

제 4 교시 과학탐구영역(화학 I)

성명

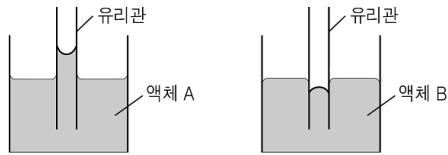
수험번호

3

1

- 먼저 수험생이 선택한 과목의 문제지인지 확인하십시오.
- 문제지에 성명과 수험 번호를 정확히 기입하십시오.
- 답안지에 수험 번호, 선택 과목, 답을 표기할 때는 반드시 '수험생이 지켜야 할 일'에 따라 표기하십시오.
- 문항에 따라 배점이 다르니, 각 물음의 끝에 표시된 배정을 참고하십시오. 3점 문항에만 점수가 표시되어 있습니다. 점수 표시가 없는 문항은 모두 2점씩입니다.

1. 그림은 액체 A와 B가 든 비커에 굽기가 같은 유리관을 각각 세웠을 때의 모습을 나타낸 것이다.



이에 대한 옳은 설명을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 액체 A는 유리관의 굽기가 가늘수록 더 높이 올라간다.
  - ㄴ. 액체 B의 입자 간 인력은 액체 B와 유리와의 인력보다 크다.
  - ㄷ. 액체가 올라가고 내려가는 이유는 액체의 밀도가 다르기 때문이다.

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

2. 표는 온도가 같은 Ca(OH)<sub>2</sub> 수용액과 HNO<sub>3</sub> 수용액을 부피를 달리하여 혼합한 것을 나타낸 것이다. (단, Ca(OH)<sub>2</sub> 수용액 10 mL를 완전히 중화하는 데 필요한 HNO<sub>3</sub> 수용액은 10 mL이다.)

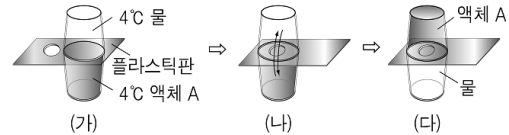
혼합 용액	Ca(OH) <sub>2</sub> 수용액의 부피(mL)	HNO <sub>3</sub> 수용액의 부피(mL)
(가)	100	100
(나)	100	50
(다)	50	100
(라)	50	50

혼합 용액 (가) ~ (라)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? [3점]

- ① (가)와 (라)의 최고 온도는 같다.
- ② (나)는 (다)보다 pH가 크다.
- ③ (가)와 (라)의 전기전도도는 같다.
- ④ (가)와 (라)의 이온의 총수는 같다.
- ⑤ (나)와 (다)에서 생성되는 물의 양은 같다.

3. 다음은 물의 특성을 알아보기 위한 실험이다.

- (1) 크기가 같은 두 개의 컵에 각각 4℃의 물과 4℃의 액체 A를 가득 넣고 (가)와 같이 장치한다.
- (2) 얇은 플라스틱판을 잡아당겨 (나)와 같이 하였더니 물이 내려오고 액체 A가 올라가는 뒤집힘 현상이 일어나 (다)와 같이 되었다.
- (3) 4℃의 물 대신 40℃의 물로 과정 (1), (2)와 같이 실험을 하였더니 뒤집힘 현상이 더 느리게 일어났다.

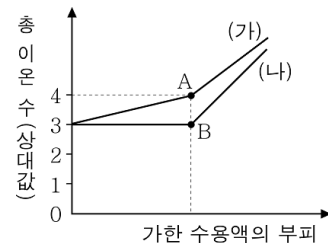


이에 대한 옳은 설명을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 4℃의 물은 40℃의 물보다 밀도가 크다.
  - ㄴ. 염화나트륨은 물보다 액체 A에 잘 녹는다.
  - ㄷ. 4℃에서의 밀도는 물이 액체 A보다 크다.

