

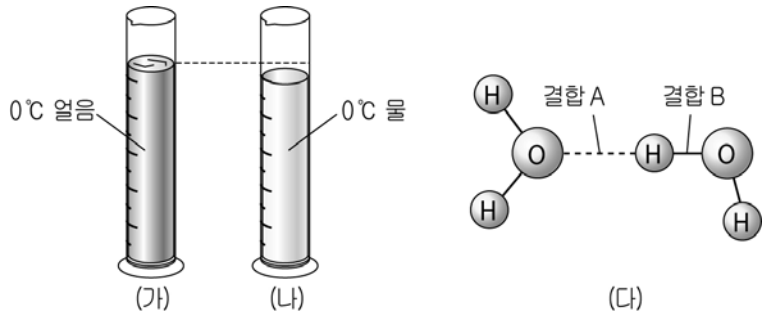
제 4 교시

과학탐구 영역 (화학 I)

|    |  |       |  |  |  |  |   |  |  |  |
|----|--|-------|--|--|--|--|---|--|--|--|
| 성명 |  | 수험 번호 |  |  |  |  | 2 |  |  |  |
|----|--|-------|--|--|--|--|---|--|--|--|

- 자신이 선택한 과목의 문제지인지 확인하시오.
- 문제지의 해당란에 성명과 수험 번호를 정확히 쓰시오.
- 답안지의 해당란에 성명과 수험 번호를 쓰고, 또 수험 번호와 답을 정확히 표시하시오.
- 선택한 과목 순서대로 문제를 풀고, 답을 표시하시오.
- 문항에 따라 배점이 다르니, 각 물음의 끝에 표시된 배점을 참고하시오. 3점 문항에만 점수가 표시되어 있습니다. 점수 표시가 없는 문항은 모두 2점입니다.

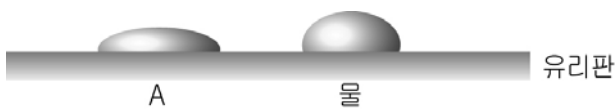
1. 그림 (가), (나)는 눈금 실린더에 담긴 100 g 의 얼음과 물을, (다)는 물 분자의 결합 모형을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 결합 A 의 수는 (가) > (나)이다.
  - ㄴ. (나)의 물을 가열하면 결합 B 가 끊어진다.
  - ㄷ. 같은 부피 속에 들어 있는 분자수는 (가) > (나)이다.
- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 그림은 자동차 배출 가스를 물에 녹여 만든 수용액 A 와 물을 각각 한 방울씩 유리판 위에 떨어뜨렸을 때 모양을 나타낸 것이다.

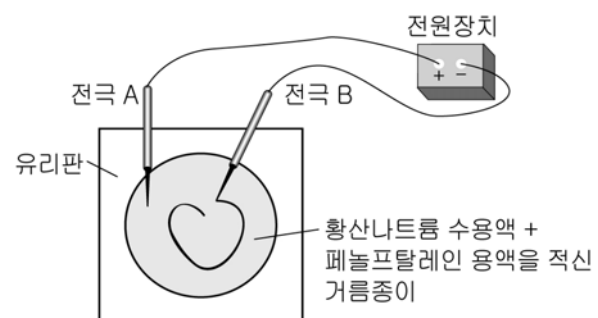


이 실험에 관한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 물보다 A 위에 바늘을 띄우기 쉽다.
  - ㄴ. 교통량이 많은 지역의 이슬이 넓게 퍼지는 현상을 설명할 수 있다.
  - ㄷ. 가는 유리관을 A 가 들어 있는 비커에 세우면 물기둥의 끝 부분은 위로 볼록한 모양이 된다.
- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄴ, ㄷ

3. 다음은 물의 전기 분해를 이용하여 그림을 그리는 실험이다.

- (가) 페놀프탈레인 용액 2~3 방울을 가한 황산나트륨( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ) 수용액으로 거름종이를 적신다.
- (나) 전극 A 를 거름종이 위에 대고 전극 B 로 하트 모양을 그렸더니 붉은색 그림이 그려졌다.

