다.
   예 태백 구문소에서[4] 발견되는 조개 화석

✪ 화석을 이용하여 과거의 환경 알아보기

그림은 고사리 화석, 산호 화석, 조개 화석을 나타낸 것이다. 생물은 종류에 따라 서식 환경이 다르기 때문에 화석을 조사하면 생물이 살았던 당시의 환경을 추정할 수 있다.


▲ 고사리 화석

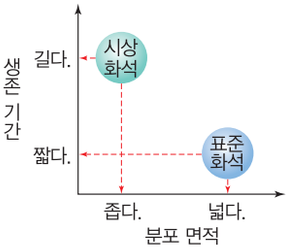

▲ 산호 화석


▲ 조개 화석

구분	현재 서식 환경	생존 당시의 서식 환경
고사리	따뜻하고 습한 육지	따뜻하고 습한 육지
산호	따뜻하고 수심이 얕은 바다	따뜻하고 수심이 얕은 바다
조개	얕은 바다나 갯벌	얕은 바다나 갯벌

1 화석화 작용
생물이 화석으로 보존되는 작용으로 생물의 유해나 흔적이 다른 물질로 치환되거나 탄소로 변해 화석으로 되는 작용, 빈틈에 광물질이 침투하는 작용 등이 있다.

2 화석의 생성 조건
- 생물의 개체수가 많아야 한다.
- 뼈나 껍데기와 같은 단단한 부분이 있어야 한다.
- 생물체의 유해가 썩기 전에 빨리 퇴적물에 묻혀 보존되어야 한다.
- 화석화 작용을 받아야 한다.
- 지각 변동을 받지 않아야 한다.



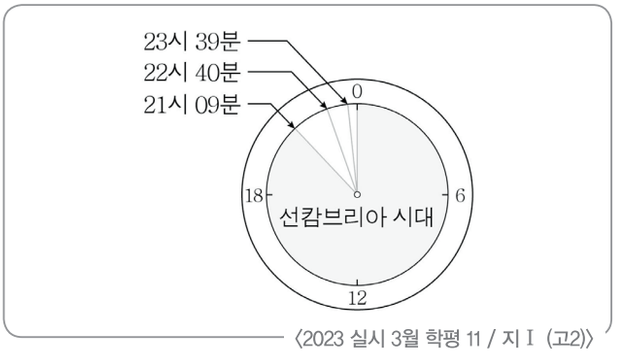
▲ 표준 화석과 시상 화석의 조건

3 화석이 발견된 지층의 환경
생물은 과거에도 현재와 유사한 환경에서 서식했을 것으로 추정한다.

4 구문소
강물이 산을 뚫고 지나가며 큰 돌문을 만들고 그 아래 깊은 물웅덩이가 생겼다는 뜻의 '구무소'를 한자로 적은 것으로 '구무'는 옛말로 구멍이나 굴을 뜻하고 '소'는 한자로 물웅덩이를 뜻한다.
바다 환경에서 만들어진 석회암층에 나타난 다양한 퇴적 구조와 삼엽충 등 옛 생물의 화석이 잘 보존되어 있다.

✪ 지질 시대의 상대적 길이

지구의 역사를 24시간으로 환산한 시계 모형을 통해 각 지질 시대의 상대적인 길이를 비교해 보고, 각 시대가 차지하는 비율을 분석해 보자.



〈2023 실시 3월 학평 11 / 지 I (고2)〉

| 자료 분석 과정 |

step 1 24시간 시계 모형의 기준 파악하기

- 시계의 0시는 약 46억 년 전 지구의 탄생을 의미하고, 24시(다음날 0시)는 현재를 의미한다.
- 시계의 바늘이 가리키는 시간은 지층이나 화석의 큰 변화를 기준으로 지질 시대가 전환되는 경계이다.

step 2 시간 간격을 통해 지질 시대 구분하기

- 0시부터 21시 09분까지 가장 긴 범위를 차지하는 구간은 선캄브리아시대이다.
- 21시 09분부터 22시 40분까지는 고생대, 22시 40분부터 23시 39분까지는 중생대, 23시 39분부터 24시(현재)까지는 신생대이다.

step 3 지질 시대별 상대적 길이 도출하기

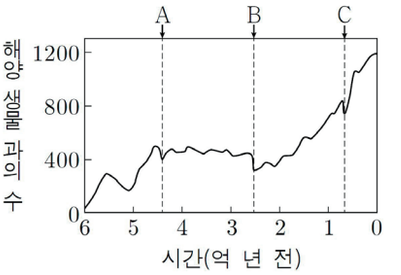
- 각 지질 시대가 차지하는 시간 간격의 크기는 선캄브리아시대, 고생대, 중생대, 신생대 순으로 짧아진다.
- 생물의 화석이 거의 발견되지 않는 선캄브리아시대가 전체 지구 역사에서 압도적으로 큰 비중을 차지하고 있음을 알 수 있다.

| 자료 결과 및 해석 |

① 21시 09분은 선캄브리아시대가 끝나고 해양 생물이 폭발적으로 증가하는 고생대가 시작되는 시점이다.
② 최초의 다세포생물이 출현한 시기는 시계에서 21시 09분 이전(선캄브리아시대)이다.
③ 21시 09분과 22시 40분 사이(고생대)에는 바다에 무척추동물인 삼엽충, 완족류가 번성했고, 육지에는 양치식물, 양서류 등이 번성했다.
④ 22시 40분은 판게아의 형성과 함께 대멸종이 일어난 후 중생대의 시작점이다.
⑤ 암모나이트와 공룡 화석이 주로 발견되는 지층이 형성된 시기는 22시 40분에서 23시 39분 사이(중생대)이다.
⑥ 23시 39분 이후부터 24시(현재)까지의 구간은 빙하기와 간빙기가 여러 차례 반복되었으며, 속씨식물과 포유류가 크게 번성하였다.
⑦ 인류의 조상이 출현한 신생대는 전체 지구의 역사에서 차지하는 상대적 길이가 가장 짧다.

