

제 4 교시

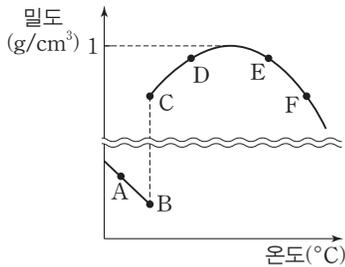
과학탐구 영역(화학 I)

성명

수험 번호

1. 자료는 물과 관련된 현상이며 그림은 온도에 따른 물의 밀도 변화를 나타낸 것이다.

- 추운 겨울날 수도관 속의 물이 얼어서 수도관이 터진다.
- 암석 틈에 스며든 물이 얼면 암석이 쉽게 쪼개진다.

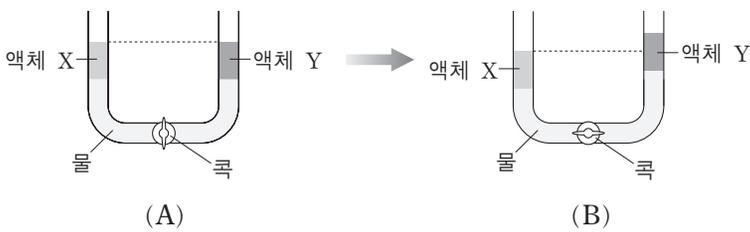


자료의 현상을 가장 잘 설명할 수 있는 구간을 그림에서 찾은 것은?

- ① A-B    ② B-C    ③ C-D    ④ D-E    ⑤ E-F

2. 다음은 액체의 성질을 알아보기 위한 실험이다.

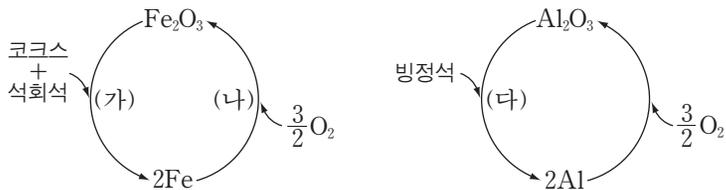
(가) 코이 달린 U자관에 물을 넣고 코를 닫은 후 같은 부피의 액체 X와 Y를 U자관의 양쪽에 각각 떨어뜨렸더니 그림 (A)와 같이 되었다.  
 (나) 코를 열어 두었더니 잠시 후 그림 (B)와 같이 되었다.



이 실험에서 사용한 3가지 물질의 밀도를 옳게 비교한 것은? (단, 액체 X, Y의 증발은 무시한다.)

- ① X > Y > 물    ② X > 물 > Y    ③ Y > X > 물  
 ④ 물 > Y > X    ⑤ 물 > X > Y

3. 그림은 철, 알루미늄의 제련과 대기 중 반응의 일부를 나타낸 것이다.



과정 (가)~(다)에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기> —
- ㄱ. (가)에서 이산화탄소가 배출된다.
  - ㄴ. (나)는 산화·환원반응이다.
  - ㄷ. (다)는 용융 전기분해 과정이다.

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

4. 표는 몇 가지 신재생 에너지 및 발전 방식에 관한 설명이다.

구분	특징
A	천연 가스, 메탄올 등의 화학 에너지를 전기 에너지로 직접 변환시키므로 에너지 효율이 높다.
B	조석 현상을 이용하여 전기를 생산한다.
C	이 에너지는 고갈될 염려가 없는 청정 에너지로 빛 에너지를 전기 에너지로 직접 변환시킨다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. A는 수소를 사용하기도 한다.
  - ㄴ. B는 조수 간만의 차가 큰 지역에 적합하다.
  - ㄷ. C를 이용한 발전은 계절, 날씨, 지역에 따른 영향을 받지 않는다.

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

5. 다음은 물의 성질을 알아보기 위한 실험이다.

[실험]

- I. 온도가  $T_1$ ,  $T_2$ 인 물을 각각 한 방울씩 플라스틱 판 위에 떨어뜨린 후 액체 방울의 모양을 관찰한다.
- II. 온도가 같은 물과 비눗물을 각각 한 방울씩 플라스틱 판 위에 떨어뜨린 후 액체 방울의 모양을 관찰한다.

