

과학탐구 영역(화학Ⅱ)

제 4 교시

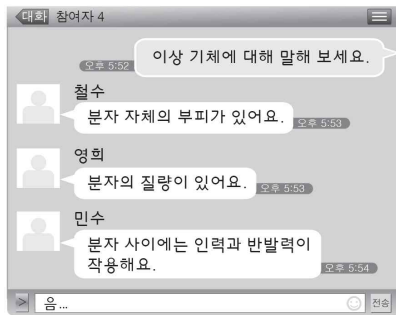
성명

수험번호

3

1

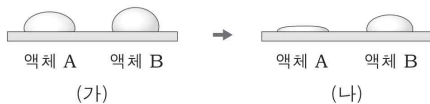
1. 그림은 SNS로 화학 교사가 학생들과 나눈 대화의 일부를 나타낸 것이다.



옳게 말한 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① 철수 ② 영희 ③ 철수, 민수
④ 영희, 민수 ⑤ 철수, 영희, 민수

2. 그림 (가)는 같은 부피의 액체 A와 B를 아크릴판 위에 떨어뜨린 모습을, (나)는 일정 시간이 지났을 때 액체가 증발된 모습을 나타낸 것이다.

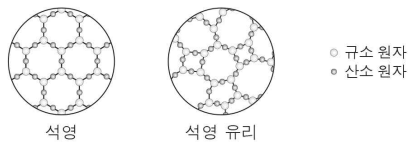


A가 B보다 큰 값을 갖는 물리량만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- ㄱ. 표면 장력 ㄴ. 증기 압력 ㄷ. 분자 간 인력

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

3. 그림은 석영과 석영 유리의 구조를 모형으로 나타낸 것이다.

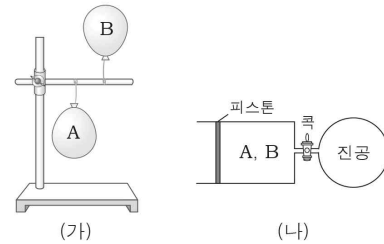


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- ㄱ. 석영은 화합물이다.
ㄴ. 석영 유리는 공유 결정이다.
ㄷ. 석영과 석영 유리는 구성 원자 간 결합력이 모두 일정하다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

4. 그림 (가)는 동일한 풍선 2개에 각각 기체 A와 B를 넣어 막대에 실로 묶은 모습을, (나)는 실린더에 같은 몰수의 A와 B를 넣어 진공 용기에 연결한 모습을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 온도는 일정하고, A와 B는 반응하지 않으며, 피스톤의 마찰은 무시한다.) [3점]

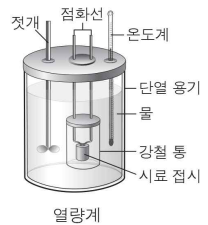
- ㄱ. 분자량은 A가 B보다 크다.
ㄴ. (가)에서 분자의 평균 운동 에너지는 A가 B보다 크다.
ㄷ. (나)에서 콕을 잠시 열었다가 닫았을 때, 실린더 안에 남아 있는 분자 수는 B가 A보다 많다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 다음은 에탄올의 연소열을 이용하여 열량계의 열용량을 측정하는 실험이다.

[과정]

- (가) 강철 통 속 시료 접시에 에탄올 2g을 넣는다.
(나) 강철 통을 둘러쌀 수 있도록 물을 채운 후 물의 온도(t_1)를 측정한다.
(다) 에탄올을 완전 연소시킨 후 물의 최고 온도(t_2)를 측정한다.
(라) 에탄올의 연소열을 이용하여 열량계의 열용량을 계산한다.



[측정 결과 및 자료]

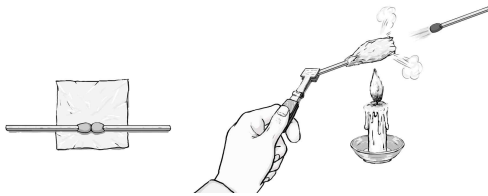
t_1	t_2	에탄올의 연소열	에탄올의 분자량
23℃	26℃	1380kJ/mol	46

열량계의 열용량(kJ/℃)은?