✪ 지질 시대의 대멸종

지질 시대 동안 해양 생물 과의 수 변화 그래프를 통해 대멸종 시기를 파악하고, 대멸종이 생물다양성에 미친 영향을 분석해 보자.



〈2026 실시 6월 학평 8 (고2)〉

| 자료 분석 과정 |

step 1 그래프의 가로축과 세로축 파악하기

- 그래프의 가로축은 과거부터 현재까지의 지질 시대 시간을 억 년 단위로 나타낸 것이다.
- 그래프의 세로축은 해양 생물 과의 수를 나타내며, 그래프가 급격히 하강하는 구간은 대멸종을 의미한다.

step 2 대멸종 시기와 지질 시대 구분하기

- A, B, C는 해양 생물 과의 수가 급감한 대멸종 시기이다.
- 가장 큰 규모의 대멸종이 발생한 B 시기(약 2.52억 년 전)는 고생대와 중생대를 구분하는 경계이다.
- C 시기(약 0.66억 년 전)는 중생대와 신생대를 구분하는 경계이다.

step 3 대멸종이 생물다양성에 미친 영향 추론하기

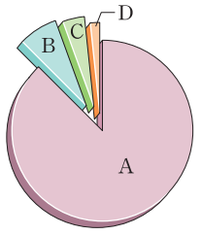
- 대멸종 직후에는 생물 과의 수가 급감하지만, 이후 빈 생태계 공간에 새로운 생물이 진화하며 생물다양성이 다시 증가한다.
- 결과적으로 대멸종은 기존 생물에게 위기였으나, 새로운 생물 출현의 계기가 되어 지구 전체의 생물다양성을 증가시켰다.

| 자료 결과 및 해석 |

① A, B, C 시기에는 급격한 지구 환경 변화로 인해 대멸종이 일어났다.
② 지질 시대 중 가장 규모가 큰 대멸종은 판게아 형성, 빙하 확장, 해수면 하강, 기온 하강 등의 원인으로 발생한 B 시기에 일어났다.
③ B 시기 직전인 고생대 말에는 삼엽충과 방추충 등 당시 번성하던 해양 생물의 상당수가 멸종하였다.
④ B와 C 시기 사이의 중생대에는 암모나이트, 공룡 등 새로운 환경에 적응한 생물들이 출현하여 번성하였다.
⑤ C 시기에는 소행성 충돌, 대규모 화산 폭발 등의 원인으로 공룡과 암모나이트가 멸종하며 신생대가 시작되었다.
⑥ 지질 시대 동안 여러 차례의 대멸종이 있었으나, 장기적인 관점에서 해양 생물 과의 수는 꾸준히 증가하여 생물다양성이 높아졌다.

1 화석과 지질 시대 ~ 2 지질 시대의 환경과 생물

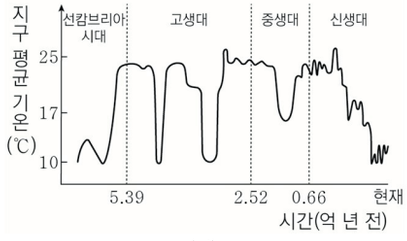
01 그림은 지질 시대를 상대적 길이에 따라 A~D로 나타낸 것이다. A~D는 각각 선캄브리아시대, 고생대, 중생대, 신생대 중 하나이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은 ○, 옳지 않은 것은 ×표 하시오.



(1) A의 화석이 가장 많이 발견된다. (○, ×)
(2) A에 오존층의 형성으로 육상에 생물이 진출했다. (○, ×)
(3) B에 양치식물이 번성하였다. (○, ×)
(4) C의 대표적인 화석으로는 공룡이 있다. (○, ×)
(5) D에 대서양과 인도양이 형성되기 시작하였다. (○, ×)
(6) D의 말기에 인류의 조상이 출현하였다. (○, ×)
(7) 오래된 지질 시대부터 나열하면 A → B → C → D 순이다. (○, ×)

02 그림 (가)는 지질 시대의 지구 평균 기온 변화를, (나)는 삼엽충 화석을 나타낸 것이다. 빈칸에 알맞은 말을 쓰시오.

〈2025 실시 9월 학평 23 (고1)〉



(가)



(나)

(1) 생존 기간이 짧고 분포 면적이 넓어 지질 시대를 구분하는 기준이 되는 (나)와 같은 화석은 ( )이다.
(2) (나)가 번성한 시기에는 대기 중의 산소 농도가 높아지며 ( )이 형성되었다.
(3) (가)의 고생대 말기에 대륙들이 하나로 모여 ( )을/를 형성하면서 (나)를 포함한 해양 생물의 대멸종이 일어났다.
(4) (나)의 멸종 이후, 빙하기가 단 한 번도 없이 전반적으로 온난한 기후가 지속되었던 시대는 ( )이다.
(5) 신생대 말기에는 기온이 크게 떨어지는 빙하기와 비교적 따뜻한 기후인 ( )이/가 여러 번 반복되었다.