[결과]

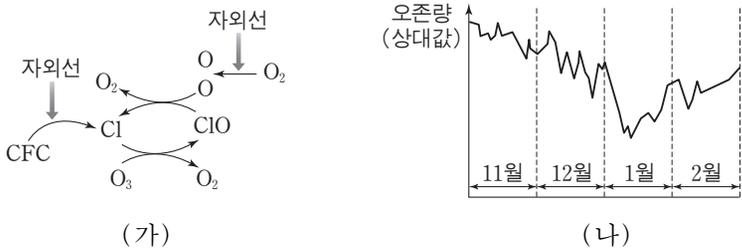
구분	실험 I	실험 II
액체 방울 모양	$T_1$ $T_2$ 플라스틱 판	물    비눗물 플라스틱 판

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

- <보기> —
- ㄱ. 실험 I에서 물의 표면 장력은  $T_1$ 일 때가  $T_2$ 일 때보다 크다.
  - ㄴ. 실험 I에서  $T_1$ 이  $T_2$ 보다 높다.
  - ㄷ. 실험 II에서 비누는 물의 분자간 인력을 증가시킨다.

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

6. 그림 (가)는 성층권에서 프레온(CFC) 가스가 오존층을 파괴하는 과정의 일부를 나타낸 것이고, (나)는 남반구 어떤 지역의 성층권 오존량의 변화를 나타낸 것이다.



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

- <보기> —
- ㄱ. 성층권에서 프레온 가스는 자외선에 의해 분해된다.
  - ㄴ. CFC 한 분자에 대해서 (가)의 반응이 지속적으로 진행된다면 일산화염소(ClO)의 분자수는 증가한다.
  - ㄷ. (나)에서 지표면에 도달하는 월 평균 자외선량이 가장 많은 시기는 1월이다.
- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄷ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 다음은 공기 중 산소의 부피비를 알아보기 위한 실험이다.

[실험 과정]

(가) 실온에서 건조 공기 100mL가 들어 있는 주사기 A와 공기를 뺀 주사기 B를 구리 코일이 담긴 내열 유리관으로 연결한다.

(나) 유리관을 충분히 가열하면서 A의 피스톤을 천천히 밀어 기체를 B로 이동시킨다.

(다) B의 피스톤을 천천히 밀어 기체를 A로 이동시킨다.

(라) 주사기 속 기체의 전체 부피가 변하지 않을 때까지 과정 (나), (다)를 반복한 후 최종적으로 기체를 B로 이동시킨다.

(마) 실온까지 주사기를 식힌 후 B의 기체 부피를 측정한다.

[실험 결과]

○ 측정된 B의 기체 부피는 80mL이다.

이 실험에 관해 옳은 의견을 제시한 학생만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기> —
- 철수 : (가)에서 구리 코일 대신 탄소 가루를 사용해도 동일한 실험 결과를 얻을 수 있어.
- 영희 : 과정 (나), (다)를 반복하는 이유는 주사기 속 산소를 모두 반응시키기 위해서야.
- 순이 : (마)에서 주사기를 실온까지 식히지 않으면 실험 결과에서 B의 기체 부피가 80mL보다 크게 측정될거야.
- ① 철수      ② 영희      ③ 영희, 순이  
 ④ 철수, 순이      ⑤ 철수, 영희, 순이

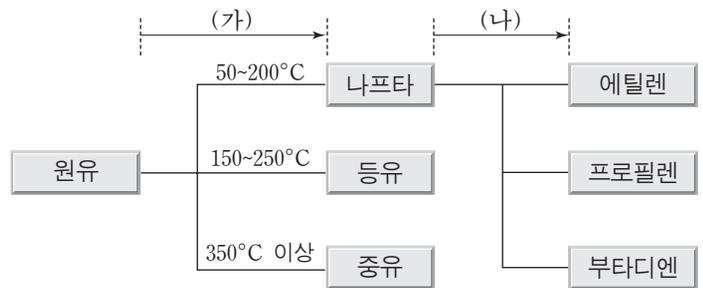
8. 다음은 금속 나트륨(Na)의 성질을 알아보기 위한 실험이다.

- (가) Na 조각을 칼로 잘랐더니 단면의 광택이 곧 사라졌다.
- (나) Na 조각을 찬물이 든 시험관에 떨어뜨렸더니 수면 위를 떠다니는 Na 조각 주변에 기포가 발생했다.
- (다) 실험 (나)에서 발생하는 기체를 포집하여 불꽃을 대었더니 '핑' 소리를 내며 연소했다.
- (라) 시험관의 용액을 불꽃 반응시켰더니 노란색이 나타났다.
- (마) 시험관의 용액에 페놀프탈레인 용액을 2~3방울 떨어뜨렸더니 용액의 색깔이 붉은색으로 변했다.