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

4. 그림은 두 개의 비커에 같은 농도의 CaCl<sub>2</sub> 수용액을 50 mL씩 넣고 한쪽에는 AgNO<sub>3</sub> 수용액을, 다른 쪽에는 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 수용액을 조금씩 떨어뜨리면서 가한 수용액의 부피에 따른 혼합 용액 속의 총 이온 수를 나타낸 것이다.



이에 대한 옳은 설명을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. (가)와(나)에서 생성된 양금의 불꽃 반응색은 같다.
  - ㄴ. AgNO<sub>3</sub> 수용액을 가하여 얻은 결과는 (나)이다.
  - ㄷ. 혼합 용액 속의 양이온 수는 A 점이 B 점의 2배이다.

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

# 과학탐구영역

5. 표는 A ~ D 지역의 지하수의 경도를 나타낸 것이다. (단, 경도는 물 속에 존재하는 칼슘 이온과 마그네슘 이온의 합량을  $\text{CaCO}_3$ 의 양으로 환산하여 나타낸 것으로 그 값이 75 mg/L 이하이면 단물이라고 한다.)

지역	지하수의 경도 (mg/L)
A	340 ~ 410
B	90 ~ 160
C	50 ~ 60
D	200 ~ 300

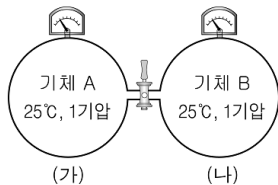
이에 대한 옳은 설명을 <보기>에서 모두 고른 것은?

< 보 기 >

- ㄱ. A, B의 지하수를 끓이면 단물이 된다.
- ㄴ. C의 지하수에 비누가 가장 잘 풀린다.
- ㄷ. D의 지하수를 양이온교환수지에 통과시키면 경도가 작아진다.

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

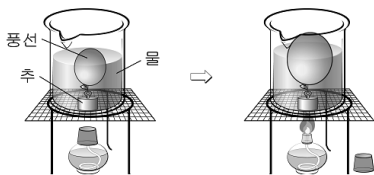
6. 그림은 크기가 같은 용기 (가)와 (나)를 콕으로 연결한 후 기체 A와 B를 25℃, 1기압으로 채운 것을 나타낸 것이다.



콕을 열었을 때 용기 (가)의 압력이 감소하였다가 다시 1기압으로 되는 기체 A와 B의 짝으로 옳은 것은? (단, 기체 분자의 질량은  $\text{He} < \text{NH}_3 < \text{Ne} < \text{HCl}$  이다.) [3점]

- |   |               |              |   |              |               |
|---|---------------|--------------|---|--------------|---------------|
|   | <u>A</u>      | <u>B</u>     |   | <u>A</u>     | <u>B</u>      |
| ① | $\text{NH}_3$ | $\text{HCl}$ | ② | $\text{HCl}$ | $\text{NH}_3$ |
| ③ | $\text{He}$   | $\text{Ne}$  | ④ | $\text{Ne}$  | $\text{He}$   |
| ⑤ | $\text{HCl}$  | $\text{He}$  |   |              |               |

7. 그림과 같이 무거운 추를 매단 풍선을 물이 들어 있는 비커에 넣고 가열하였더니 풍선의 부피가 점점 커졌다.



이와 같은 원리로 설명할 수 있는 현상을 <보기>에서 모두 고른 것은?

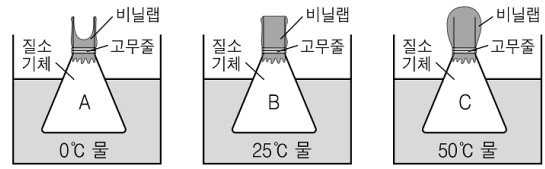
< 보 기 >

- ㄱ. 벽에 장식해 놓은 고무풍선은 시간이 지나면 그 크기가 점점 작아진다.
- ㄴ. 더운 여름날 차 안에 넣어둔 과자 봉지가 부풀어 오른다.
- ㄷ. 헬륨이 든 고무풍선이 하늘로 올라가면서 점점 커진다.

