

제 4 교시

과학탐구 영역(화학 I)

성명

수험 번호

2

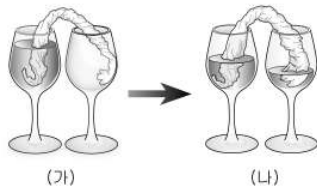
1

- 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. 다음은 물의 성질을 알아보기 위한 실험이다.

<실험 과정 및 결과>

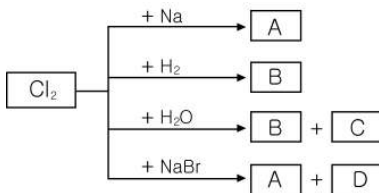
- 두 개의 유리컵 중에 왼쪽에만 물을 담은 후, 키친타월을 이용해 그림 (가)와 같이 장치한다.
- 일정한 시간이 지난 후, 그림 (나)와 같이 되었다.



실험으로부터 알 수 있는 물의 성질과 가장 관련이 깊은 현상은?

- 겨울철에 강물은 표면부터 언다.
- 수건으로 얼굴의 물기를 닦는다.
- 가늘게 흐르는 물줄기가 대진체에 끌린다.
- 한여름 낮 해변의 모래가 바닷물보다 더 뜨겁다.
- 맑고 더운 여름날 마당에 물을 뿌리면 시원해진다.

2. 그림은 염소(Cl_2)와 관련된 화학 반응을 나타낸 것이다.



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

<보 기>

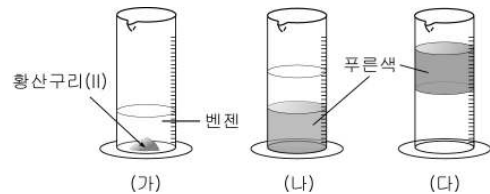
- A는 양이온과 자유전자로 이루어져 있다.
- B는 암모니아와 만나면 흰 연기가 생긴다.
- C는 붉은 장미 꽃잎을 탈색시킨다.
- D에 KI 수용액을 떨어뜨리면 요오드가 생긴다.

- ㄱ, ㄴ
- ㄱ, ㄷ
- ㄷ, ㄹ
- ㄱ, ㄴ, ㄷ
- ㄴ, ㄷ, ㄹ

3. 다음은 액체의 성질을 알아보기 위한 실험이다.

<실험 과정 및 결과>

- 벤젠(C_6H_6)이 들어있는 눈금실린더에 황산구리(II)를 넣었더니 그림 (가)와 같이 되었다.
- 과정 I의 눈금실린더에 물을 넣고 흔들었더니 그림 (나)와 같이 되었다.
- 과정 II의 눈금실린더에 사염화탄소(CCl_4)를 넣고 흔들었더니 그림 (다)와 같이 되었다.



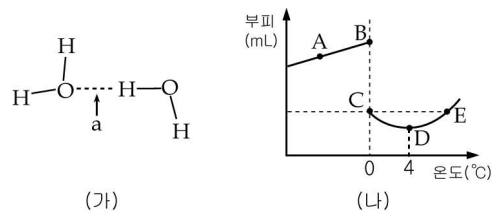
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- 황산구리(II)는 물에 잘 녹는다.
- 벤젠과 사염화탄소는 잘 섞인다.
- 밀도는 물 > 벤젠 > 사염화탄소 순이다.

- ㄱ
- ㄷ
- ㄱ, ㄴ
- ㄴ, ㄷ
- ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림 (가)는 물 분자의 결합 모형, (나)는 온도에 따른 물 1g의 부피 변화를 나타낸 것이다.



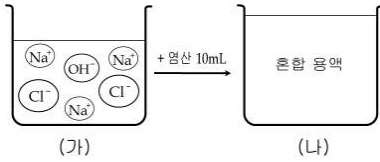
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

- A → B 구간에서 a의 수는 증가한다.
- B → C 구간에서 분자 간 인력은 감소한다.
- D에서 단위 부피당 질량이 가장 크다.
- C의 물 50mL와 E의 물 50mL를 섞으면 물의 부피는 100mL가 된다.

