

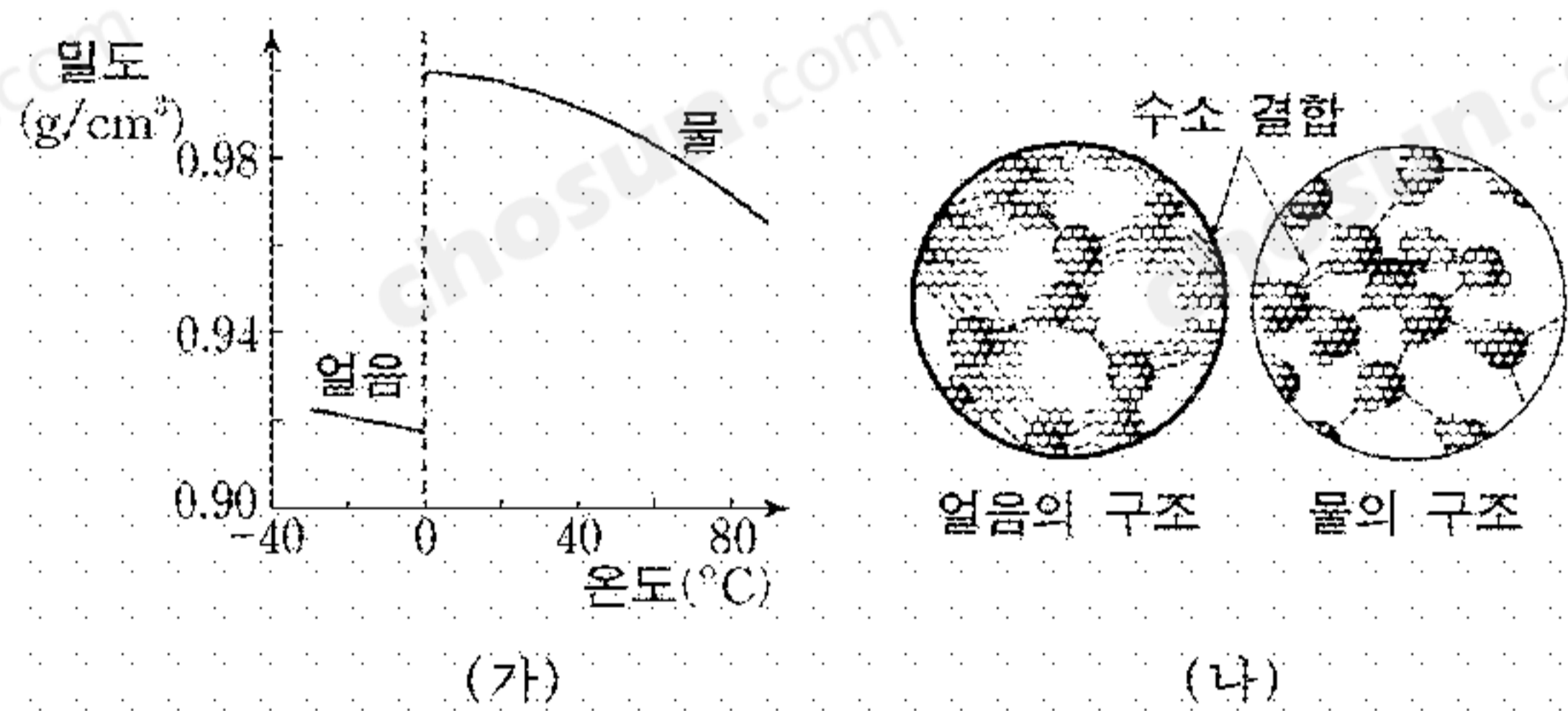
제 4 교시

과학탐구 영역(화학 I)

성명 수험 번호

- 자신이 선택한 과목의 문제지인지 확인하시오.
- 문제지에 성명과 수험 번호를 정확히 써 넣으시오.
- 답안지에 성명과 수험 번호를 써 넣고, 또 수험 번호와 답을 정확히 표시하시오.
- 과목을 선택한 순서대로 풀고, 답은 답안지의 '제1선택'란에서부터 차례대로 표시하시오.
- 문항에 따라 배점이 다르니, 각 물음의 끝에 표시된 배점을 참고하시오. 3점 문항에만 점수가 표시되어 있습니다. 점수 표시가 없는 문항은 모두 2점입니다.

1. 그림 (가)는 온도에 따른 얼음과 물의 밀도 변화를 나타낸 것이고, 그림 (나)는 얼음과 물의 구조를 모형으로 나타낸 것이다.



