

제 4 교시

과학탐구 영역(화학 I)

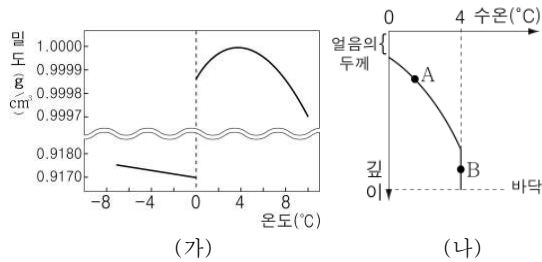
성명

수험번호

3

1

1. 그림 (가)는 온도에 따른 물의 밀도를, (나)는 표면이 얼어 있는 어떤 호수의 깊이에 따른 수온을 나타낸 것이다.

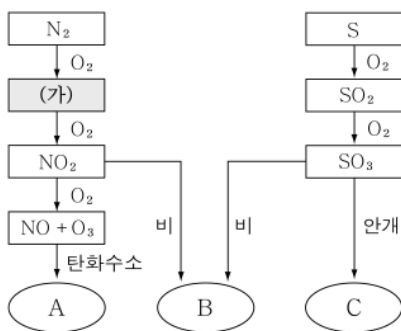


이 호수의 물에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 대류가 일어나지 않는다.
  - ㄴ. 물 분자의 평균 운동 에너지는  $A > B$ 이다.
  - ㄷ. 같은 질량의 물이 차지하는 부피는  $A < B$ 이다.

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

2. 그림은 대기 오염 현상 A~C가 일어나는 과정을 나타낸 모식도이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

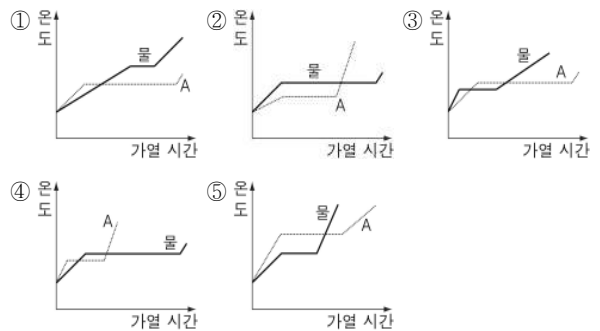
- < 보 기 >
- ㄱ. 촉매 변환 장치를 이용하면 (가)의 배출량이 감소한다.
  - ㄴ. A는 겨울철 새벽에 주로 발생한다.
  - ㄷ. B는 삼림 지대에 나타날 수 있다.
  - ㄹ. C는 석유나 석탄을 천연 가스로 대체하면 줄일 수 있다.

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

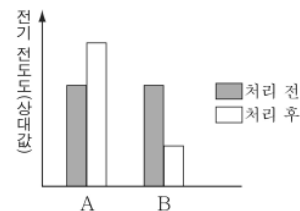
3. 표는 물과 물질 A의 성질을 조사한 자료이다.

| 물질 | 비열(J/g·℃) | 기화열(kJ/g) | 끓는점(℃) |
|----|-----------|-----------|--------|
| 물  | 4.18      | 2.26      | 100    |
| A  | 2.44      | 0.84      | 78     |

1기압에서 같은 온도의 물과 물질 A 100g씩을 같은 열원으로 각각 가열할 때 시간에 따른 온도 변화를 옳게 비교한 것은?



4. 그림은 가열하는 방법과 이온 교환 수지를 이용하는 방법으로 석회암 지대의 지하수를 처리하기 전후 각각의 전기 전도도를 비교한 결과이다.



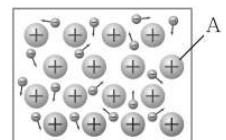
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. A는 이온 교환 수지를 이용한 방법이다.
  - ㄴ. B의 방법에서 얻어진 물은 보일러 용수로 적합하다.
  - ㄷ. 처리한 후 물 속에 있는  $\text{HCO}_3^-$ 의 농도는  $A > B$ 이다.

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

5. 그림은 금속 모형을 나타낸 것이다.