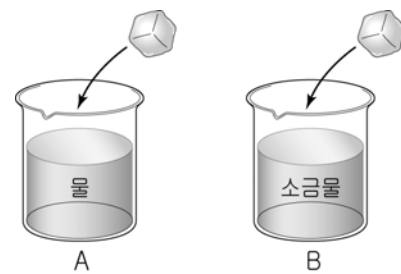


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. (나)에서 전극 A 주위의 pH 가 증가한다.
  - ㄴ. 전극 B 에서 수소 기체가 발생한다.
  - ㄷ. 황산나트륨 수용액 대신 질산칼륨( $\text{KNO}_3$ ) 수용액을 사용하여도 붉은색 그림을 그릴 수 있다.
- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 다음은 물질의 특성과 관련된 실험이다.

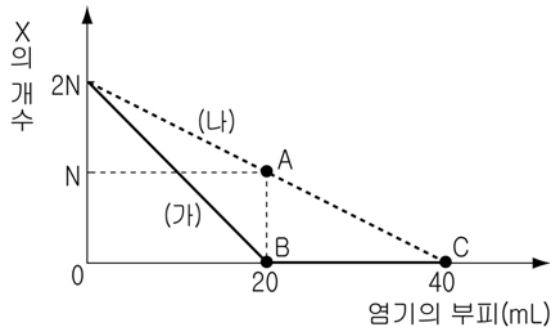
- (가) 비커 A 에는 물 100 mL 를, B 에는 진한 소금물 100 mL 를 넣는다.
- (나) 과정 (가)의 A, B 에 부피와 질량이 같은 얼음 조각을 각각 넣고 액면의 높이를 관찰한다.
- (다) 얼음이 모두 녹은 후 A, B 액면의 높이를 관찰한다.



이 실험에 관한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 얼음은 물보다 밀도가 작다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. (가)에서 밀도는  $B > A$  이다.
  - ㄴ. (나)에서 액면의 높이는  $A > B$  이다.
  - ㄷ. (나)와 (다)에서 B 액면의 높이는 같다.
- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. (가)는 묽은 황산( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) 20 mL 에 수산화바륨( $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ) 수용액을, (나)는 묽은 황산 20 mL 에 수산화나트륨( $\text{NaOH}$ ) 수용액을 넣어줄 때 혼합 용액에 존재하는 이온 X의 개수를 상대값으로 나타낸 그래프이다.



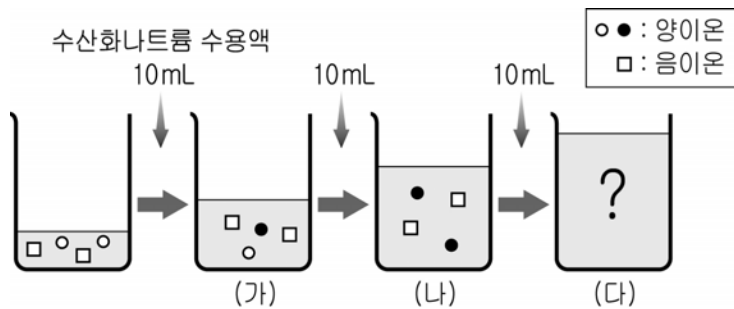
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. X는 수소 이온이다.  
 ㄴ. A 점과 C 점에서 용액 속의 총 이온 수는 같다.  
 ㄷ. B 점과 C 점에서 용액의 전류 세기는 같다.

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

6. 그림은 묽은 염산 10 mL 에 수산화나트륨 수용액을 10 mL 씩 가했을 때, 혼합 용액 중 이온 수의 비를 모형으로 나타낸 것이다.



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

<보 기>

- ㄱ. 수용액의 pH는 (가) < (나) < (다)이다.  
 ㄴ. 발생한 중화열은 (가) < (나) < (다)이다.  
 ㄷ. 수용액의 총 이온 수는 (다)가 (가)의 2 배이다.

