

제 4 교시

과학탐구 영역(화학 I)

성명

수험 번호

1. 표는 건조 공기에 포함된 기체 A~C의 구성 비율과 끓는점, 밀도를 나타낸 것이다.

기체	구성 비율(%)	끓는점(°C)	밀도(g/L) (0°C, 1기압)
A	78	-196	1.3
B	21	-183	1.4
C	0.9	-186	1.8

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

————— < 보 기 > —————

ㄱ. B는 산소다.
ㄴ. C로 채워진 풍선은 공기 중에서 가라앉는다.
ㄷ. A, B, C가 혼합된 기체를 냉각시킬 때 A가 가장 먼저 액화된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

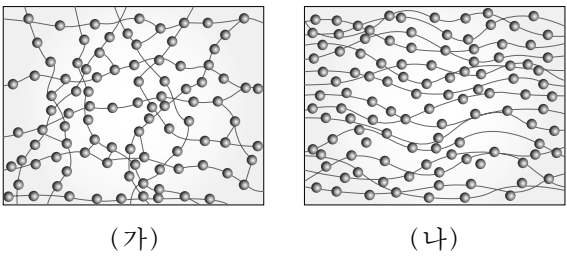
2. 다음은 어떤 금속의 특성을 나타낸 것이다.

- 전성과 전기 전도성이 크다.
- 녹는점이 660°C로 비교적 낮다.
- 밀도가 2.7g/cm³로 비교적 작다.
- 산화 피막을 만들어 내부 부식이 방지된다.

이 금속을 이용한 예로 적절하지 않은 것은?

- ① 백열전구 필라멘트 ② 비행기 동체
③ 고압 송전선 ④ 음료수 캔
⑤ 주방용 포일

3. 그림 (가)와 (나)는 열에 의한 변형도가 다른 2종류의 수지를 모형으로 나타낸 것이다.



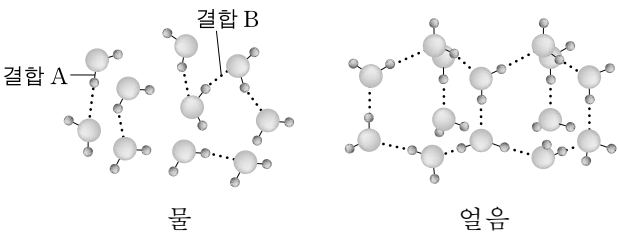
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

————— < 보 기 > —————

ㄱ. (가)는 열경화성 수지이다.
ㄴ. (나)는 열을 가하면 부드러워진다.
ㄷ. 프라이팬 손잡이로 사용되는 수지의 구조는 (나)에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림은 물과 얼음에서 분자가 배열된 모습의 일부를 모형으로 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

————— < 보 기 > —————

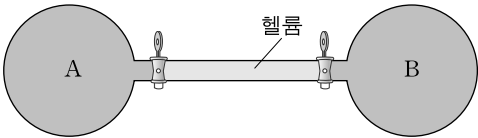
ㄱ. 물을 전기분해하면 결합 A가 끊어진다.
ㄴ. 물에서 얼음으로 상태가 변할 때 한 분자당 결합 B의 평균 개수가 감소한다.
ㄷ. 물에서 얼음으로 상태가 변할 때 부피가 증가하는 것은 결합 A가 길어지기 때문이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 다음은 기체 분자 운동론에 근거하여 기체의 확산 속도에 영향을 주는 요인을 알아보기 위한 실험 과정이다.

[실험 과정]

그림과 같은 용기에 분자의 상대적 질량이 서로 다른 기체 A, B를 각각 넣고 온도를 T로 유지하면서 동일한 양쪽 콕을 동시에 열어 흰 연기가 생기는 위치를 표시한다(실험 I). 기체의 온도를 변화시켜 실험 I의 과정을 반복한다(실험 II, III).