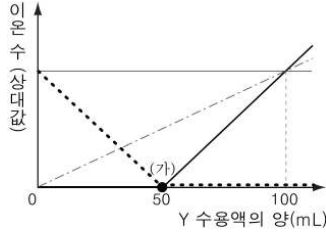
금속 조각에 힘을 가해 얇은 판으로 만들 때 달라지지 않는 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



- < 보 기 >
- ㄱ. A의 위치
  - ㄴ. 양이온의 수
  - ㄷ. 자유 전자의 수
  - ㄹ. 자유 전자와 양이온 사이의 인력

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

6. 그림은 물질 X의 수용액 일정량에 물질 Y의 수용액을 조금씩 가할 때 혼합 용액에 존재하는 각 이온 수의 변화를 나타낸 것이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[3점]

- ㄱ. X로  $\text{KNO}_3$ 를 사용하면 그래프와 같은 결과가 얻어진다.  
 ㄴ. Y 수용액의 양이온과 음이온 개수의 비는 1:1이다.  
 ㄷ. (가)에서 혼합 용액의 전기 전도도가 가장 작다.

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

7. 그림은 충전 기체로 아르곤을 사용한 백열 전구를 나타낸 것이다.

백열 전구에 아르곤이 사용되는 이유와 관련이 깊은 사례만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



- ㄱ. 과자를 포장할 때 질소 기체를 채운다.  
 ㄴ. 통조림 캔 내부를 도금할 때 주석을 이용한다.  
 ㄷ. 하수 처리 과정의 폭기조에 공기를 불어 넣는다.  
 ㄹ. 일산화탄소 중독 환자의 치료에 고압 산소를 이용한다.

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

8. 그림은 같은 높이에 떠 있는 비행선과 열기구를 나타낸 것이다.



비행선 내부 기체(A), 열기구 내부 기체(B)와 그 주변의 공기(C)에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

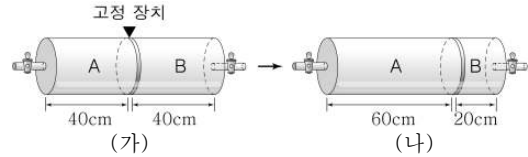
[3점]

- ㄱ. 기체 분자의 평균 운동 에너지는  $A = B$ 이다.  
 ㄴ. 기체의 밀도는  $A < C$ 이다.  
 ㄷ. 기체 분자 사이의 평균 거리는  $B = C$ 이다.

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

9. 다음은 기체의 성질에 관한 실험이다.

- (가) 실린더에 피스톤을 고정시키고 같은 질량의 기체 A와 B를 주입하였다.  
 (나) 피스톤의 고정 장치를 풀었더니 B의 압력이 2기압으로 되었다.

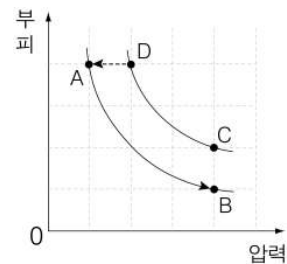


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?  
 (단, 온도 변화는 없고 피스톤의 마찰은 무시한다.) [3점]

- ㄱ. 분자 수는 A가 B의 3배이다.  
 ㄴ. (가)에서 기체 A의 압력은 3기압이다.  
 ㄷ. (나)에서 분자의 평균 운동 속력은  $A > B$ 이다.

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

10. 그림은 서로 다른 조건에서 어떤 기체 일정량의 압력에 따른 부피를 측정한 것이다.