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

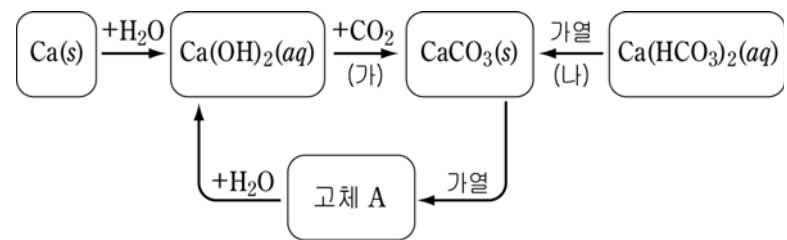
7. 다음은 과학 잡지에 실린 글의 일부이다.

지표의 물이 땅 속으로 스며들면 큰 입자들은 걸러지고, 작은 입자들은 모래층이나 석탄층을 지나면서 제거된다. 즉, 물이 모래층을 통과할 때 모래에 잘 달라붙는 분자는 통과 속도가 느려져서 다른 물질과 분리되기 때문에 지표의 물이 땅 속으로 스며들면서 정화되는 것이다.

위의 내용과 가장 관련 있는 물의 정수 과정은?

- ① 침사지                      ② 여과지  
 ③ 침전지                    ④ 약품 투입실  
 ⑤ 염소 살균실

8. 그림은 칼슘과 관련된 몇 가지 반응을 도식화한 것이다.



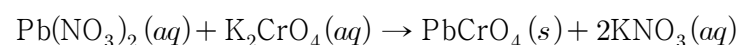
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. (가)에서 중화 반응이 일어난다.  
 ㄴ. (나)는 보일러에서 판석이 생기는 현상을 설명할 수 있다.  
 ㄷ. 고체 A는 이산화황을 제거하는데 사용할 수 있다.

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

9. 다음은 교통표지판용 페인트의 원료인 크롬산납(II)( $\text{PbCrO}_4$ )를 만드는 양금 생성 반응식이다.



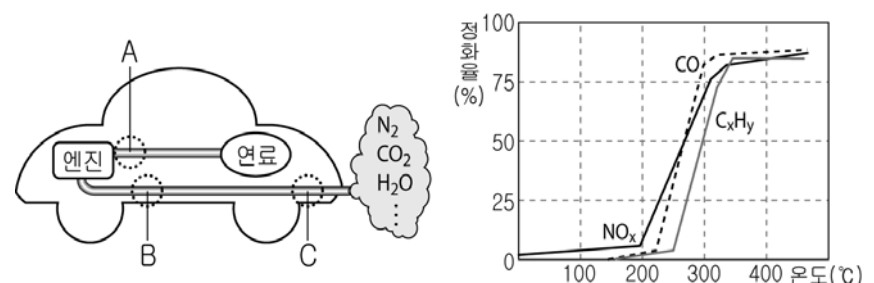
이와 원리가 같은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 사진 필름을 현상하고 남은 용액에 직류 전류를 흘려 금속 은을 얻는다.  
 ㄴ. 독성이 강한 염화바륨을 실수로 삼켰을 경우 응급처치로 황산나트륨 수용액을 마신다.  
 ㄷ. 소라껍질은 소라가 분비하는 칼슘 이온과 바닷물의 탄산 이온이 결합하여 만들어진다.

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

10. 그림은 자동차 내부를 도식화한 것이고, 그래프는 촉매 변환 장치에서 자동차 배기 가스의 온도에 따른 정화율을 나타낸 것이다.



이에 관한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 촉매 변환 장치에서 산화·환원 반응이 일어난다.  
 ㄴ. A~C 중 촉매 변환 장치가 B에 있을 때 정화율이 가장 높다.  
 ㄷ. 천연 가스를 연료로 사용하는 자동차에서는 질소 산화물이 생성되지 않는다.

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

11. 다음은 어떤 학생이 답한 평가지이다.