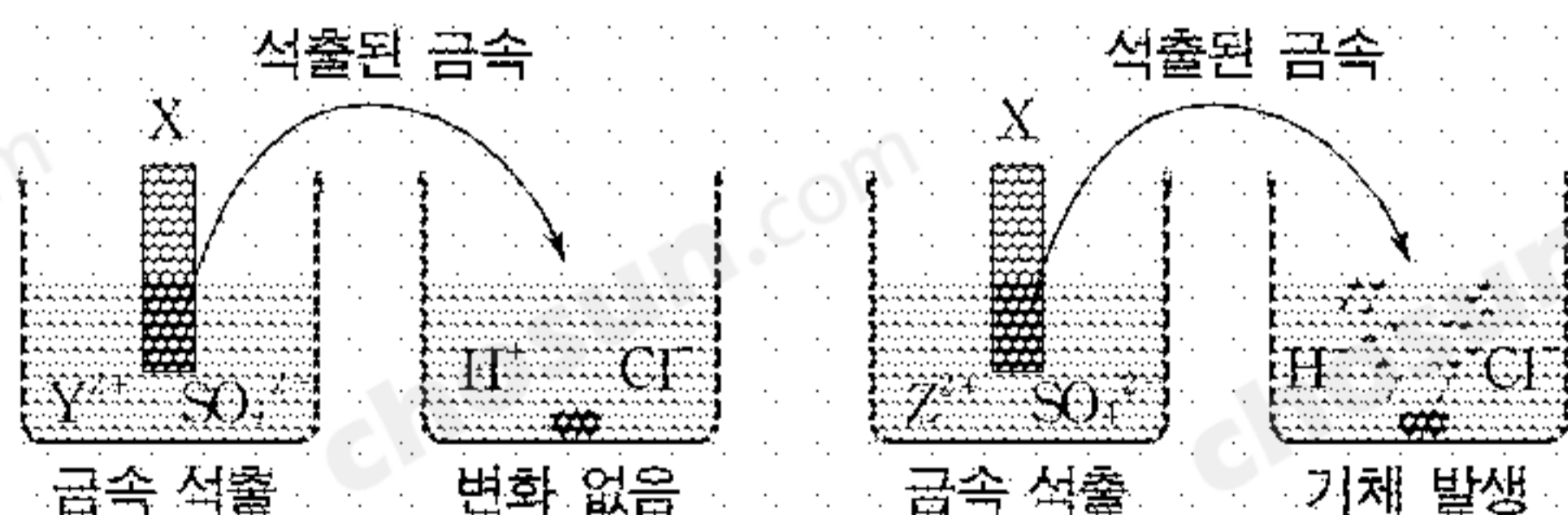
위 그림으로부터 설명한 내용으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 분자들의 배열은 물보다 얼음이 더 규칙적이다.
 ㄴ. 얼음에서 분자 사이의 평균 거리는 온도가 낮아수록 멀어진다.
 ㄷ. 물에 떠 있는 얼음은 수면 위로 나온 부분이 아래에 잠겨 있는 부분보다 크기가 작다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

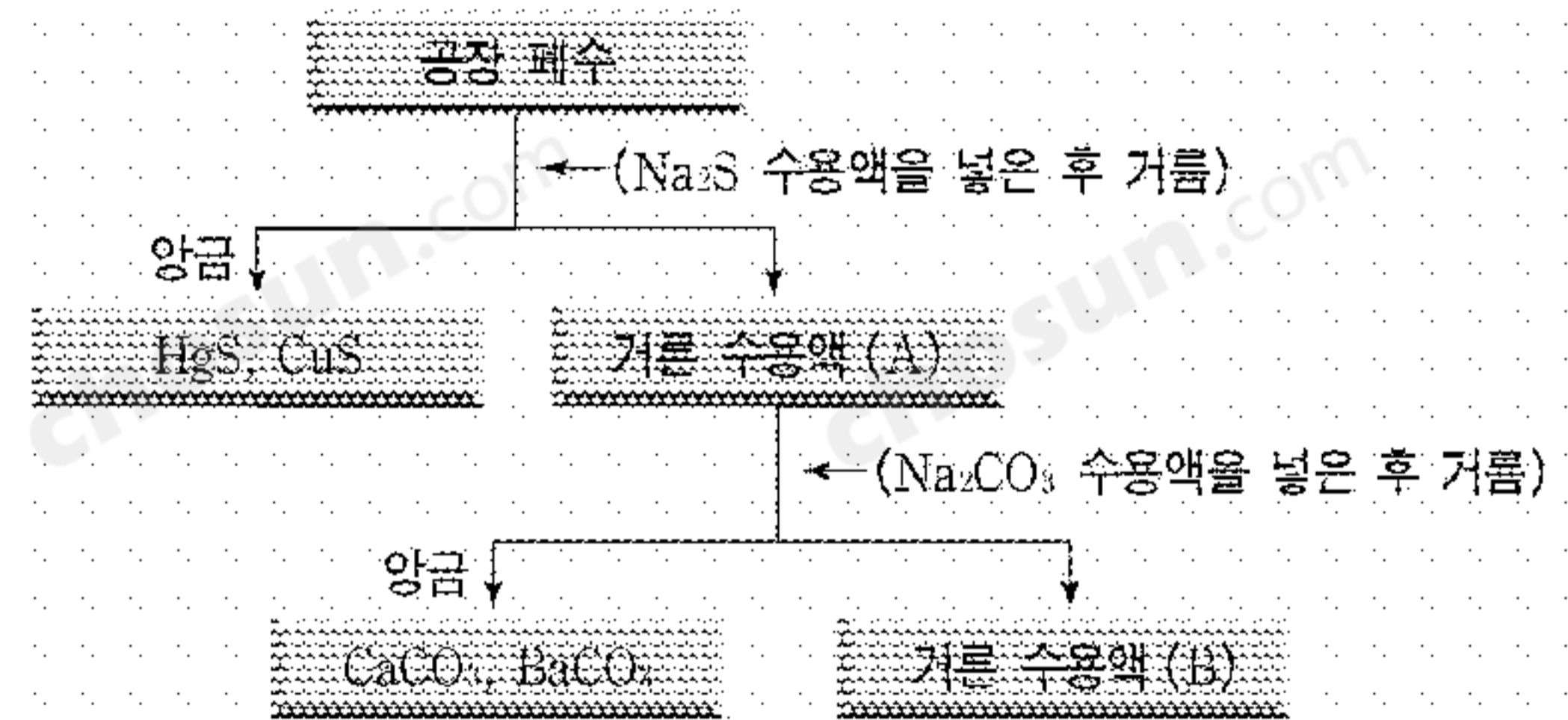
2. 그림은 금속 X를 YSO_4 수용액과 ZSO_4 수용액에 각각 넣은 다음, 금속 X 표면에 석출된 금속을 각각 염산에 넣었을 때의 변화를 나타낸 것이다. (단, X, Y, Z는 임의의 금속 원소이다.)



