

제 4 교시

과학탐구 영역(화학 I)

성명

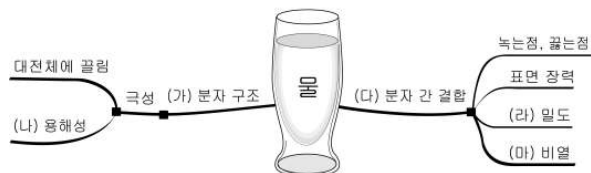
수험 번호

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.

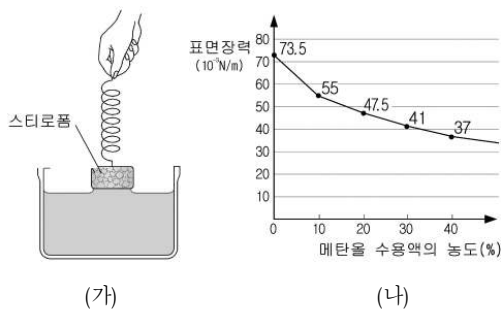
1. 그림은 철수가 물에 대해 배운 내용을 마인드 맵 형식으로 정리한 것이다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① (가) - 굽은형이다.
- ② (나) - 몸 속의 노폐물을 배출한다.
- ③ (다) - 수소 결합을 한다.
- ④ (라) - 고체로 되면서 부피가 줄어든다.
- ⑤ (마) - 해안 지방은 내륙 지방보다 일교차가 작다.

2. 그림 (가)는 용수철에 매달린 스티로폼이 물의 표면으로부터 분리되는 순간의 모습을 나타낸 것이고, (나)는 메탄올 수용액의 농도에 따른 표면 장력을 조사한 자료이다.



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

<보 기>

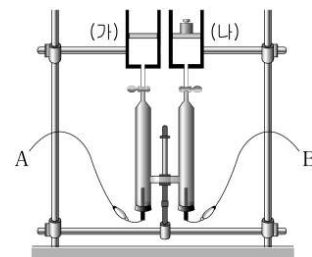
- 가. 물은 메탄올보다 표면적을 늘리기 쉽다.
- 나. (가)에서 물 대신 40% 메탄올 수용액으로 실험하면 용수철이 더 늘어난다.
- 다. 아크릴판 위에 떨어뜨린 메탄올 수용액 한 방울의 모양은 농도가 작을수록 더 볼록하다.

- ① 가
- ② 나
- ③ 가, 나
- ④ 나, 다
- ⑤ 가, 나, 다

3. 다음은 물의 전기 분해 실험이다.

<실험 과정>

- I. 물에 소량의 황산나트륨을 넣고 전기 분해를 한다.
- II. 기체가 실린더 내부에 어느 정도 모이면 전원을 차단하고, 전기 분해 장치의 콕을 닫는다.
- III. (나) 실린더의 피스톤 위에 추 1개를 얹는다.



<실험 결과>

- (가)와 (나) 실린더에 모인 기체의 부피가 같아졌다.

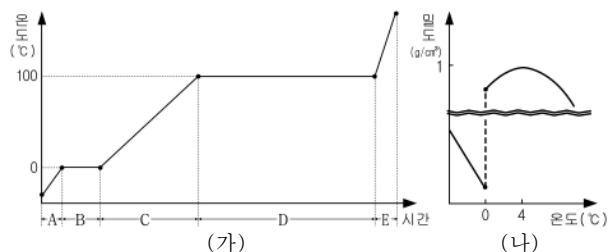
이 실험에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 추 1개의 압력은 대기압과 같고, 피스톤의 무게와 마찰은 무시한다.) [3점]

<보 기>

- 가. A는 전원 장치의 (-)극과 연결되어 있다.
- 나. (나) 실린더에 모인 기체는 가연성이 있다.
- 다. (가)와 (나) 실린더에 들어 있는 기체의 분자수는 같다.

- ① 가
- ② 나
- ③ 가, 다
- ④ 나, 다
- ⑤ 가, 나, 다

4. 그림 (가)는 10g의 얼음을 일정한 열량으로 가열할 때 시간에 따른 온도 변화율, (나)는 온도에 따른 물의 밀도 변화를 나타낸 것이다.



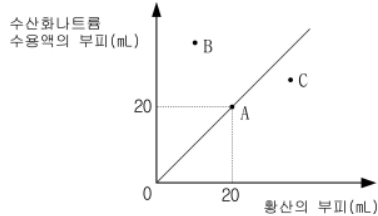
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

- 가. 얼음이 물보다 비열이 크다.
- 나. 수소 결합 수는 B 구간이 D 구간보다 많다.
- 다. C 구간에서 온도가 높을수록 부피가 커진다.