03 그림 (가)~(다)는 서로 다른 세 시기의 대륙 분포를 순서 없이 나타낸 것이다. 단, (가)~(다)는 고생대 말, 중생대, 신생대의 수륙 분포 중 하나이다.



(가) (나) (다)

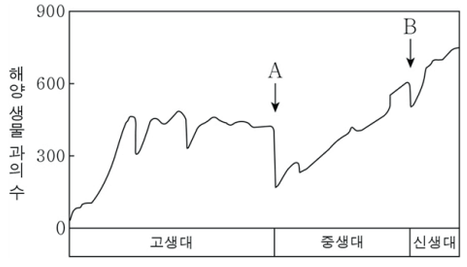
이에 대한 설명으로 옳은 것은 ○, 옳지 않은 것은 ×표 하시오.

(1) 히말라야산맥은 (가) 시기에 형성되었다. (○, ×)
(2) (나)의 초대륙은 고생대 말에 형성되었다. (○, ×)
(3) (다)에서 대서양의 면적은 현재보다 좁다. (○, ×)
(4) 해안선의 길이는 (가)보다 (나) 시기에 길었다. (○, ×)
(5) (다) 시기에는 여러 번의 빙하기와 간빙기가 있었다. (○, ×)
(6) 오래된 지질 시대부터 나열하면 (나) → (다) → (가) 순이다. (○, ×)

3 대멸종과 생물다양성

04 그림은 지질 시대에 따른 생물 과의 수 변화를 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은 ○, 옳지 않은 것은 ×표 하시오.

〈2023 실시 11월 학평 12 (고1)〉



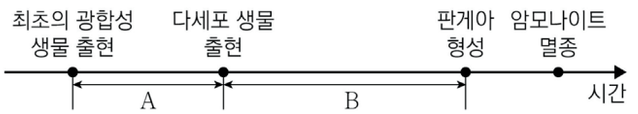
(1) 삼엽충은 A 시기에 멸종하였다. (○, ×)
(2) 공룡은 B 시기에 멸종하였다. (○, ×)
(3) A 시기에 판게아가 형성되었다. (○, ×)
(4) 멸종한 생물 과의 수가 가장 큰 시기는 B 시기이다. (○, ×)
(5) B 시기 이후 포유류가 번성하였다. (○, ×)
(6) 대멸종 시기 이후에는 생물다양성이 계속 감소하였다. (○, ×)

❖ 정답 문제편 222p

1 화석과 지질 시대 ~ 2 지질 시대의 환경과 생물

A01 ★★☆ 2026 실시 9월 학평 24 (고1)

그림은 지구 탄생 이후 지질 시대에 일어난 주요 사건을 나타낸 것이다.



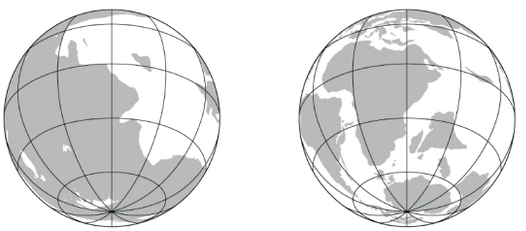
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은? [2.5점]

[보기]
ㄱ. 최초의 육상식물은 A 기간에 출현하였다.
ㄴ. B 기간에 화폐석이 번성하였다.
ㄷ. 판게아 형성으로 인한 환경 변화는 생물 종 수의 급격한 감소에 영향을 미쳤다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

A02 ★★☆ 2028 대비 수능 예시 17 (2차)

그림 (가)와 (나)는 2억 6천만 년 전과 1억 년 전의 수륙 분포를 순서 없이 나타낸 것이다.


(가) (나)

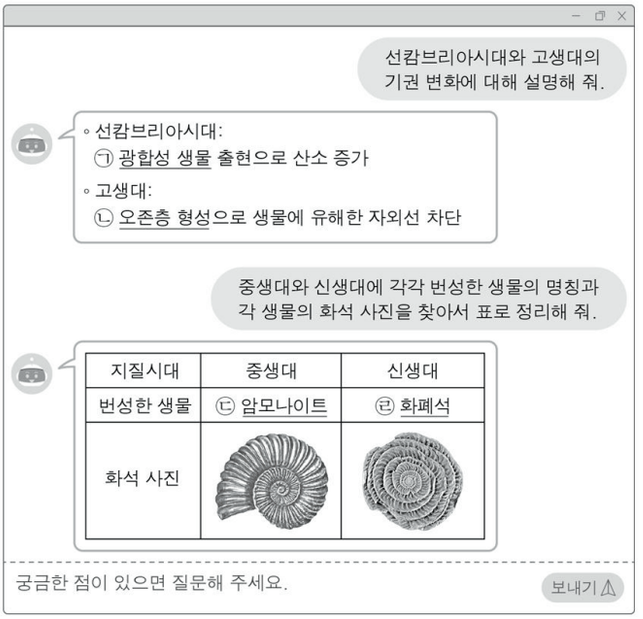
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은? [1.5점]

[보기]
ㄱ. (나)의 시기에 생성된 지층에서 삼엽충 화석이 발견된다.
ㄴ. (가)와 (나) 사이의 시기에 대멸종이 일어났다.
ㄷ. (나)의 시기 이후, 빙하기와 간빙기가 반복된 시기가 있었다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

A03 ★★☆ 2025 실시 10월 학평 13 (고1)

다음은 지질 시대에 대한 질문에 생성형 인공지능이 답변한 내용의 일부를 나타낸 것이다.