실험	I	II	III
온도	A : T B : T	A : T B : 2T	A : 2T B : 2T

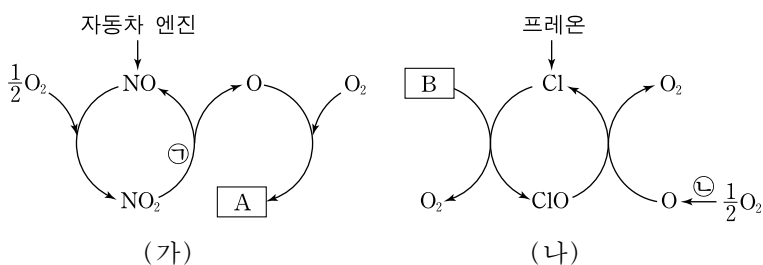
이 실험에 관한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B와 헬륨의 압력은 동일하다.) [3점]

————— < 보 기 > —————

ㄱ. 실험 I을 수행하면 분자의 상대적 질량에 따른 확산 속도를 비교할 수 있다.
ㄴ. 실험 I, II를 수행하면 온도에 따른 확산 속도를 비교할 수 있다.
ㄷ. 실험 III에서 흰 연기가 생기는 위치는 실험 II에서 보다 왼쪽이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림 (가)는 광화학 스모그와 관련된 반응의 일부를, (나)는 성층권에서 오존층이 파괴되는 반응의 일부를 나타낸 것이다.

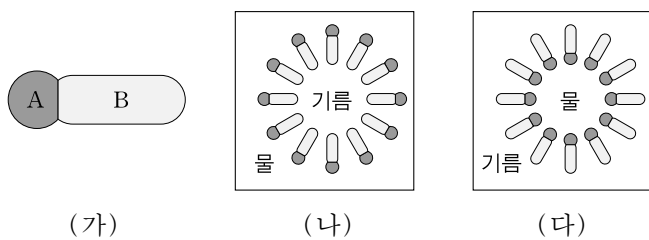


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- ㄱ. (가)와 (나)에서 O 원자는 촉매로 작용한다.
 ㄴ. ㉠, ㉡의 반응에는 자외선이 관여한다.
 ㄷ. A와 B는 화학식이 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림 (가)는 어떤 물질의 분자 모형을, (나)와 (다)는 각각 소량의 기름이 섞인 물과 소량의 물이 섞인 기름 속에서 (가)의 배열을 모형으로 나타낸 것이다.

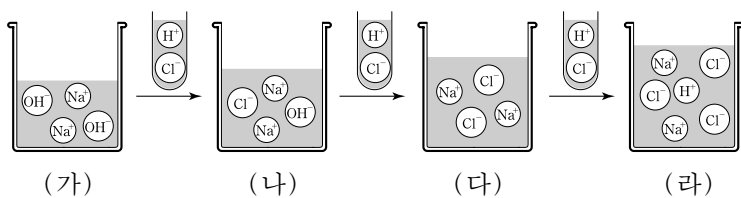


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- ㄱ. B는 친유성기이다.
 ㄴ. (가)는 계면활성제이다.
 ㄷ. 물에서 세탁할 때 비누 분자는 (나)처럼 배열한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림은 25°C에서 수산화나트륨(NaOH) 수용액에 염산(HCl)을 조금씩 넣을 때 일어나는 반응을 이온 모형으로 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

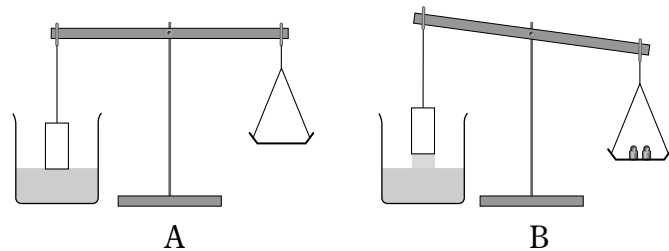
- ㄱ. (나)에서 용액의 pH는 7보다 작다.
 ㄴ. 알짜 이온 반응식은 $H^+(aq) + OH^-(aq) \rightarrow H_2O(l)$ 이다.
 ㄷ. (가)~(라)에서 용액의 단위 부피당 이온 수가 가장 적은 것은 (다)이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 다음은 물의 어떤 성질을 측정하기 위한 실험 과정이다.