- ① 10 ② 15 ③ 20 ④ 30 ⑤ 60

6. 다음은 금속의 성질을 이용한 실험이다.

- (가) 가로와 세로가 각각 4cm인 금속박 위에 2개의 성냥을 머리 부분이 맞게 올려놓고 금속박으로 잘 감쌌다.
(나) 한쪽 성냥의 끝을 잡고 금속박으로 감싼 부분을 촛불에 가까이 했더니 성냥이 발사되었다.



(나)에서 촛불에 가까이 했을 때 성냥이 발사된 것과 가장 관련 있는 금속의 성질은?

- ① 밀도가 크다. ② 연성이 크다.
③ 반응성이 크다. ④ 열 전도성이 크다.
⑤ 전기 전도성이 크다.

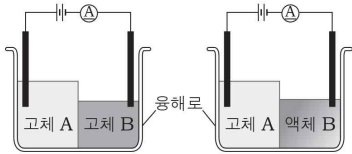
7. 다음은 순물질인 고체 A와 B의 결정 종류를 알아보기 위한 실험이다.

[실험 I]

고체 A와 B의 불꽃 반응색을 관찰하였더니 모두 청록색이었다.

[실험 II]

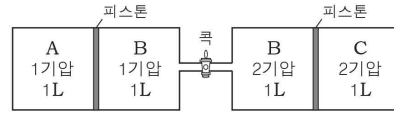
- (가) 고체 A와 B가 들어 있는 용해로에 전극을 설치한 후, 두 전극 사이에 전압을 걸어 주었더니 전류가 흐르지 않았다.
(나) 용해로의 온도를 높여 고체 B만 액체로 되었을 때, 두 전극 사이에 전압을 걸어 주었더니 전류가 흘렀다.



고체 A와 B에 해당하는 결정의 종류로 옳은 것은?

- | | A | B |
|---|-------|-------|
| ① | 공유 결정 | 이온 결정 |
| ② | 금속 결정 | 공유 결정 |
| ③ | 금속 결정 | 이온 결정 |
| ④ | 이온 결정 | 공유 결정 |
| ⑤ | 이온 결정 | 금속 결정 |

8. 그림과 같이 두 개의 실린더에 각각 기체 A, B, C가 들어 있다.



꼭을 열고 충분한 시간이 지났을 때에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 온도는 일정하며, 피스톤의 마찰과 연결관의 부피는 무시한다.) [3점]

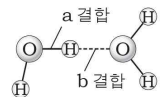
< 보기 >

- ㄱ. A와 B의 분자 수 비는 1 : 3이다.
ㄴ. B의 부피는 2L이다.
ㄷ. C의 압력은 1.5기압이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 표는 물과 벤젠의 물리적 성질을, 그림은 물 분자의 결합 모형을 나타낸 것이다.

구분	액체의 비열 (J/g·℃)	기화열 (kJ/몰)	끓는점 (℃)
물	4.18	40.7	100
벤젠	1.73	30.8	80.1



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물과 벤젠의 분자량은 각각 18, 78이다.) [3점]

< 보기 >

- ㄱ. 액체 1몰의 열용량은 물이 벤젠보다 크다.
ㄴ. 물의 기화열이 벤젠보다 큰 이유는 b 결합 때문이다.
ㄷ. 20℃, 10g의 물과 액체 벤젠에 단위 시간당 같은 열량을 공급할 때, 모두 기화되는 데 걸리는 시간은 물이 벤젠보다 길다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 다음은 수산화 나트륨(NaOH) 표준 용액을 만드는 과정이다.

- (가) NaOH 4g을 비커에 넣고 소량의 증류수로 녹인다.
(나) (가)의 용액을 500mL A 에 넣는다.
(다) 500mL A 의 표시선까지 증류수를 채운다.
(라) A 의 마개를 막고 흔들어 용액을 골고루 섞는다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, NaOH의 화학식량은 40이다.)