- ㄱ, ㄴ
- ㄴ, ㄷ
- ㄷ, ㄹ
- ㄱ, ㄴ, ㄷ
- ㄱ, ㄷ, ㄹ

5. 그림 (가)는 수산화나트륨(NaOH) 수용액 15mL와 염산(HCl) 20mL를 섞었을 때 용액의 이온 모형을, (나)는 (가)의 용액에 같은 농도의 염산 10mL를 더 넣은 혼합 용액을 나타낸 것이다.

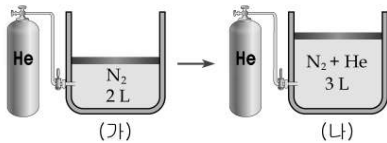


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- _____ <보 기> _____
- ㄱ. (가) 용액의 온도는 (나)보다 낮다.
 ㄴ. (나) 용액에 마그네슘 조각을 넣으면 수소 기체가 발생한다.
 ㄷ. 수산화나트륨 수용액과 염산의 단위 부피당 이온수의 비는 2 : 1이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림은 일정한 온도에서 질소(N_2) 기체 2L가 들어있는 실린더 (가)에 헬륨(He) 기체를 주입하였더니 (나)와 같이 되었다.

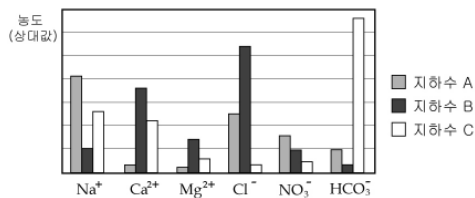


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 대기압은 1기압이고 피스톤의 질량과 마찰은 무시한다.) [3점]

- _____ <보 기> _____
- ㄱ. N_2 의 평균 운동 속력은 (가)가 (나)보다 빠르다.
 ㄴ. (나)에서 N_2 와 He의 분자수의 비는 2 : 1이다.
 ㄷ. (나)에서 외부 압력을 두 배로 증가시키면 (가)의 부피와 같아진다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림은 지하수 A, B, C에 들어있는 몇 가지 이온의 농도를 상대값으로 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- _____ <보 기> _____
- ㄱ. A는 B보다 비누가 잘 풀린다.
 ㄴ. B는 탄산나트륨을 첨가했을 때 양금이 가장 많이 생긴다.
 ㄷ. C를 끓이면 이산화탄소가 발생한다.

① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 다음 자료는 비행선의 폭발 사고에 관한 내용이다.

힌덴부르크 호는 하늘을 날았던 물체 가운데 가장 거대한 비행선이었다. 독일에서 출발해 대서양 횡단 비행에 나섰던 이 비행선이 미국 착륙을 눈앞에 두고 잿더미로 변했다. 참사의 직접적인 원인은 비행선이 안전한 기체 A 대신 가장 가볍고 폭발 위험이 큰 기체 B를 채우고 운항했기 때문이다.

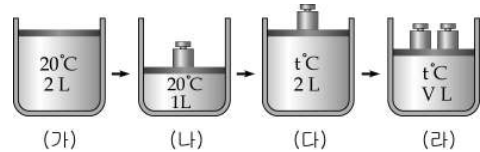


기체 A, B에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- _____ <보 기> _____
- ㄱ. A 대신에 아르곤을 사용할 수 있다.
 ㄴ. A는 잠수부의 공기통에 질소 대체제로 주입된다.
 ㄷ. 고온·고압에서 B와 질소를 반응시키면 암모니아가 생성된다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림은 추의 개수와 온도를 변화시키면서 기체의 부피를 측정한 결과를 나타낸 것이다.

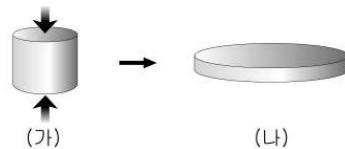


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 대기압은 1기압, 추의 질량은 동일하고 피스톤의 질량과 마찰은 무시한다.)