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

8. 다음은 기체의 성질을 알아보기 위한 실험이다.

- (1) 크기가 같은 플라스크 A, B, C에 25℃, 1기압의 질소 기체를 넣은 다음 입구를 비닐랩으로 씌워 밀봉하였다.
- (2) 과정 (1)의 플라스크를 0℃, 25℃, 50℃의 물이 들어 있는 수조에 각각 넣었더니 비닐랩의 모양이 그림과 같이 변화하였다.



과정 (2)의 플라스크 속의 기체에 대한 옳은 설명을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 비닐랩을 통한 기체의 이동은 없다.)

< 보 기 >

- ㄱ. 기체 분자수는  $A = B = C$ 이다.
- ㄴ. 기체의 밀도는  $A > B > C$ 이다.
- ㄷ. 기체 분자의 평균 운동에너지는  $A > B > C$ 이다.

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

9. 다음은 철광석을 제련하는 공법에 대한 설명이다.

기존의 용광로 공법은 가루 형태의 철광석을 덩어리 형태로 만드는 예비처리 과정에서 다량의 황산화물( $\text{SO}_x$ ), 질소산화물( $\text{NO}_x$ ), 이산화탄소( $\text{CO}_2$ )가 배출되는 단점이 있다. 그러나 새로 도입되기 시작한 파이넥스 공법은 예비처리 과정 없이 가루 형태의 철광석을 그대로 사용하기 때문에 예비처리 과정에서 발생하는 황산화물( $\text{SO}_x$ ), 질소산화물( $\text{NO}_x$ ), 이산화탄소( $\text{CO}_2$ )의 배출량을 기존 공법보다 현저히 낮출 수 있다.

기존 공법 대신 파이넥스 공법을 상용화함으로써 생길 수 있는 효과로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

< 보 기 >

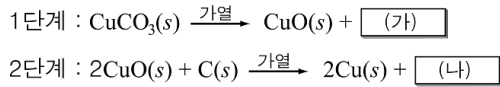
- ㄱ. 해수면의 상승 속도가 느려질 것이다.
- ㄴ. 성층권의 오존 농도는 증가할 것이다.
- ㄷ. 이산화황을 제거하는 데 드는 비용이 줄어들 것이다.
- ㄹ. 빙물에 녹아 있는 수소 이온의 농도는 감소할 것이다.

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

# 과학탐구영역

## 화학 I

10. 다음은 구리 광석인 공작석( $\text{CuCO}_3$ )을 제련하여 구리를 얻는 과정이다.



위 과정에 대한 옳은 설명을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. 제련하는 과정에서 공작석은 구리로 환원된다.
- ㄴ. (가)와 (나)는 서로 다른 물질이다.
- ㄷ. 2단계 반응에서 탄소는 환원된다.

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

11. 다음은 물질 (가)의 성질이다.

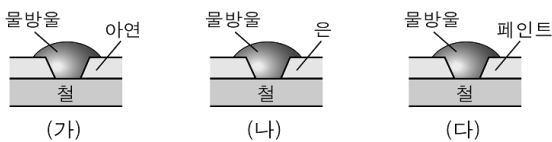
- 고체 상태의 (가)에 힘을 가하면 부서진다.
- (가)는 1기압, 상온에서 기체 상태이다.
- (가)의 수용액에 BTB 용액을 넣으면 노란색을 나타낸다.

물질 (가)는 아래의 주기율표에 주어진 원소 A ~ F로 이루어진 물질 중의 하나이다. 물질 (가)의 화학식으로 옳은 것은? (단, A ~ F는 임의의 원소 기호이다.)

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

- ① E                      ② EF                      ③  $\text{CA}_3$
- ④  $\text{BD}_2$                 ⑤  $\text{BA}_4$

12. 그림 (가) ~ (다)는 표면이 각각 다르게 처리된 철에 흠집이 생긴 후 물방울이 접촉된 것을 나타낸 것이다.