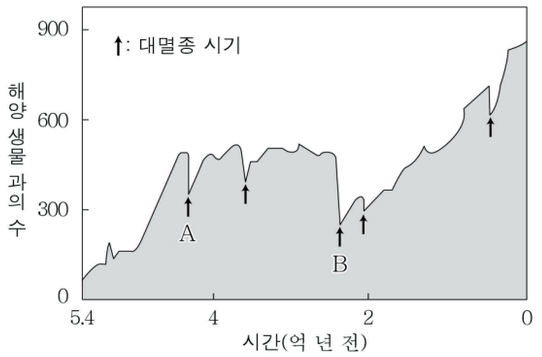
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은? [2점]

[보기]
ㄱ. 남세균은 ㉠에 해당한다.
ㄴ. ㉡으로 생물이 육상에 진출할 수 있는 환경이 만들어졌다.
ㄷ. ㉢과 ㉣은 모두 바다에서 번성하였다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

A24 ✿❀❀ 학력 평가 기출

그림은 5.4억 년 전부터 현재까지 해양 생물 과의 수 변화와 다섯 번의 대멸종 시기를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은? [2.5점]

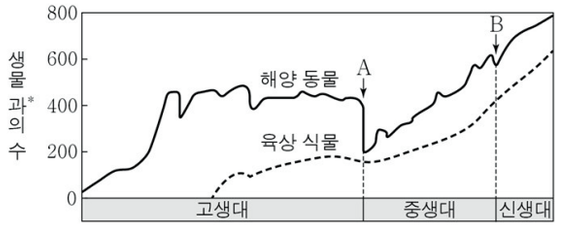
[보기]

ㄱ. 공룡은 A 시기에 멸종하였다.
ㄴ. 멸종한 해양 생물 과의 수가 가장 큰 시기는 B이다.
ㄷ. 대멸종 시기를 지난 후에는 해양 생물의 다양성이 계속 감소한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

A25 ✿✿❀ 학력 평가 기출

그림은 지질 시대 중 해양 동물과 육상 식물의 생물 과의 수 변화를 나타낸 것이다.



* 과: 생물의 분류 단계 중 하나

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은? [2점]

[보기]

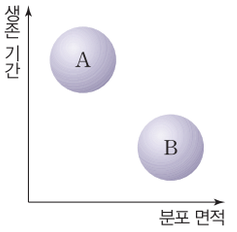
ㄱ. 고생대가 끝날 무렵 최초의 육상 식물이 출현하였다.
ㄴ. A 시기에 생물 과의 수 변화는 해양 동물이 육상 식물보다 크다.
ㄷ. 삼엽충은 B 시기에 멸종하였다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

서술형 · 단답형 문제

A26 ✿✿❀ 내신 기출 변형

그림은 생물의 생존 기간과 분포 면적에 따라 화석을 분류한 것이다.



(1) A, B 중 표준 화석으로 적절한 것과 시상 화석으로 적절한 것을 각각 고르고, 그 까닭을 서술하시오. 서술형

(2) 산호 화석은 A와 B 어디에 해당하는지 고르고 그 까닭을 서술하시오. (단, 산호 화석이 발견되는 지층의 생성 당시 환경을 포함하여 서술하시오.) 서술형

A27 ✿✿❀ 내신 기출 변형

다음은 생물 대멸종에 대해 학생들이 나눈 대화이다.

- 학생 A: 지질 시대 동안 대멸종은 5번 일어났어.
- 학생 B: 대륙이 분리될 때 얕은 바다의 면적이 감소하여 해양 생물의 멸종이 일어날 수 있어.
- 학생 C: 대멸종 이후 살아남거나 새롭게 등장한 생물들은 결과적으로 생물다양성을 더욱 증가시켰어.

대화 내용 중 옳지 <u>않은</u> 부분을 찾아 옳게 고치시오. 서술형

❖ 정답 및 해설 15~16p

산화 환원 반응 문제

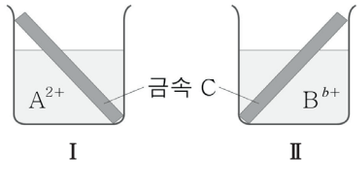
• 이 유형은 금속과 금속 이온의 산화 환원 반응에서 이동한 전자 수를 이용해, 수용액에 존재하는 양이온의 종류와 수의 변화를 분석하는 형태로 주로 출제된다.

다음은 금속 A ~ C의 산화 환원 반응 실험이다.

[실험 과정]

(가) 비커 Ⅰ에 A^{2+}이 들어 있는 수용액을, Ⅱ에 B^{b+}이 들어 있는 수용액을 각각 넣는다.

(나) (가)의 비커에 각각 금속 C를 넣고 모두 반응시킨다.



[실험 결과]

○ Ⅰ, Ⅱ에서 각각 금속 A, B가 석출되었다.

○ 과정 (나) 이후 수용액에 대한 자료

비커	존재하는 양이온	양이온 수 변화
Ⅰ	C^{2+}	㉠
Ⅱ	C^{2+}	반응 전보다 감소함

이에 대한 옳은 설명만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물, 음이온은 반응에 참여하지 않는다.) [2.5점]

[보기]

ㄱ. (나)의 Ⅰ에서 전자는 A^{2+}에서 C로 이동한다.
ㄴ. '변화 없음'은 ㉠으로 적절하다.
ㄷ. $b>2$이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

2020 실시 3월 학평 20 / 화Ⅰ (고2)

단서+발상

단서 각 비커에서 반응 전과 후 수용액에 존재하는 금속 양이온의 종류가 제시되어 있다.