위 실험 결과로부터 금속의 반응성을 비교한 것으로 옳은 것은? [3점]

- ① $X > Y > Z$ ② $X > Z > Y$
 ③ $Y > X > Z$ ④ $Y > Z > X$
 ⑤ $Z > X > Y$

3. 그림은 어느 공장의 폐수에 들어 있는 이온을 알아보기 위한 실험의 일부를 나타낸 것이다.



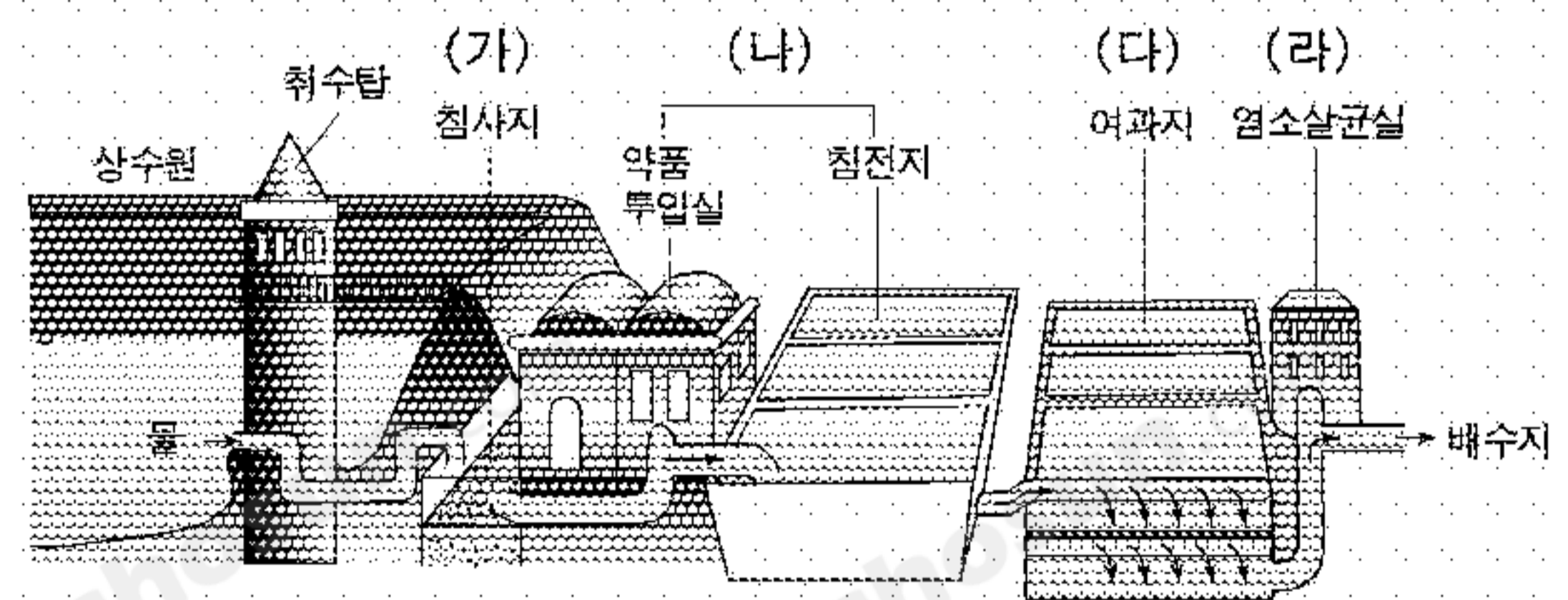
위 실험으로부터 옳게 추론한 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. 비누는 A보다 B에 더 잘 풀린다.
 ㄴ. B에는 양이온이 존재하지 않는다.
 ㄷ. 공장 폐수에는 중금속이 포함되어 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림은 상수원의 물을 정수하는 과정을 나타낸 모식도이다.



위 정수 단계 (가)~(라)와 생활 사례 A, B의 현상을 서로 밀접한 것끼리 옳게 짝지은 것은?

- 사례 A: 하이포아염소산나트륨을 넣어 수영장의 물을 소독하였다.
- 사례 B: 콩을 갈아 물과 함께 끓이고, 여기에 응집제인 간수를 넣었더니 두부 덩어리가 생겼다.