- ① 가
- ② 나
- ③ 가, 다
- ④ 나, 다
- ⑤ 가, 나, 다

5. 그림에서 점 A, B, C는 묽은 황산( $\text{H}_2\text{SO}_4$ )과 수산화나트륨( $\text{NaOH}$ ) 수용액을 반응시킬 때 각각의 부피를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것은? (단, A 점을 지나는 직선은 중화점을 연결한 것이다.) [3점]

- ① pH는  $B > C > A$ 이다.  
 ② A 점의 용액에서 양이온과 음이온의 수는 같다.  
 ③ B 점의 용액을 가열하여 증발시켜 남은 물질은 한 종류이다.  
 ④ C 점의 용액에 BTB 용액을 떨어뜨리면 푸르게 변한다.  
 ⑤ C 점의 용액에서 열이 가장 많이 발생한다.

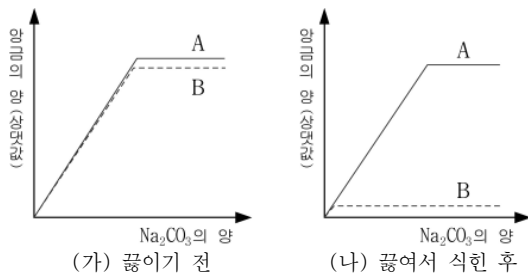
6. 표는 1기압에서 몇 가지 수소 화합물에 대한 자료이다.

| 구분                   | 분자의 상대적 질량 | 녹는점( $^{\circ}\text{C}$ ) | 끓는점( $^{\circ}\text{C}$ ) | 극성 |
|----------------------|------------|---------------------------|---------------------------|----|
| $\text{CH}_4$        | 16         | -183                      | -164                      | 없다 |
| $\text{H}_2\text{O}$ | 18         | 0                         | 100                       | 있다 |
| $\text{H}_2\text{S}$ | 34         | -85.5                     | -60                       | 있다 |

이 자료에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기> ——  
 ㄱ.  $\text{H}_2\text{S}$ 는  $\text{CH}_4$ 보다 물에 더 잘 녹는다.  
 ㄴ.  $-70^{\circ}\text{C}$ 에서 액체로 존재하는 물질은 두 가지이다.  
 ㄷ. 분자의 상대적 질량이 클수록 분자 간 인력이 크다.  
 ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄷ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

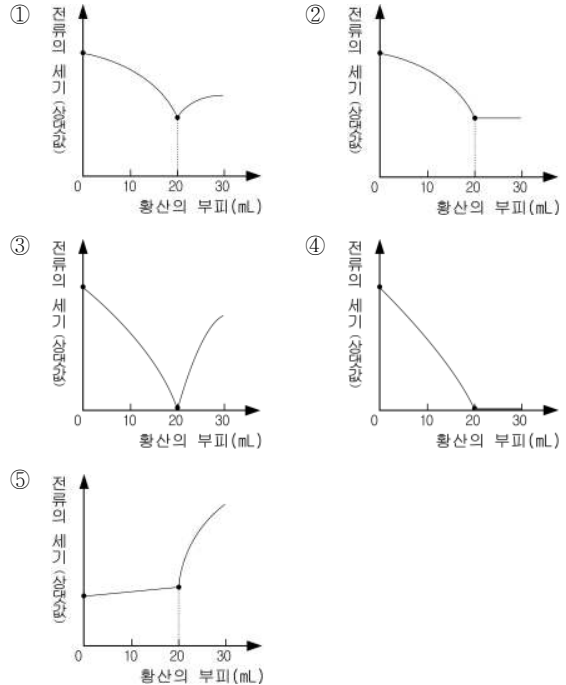
7. 그림은 두 지역에서 채취한 일정량의 지하수 A, B를 끓이기 전과, 끓여서 식힌 후에 각각 탄산나트륨( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ )을 가할 때 생성되는 앙금의 양을 나타낸 것이다.



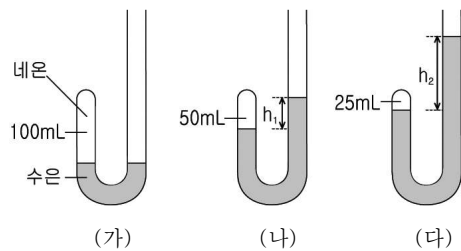
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기> ——  
 ㄱ. A는 단물이다.  
 ㄴ. (가)의 B에는 탄산수소 이온( $\text{HCO}_3^-$ )이 많이 포함되어 있다.  
 ㄷ. (나)에서 B가 A보다 비누 거품이 더 잘 생긴다.  
 ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 20mL의 수산화칼슘( $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ) 수용액에 묽은 황산( $\text{H}_2\text{SO}_4$ )을 조금씩 가하면서 혼합 용액의 전류 세기를 측정한 결과로 가장 적절한 것은?