발상 각 비커에 들어 있던 금속 이온이 환원되고 넣어준 금속 C가 산화됨을 추론할 수 있다.

적용 실험 과정 및 결과를 통해 각 비커에서 일어나는 산화 환원 반응의 화학 반응식을 파악하는 것부터 문제 풀이를 시작해야 한다.

| 문제+자료 분석 |

step 1 비커 Ⅰ에서 일어나는 산화 환원 반응을 파악하기

• A^{2+}이 들어 있는 수용액에 금속 C를 넣고 반응시킬 때, 반응 후 수용액에 존재하는 양이온은 C^{2+}이다. 따라서 A^{2+}이 A로 환원되고 C가 C^{2+}으로 [1] 됨을 알 수 있다.

step 2 비커 Ⅱ에서 일어나는 산화 환원 반응을 파악하기

• B^{b+}이 들어 있는 수용액에 금속 C를 넣고 반응시킬 때, 반응 후 수용액에 존재하는 양이온은 C^{2+}이다. 따라서 B^{b+}이 B로 환원되고 C가 C^{2+}으로 산화됨을 알 수 있다.

step 3 각 비커에서의 양이온 수 변화를 파악하기

• **비커 Ⅰ** : A^{2+}이 A로 환원되고 C가 C^{2+}으로 산화되는 반응을 화학 반응식으로 나타내면 다음과 같다.

$$A^{2+} + C \rightarrow A + C^{2+}$$

➡ 1개의 A^{2+}이 A로 환원될 때 [2] 개의 C가 C^{2+}으로 산화된다. 따라서 Ⅰ에서 수용액에 존재하는 양이온 수는 일정하다. 따라서 '변화 없음'은 ㉠으로 적절하다.

• **비커 Ⅱ** : 금속과 금속 이온의 반응에서 음이온은 반응하지 않으므로 반응 전과 후 양이온의 전하량의 총합은 [3] 하다.

따라서 반응 전 B^{b+}의 수와 반응 후 C^{2+}의 수를 각각 N_B와 N_C라 하면, $N_B \times (+b) = N_C \times$ ([4])이다.

➡ 표에서 양이온 수는 반응 후에 반응 전보다 감소하였다고 제시되어 있으므로 $N_B > N_C$이다. 따라서 $b <$ [5] 이다.

| 보기 분석 |

ㄱ. (나)의 Ⅰ에서 전자는 A^{2+}에서 C로 이동한다. (×)

• C는 전자를 잃어 산화되고 A^{2+}은 전자를 얻어 환원된다. 따라서 전자는 [6] 에서 A^{2+}으로 이동한다.

ㄴ. '변화 없음'은 ㉠으로 적절하다. (○)

• 비커 Ⅰ에서 1개의 A^{2+}이 A로 환원될 때 1개의 C가 C^{2+}으로 산화된다. 따라서 Ⅰ에서 수용액에 존재하는 양이온 수는 일정하다. 따라서 '변화 없음'은 ㉠으로 적절하다.

ㄷ. $b>2$이다. (×)

• 반응 전 B^{b+}의 수와 반응 후 C^{2+}의 수를 각각 N_B와 N_C라 하면, $N_B \times (+b) = N_C \times (+2)$이다. 비커 Ⅱ에서 양이온 수는 반응 후가 반응 전보다 감소하므로 $N_B > N_C$이다. 따라서 $b<2$이다.

∴ 정답은 ② ㄴ이다.

☑ 이 유형을 대비하기 위해서는 잃은 전자 수와 얻은 전자 수가 같다는 점을 이용해 반응하는 이온 수의 비를 구하고, 이를 통해 수용액 속 양이온 수가 어떻게 변하는지 판단할 수 있어야 한다.

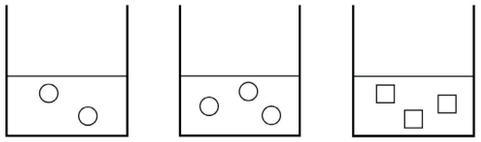
[정답] 1 산화 2 1 3 일정 4 +2 5 > 2 6 C



중화 반응 문제

• 이 유형은 수용액에 들어 있는 이온을 모형으로 제시하고, 두 용액을 혼합했을 때의 액성과 전체 이온 수 변화를 판단하는 형태로 주로 출제된다.

그림은 수용액 (가)~(다)에 들어 있는 음이온을 모형으로 나타낸 것이다. (가)~(다)는 각각 묽은 염산(HCl), 수산화 나트륨(NaOH) 수용액, 수산화 칼륨(KOH) 수용액 중 하나이다.



이에 대한 옳은 설명만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은? [2.5점]

[보기]

ㄱ. ○는 수산화 이온(OH^-)이다.
ㄴ. (나)와 (다)를 모두 혼합한 용액은 중성이다.
ㄷ. (가)와 (다)를 모두 혼합한 용액에 들어 있는 전체 이온 수는 (나)에 들어 있는 전체 이온 수와 같다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2021 실시 3월 학평 16 / 화 I (고2)

단서+발상

단서 수용액 (가) ~ (다)에 들어 있는 음이온 모형이 제시되어 있다.