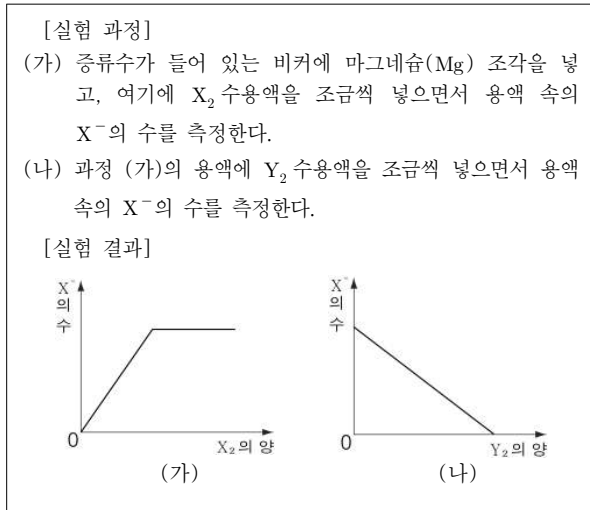


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?  
 [3점]

- ㄱ.  $A \rightarrow B$ 는 일정한 온도에서 압력을 높일 때 일어난다.  
 ㄴ.  $\frac{\text{부피}}{\text{절대온도}}$ 는 B 점과 C 점에서 같다.  
 ㄷ.  $D \rightarrow A$ 는 샤를의 법칙으로 설명할 수 있다.

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

11. 다음은 할로젠의 반응에 관한 실험이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X와 Y는 임의의 할로젠 원소이다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. (가)에서 Mg은 산화된다.  
 ㄴ. (나)에서 용액 속의 총 이온 수는 변하지 않는다.  
 ㄷ. 반응성은  $X_2 > Y_2$ 이다.

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

12. 그림은 칼슘(Ca) 조각을 묽은 염산과 증류수에 각각 넣었을 때 기체가 발생하는 것을 나타낸 것이다.

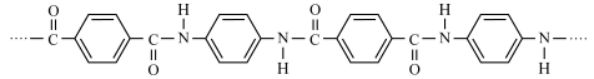


두 수용액의 공통적인 변화로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 수용액의 pH는 증가한다.  
 ㄴ. 전기 전도도는 감소한다.  
 ㄷ. 기체가 발생하는 동안 양이온수/음이온수 는 감소한다.

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

13. 다음은 방탄복과 내열 장갑의 소재로 사용되는 케블라 섬유의 분자 구조이다.

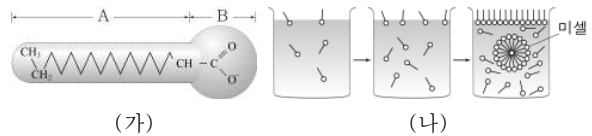


위 물질에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 단위체는 두 종류이다.  
 ㄴ. 염화철(III) 수용액과 정색 반응을 한다.  
 ㄷ. 이웃한 분자와 수소 결합을 할 수 있다.

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

14. 그림 (가)는 비누 분자의 구조를 나타낸 것이고, (나)는 물 속에서 비누의 농도에 따른 비누 분자들의 배열을 나타낸 것이다.

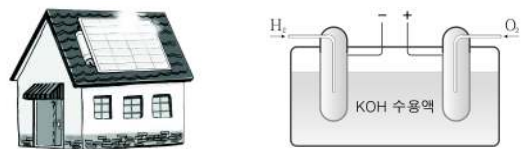


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 비누의 A 부분이 길수록 물에 잘 녹는다.  
 ㄴ. 비누의 농도가 낮으면 미셀이 형성되기 어렵다.  
 ㄷ. 비누의 농도가 높을수록 비눗물의 표면 장력은 증가한다.

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

15. 그림은 태양 에너지와 수소 에너지를 이용하기 위해 연구 개발되고 있는 태양 전지와 연료 전지를 나타낸 것이다.



두 에너지의 공통적인 장점을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 환경 오염이 거의 없다.  
 ㄴ. 에너지원이 고갈될 염려가 없다.  
 ㄷ. 에너지 밀도가 높아 경제성이 크다.

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

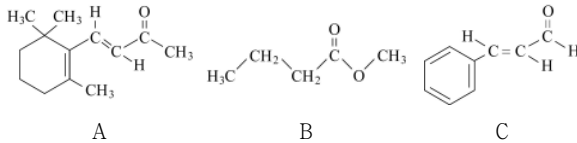
16. 다음은 탄소수가 같은 화합물 A, B, C의 성질에 관한 자료이다.