9. 그림 (가)는 네온(Ne)이 들어 있는 J자관에 수은을 넣은 모습이다. 여기에 수은을 더 넣었더니 각각 (나), (다)와 같이 되었다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 온도는 일정하고 대기압은 1기압이다.) [3점]

- <보 기> ——  
 ㄱ.  $h_2$ 는  $h_1$ 의 3배이다.  
 ㄴ. (나)와 (다)의 네온 입자수의 비는 2:1이다.  
 ㄷ. 기체의 밀도는 (가) > (나) > (다)이다.  
 ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

# 과학탐구 영역(화학 I)

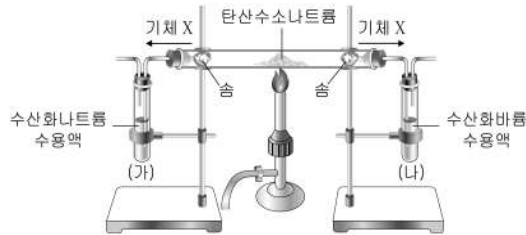
3

## 화학 I

10. 다음은 기체 X를 생성하는 실험과 X와 관련된 반응을 나타낸 것이다.

<실험 과정>

- I. 유리관에는 탄산수소나트륨, (가) 시험관에는 수산화나트륨 수용액, (나) 시험관에는 수산화바륨 수용액을 넣고 그림과 같이 장치한다.
- II. 탄산수소나트륨을 가열한 후 시험관 속에서 일어나는 변화를 관찰한다.



<실험 결과>

- (가) 시험관 : 앙금이 생기지 않았다.
- (나) 시험관 : 뿌옇게 변했다.

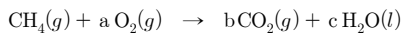
이 실험에 대한 옳은 설명이나 추론만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. (가) 시험관의 pH는 감소한다.
- ㄴ. (나) 시험관에 염산을 떨어뜨리면 다시 맑아질 것이다.
- ㄷ. (가), (나) 시험관에서 모두 이온수가 증가한다.

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

11. 다음은 메탄( $\text{CH}_4$ )의 연소 과정을 나타낸 화학 반응식이다.



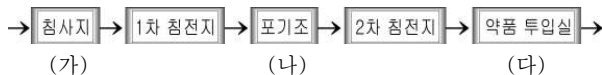
이를 통해 알 수 있는 옳은 내용만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 화학 반응식의  $a + b + c = 3$ 이다.
- ㄴ. 생성된  $\text{CO}_2$ 와  $\text{H}_2\text{O}$ 의 분자수 비는 1 : 2이다.
- ㄷ. 반응물의 질량의 합과 생성물의 질량의 합은 같다.

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

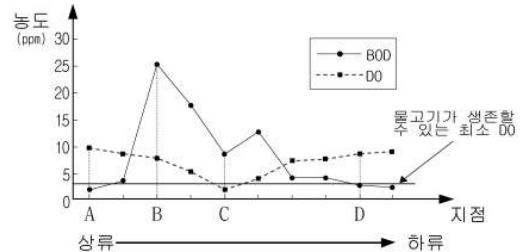
12. 그림은 하수를 처리하는 과정의 일부를 나타낸 것이다.



(가)~(다)와 관련된 내용을 옳게 짝지은 것은?

- |   | (가)    | (나) | (다) |
|---|--------|-----|-----|
| ① | 밀도 차이  | 산소  | 살균제 |
| ② | 밀도 차이  | 산소  | 응집제 |
| ③ | 밀도 차이  | 염소  | 살균제 |
| ④ | 용해도 차이 | 염소  | 응집제 |
| ⑤ | 용해도 차이 | 염소  | 살균제 |

13. 그림은 어느 지역에 있는 강물의 상류에서 하류까지 각 지점에서의 생물학적 산소 요구량(BOD)과 용존 산소량(DO)을 나타낸 것이다.



A~D에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. A와 B 사이에서 다량의 유기물이 유입되었다.
- ㄴ. C에서 물고기가 가장 살기 어려울 것이다.
- ㄷ. C와 D 사이에서 용존 산소량이 증가한 것은 호기성 미생물에 의해 산소가 발생했기 때문이다.

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

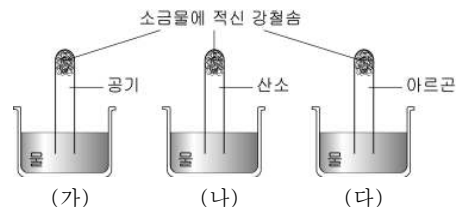
14. 다음은 공기를 구성하는 성분에 관한 설명이다.