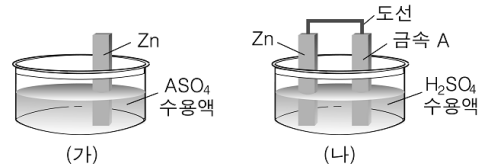
(가) ~ (다)에 대한 옳은 설명을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. 철의 부식이 가장 잘 일어나는 것은 (가)이다.
- ㄴ. (나)에서 철은 산화되고 은은 환원된다.
- ㄷ. (다)에서 전자는 철에서 물방울로 이동한다.

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

13. 그림 (가)는 아연판을  $\text{ASO}_4$  수용액에 넣은 것을, 그림 (나)는 아연과 금속 A를 도선으로 연결하여  $\text{H}_2\text{SO}_4$  수용액에 넣은 것을 나타낸 것이다.



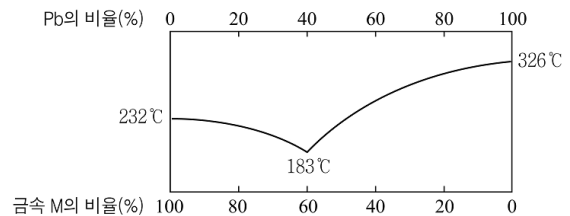
(가)에서 아연판 표면에 금속 A가 석출되었다면, (가)와 (나)에 대한 옳은 설명을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, A는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. 금속 A는 Zn보다 반응성이 작다.
- ㄴ. (나)에서 아연판의 질량은 감소한다.
- ㄷ. (가)와 (나)에서  $\text{SO}_4^{2-}$ 의 수는 변하지 않는다.

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

14. 그림은 납(Pb)과 금속 M을 혼합하여 만든 합금의 성분 비율에 따른 녹는점을 나타낸 것이다.



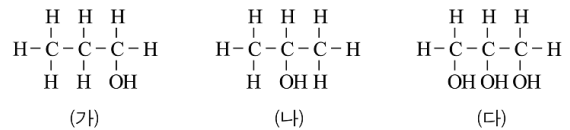
이에 대한 옳은 설명을 <보기>에서 모두 고른 것은?

< 보 기 >

- ㄱ. 순수한 금속 M의 녹는점은  $232^\circ\text{C}$ 이다.
- ㄴ. 합금의 녹는점은 순수한 납보다 항상 낮다.
- ㄷ. 성분 비율이 1:1인 합금의 녹는점이 가장 낮다.

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

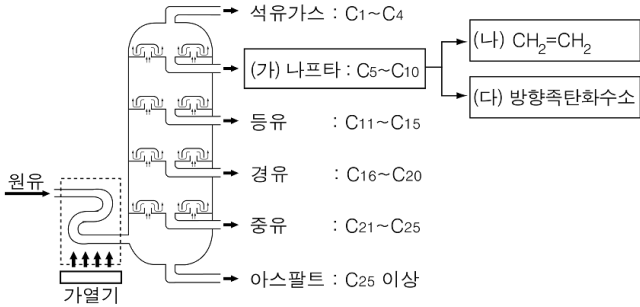
15. 다음은 탄소 화합물 (가) ~ (다)의 구조식이다.



(가) ~ (다)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? [3점]

- ① (나)가 산화되면 환원성이 있는 물질이 생성된다.
- ② (다)는 유지의 비누화 반응에 의해 생성된다.
- ③ (다)의 끓는점이 가장 높다.
- ④ (가) ~ (다)의 수용액은 모두 중성이다.
- ⑤ (가) ~ (다)는 모두 Na과 반응하여 수소를 발생시킨다.

16. 그림은 원유를 처리하는 과정을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것은? [3점]

- ① 원유에서 (가)를 얻는 과정은 화학 변화이다.
- ② (나)는 나일론의 단위체이다.
- ③ (다)는 첨가 반응을 잘한다.
- ④ (가)에서 (다)를 얻는 과정은 리포밍이다.
- ⑤ 나프타의 끓는점은 일정하다.