이 실험에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? [3점]

- ① Na은 물보다 밀도가 크다.
- ② Na은 공기 중에서 쉽게 반응한다.
- ③ Na이 물과 반응하면 가연성 기체가 발생한다.
- ④ Na이 물과 반응하여 생성된 수용액은 염기성이다.
- ⑤ (라)에서 시험관의 용액에는 나트륨 이온(Na<sup>+</sup>)이 들어 있다.

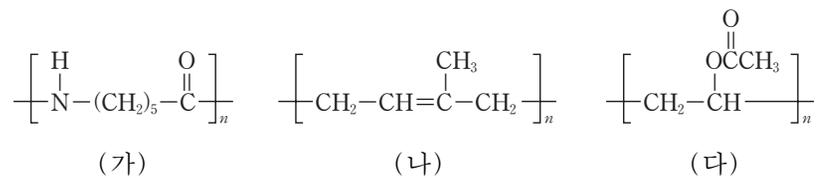
9. 그림은 원유로부터 몇 가지 화합물을 얻는 과정을 개략적으로 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. 과정 (가)는 화학적 변화를 이용한 것이다.
  - ㄴ. 일정 질량의 나프타가 과정 (나)를 거치면 분자수가 증가한다.
  - ㄷ. 물질을 구성하는 분자들의 평균 탄소수는 나프타 > 등유 > 중유이다.
- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄷ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

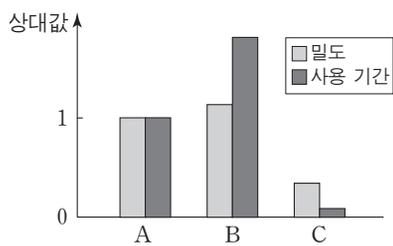
10. 그림은 3가지 중합체의 구조를 나타낸 것이다.



(가)~(다)에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기> —
- ㄱ. 모두 사슬 구조이다.
  - ㄴ. 축합 중합체는 2가지이다.
  - ㄷ. (나)의 단위체에는 이중결합이 2개 있다.
- ① ㄴ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄱ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림은 금속 A~C의 밀도와 사용 기간을 상대값으로 나타낸 것이다.

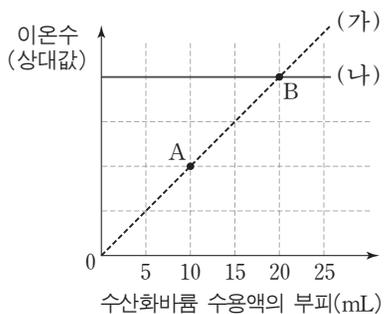


A~C에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A~C는 철, 구리, 알루미늄 중 하나이고, '사용 기간'이란 인류가 과거부터 현재까지 사용한 기간을 의미한다.)

—<보기>—  
 ㄱ. A와 B를 접촉시키면 A의 부식이 방지된다.  
 ㄴ. 금속의 반응성은 B가 가장 작다.  
 ㄷ. 항공기 동체 재료에 C를 포함한 합금이 이용된다.

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

12. 염화마그네슘(MgCl<sub>2</sub>) 수용액과 수산화바륨(Ba(OH)<sub>2</sub>) 수용액을 섞으면 앙금이 생성된다. 그림은 염화마그네슘 수용액 10mL에 수산화바륨 수용액을 조금씩 가할 때 용액 중에 존재하는 어떤 이온 (가), (나)의 수를 나타낸 것이다.

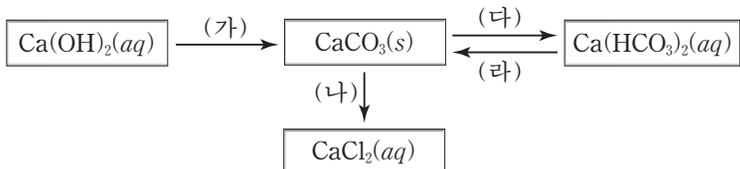


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 수용액에서 염화마그네슘과 수산화바륨은 완전히 이온화된다.)

—<보기>—  
 ㄱ. (가)는 Ba<sup>2+</sup>을, (나)는 Cl<sup>-</sup>을 나타낸다.  
 ㄴ. 생성된 앙금의 양은 B에서가 A에서의 2배이다.  
 ㄷ. 혼합 전 염화마그네슘 수용액과 수산화바륨 수용액 각 10mL 속에 존재하는 전체 이온수는 같다.

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

13. 그림은 몇 가지 화합물의 반응 (가)~(라)를 나타낸 것이다.