발상 세 가지 수용액 중 공통으로 들어간 음이온을 통해 이온의 종류와 이온 수를 추론할 수 있다.

적용 산과 염기의 이온화 및 중화 반응의 양적 관계를 적용해서 각 수용액을 혼합했을 때의 액성과 존재하는 전체 이온 수를 파악하는 것부터 문제 풀이를 시작해야 한다.

| 문제 해결 과정 |

step 1 각 수용액의 종류와 음이온 모형 구분하기

• $HCl(aq)$에는 H^+와 Cl^-이, $NaOH(aq)$에는 Na^+와 OH^-이, $KOH(aq)$에는 K^+와 OH^-이 들어있다.

• (가)와 (나)는 음이온 모형이 같으므로 (가)와 (나)는 각각 $NaOH(aq)$, $KOH(aq)$ 중 하나이고, (다)는 $HCl(aq)$이다.

➡ ○는 [1] 이고 □는 [2] 이다.

step 2 각 수용액의 양이온 수 파악하기

• 수용액은 전기적으로 [3] 이고 이들 물질은 양이온과 음이온을 1 : 1로 내놓으므로, 각 수용액에서 양이온 수는 음이온 수와 같다.

• 따라서 (가)에는 양이온 2개와 OH^- 2개, (나)에는 양이온 3개와 OH^- 3개, (다)에는 H^+ 3개와 Cl^- 3개가 들어 있다. 즉 각 수용액의 전체 이온 수는 음이온 수의 [4] 배이다.

step 3 혼합 용액의 액성과 전체 이온 수 판단하기

• 중화 반응에서는 H^+와 OH^-이 1 : 1의 개수비로 반응하여 물이 되고, 반응에 참여하지 않는 [5] 이온은 그대로 남는다.

• 산과 염기를 혼합한 용액이 산성이면, H^+ 1개가 없어질 때 염기의 양이온 [6] 개가 더해지므로 혼합 용액의 전체 이온 수는 혼합 전 산의 전체 이온 수와 같다.

| 보기 분석 |

ㄱ. ○는 수산화 이온(OH^-)이다. (○)

• 염기 수용액인 $NaOH(aq)$과 $KOH(aq)$에 공통으로 들어있는 음이온은 OH^-이므로 (가)와 (나)에 들어있는 음이온 모형 ○는 수산화 이온(OH^-)이다.

ㄴ. (나)와 (다)를 모두 혼합한 용액은 중성이다. (○)

• (나)에서 OH^-(○)의 수는 3이고 (다)에서 Cl^-(□)의 수도 3이며, (다)에서 Cl^-의 수와 [7] 의 수가 같으므로 혼합한 용액에서 H^+와 OH^-이 모두 반응한다. 따라서 (나)와 (다)를 모두 혼합한 용액은 중성이다.

ㄷ. (가)와 (다)를 모두 혼합한 용액에 들어 있는 전체 이온 수는 (나)에 들어 있는 전체 이온 수와 같다. (○)

• (가) ~ (다)의 각 수용액에서 전체 이온 수는 음이온 수의 2배이다. 한편 (나)와 (다)는 음이온 수가 같으므로 전체 이온 수도 6으로 같다.

• (가)의 OH^- 2개가 (다)의 H^+ 3개 중 2개와 반응하여 H^+ 1개가 남으므로 (가)와 (다)를 혼합한 용액은 [8] 이다. 따라서 이 혼합 용액의 전체 이온 수는 혼합 전 (다)에 들어 있는 전체 이온 수와 같으며, (나)에 들어 있는 전체 이온 수와도 같다.

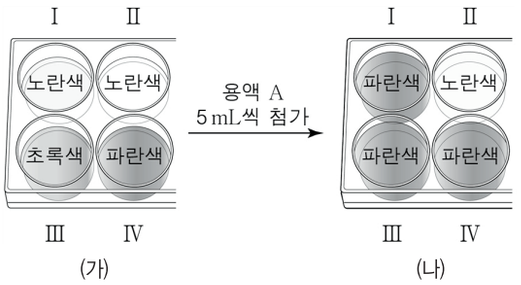
∴ 정답은 ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ이다.

☑ 이 유형을 대비하기 위해서는 수용액이 전기적으로 중성이라는 점에서 양이온 수를 먼저 구하고, 중화 반응에서 없어지는 이온과 새로 더해지는 구경꾼 이온을 함께 따져 전체 이온 수를 판단할 수 있어야 한다.

[정답] 1 OH^- 2 Cl^- 3 중성 4 2 5 구경꾼 6 1 7 H^+ 8 산성

E26 ✪1등급 대비 2023 실시 3월 학평 17 / 화 I (고2)

그림 (가)는 홈 Ⅰ~Ⅳ의 서로 다른 4가지 용액 5 mL에 BTB 용액을 각각 2~3방울 떨어뜨린 후의 모습을, (나)는 (가)의 홈 Ⅰ~Ⅳ에 용액 A를 각각 5 mL씩 첨가한 후의 모습을 나타낸 것이다.