- | | 사례 A | 사례 B |
|---|------|------|
| ① | (가) | (나) |
| ② | (나) | (가) |
| ③ | (나) | (다) |
| ④ | (라) | (나) |
| ⑤ | (라) | (다) |

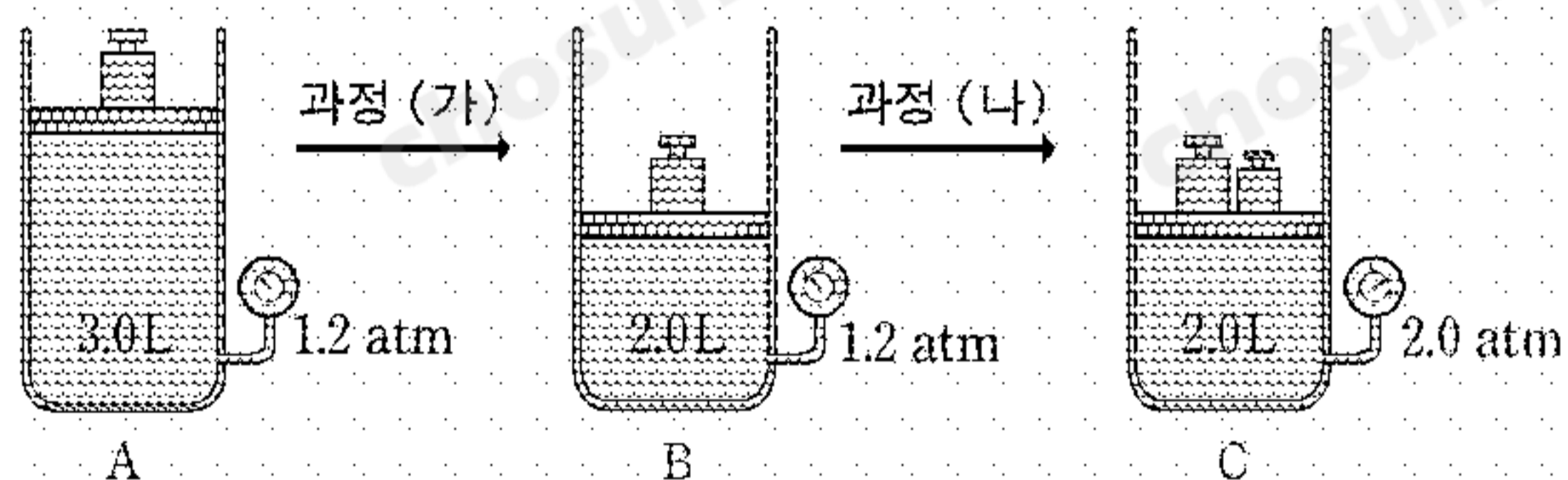
5. 다음은 어떤 기체 A~D에 대한 설명이다.

- A는 공기 중에서 B와 쉽게 반응하지 않지만, 고온의 자동차 엔진 내부에서는 B와 반응하여 산성비의 원인이 되는 물질을 만든다.
- B와 같은 원소로 이루어진 C는 자외선이 강한 여름에 많이 발생한다. C는 공기 중에 미량 존재하면 살균 효과와 함께 상쾌한 느낌을 주지만, 일정 농도 이상이 되면 인체에 해롭다.
- D는 공기 중에 많이 존재하는 비활성 기체로, 방전시키면 붉은색을 띠고 네온 사인 등의 방전관에 사용된다.

위에서 설명하고 있는 기체와 거리가 가장 먼 것은?

- ① 산소 ② 오존 ③ 질소
- ④ 아르곤 ⑤ 이산화탄소

6. 그림은 실린더 내부 공기의 온도 변화에 따른 부피와 압력 사이의 관계를 알아보기 위하여 실험한 결과를 모형으로 나타낸 것이다. (단, 공기의 출입은 없다.)



위 실험에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. 과정 (가)에서는 실린더 내부 공기의 온도를 낮춘다.
 - ㄴ. 과정 (나)에서는 실린더 내부 공기의 온도를 높인다.
 - ㄷ. 실린더 내부 공기 밀도의 크기는 A<B=C이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 다음은 지구 온난화와 관계 깊은 기체 A와 B에 대한 설명이다.

- 기체 A: 최근 호주에서는 소에 의해 발생하는 이 기체의 양과 그 영향에 대한 연구를 하고 있다. 소가 트림할 때 나오는 이 기체는 탄소 수가 1개인 탄화수소이다.
- 기체 B: 열대림 훼손, 화석 연료의 사용 증가로 인하여 대기 중에 이 기체의 농도가 증가함으로써 여러 가지 자연 재해가 일어나고 있다. 또한 기체 A가 연소할 때도 생성된다.

위 기체 A, B에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① A는 치환 반응을 한다.
- ② A는 연소할 때 그을음이 많이 생긴다.
- ③ B의 수용액은 산성을 띤다.
- ④ B는 식물의 광합성에 이용된다.
- ⑤ B는 화재 진압용 소화기에 이용된다.

8. 다음은 어떤 알칼리 금속 M의 성질을 알아보기 위한 실험 과정과 결과를 나타낸 것이다.

[실험 과정 및 결과]

(가) 칼로 잘랐을 때 쉽게 잘라지며, 공기 중에서 자른 단면의 광택이 빨리 사라졌다.

(나) 그림과 같이 금속 M을 넣었더니 물의 표면에서 격렬하게 반응하면서 기체가 발생했다.

(다) 반응 후 시험관의 수용액을 불꽃 반응시켰더니 빨간색이 나타났다.

(라) 반응 후 수용액에 페놀프탈레인 용액을 떨어뜨렸더니 붉게 변했다.

위 실험으로부터 설명할 수 있는 사실로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 금속 M은 무르고 반응성이 크다.
 - ㄴ. 반응 후 시험관의 수용액에는 OH⁻이 들어 있다.
 - ㄷ. 반응 후 시험관의 수용액에는 Na⁺이 들어 있다.
 - ㄹ. 금속 M을 보관할 때는 물이 닿지 않도록 한다.