화학 I 형성평가

2학년 □ 반 성명 □□□

[1~3] 다음 주기율표를 보고 아래의 내용이 맞으면 ‘○’, 틀리면 ‘×’를 괄호 안에 쓰시오. (단, A~E는 임의의 원소 기호이다.)

| 주기 \ 족 | 1 | 2 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
|--------|---|---|----|----|----|----|----|----|
| 2      | A |   |    |    |    |    | B  | C  |
| 3      |   | D |    |    |    |    | E  |    |

1. A, D는 자유롭게 이동할 수 있는 전자가 있다. [1.0점]  
..... ( ○ )

2. AB와 AE 수용액은 불꽃 반응으로 구별할 수 있다. [1.5점]  
..... ( ○ )

3. C를 방전시키면 특유의 색이 나타난다. [2.0점]  
..... ( × )

위의 평가를 채점하면 몇 점인가?

- ① 1.0점    ② 1.5점    ③ 2.5점    ④ 3.0점    ⑤ 4.5점

12. 다음은 공기 중 산소의 부피비(%)를 알아보기 위한 실험이다.

[실험 과정]

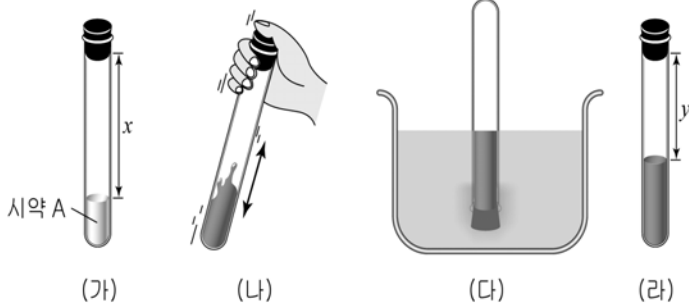
(가) 시약 A를 넣은 시험관을 고무마개로 막고  $x$ 를 측정한다.

(나) 시약 A가 흑갈색이 될 때까지 흔들어 시험관 속의 산소와 충분히 반응시킨다.

(다) 물이 든 수조에 (나)의 시험관을 거꾸로 세운 다음 고무마개를 열고 수면을 일치시킨 후 고무마개를 막는다.

(라) 시험관을 세워  $y$ 를 측정한다.

(마) (가)~(라) 과정을 3회 반복한다.



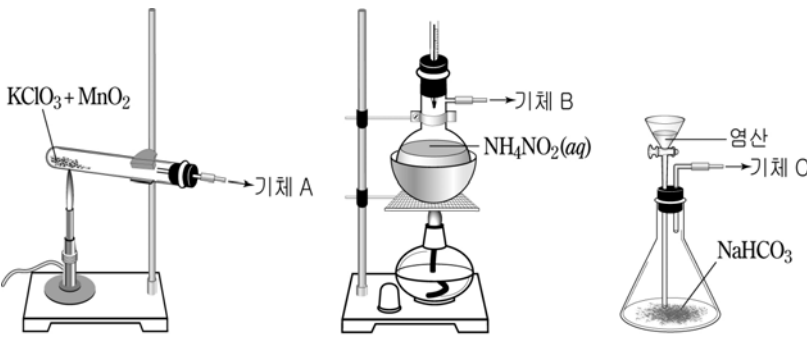
[실험 결과]

| 측정값 \ 횟수 | 1회   | 2회   | 3회   |
|----------|------|------|------|
| $x$ (cm) | 15.0 | 15.0 | 15.0 |
| $y$ (cm) | 12.0 | 12.1 | 11.9 |

이 실험에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? [3점]

- ① 공기의 성분 중 산소만 시약 A와 반응한다고 가정한다.  
② 시약 A의 양은 산소가 모두 반응하기에 충분해야 한다.  
③ (나)에서 시험관 내부의 압력이 감소한다.  
④ (다)에서 수면을 일치시키는 것은 보일의 법칙과 관련이 있다.  
⑤ 공기 중 산소의 부피비를 구하는 식은  $(\frac{y}{x} \times 100)$ 이다.