(가)에서 (나)로 될 때, 이에 대한 옳은 설명만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은? [2.5점]

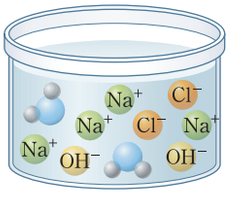
[보기]

ㄱ. 용액 A는 염기성이다.
ㄴ. Ⅱ에서 중화 반응이 일어난다.
ㄷ. Ⅰ~Ⅳ 중 생성된 물 분자 수가 가장 큰 것은 Ⅰ이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

E27 ✪1등급 대비 내신 기출 변형

그림은 같은 부피의 묽은 염산(HCl)과 수산화 나트륨(NaOH) 수용액을 섞었을 때 혼합 용액 속 입자의 모형을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은? [2.5점]

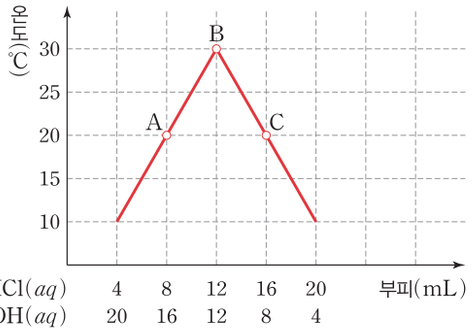
[보기]

ㄱ. 반응 전 H^+ 수와 생성된 H_2O 분자 수는 동일하다.
ㄴ. 혼합 전 수용액의 단위 부피당 이온 수 비는 $NaOH : HCl = 2 : 1$이다.
ㄷ. 혼합 용액의 액성이 중성이 되려면 혼합한 묽은 염산(HCl)과 같은 부피의 묽은 염산(HCl)을 더 첨가해야 한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

E28 ✪1등급 대비 내신 기출 변형

그림은 같은 온도의 HCl 수용액과 NaOH 수용액의 부피를 달리하여 반응시키면서 온도 변화를 측정하여 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? [2.5점]

① 같은 부피일 때 HCl 수용액의 H^+과 NaOH 수용액의 OH^-의 수는 동일하다.
② A에서 Na^+ 수는 C에서의 Cl^- 수와 동일하다.
③ 총 이온 수는 A<B<C이다.
④ 생성된 물의 양은 A : B : C = 2 : 3 : 2이다.
⑤ BTB 용액을 첨가하면, A는 파란색, B는 녹색, C는 노란색을 띤다.

E29 ✪1등급 대비 내신 기출 변형

표는 온도와 농도가 같은 HCl 수용액과 NaOH 수용액의 부피를 달리하여 중화 반응시켰을 때 각 실험에서 혼합 용액의 최고 온도를 나타낸 것이다.

혼합 용액	(가)	(나)	(다)
HCl(*aq*)의 부피(mL)	20	30	50
NaOH(*aq*)의 부피(mL)	40	30	10
혼합 용액의 최고 온도(℃)	29	31	27

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은? [2.5점]

[보기]

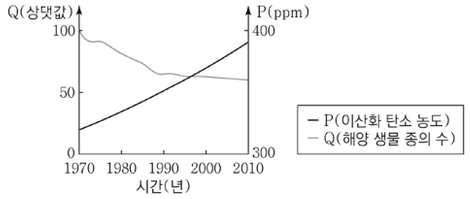
ㄱ. 생성된 물 분자 수는 (나)>(가)>(다)이다.
ㄴ. (가)~(다) 혼합 용액에 존재하는 이온의 종류는 모두 3가지이다.
ㄷ. (가)와 (다)의 혼합 용액을 혼합한 용액의 액성은 염기성이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

I01 ✻❀❀ 2026 실시 9월 학평 15 (고1)

다음은 대기 중 이산화 탄소 농도의 증가가 해양 환경과 해양 생물에 미치는 영향에 대한 자료이다.

산업화 이후 ㉠ 화석 연료의 사용이 증가하면서 대기 중 이산화 탄소 농도가 증가하고 있다. ㉡ 대기 중 이산화 탄소 농도의 증가로 인해 해양이 산성화되고 수온이 증가하여 산호초가 하얗게 변하는 백화 현상이 일어난다. 백화 현상으로 인한 산호의 죽음은 산호초를 서식지로 하는 많은 종류의 해양 생물의 개체수를 감소시킨다. 이로 인해 해양 생물 종의 수가 감소하고 있다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은? [2.5점]

[보기]
ㄱ. ㉠ 과정에서 탄소는 지권에서 기권으로 이동한다.
ㄴ. ㉡은 기권과 수권의 상호작용이다.
ㄷ. 대기 중 이산화 탄소 농도의 증가는 해양 생물의 종다양성을 감소시키는 요인이 될 수 있다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

I02 ✻✻❀ 2026 실시 3월 학평 4 (고2)

다음은 일상생활에서 사용하는 페달 보조형 전기 자전거와 이와 관련된 화학 반응에 대한 자료이다.



이에 대한 옳은 설명만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은? [2점]

[보기]
ㄱ. ㉠이 일어날 때 포도당이 산화된다.
ㄴ. ㉡은 화학 에너지로부터 전환된 것이다.
ㄷ. ㉢이 생성될 때 철은 전자를 얻는다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

I03 ✻✻❀ 내신 기출 변형

표는 지질 시대의 주요 환경 요인과 이에 따른 생물 변화를 나타낸 것이다.