[실험 과정]

- (가) 직사각형(5cm×10cm) 모양의 가는 백금선을 준비한다.
 (나) 그림 A와 같이 20°C의 물이 든 비커에 백금선의 5cm 인 변을 수면에 살짝 닿도록 한 후, 양팔 저울의 수평을 맞춘다.
 (다) 그림 B와 같이 추를 접시에 올려놓아 백금선과 수면 사이에 얇은 막이 형성되도록 한다.



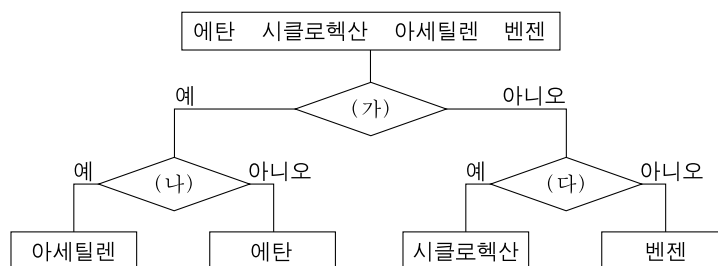
- (라) 추의 질량을 증가시키면서 얇은 막이 터지는 추의 최소 질량을 측정한다.

(라)에서 측정되는 추의 최소 질량을 증가시키기 위해 (나) 과정에서 변화시켜야 할 조건으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 온도 변화에 따른 백금선의 길이 변화는 무시한다.)

- ㄱ. 물에 비눗물을 첨가한다.
 ㄴ. 10°C의 물을 사용한다.
 ㄷ. 백금선의 10cm 인 변을 사용한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 다음은 4가지 탄화수소를 분류한 것이다.

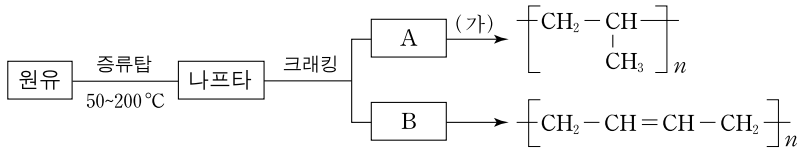


(가)~(다)에 들어갈 기준으로 적절한 것을 <보기>에서 옳게 고른 것은?

- ㄱ. 사슬 모양인가?
 ㄴ. 포화 탄화수소인가?
 ㄷ. 브롬 첨가 반응이 일어나는가?

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

11. 그림은 원유로부터 2가지 고분자 화합물을 얻는 과정을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 > —————
 ㄱ. 나프타는 혼합물이다.
 ㄴ. (가)에서는 첨가 중합이 일어난다.
 ㄷ. 단위체 B의 구조식은 $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH}_2$ 이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 다음은 임의의 할로젠 원소 X, Y의 성질을 알아보기 위한 실험이다.

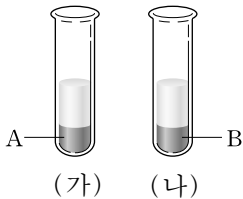
[실험 과정]

I. 사염화탄소와 물을 넣은 시험관에 X_2 를 넣고 흔들었더니 그림 (가)와 같이 되었다.

II. 사염화탄소와 NaX 수용액을 넣은 시험관에 Y_2 를 넣고 흔들었더니 그림 (나)와 같이 되었다.

[실험 결과]

○ 사염화탄소 층 A와 B가 보라색으로 변했다.

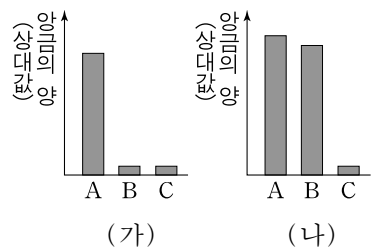


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 > —————
 ㄱ. 반응성은 Y_2 가 X_2 보다 크다.
 ㄴ. 끓는점은 X_2 가 Y_2 보다 높다.
 ㄷ. (가)의 시험관에 NaY 를 넣고 흔들면 산화·환원 반응이 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. A~C 지역에서 물을 1L씩 채취하였다. 그림 (가)는 각 지역의 물 0.5L를 가열한 후 생성된 양금의 양을, (나)는 나머지 물 0.5L에 탄산나트륨(Na_2CO_3)을 가한 후 생성된 양금의 양을 나타낸 것이다.