- '번개가 잦으면 풍년이 든다.'는 속담이 있다. 번개는 구름 사이에서 일어나는 공중 방전이다. 번개에 의해 공기 중 [A]와 [B]가 반응하여 생성된 물질이 빗물에 녹아 내려 식물의 성장을 돕는다.
- 콩과식물의 뿌리혹박테리아는 공기 중의 [A]를 고정시켜 메마른 땅에서도 식물을 잘 자라게 한다.

A와 B에 해당하는 기체를 옳게 짝지은 것은?

- |   | A     | B     |
|---|-------|-------|
| ① | 질소    | 산소    |
| ② | 질소    | 이산화탄소 |
| ③ | 수소    | 질소    |
| ④ | 산소    | 수소    |
| ⑤ | 이산화탄소 | 산소    |

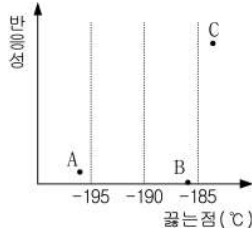
15. 그림은 동일한 크기의 시험관에 넣은 강철솥과 기체의 반응을 알아보기 위한 실험 장치를 나타낸 것이다.



충분한 시간이 지난 후, 각 시험관 내부의 수면 높이를 측정했을 때 옳게 비교한 것은? (단, 온도와 대기압은 일정하고 강철솥의 양은 반응하기에 충분하다.)

- ① (가) > (나) > (다)
- ② (가) > (다) > (나)
- ③ (나) > (가) > (다)
- ④ (나) > (다) > (가)
- ⑤ (다) > (나) > (가)

16. 그림은 건조 공기 중 조성비가 큰 물질 A, B, C의 끓는점과 상대적인 반응성을 나타낸 것이다.

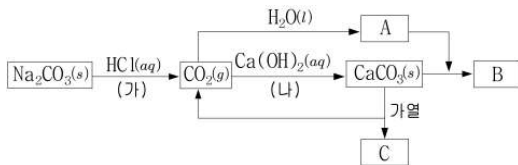


이 물질을 이용한 옳은 예만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. A는 액체 상태에서 초전도체의 냉각제로 이용된다.  
 ㄴ. B는 형광등의 충전제로 이용된다.  
 ㄷ. C는 동·식물의 호흡에 이용된다.

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

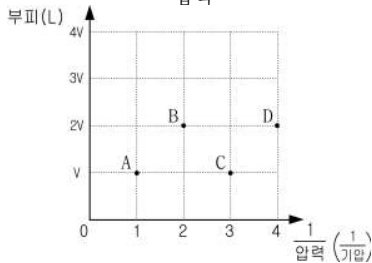
17. 그림은 이산화탄소( $\text{CO}_2$ )와 관련된 여러 가지 반응을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것은? [3점]

- ① (가)에서 HCl은 촉매로 작용한다.  
 ② (나)에서 중화 반응이 일어난다.  
 ③ A에 페놀프탈레인 용액을 떨어뜨리면 붉은색으로 변한다.  
 ④ B가 생성되는 반응은 중유석의 생성 반응과 같다.  
 ⑤ C는  $\text{Ca}(\text{OH})_2(\text{s})$ 이다.

18. 그림은 일정량의 기체 X의  $\frac{1}{\text{압력}}$ 에 따른 부피를 나타낸 것이다.

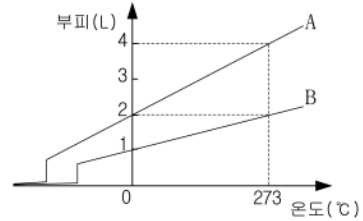


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A에서의 온도는 400K이다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. A와 B의 평균 속력은 같다.  
 ㄴ. A와 C의 밀도는 같다.  
 ㄷ. D에서의 온도는 200K이다.

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

19. 그림은 1기압에서 질량이 같은 기체 A와 B의 온도에 따른 부피 변화를 나타낸 것이다.

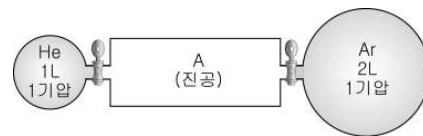


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. 분자의 상대적 질량은  $A > B$ 이다.  
 ㄴ. 액체 상태의 분자 간 인력은  $B > A$ 이다.  
 ㄷ. 기체 B의 부피가 4L일 때의 온도는 546°C이다.

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

20. 그림은 상온에서 진공의 용기 A에 각각 헬륨(He)과 아르곤(Ar)이 들어 있는 용기가 연결되어 있는 모습을 나타낸 것이다.



두 콕을 동시에 열어 충분한 시간이 지난 후 용기 A에 존재하는 분자의 분포 모형으로 옳은 것은? (단, ●는 He, □는 Ar, 상대적 질량은  $\text{Ar} > \text{He}$ 이다.) [3점]

- ①      ②   
 ③      ④   
 ⑤

※ 확인 사항

문제지와 답안지의 해당란을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.