시대	환경 요인	생물 변화
선캄브리아시대	(가) 대기 중 O_2 농도 증가	다세포생물 출현
고생대 말	(나) 화산활동으로 CO_2와 SO_2 대량 방출	?
중생대	속씨식물 출현 및 확산	(다) 곤충의 다양화

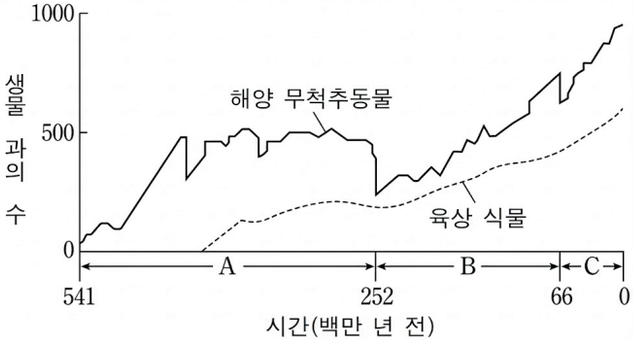
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은? [2.5점]

[보기]
ㄱ. (가)는 바다에 출현한 남세균에 의해 생긴 변화이다.
ㄴ. (나)는 생물 대멸종을 초래하였다.
ㄷ. (다)는 변이가 없는 개체군 내에서 환경에 적응한 형질이 유전되는 획득 형질의 유전으로 설명된다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

I04 ✻❀❀ 내신 기출 변형

그림은 해양 무척추동물과 육상 식물 과의 수 변화를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은? [2.5점]

[보기]
ㄱ. A는 고생대이다.
ㄴ. 생물다양성이 가장 크게 감소한 시기는 B 시기 말이다.
ㄷ. 오존층이 형성된 시기는 C 시기이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

❖ 정답 및 해설 84~88p

Special

* 내신+학평 대비 모의고사

[회별 25문항, 제한시간 40분]

★ **25문항으로 구성:** 2028학년도 수능 문항 구성 적용

★ **2022 개정 교육과정 맞춤 기출 문제로 구성**

• **문항 배점:** 2.5점-8문항, 2점-9문항, 1.5점-8문항

1회	범위	처음부터 ~ Ⅱ. 환경과 에너지 1. 생태계와 환경 변화까지
	구성	• 고1 2025 실시 10월 학력평가: 25문항
2회	범위	통합과학 1, 2 전범위
	구성	• 고2 2026 실시 3월 학력평가: 25문항
3회	범위	통합과학 1, 2 전범위
	구성	• 고2 2026 실시 6월 학력평가: 25문항



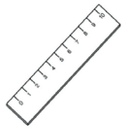
1회 내신+학평 대비 모의고사

• (고1) 2025년 10월 14일 시행
• 범위: Ⅱ −1. 생태계와 환경 변화까지

• 문항 수 : 25개
• 배점 : 50점
• 제한 시간 : 40분

01

그림은 측정 도구 (가)와 (나)를 나타낸 것이다.



(가) 최소 단위가 1 cm인 막대자



(나) 최소 단위가 0.1 mm인 레이저 길이 측정기

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은? [1.5점]

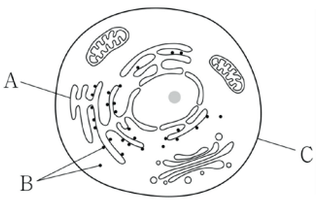
[보기]

ㄱ. (가)로 원자의 크기를 정확하게 측정할 수 있다.
ㄴ. (나)는 빛의 속력을 이용하여 길이를 측정한다.
ㄷ. (나)는 (가)보다 정밀한 길이 측정 도구이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

02

그림은 동물 세포의 구조를 나타낸 것이다. A, B, C는 각각 라이보솜, 세포막, 소포체 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은? [1.5점]

[보기]

ㄱ. A는 소포체이다.
ㄴ. B에서 단백질이 합성된다.
ㄷ. C의 구성 성분에 인지질이 있다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

03

그림은 어떤 지역의 초미세먼지 정보를 나타낸 것이다.

16시 기준
초미세먼지 농도 **12** $\mu g/m^3$

농도 등급	좋음	보통	나쁨	매우 나쁨
초미세먼지 농도($\mu g/m^3$)	0~15	16~35	36~75	76 이상

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은? [2점]

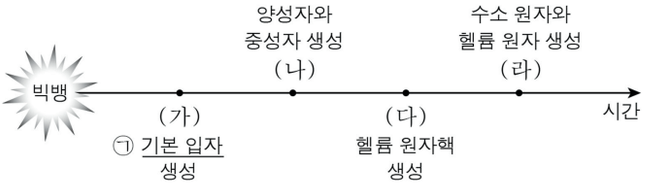
[보기]

ㄱ. 농도는 기본량으로부터 유도된 물리량이다.
ㄴ. 16시 기준 이 지역의 초미세먼지 농도 등급은 '좋음'이다.
ㄷ. 초미세먼지 농도는 측정 표준이 활용된 예이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

04

그림은 빅뱅 이후 초기 우주에서 (가)~(라) 시기에 일어난 주요 사건을 시간 순서대로 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은? [1.5점]

[보기]

ㄱ. 전자는 ㉠에 해당한다.
ㄴ. 초기 우주의 온도는 (라)가 (나)보다 높다.
ㄷ. (다) 이후 우주에 존재하는 수소 원자핵의 총질량은 헬륨 원자핵의 총질량보다 작다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

05

다음은 마그네슘(Mg)과 관련된 산화 환원 반응 실험이다.

Mg에 불을 붙이면 Mg이 공기 중 산소(O_2)와 반응하여 빛을 내면서 산화 마그네슘(MgO)이 생성된다.

$$2Mg + O_2 \rightarrow 2MgO$$



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은? [2점]

[보기]

ㄱ. O_2는 산화된다.
ㄴ. Mg은 전자를 잃는다.
ㄷ. MgO은 공유 결합 물질이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