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

9. 다음은 철의 부식에 영향을 미치는 요인을 알아보기 위한 실험이다.

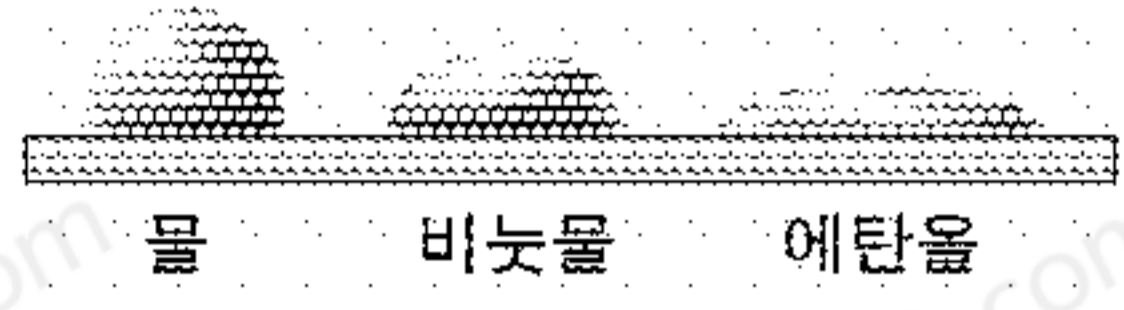
실험 방법	철못을 서로 다른 조건의 시험관에 넣고, 일정 시간이 지난 후 녹슨 양을 관찰한다.		
실험 조건	 (가)	 (나)	 (다)
녹슨 양	많음	거의 없음	거의 없음

<보기>는 철의 부식을 방지하는 방법이다. <보기>에서 위 실험 (나), (다)의 결과와 관련이 있는 것들을 골라 옳게 짝지은 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 갯벌에서 사용한 삽을 민물로 씻어 보관한다.
 - ㄴ. 주유소 유류 탱크에 아연을 구리선으로 연결한다.
 - ㄷ. 열병합발전소의 보일러에 산소를 제거한 물을 사용한다.
 - ㄹ. 정밀한 철제 기구를 보관할 때 상자 안에 실리카겔을 넣어 둔다.

- | | | |
|---|------|------|
| | (나) | (다) |
| ① | ㄱ | ㄷ |
| ② | ㄹ | ㄷ |
| ③ | ㄱ | ㄴ, ㄷ |
| ④ | ㄱ, ㄹ | ㄴ |
| ⑤ | ㄴ, ㄷ | ㄱ, ㄹ |

10. 그림은 아크릴판 위에 같은 부피의 액체를 떨어뜨렸을 때 나타나는 모양이다.



위 사실로부터 설명한 내용으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. 클립은 물보다 에탄올에 띄우기 쉽다.
 - ㄴ. 물에 비누를 녹이면 표면 장력이 줄어든다.
 - ㄷ. 물에 띄운 나무 조각의 근처에 에탄올을 살짝 떨어뜨리면 나무 조각은 에탄올을 떨어뜨린 쪽으로 움직인다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

11. 표는 어떤 비누(A)와 합성 세제(B)의 성질을 조사한 것이다.

	수용액의 액성	센물과의 반응	인 성분
비누(A)	염기성	양금 생성	없음
합성 세제(B)	중성	양금 생성 안 됨	있음

위 자료에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. A는 전해질이다.
 - ㄴ. B는 부영양화를 일으킨다.
 - ㄷ. A와 B의 친수성기는 작용기가 같다.
 - ㄹ. 센물에서의 세척력은 A보다 B가 더 우수하다.

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

12. <표 1>은 연료 (가)~(다)의 특징이고, <표 2>는 이 연료를 이루는 주성분 물질 A~D의 끓는점과 밀도를 조사한 것이다.

<표 1>

연료	(가)	(나)	(다)
특징	25°C에서 액체 상태로 존재한다.	(다)보다 저장과 운반이 어렵다.	(가), (나)와는 성분 물질이 다른 혼합물이며, 가스 경보기는 바닥 쪽에 설치한다.