< 보기 >

- ㄱ. A는 부피 플라스크이다.
ㄴ. 표준 용액의 농도는 0.2M이다.
ㄷ. (나)와 (다)의 순서를 바꾸면 수용액의 몰 농도는 작아진다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 다음은 이산화 탄소의 분자량을 구하는 실험이다.

- (가) 공기로 채워진 삼각 플라스크에 작은 구멍을 뚫은 알루미늄 박 뚜껑을 덮은 후 질량을 측정하였더니 w_1 g이었다.
 (나) 삼각 플라스크에 드라이아이스를 넣고 뚜껑으로 막았다.
 (다) 드라이아이스가 모두 승화된 후, 이산화 탄소의 온도가 실험실의 온도와 같아졌을 때 표면의 물기를 닦고 질량을 측정하였더니 w_2 g이었다.

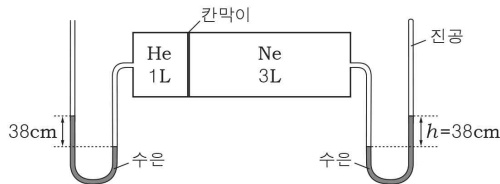


- (라) 실험실의 온도, 압력 및 삼각 플라스크의 부피를 측정 한 후, 이상 기체 상태 방정식을 이용하여 삼각 플라스크에 채워진 공기의 몰수를 계산하였더니 n 몰이었다.
 (마) 이산화 탄소의 분자량을 계산하였더니 M 이었다.

M 으로 옳은 것은? (단, 공기의 평균 분자량은 29이다.) [3점]

- ① $\frac{w_2 - w_1}{n}$ ② $\frac{w_2 - w_1}{29n}$ ③ $\frac{w_2 - w_1 + 29n}{29n}$
 ④ $\frac{w_2 - w_1 + 29n}{n}$ ⑤ $\frac{w_1 + w_2 - 29n}{n}$

12. 그림은 헬륨(He)과 네온(Ne)이 칸막이로 나뉘어져 있는 용기에 각각 들어 있는 것을 나타낸 것이다.

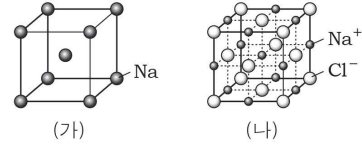


칸막이를 제거한 후에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 온도는 일정하고 대기압은 76cmHg이며, 유리관의 부피는 무시한다.) [3점]

- < 보 기 >
 ㄱ. h 는 57cm이다.
 ㄴ. 부분 압력은 Ne이 He보다 크다.
 ㄷ. 칸막이를 제거하기 전후 He의 부분 압력 비는 4 : 1이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림 (가)는 Na의 결정 구조를, (나)는 NaCl의 결정 구조를 모형으로 나타낸 것이다.



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

- < 보 기 >
 ㄱ. (가)에서 단위 세포에 포함된 Na는 2개이다.
 ㄴ. (나)에서 Na^+ 과 가장 인접한 Cl^- 은 8개이다.
 ㄷ. (가)의 Na 결정 구조와 (나)의 Na^+ 결정 구조는 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

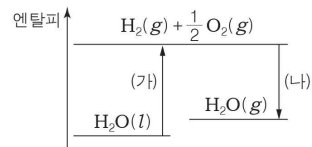
14. 다음은 12M 염산(HCl)을 몰랄 농도(m)로 환산하는 과정이다.

- $\text{[가]} = 12\text{M 염산의 밀도(g/mL)} \times 1000\text{mL}$
 ○ $\text{[나]} = 12\text{몰/L} \times 1\text{L} \times \text{HCl의 화학식량(g/몰)}$
 ○ 몰랄 농도 = $\frac{12\text{몰}}{\text{[다]}} \times \frac{1000\text{g}}{1\text{kg}}$

(다)로 옳은 것은?