이 자료에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? [3점]

- ① 석회수에 이산화탄소를 통과시키면 (가) 반응이 일어난다.  
 ② 대리석에 염산을 떨어뜨리면 (나) 반응이 일어난다.  
 ③ 석회 동굴이 생성될 때 (다) 반응이 일어난다.  
 ④ 물에서 (다) 반응이 진행될수록 비누가 더 잘 풀린다.  
 ⑤ (라) 반응은 관석이 생성되는 반응 중 하나이다.

14. 표는 탄소수가 2개인 탄화수소 (가)~(다)의 한 분자당 수소수와 탄소간 결합 길이를 비교한 것이다.

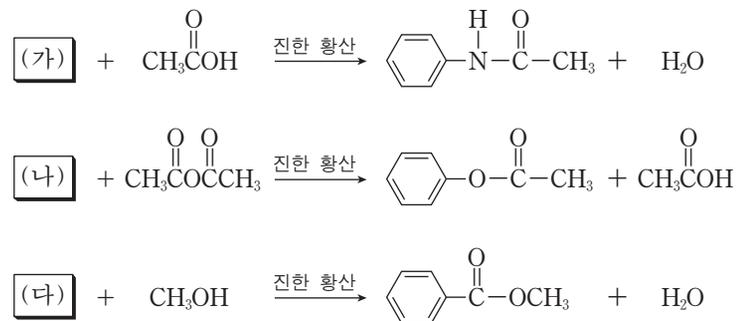
한 분자당 수소수	(가) < (나)
탄소간 결합 길이	(나) < (다)

(가)~(다)에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

—<보기>—  
 ㄱ. 탄소간 결합 길이는 (가) > (다)이다.  
 ㄴ. (나)는 분자 내 모든 원자가 동일 평면에 존재한다.  
 ㄷ. 한 분자가 완전 연소될 때 생성되는 물 분자수는 (다)가 가장 많다.

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

15. 다음은 방향족 탄소 화합물 (가)~(다)의 반응 과정이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

—<보기>—  
 ㄱ. (가)는 물보다 염산에 잘 녹는다.  
 ㄴ. (나)는 염화철(FeCl<sub>3</sub>) 수용액과 정색 반응을 한다.  
 ㄷ. (다)가 Na과 반응하면 수소 기체가 발생한다.

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

16. 표는 임의의 금속 원소 A~C의 반응성을 비교하기 위해 '수소 발생 여부'를 몇 가지 조건에서 나타낸 자료이다.

금속	차가운 물	뜨거운 염산
A	×	○
B		×
C	○	

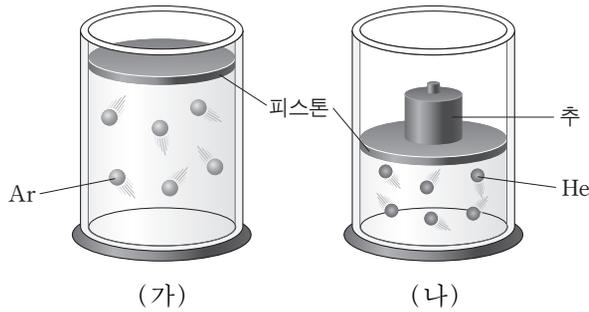
(○ : 발생함, × : 발생하지 않음)

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

—<보기>—  
 ㄱ. 반응성은 A가 C보다 크다.  
 ㄴ. B이온 수용액에 A를 넣으면 B가 석출된다.  
 ㄷ. A를 황산구리(CuSO<sub>4</sub>) 수용액에 넣으면 구리가 석출된다.

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

17. 그림 (가)와 (나)는 대기압이 1기압일 때, 0°C에서 같은 분자수의 아르곤(Ar)과 헬륨(He)이 실린더 속에 각각 들어 있는 것을 나타낸 것이다. (가)와 (나)의 부피는 각각  $V$ 와  $\frac{V}{2}$ 이고, 분자의 상대적 질량은  $Ar > He$ 이다.