<표 2>

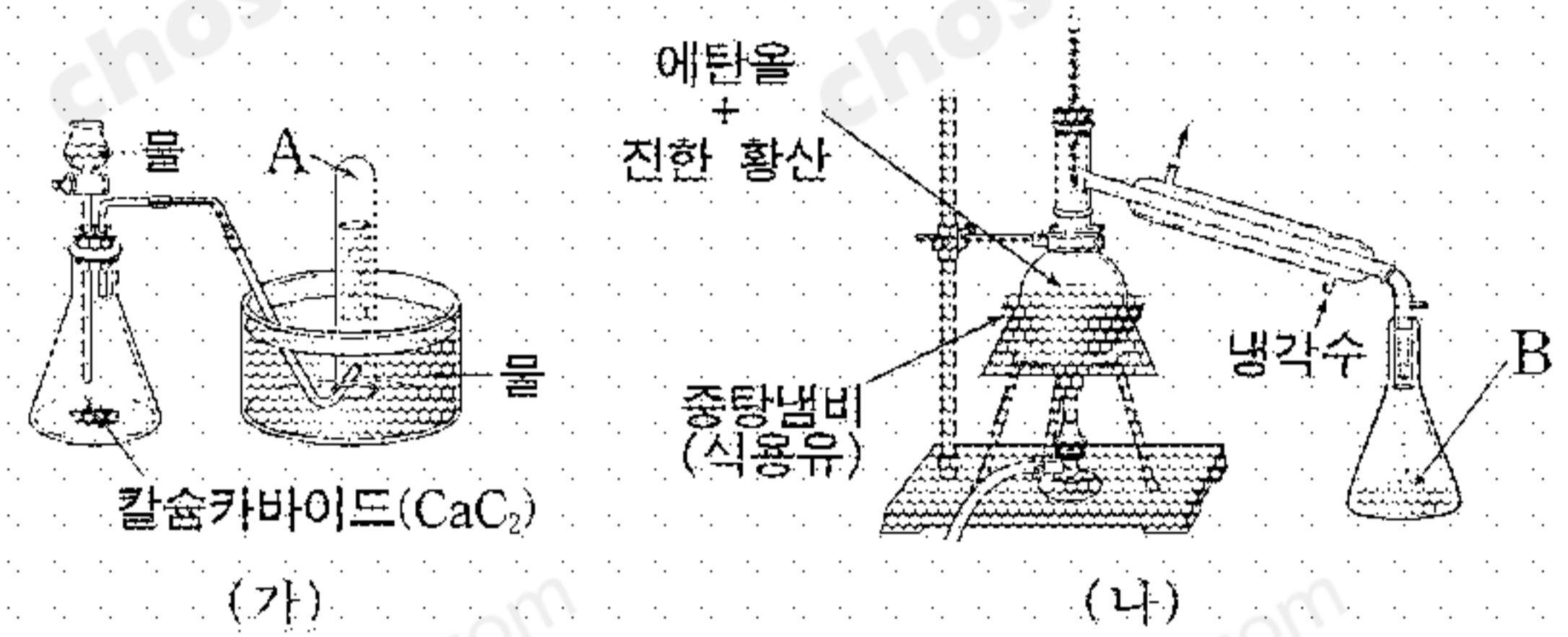
물질	A	B	C	D
끓는점(°C)	-162	-42	-0.6	64
밀도*(g/L)	0.65	1.80	2.40	786

(*단, 밀도는 25°C, 1기압에서의 값이며, 같은 조건에서 공기의 밀도는 1.16g/L이다.)

연료 (가)~(다)와 이 연료의 주성분 물질 A~D를 옳게 짝지은 것은?

- | | | | |
|---|-----|-----|------|
| | (가) | (나) | (다) |
| ① | A | B | C, D |
| ② | B | D | A, C |
| ③ | C | A | B, D |
| ④ | D | A | B, C |
| ⑤ | D | C | A, B |

13. 다음의 두 장치 (가)와 (나)로부터 각각 기체 A와 액체 B를 얻었다. 두 물질과 브롬수를 반응시켰을 때, A의 경우 브롬수의 적갈색이 탈색되었고, B의 경우 색깔 변화가 없었다.



생성된 A와 B의 성질로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. A는 첨가 반응을 한다.
 - ㄴ. A는 물에 잘 녹지 않는다.
 - ㄷ. 끓는점은 A보다 B가 높다.
 - ㄹ. B는 불포화 탄화수소이다.

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

14. 전기 플러그와 주전자 손잡이로 사용된 플라스틱을 재활용하고자 할 때, 사용 가능한 방법을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. 잘게 부수어 건축 자재, 토목 재료 등의 보강재로 사용한다.
 - ㄴ. 공기를 차단하고 높은 온도에서 가열하여 열분해시킨 후 원료 물질로 재사용한다.
 - ㄷ. 낮은 온도에서 가열하여 부드럽게 만든 후 성형하여 새로운 플라스틱 제품으로 만든다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