- ① (가)+(나) ② (가)-(나) ③ (가)×(나)
 ④ $\frac{\text{[가]}}{\text{[나]}}$ ⑤ $\frac{\text{[나]}}{\text{[가]}}$

15. 그림은 25℃, 1기압에서 물과 관련된 반응의 엔탈피(H) 변화를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

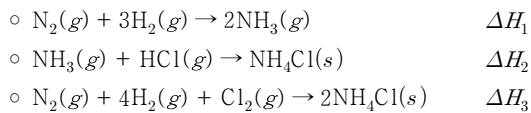
- < 보 기 >
 ㄱ. (가)에서 $\Delta H > 0$ 이다.
 ㄴ. (나)가 일어나면 주위의 온도가 올라간다.
 ㄷ. 분해열(ΔH)은 $\text{H}_2\text{O}(l)$ 이 $\text{H}_2\text{O}(g)$ 보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 300K, 1기압에서 화합물 A 13g을 물에 녹여 수용액 200mL를 만든 후 삼투압을 측정하였더니 0.024기압이었다. A의 분자량은? (단, A는 비휘발성, 비전해질이며, 기체 상수는 0.08기압·L/몰·K이다.)

- ① 65 ② 1,560 ③ 13,000
④ 65,000 ⑤ 81,000

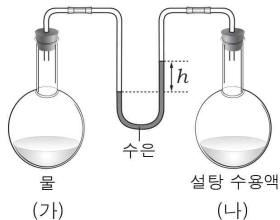
17. 다음은 표준 상태(25℃, 1기압)에서 몇 가지 반응의 열화학 반응식이다.



HCl(g)의 표준 생성 엔탈피(ΔH_f°)는? [3점]

- ① $\frac{1}{2}(-\Delta H_1 - 2\Delta H_2 + \Delta H_3)$ ② $\frac{1}{2}(\Delta H_1 + 2\Delta H_2 - \Delta H_3)$
③ $\frac{1}{2}(-\Delta H_1 - \Delta H_2 + \Delta H_3)$ ④ $-\Delta H_1 - 2\Delta H_2 + \Delta H_3$
⑤ $\Delta H_1 + 2\Delta H_2 - \Delta H_3$

18. 그림은 일정한 온도에서 물과 설탕 수용액을 용기에 각각 50mL씩 넣고 수은이 담긴 U자관을 연결하여 충분한 시간이 지난 후의 모습을 나타낸 것이다.



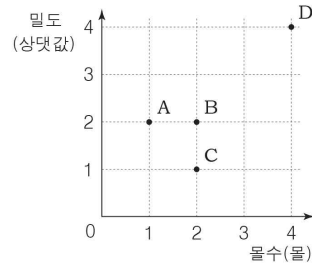
h 를 줄이는 방법으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

- ㄱ. (가)의 온도를 높인다.
ㄴ. (나)의 농도를 진하게 한다.
ㄷ. (가)와 (나)에 물을 10mL씩 첨가한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

19. 그림은 일정한 압력에서 기체 X의 몰수와 밀도를 나타낸 것이다.

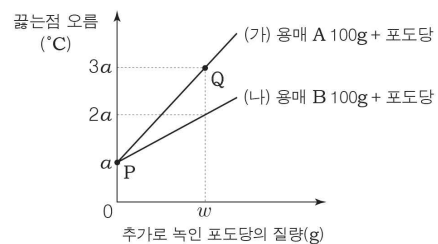


A~D 중 온도가 같은 두 점과 부피가 같은 두 점으로 옳은 것은? [3점]

온도가 같은 두 점 부피가 같은 두 점

- | | | |
|---|------|------|
| ① | A와 B | B와 C |
| ② | A와 B | B와 D |
| ③ | B와 C | A와 B |
| ④ | B와 D | A와 B |
| ⑤ | B와 D | B와 C |

20. 그림은 100g의 용매 A, B에 포도당을 녹여 용액 (가), (나)를 만든 후, 각 용액에 추가로 녹인 포도당의 질량에 따른 끓는점 오름을 나타낸 것이다.



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

< 보 기 >

- ㄱ. 몰랄 오름 상수는 A가 B보다 크다.
ㄴ. P에서 몰랄 농도는 (나)가 (가)보다 크다.
ㄷ. Q에서 (가)에 녹아 있는 포도당의 질량은 $3w$ g이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

※ 확인사항

문제지와 답안지의 해당란을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.