A~C 지역의 물에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 > —————
 ㄱ. 가열 후 이온 수가 가장 많이 감소한 것은 A의 물이다.
 ㄴ. B의 물에 탄산나트륨을 가하면 이온 수가 감소한다.
 ㄷ. 비누 거품이 가장 잘 생기는 것은 C의 물이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 다음은 서로 다른 금속 A~E의 반응성 순서를 결정하기 위한 목적으로 수행한 실험이다. A~E는 임의의 금속 원소이다.

[실험 과정]

(가) 5% 묽은 염산 10mL에 금속 A~E를 각각 넣는다.

(나) ASO_4 수용액에 금속 B를 넣는다.

[실험 결과]

(가)

금속	A	B	C	D	E
기체 발생 정도	발생 안함	느리게 발생함	빠르게 발생함	발생 안함	느리게 발생함

(나) 고체가 석출되었다.

다음 중 실험 목적을 달성하기 위해 추가해야 할 실험으로 적절한 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 > —————
 ㄱ. 5% 묽은 염산 20mL에 B와 E를 각각 넣어 본다.
 ㄴ. (나) 과정의 B 대신 D를 사용한다.
 ㄷ. (나) 과정의 ASO_4 수용액 대신 $\text{E(NO}_3)_2$ 수용액을 사용한다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

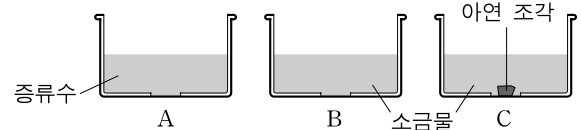
15. 다음은 주석으로 도금된 철 용기에서 철의 부식에 영향을 주는 요인을 알아보기 위한 실험 과정이다.

[실험 과정]

(가) 바닥을 긁어 주석을 벗겨낸 철 용기 A, B, C를 준비한다.

(나) A에는 증류수, B에는 소금물을 붓는다.

(다) C에는 주석이 벗겨진 바닥에 아연 조각을 올려놓고 소금물을 붓는다.

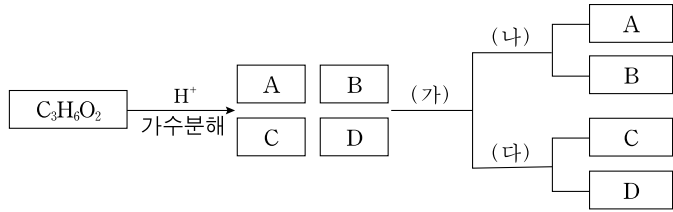


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 > —————
 ㄱ. B가 가장 빨리 부식된다.
 ㄴ. (다) 과정에서 아연이 산화되고 철이 환원된다.
 ㄷ. (다) 과정에서 아연 대신 구리를 사용하면 아연을 사용한 경우보다 C의 부식이 더 빠르게 일어난다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

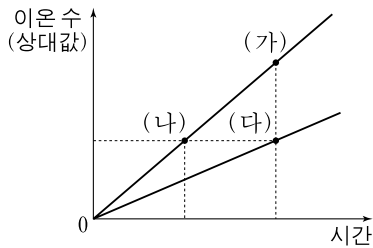
16. 화학식이 $C_3H_6O_2$ 인 서로 다른 두 화합물을 각각 산 촉매로 가수분해하였더니, 알코올 A, B를 포함한 4종류의 화합물 A~D가 생겼다. 그림은 실험 방법 (가)~(다)를 이용하여 A~D를 구별하는 과정을 나타낸 것이다.



다음 중 (가)~(다)에 해당하는 내용으로 가장 적절한 것은? [3점]

- | | (가) | (나) | (다) |
|---|--------|--------------|--------|
| ① | pH 측정 | 물에 대한 용해도 측정 | 은거울 반응 |
| ② | pH 측정 | 끓는점 측정 | 은거울 반응 |
| ③ | Na과 반응 | 물에 대한 용해도 측정 | pH 측정 |
| ④ | 은거울 반응 | 물에 대한 용해도 측정 | Na과 반응 |
| ⑤ | 은거울 반응 | 끓는점 측정 | Na과 반응 |

17. 물 100mL가 들어 있는 두 개의 비커에 같은 질량의 서로 다른 알칼리 금속 A와 B를 각각 넣어 반응시켰다. 그림은 시간에 따른 수용액의 이온 수를 나타낸 것이다.