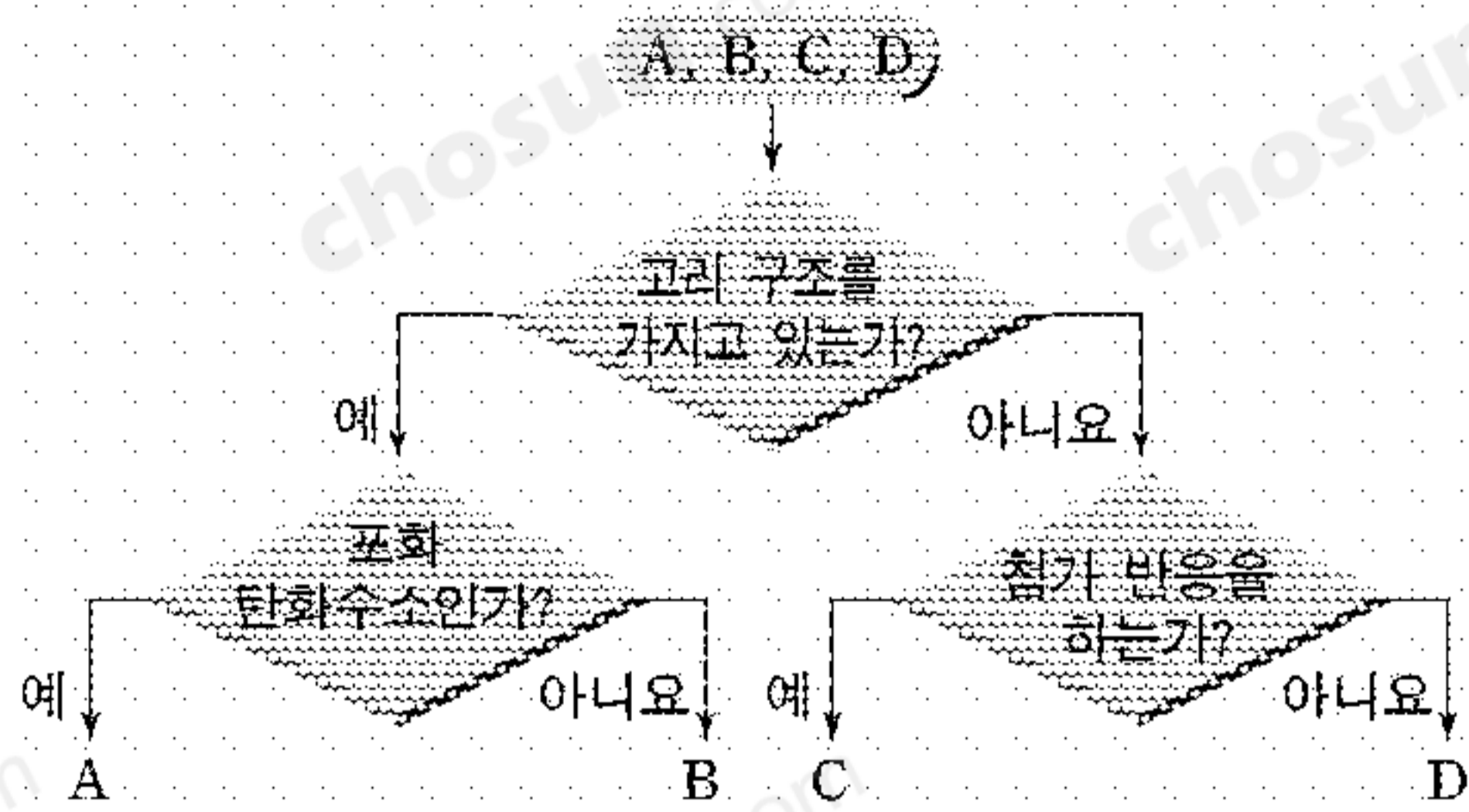
15. 표는 용도가 다른 약품 A, B의 1g에 들어 있는 주요 성분과 함량을 나타낸 것이다.

주요 성분	함량(mg)	
	약품 A	약품 B
탄산수소나트륨	370	없음
살리실산메틸	없음	200
수산화알루미늄산마그네슘	170	없음
수산화마그네슘	100	없음

위 두 약품의 용도를 추론한 것으로 옳은 것은?

- | | | |
|---|------|------|
| | 약품 A | 약품 B |
| ① | 제산제 | 진통제 |
| ② | 제산제 | 항생제 |
| ③ | 진통제 | 제산제 |
| ④ | 진통제 | 항생제 |
| ⑤ | 항생제 | 진통제 |

16. 다음은 화합물 A~D를 구분하기 위한 분류 과정이다. (단, A~D는 프로판, 프로펜, 시클로hex산, 페놀 중의 하나이다.)



A~D에 해당하는 화합물을 바르게 짝지은 것은?

- | | A | B | C | D |
|---|---------|---------|---------|---------|
| ① | 프로판 | 프로펜 | 시클로hex산 | 페놀 |
| ② | 프로판 | 프로펜 | 페놀 | 시클로hex산 |
| ③ | 페놀 | 시클로hex산 | 프로펜 | 프로판 |
| ④ | 시클로hex산 | 페놀 | 프로판 | 프로펜 |
| ⑤ | 시클로hex산 | 페놀 | 프로펜 | 프로판 |

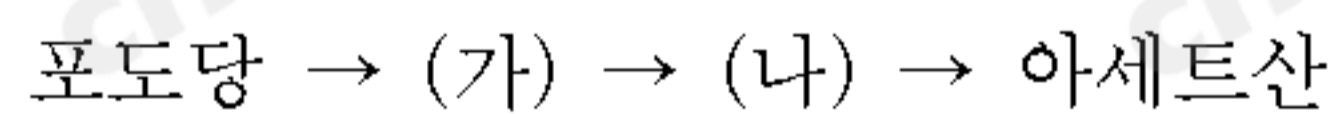
17. 다음은 어떤 대체 에너지에 대한 설명이다.

최근 화석 연료를 대신할 수 있는 이 대체 에너지를 개발하기 위한 연구가 활발히 이루어지고 있다. 화석 연료의 연소는 급격한 산화 작용에 의해 발생하는 열에너지를 이용하는 반면, 이 기술은 바닷물, 천연 가스, 메탄올 등에 함유되어 있는 수소와 공기 중의 산소를 전기 화학적으로 반응시켜 전기와 열을 동시에 생산하는 방법으로, 물이 전기 분해되는 반응의 역반응을 이용한다. 이 과정에서 생성되는 물질은 물이므로 환경 오염이 거의 없다는 장점이 있다.

위 글에서 소개하고 있는 대체 에너지 기술로 가장 관련이 깊은 것은?

- ① 조력 발전 ② 연료 전지 ③ 바이오매스
④ 원자력 발전 ⑤ 천연 가스 자동차

18. 식초의 주성분인 아세트산은 다음과 같이 포도당의 발효 과정을 거쳐 만들어진다.