- A : 중성의 화합물로 나트륨과 반응하여 수소 기체를 발생시키며, C를 제조하는 원료로 사용된다.  
 B : 강한 신맛이 나고 환원성이 있으며, 개미나 벌 등의 독속에 포함되어 있어 개미산이라고도 한다.  
 C : 페놀 수지의 원료로 사용되며 새집 증후군의 원인 물질로도 알려져 있다. 40% 수용액은 포르말린이라고 하며 방부제로 사용된다.

A ~ C의 성질로 옳지 않은 것은? [3점]

- ① A는 C보다 끓는점이 높다.  
 ② A ~ C는 모두 물에 잘 녹는다.  
 ③ A를 산화시켜 C를 얻을 수 있다.  
 ④ A와 B는 에스테르화 반응을 한다.  
 ⑤ B와 C는 은거울 반응의 여부로 구별할 수 있다.

17. 다음은 라즈베리향을 내는 물질 A, 사과향을 내는 물질 B, 계피향을 내는 물질 C의 구조식을 나타낸 것이다.

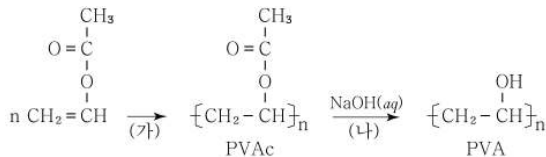


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- ㄱ. 방향족 화합물은 두 가지이다.  
 ㄴ. 가수 분해될 수 있는 것은 두 가지이다.  
 ㄷ. 브롬수와 첨가 반응을 하는 것은 두 가지이다.

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

18. 다음은 비닐론 섬유에의 원료인 PVA를 만드는 과정을 나타낸 것이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- ㄱ. (가)는 축합 중합 반응이다.  
 ㄴ. (나)에서는 에스테르 결합이 끊어진다.  
 ㄷ. PVA는 PVAc보다 흡습성이 크다.

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

19. 다음은 에펠탑의 부식 방지에 대한 글의 일부이다.

에펠탑은 1889년 철 7,300톤으로 만들어진 구조물로 높이는 약 300m이다. 에펠탑이 처음 만들어진 후 7년에 한 번씩 부식을 막기 위한 보수 공사가 이루어졌다. 매 공사마다 전문 인력 25명이 1년 4개월 동안 ① 60톤의 페인트를 사용해 에펠탑을 3겹으로 칠했다.

금속 A로 도금된 철강재로 에펠탑을 건설했다면 도금 면에 일부 손상이 생기더라도 철의 부식이 방지되기 때문에 에펠탑 건설 비용의 약 50%에 해당하는 금액이 보수 비용에서 절약되었을 것으로 추정된다.

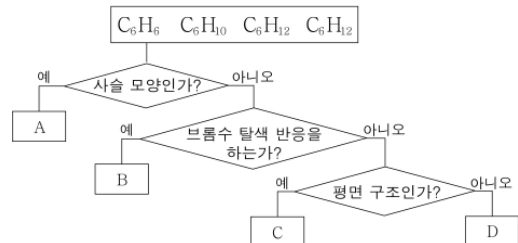
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

- ㄱ. ①은 기름칠하는 것과 같은 원리로 철의 부식을 방지한다.  
 ㄴ. 금속 A는 철보다 반응성이 크다.  
 ㄷ. 금속 A로 도금된 철강재의 도금 면이 손상되면 A의 환원이 일어난다.

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

20. 다음은 탄소수가 6개인 서로 다른 탄화수소를 주어진 기준에 따라 분류한 것이다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, A ~ D는 각각 제시된 4개의 탄화수소 중 하나이다.) [3점]

- ① A와 D는 이성질체이다.  
 ② A는 불포화 탄화수소이다.  
 ③ B는 삼중 결합을 가지고 있다.  
 ④ 탄소 원자 사이의 결합 길이는 C < D이다.  
 ⑤ A ~ D를 완전 연소시키면 생성물의 종류는 같다.

※ 확인 사항

- 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.