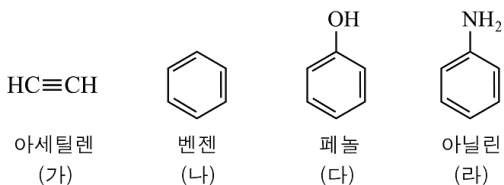
17. 다음은 어떤 음주 측정기에 대한 설명이다.

음주 측정기 안에는 산화제인 중크롬산칼륨과 황산을 혼합시킨 실리카겔이 들어 있어 술을 마신 사람이 숨을 불어 넣으면 오렌지색의 중크롬산칼륨이 녹색으로 변한다. 이때 날숨에서 나오는 에탄올은 측정기 안에 있는 산화제와 반응하여 (A)를 거쳐 (B)로 산화된다.

물질 A, B에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① A의 수용액은 산성이다.
- ② A는 에스테르화 반응을 한다.
- ③ B는 환원성이 있다.
- ④ B는 물에 잘 녹지 않는다.
- ⑤ A와 B의 탄소 수는 같다.

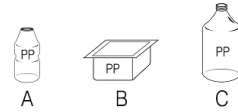
18. 다음은 탄소 화합물 (가) ~ (라)의 구조식이다.



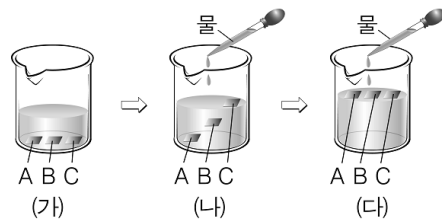
(가) ~ (라)에 대한 설명으로 옳은 것은? [3점]

- ① 탄소 사이의 결합 길이는 (가) > (나)이다.
- ② (나)와 (다)의 완전 연소 생성물은 같다.
- ③ 물에 녹아 산성을 나타내는 것은 3개이다.
- ④ 적갈색의 브롬수를 탈색시키는 것은 2개이다.
- ⑤ 염화철(III) 수용액과 정색 반응을 하는 것은 2개이다.

19. 다음은 폴리프로필렌(PP) 재질로 된 용기 A ~ C에 대한 실험이다.



- (1) 용기 A ~ C를 1 cm<sup>2</sup>의 크기로 잘라 50 mL의 이소프로필알코올이 든 비커에 넣었더니 (가)와 같이 모두 가라앉았다.
- (2) 스포이트를 이용하여 물을 조금씩 넣으면서 저어 주었더니 (나)와 같이 되었다.
- (3) 물을 계속 넣어 주었더니 (다)와 같이 모두 떠올랐다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? [3점]

- ① 물과의 친화력은 A < B < C이다.
- ② 이소프로필알코올은 물과 잘 섞인다.
- ③ A ~ C 조각의 밀도는 A > B > C이다.
- ④ 이소프로필알코올의 밀도는 물보다 작다.
- ⑤ A ~ C 조각의 밀도는 모두 이소프로필알코올보다 크다.

20. 자료는 마요네즈의 제조 방법과 레시틴의 구조를 나타낸 것이다.

마요네즈 제조방법	올리브 기름과 식초는 잘 섞이지 않지만 계란 노른자를 넣고 저어 주면 노른자에 들어 있는 레시틴으로 인하여 서로 섞여 마요네즈가 만들어진다.
레시틴 구조	

이에 대한 옳은 설명을 <보기>에서 모두 고른 것은?

— < 보 기 > —

ㄱ. 레시틴 분자에서 올리브 기름과 친한 부분은 (가)이다.  
 ㄴ. 레시틴은 수소와 첨가 반응을 할 수 있다.  
 ㄷ. 물에 레시틴을 녹이면 물의 표면 장력이 감소한다.

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

※ 확인 사항  
 문제지와 답안지의 해당란을 정확히 기입(표기)했는지 확인하십시오.