- _____ <보 기> _____
- ㄱ. 추 1개가 나타내는 압력은 1기압이다.
 ㄴ. (다)의 온도는 586°C이다.
 ㄷ. (라)의 부피는 1L이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림은 금속에 힘을 가해 모양을 변형시킨 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- _____ <보 기> _____
- ㄱ. 밀도 : (가) = (나)
 ㄴ. 녹는점 : (가) > (나)
 ㄷ. 자유전자 수 : (가) < (나)

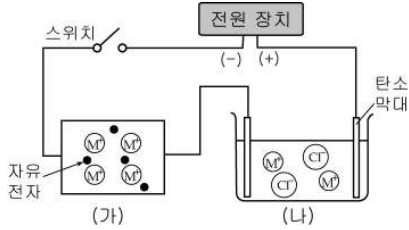
① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

과학탐구 영역[화학 I]

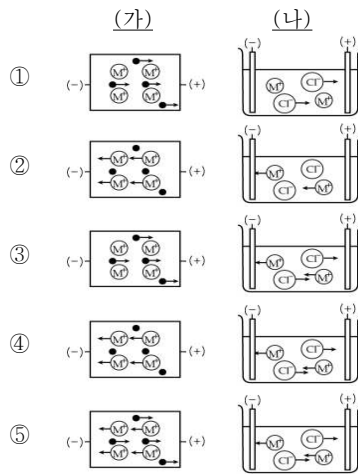
3

화학 I

11. 그림은 고체 상태인 금속과 금속 염화물 수용액에 전원 장치를 연결한 모형이다.



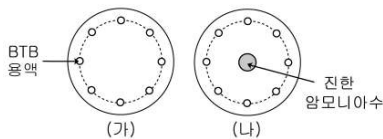
스위치를 닫았을 때, (가)와 (나)에서 입자가 이동하는 것을 바르게 나타낸 것은?



12. 다음은 기체의 성질을 알아보기 위한 실험이다.

<실험 과정>

- I. 살레에 그림 (가)와 같이 BTB 용액을 한 방울씩 떨어뜨린다.
- II. 그림 (나)와 같이 진한 암모니아수를 살레 한가운데에 세 방울 떨어뜨리고 뚜껑을 덮은 다음, BTB 용액의 색이 모두 변할 때까지 걸리는 시간을 측정한다.



III. 진한 암모니아수 대신 진한 염산으로 I, II의 과정을 반복한다.

이 실험에 관련된 현상과 추론으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 분자의 상대적 질량은 $\text{NH}_3 < \text{HCl}$ 이다.)

- _____ <보 기> _____
- ㄱ. 향수를 뿌리면 방 안 전체에 향기가 나는 현상과 관련이 있다.
 - ㄴ. 높은 온도에서 실험하면 색이 모두 변할 때까지 걸리는 시간은 더 짧아질 것이다.
 - ㄷ. BTB 용액의 색이 모두 변하는 데 걸리는 시간은 HCl가 NH_3 보다 짧아질 것이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 표는 수산화나트륨(NaOH) 수용액과 염산(HCl)의 부피를 각각 달리하여 스티로폼 용기에 넣은 다음, 혼합 용액의 최고 온도를 측정한 결과이다.

혼합 용액	A	B	C	D	E
NaOH 수용액의 부피(mL)	10	20	30	40	50
염산의 부피(mL)	90	80	70	60	50
혼합 용액의 최고 온도($^{\circ}\text{C}$)	21	22	23	24	25

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

- _____ <보 기> _____
- ㄱ. A는 E보다 전기전도도가 크다.
 - ㄴ. E는 중화점이다.
 - ㄷ. 각 혼합 용액의 부피는 모두 같다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 다음 글은 적도 부근에 위치한 카메룬에서 발생한 재난을 다룬 내용이다.

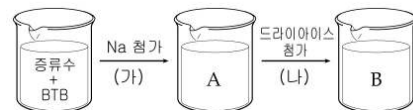
지난 1986년 8월 21일, 카메룬 북서부에 위치한 니오스 호수 주변에 거주하던 1,700여 명의 주민과 3,500여 마리의 가축이 질식사(死)를 당했다.
질식사의 원인은 호수에 녹아 있던 이산화탄소였다. 호수 위층과 아래층의 물이 갑작스럽게 섞이면서 ㉠이산화탄소로 과포화된 아래층 물이 위로 올라왔고, ㉡압력이 낮아지면서 녹아 있던 기체가 공기 중으로 뿜어져 나온 것이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- _____ <보 기> _____
- ㄱ. 이산화탄소는 공기보다 무겁다.
 - ㄴ. ㉠에 수산화칼슘 수용액을 떨어뜨리면 뿌연게 변한다.
 - ㄷ. ㉡은 탄산음료의 뚜껑을 열었을 때 거품이 발생하는 것과 같은 현상이다.

① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

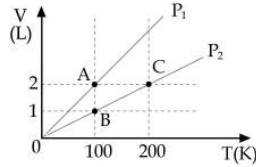
15. 그림은 금속 나트륨(Na)과 관련된 반응을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? [3점]

- ① (가)에서 Na 은 산화된다.
- ② (나)는 중화 반응이다.
- ③ A의 색깔은 푸른색이다.
- ④ B에는 흰색 앙금이 생긴다.
- ⑤ A와 B에서 용액 중의 Na^+ 수는 같다.

16. 그림은 서로 다른 압력에서 헬륨(He) 기체의 온도에 따른 부피 변화를 나타낸 것이다.

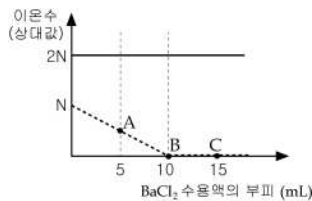


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 헬륨의 양은 일정하다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. P_1 은 P_2 의 2배이다.
 - ㄴ. A와 C의 밀도는 같다.
 - ㄷ. A와 B에서 $P \times V$ 의 값은 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 그림은 탄산칼륨(K_2CO_3) 수용액 20mL에 염화바륨($BaCl_2$) 수용액을 조금씩 가해줄 때, 혼합 용액에 들어 있는 K^+ 과 CO_3^{2-} 의 수를 각각 나타낸 것이다.

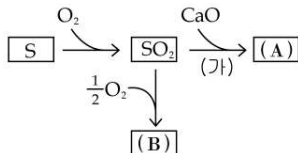


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. A에서 K^+ 과 CO_3^{2-} 수의 비는 4 : 1이다.
 - ㄴ. B에서 용액의 불꽃 반응색은 황록색이다.
 - ㄷ. C에 질산은($AgNO_3$) 수용액을 넣으면 앙금이 생긴다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림은 황이 포함된 화석 연료를 연소시킬 때 생성된 이산화황과 관련된 화학 반응의 일부를 나타낸 것이다.

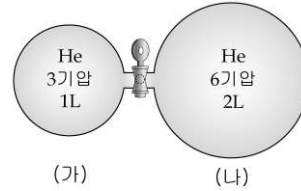


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. (가)는 중화 반응이다.
 - ㄴ. (A)는 물에 잘 녹지 않는다.
 - ㄷ. (B)를 녹인 수용액의 pH는 7보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림은 일정한 온도에서 헬륨(He) 기체를 넣은 용기 (가)와 (나)가 연결된 모습을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 연결 부위의 부피는 무시한다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. 분자수는 (가)가 (나)보다 적다.
 - ㄴ. 분자 사이의 평균 거리는 (가)와 (나)가 같다.
 - ㄷ. 분자의 평균 운동 에너지는 (가)보다 (나)가 작다.
 - ㄹ. (나)의 헬륨을 모두 제거하고 콕을 연 후, 충분한 시간이 지나면 기체의 압력은 1기압이 된다.

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

20. 다음 설명은 조선 초기에 제작된 원각사지 10층 석탑에 대한 것이다.

우리나라 석탑의 일반적 재료가 화강암인데 비해 이 석탑은 대리석으로 만들어졌으며, 형태가 특이하고 장식이 풍부해 훌륭한 조각품으로 손꼽히고 있다. 현재는 산성비로부터 보호하기 위해 유리 구조물을 설치하였다.



이 석탑에 산성비가 내릴 때 주로 생성되는 기체와 동일한 기체가 발생하는 실험 장치로 적절한 것은? [3점]



※ 확인 사항

문제지와 답안지의 해당란을 정확히 기입(표기)했는지 확인하십시오.