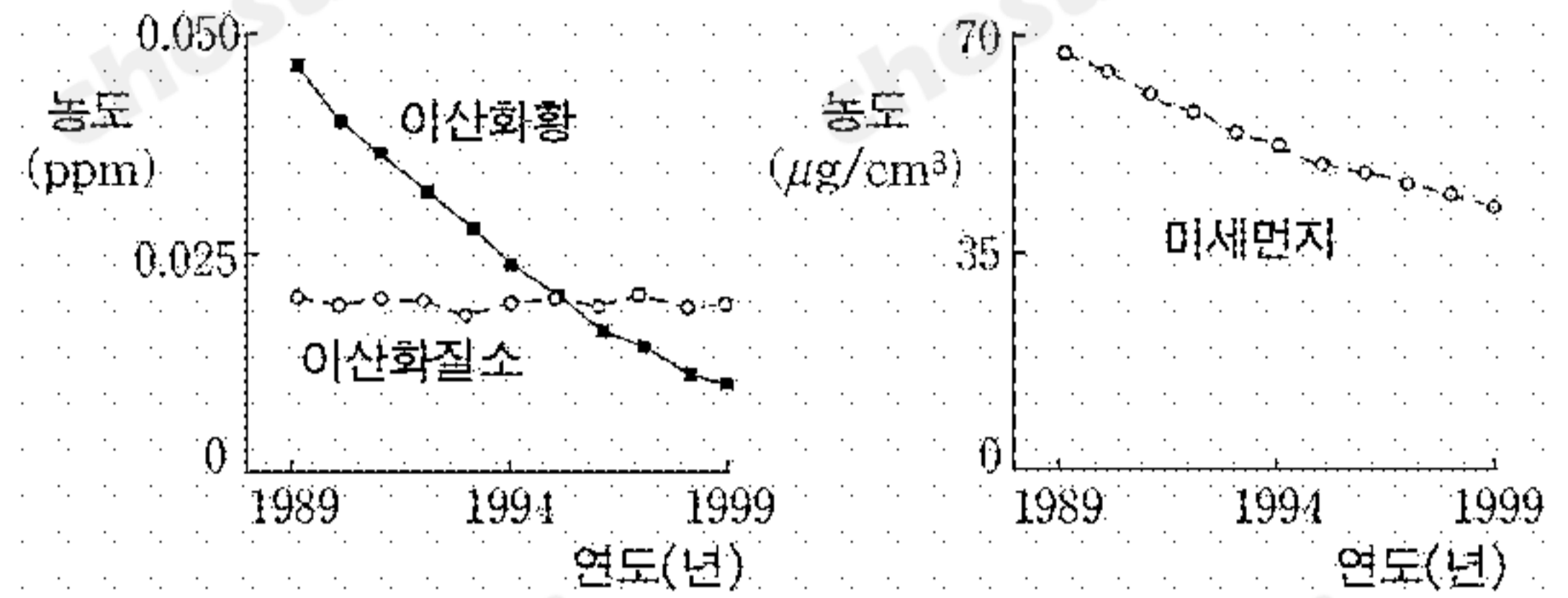


표는 중간 생성물 (가)와 (나)의 성질이다. (가)와 (나)에 해당하는 물질을 옳게 짝지은 것은? [3점]

중간 생성물	성질
(가)	○ 나트륨과 반응하여 수소 기체를 발생한다. ○ 물과 잘 섞이는 무색의 액체이다.
(나)	○ 은거울 반응을 한다.

- | | (가) | (나) |
|---|-----------------------------------|-----------------------------------|
| ① | C ₂ H ₅ OH | CH ₃ CHO |
| ② | C ₂ H ₅ OH | CH ₃ COCH ₃ |
| ③ | CH ₃ CHO | CH ₃ COCH ₃ |
| ④ | CH ₃ COCH ₃ | C ₂ H ₅ OH |
| ⑤ | CH ₃ COCH ₃ | CH ₃ CHO |

19. 일회용품의 사용량, 산업 시설, 자동차 수의 증가에도 불구하고 우리 나라 대기 오염 물질의 농도는 그림과 같은 변화를 나타내었다.



위와 같은 변화가 나타난 원인이 될 수 있는 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. 탈황 설비가 개선되어 경유 중의 황 함량이 감소하였다.
 - ㄴ. 집진 장치와 자동차의 촉매 변환 장치의 보급이 확대되었다.
 - ㄷ. 화력 발전소의 연료가 중유에서 천연 가스로 많이 대체되었다.
 - ㄹ. 프레온 가스가 충전된 일회용 스프레이의 사용량이 감소하였다.

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

20. 표는 금속 A~C에 대하여 조사한 것이다. (단, A~C는 금, 알루미늄, 철 중의 하나이다.)

구분	A	B	C
특성	가볍고 단단하다.	산화물은 자성을 띠기도 한다.	퍼짐성과 뽑힘성이 매우 우수하며 무르다.
사용 시기	늦다 ←		→ 이르다
지각 구성 비율	높다 ←		→ 낮다
반응성	크다 ←		→ 작다

위 자료를 근거로 설명한 것 중 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. 산화가 잘 되는 순서는 A>B>C이다.
 - ㄴ. 순수한 금속으로 가장 얻기 쉬운 물질은 C이다.
 - ㄷ. B는 비행기 동체와 날개의 주재료로 사용된다.
 - ㄹ. 인류는 지각에 많이 존재하는 금속부터 사용하였다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄱ, ㄹ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄷ, ㄹ

* 확인 사항

○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.