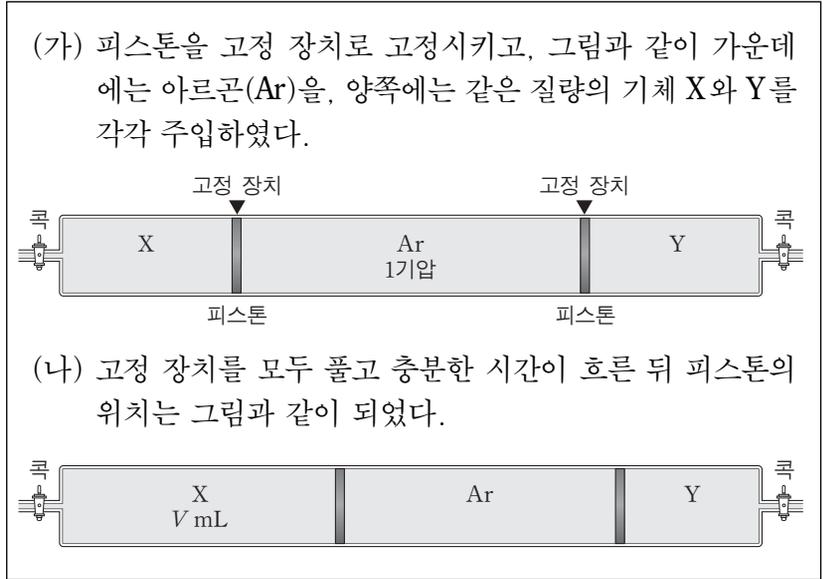


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 온도 변화는 없고, 피스톤의 무게와 마찰은 무시한다.)

- <보기> —
- ㄱ. (나)에서 추에 의해 가해지는 압력은 1기압이다.
  - ㄴ. 동일한 시간 동안 단위 면적당 분자의 충돌 횟수는 (나)가 (가)의 2배이다.
  - ㄷ. (가)와 (나)에서 기체 분자의 평균 운동에너지는  $Ar > He$ 이다.

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

18. 다음은 기체의 성질을 알아보는 실험이다.

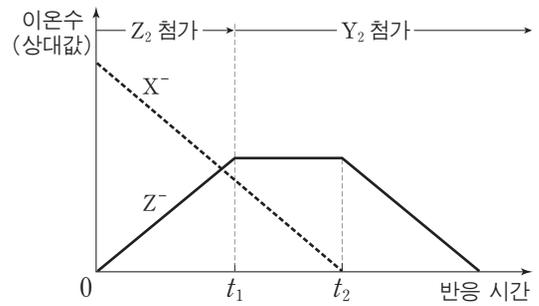


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 온도 변화는 없고, 피스톤의 무게와 마찰은 무시한다.) [3점]

- <보기> —
- ㄱ. 분자의 상대적 질량은  $X > Y$ 이다.
  - ㄴ. (가)에서 X의 압력은 1기압보다 크다.
  - ㄷ. (가)에서 X를 처음 질량의 2배로 넣는다면 (나)에서 X의 부피는  $2V$ mL가 된다.

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

19. 그림은 NaX와 NaY가 녹아 있는 혼합 수용액에 시간  $t_1$ 까지는  $Z_2$ 를,  $t_1$  이후에는  $Y_2$ 를 넣을 때, 용액 속에 존재하는  $X^-$ 와  $Z^-$ 의 이온수를 나타낸 것이다.

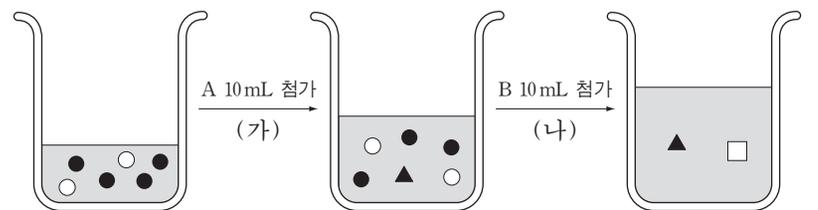


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X~Z는 각각 Cl, Br, I 중의 하나이다.)

- <보기> —
- ㄱ.  $X^-$ 는  $I^-$ 이다.
  - ㄴ.  $Y^-$ 의 수는  $t_2$ 까지 일정하다.
  - ㄷ.  $t_2$ 부터  $Z^-$ 는  $X_2$ 에 의해 산화된다.

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

20. 그림은 묽은 황산( $H_2SO_4$ ) 수용액 20mL에 염기 수용액 A, B를 각각 10mL씩 순서대로 넣었을 때, 수용액 속에 존재하는 이온의 종류와 수를 모형으로 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B는 수산화나트륨(NaOH)과 수산화바륨( $Ba(OH)_2$ ) 수용액 중 하나이며, 사용한 산과 염기는 수용액에서 완전히 이온화된다.) [3점]

- <보기> —
- ㄱ. □는 구경꾼 이온이다.
  - ㄴ. 과정 (나)에서 생성되는 물 분자수는 과정 (가)에서 생성되는 물 분자수의 3배이다.
  - ㄷ. 혼합 전의 황산 수용액 10mL와 수산화바륨 수용액 10mL를 섞은 혼합 용액은 중성이다.

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

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