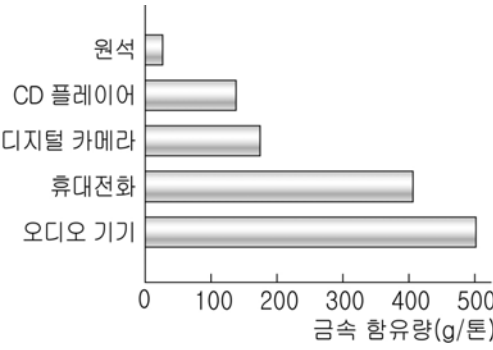
13. 다음은 건조 공기를 구성하는 기체 A~C를 얻는 장치이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① A는 가연성 기체이다.  
② B는 물에 녹아 약한 산성을 띤다.  
③ C는 광합성 결과 생성되는 기체이다.  
④ 물에 대한 용해성은 B가 C보다 크다.  
⑤ 파자 봉지의 충전 기체로 B가 A보다 적합하다.

14. 그림은 원석과 전자 제품에 포함된 어떤 금속의 양을 나타낸 것이다.



원석에서 금속을 얻는 것보다 전자 제품에 포함된 금속을 재활용할 때의 장점으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 환경오염을 줄일 수 있다.  
ㄴ. 적은 에너지로 같은 양의 금속을 얻을 수 있다.  
ㄷ. 한정된 금속 광물 자원을 오랫동안 보존할 수 있다.

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

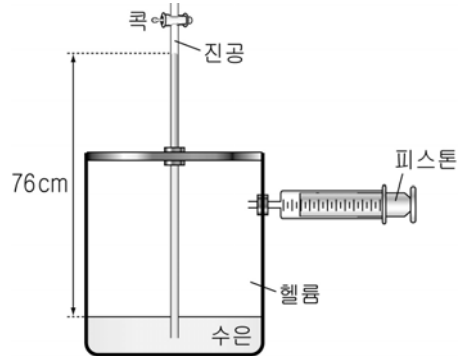
15. 표는 용기 A~D에 들어 있는 헬륨 기체의 물리량을 측정한 것이다.

| 용기 | 부피(L) | 압력(atm) | 온도(K) | 질량(g) |
|----|-------|---------|-------|-------|
| A  | 2     | 2       | (가)   | $w$   |
| B  | 4     | 1       | 400   | $w$   |
| C  | (나)   | 1       | 100   | $2w$  |
| D  | 1     | (다)     | 200   | $2w$  |

(가)~(다)에 알맞은 값으로 옳게 짝지은 것은? [3점]

- |       |     |     |       |     |     |
|-------|-----|-----|-------|-----|-----|
| (가)   | (나) | (다) | (가)   | (나) | (다) |
| ① 200 | 1   | 1   | ② 200 | 2   | 1   |
| ③ 400 | 2   | 1   | ④ 400 | 2   | 4   |
| ⑤ 400 | 4   | 4   |       |     |     |

16. 그림은 기체의 압력과 부피의 관계를 알아보기 위한 실험 장치이다.



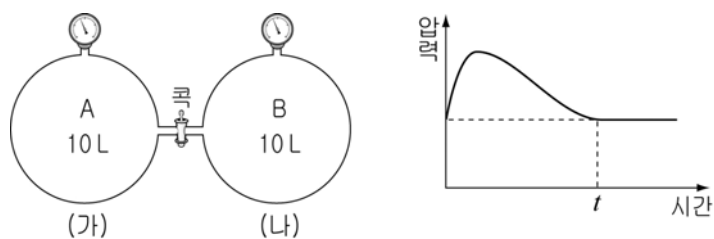
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 대기압과 온도의 변화는 없고 피스톤의 마찰은 무시한다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. 헬륨의 압력은 760 mmHg 이다.  
 ㄴ. 콕을 열면 헬륨의 부피가 증가한다.  
 ㄷ. 피스톤을 잡아당기면 수은주의 높이가 낮아진다.

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

17. 그림은 25 °C 에서 기체 A와 B를 같은 압력으로 채운 모습을, 그래프는 콕을 열었을 때 용기 (가)의 내부 압력 변화를 나타낸 것이다.