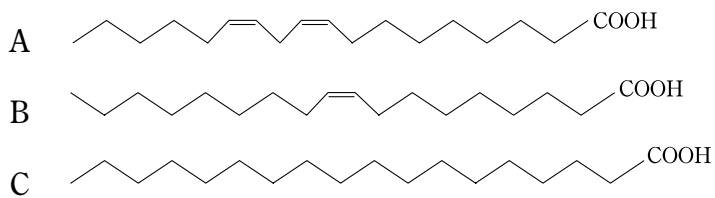


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 > —
- ㄱ. 수용액의 pH는 (다)가 (가)보다 크다.
 ㄴ. (나)와 (다)까지 발생한 기체의 총 부피는 같다.
 ㄷ. 반응이 완결된 후 두 수용액에 존재하는 이온 수는 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림은 탄소 수가 18개인 지방산 A, B, C의 구조식을 나타낸 것이다. 25°C, 1기압에서 A와 B는 액체, C는 고체로 존재한다.

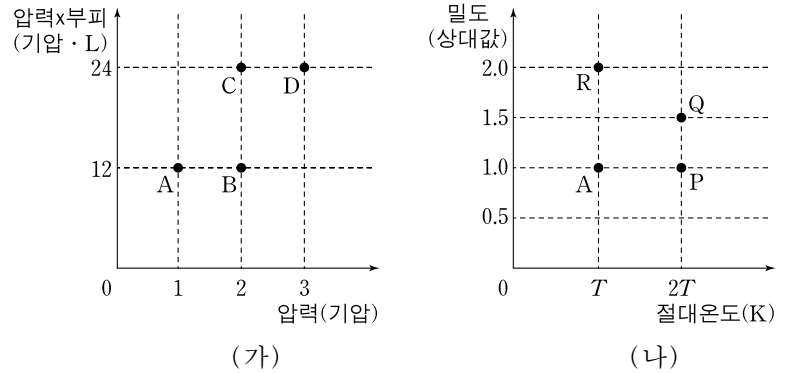


A~C에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 > —
- ㄱ. 한 분자당 수소 원자 수는 $C > B > A$ 이다.
 ㄴ. C를 수산화나트륨과 반응시키면 비누가 만들어진다.
 ㄷ. A와 B를 과량의 수소와 첨가 반응시킬 때 생성되는 물질은 25°C, 1기압에서 고체이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 일정한 양의 헬륨(He) 기체가 조건이 다른 4가지 상태에 있을 때, 그림 (가)는 압력에 따른 압력×부피를, (나)는 온도에 따른 밀도를 나타낸 것이다. (나)의 P, Q, R은 (가)의 B, C, D 중 하나이다.

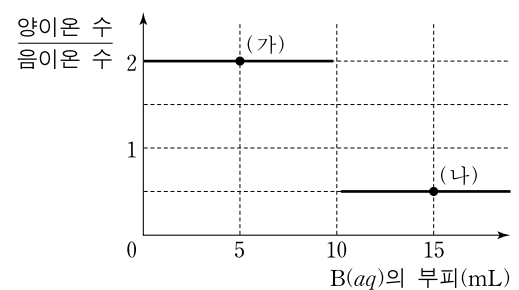


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 > —
- ㄱ. (가)의 D는 (나)의 P에 해당한다.
 ㄴ. 분자들 사이의 평균 거리는 D가 B보다 크다.
 ㄷ. 분자가 단위 시간당 용기 벽면에 충돌하는 횟수는 A가 C보다 많다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

20. 그림은 산 A 수용액 20mL에 염기 B 수용액을 조금씩 넣을 때 용액에 존재하는 양이온 수와 음이온 수의 비를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 수용액에서 A와 B는 완전히 이온화한다.) [3점]

- < 보 기 > —
- ㄱ. (가)와 (나)에서 총 이온 수는 같다.
 ㄴ. A와 B의 양이온의 전하 비는 1:2이다.
 ㄷ. 단위 부피당 이온 수는 B수용액이 A수용액의 2배이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

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