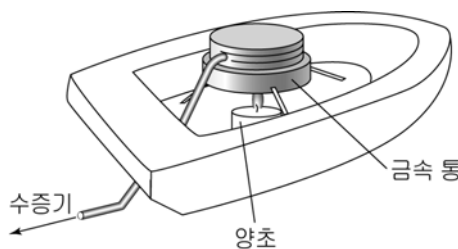
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B는 서로 반응하지 않으며 실험 과정에서 온도 변화는 없다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. 분자의 상대 질량은 A가 B보다 크다.  
 ㄴ.  $t$  이후에 (가)와 (나)의 분자수는 같다.  
 ㄷ. 50 °C 에서 실험하면  $t$ 는 길어진다.

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

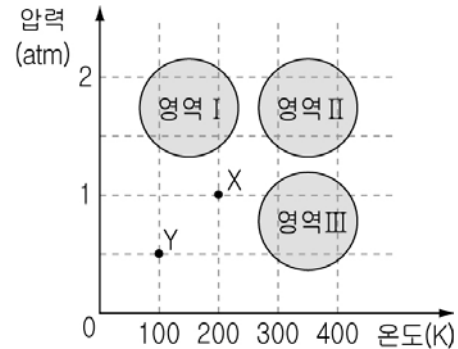
18. 그림은 물이 든 금속 통을 양초로 가열할 때 발생하는 수증기를 이용하여 움직이는 배 모양의 완구이다.



배가 움직이는 것과 가장 관련 있는 금속의 성질은?

- ① 열전도성이 크다.                      ② 결정이 단단하다.  
 ③ 금속광택이 있다.                    ④ 밀도가 크다.  
 ⑤ 연성이 크다.

19. 그래프의 점 X, Y는 일정량의 헬륨 기체에 대한 온도와 압력을 표시한 것이다.



점 X, Y를 다음의 조건으로 변화시켜 그래프에 점으로 표시할 때, 영역 I, II, III에 들어갈 점의 개수를 옳게 짝지은 것은?

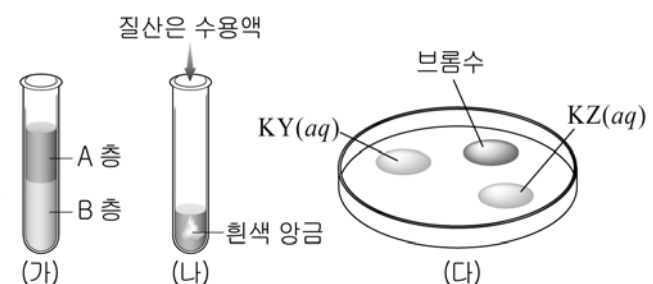
[3점]

- X의 온도를 일정하게 하고 부피를 2배로 증가시킨다.  
 ○ Y의 압력을 일정하게 하고 온도를 100 °C로 한다.  
 ○ Y의 부피를 일정하게 하고 압력을 2기압으로 한다.

|   | I | II | III |   | I | II | III |
|---|---|----|-----|---|---|----|-----|
| ① | 0 | 0  | 1   | ② | 0 | 1  | 1   |
| ③ | 0 | 2  | 0   | ④ | 1 | 1  | 1   |
| ⑤ | 1 | 2  | 0   |   |   |    |     |

20. 다음은 할로젠 원소의 성질을 알아보기 위한 실험이다.

- (가)  $X_2$ 가 녹아있는 사염화탄소 용액에 KBr 수용액을 넣고 흔들어 주었더니 그림과 같이 되었다.  
 (나) A층 용액을 다른 시험관에 옮겨 질산은( $AgNO_3$ ) 수용액을 가했더니 흰색 앙금이 생성되었다.  
 (다) KY와 KZ 수용액을 넣은 페트리 접시에 그림과 같이 브롬수를 넣고 뚜껑을 닫아 놓았더니 KZ 수용액에서만 보라색이 나타났다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X, Y, Z는 플루오르, 염소, 요오드 중 하나이다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. (가)에서 일어나는 반응은  $2Br^- + X_2 \rightarrow 2X^- + Br_2$  이다.  
 ㄴ.  $X_2$ 는  $Z_2$ 보다 환원되기 쉽다.  
 ㄷ. Y는 플루오르이다.

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

- \* 확인 사항

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