

제 4 교시

탐구 영역 (과학-화학)

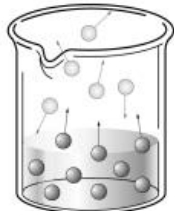
성명

수험 번호

1

1

1. 그림은 액체 상태의 물질이 끓지 않고 표면에서 기체로 변하는 현상을 모형으로 나타낸 것이다.



이 현상으로 설명할 수 있는 예로 가장 적절한 것은?

- ① 얼음이 물에 뜬다.  
② 염전에서 소금을 얻는다.  
③ 소금쟁이가 물 위로 떠다닌다.  
④ 풍선에 공기를 넣으면 부풀어 오른다.  
⑤ 산 정상에서 과자 봉지가 부풀어 오른다.

2. 다음은 일상생활에서 볼 수 있는 화학 반응이다.

(가) 철로 된 칼이 녹슨다.  
(나) 흰 옷에 묻은 얼룩을 표백제로 제거한다.  
(다) 생선회에 레몬즙을 뿌려 비린내를 없앤다.

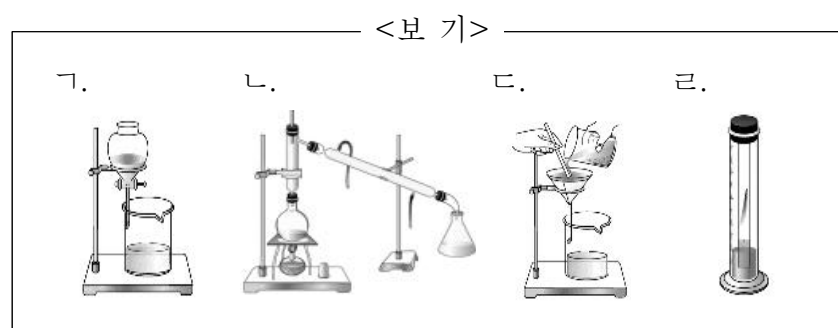
(가)~(다) 중 산화 환원 반응만을 있는 대로 고른 것은?

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

3. 다음은 혼합물과 혼합물을 분리하기 위한 실험 장치이다.

- 물과 식용유의 혼합물: 실험 장치 A  
○ 물과 에탄올의 혼합물: 실험 장치 B

A와 B로 가장 적절한 것을 <보기>에서 고른 것은? [3점]



- |   |          |          |   |          |          |
|---|----------|----------|---|----------|----------|
|   | <u>A</u> | <u>B</u> |   | <u>A</u> | <u>B</u> |
| ① | ㄱ        | ㄴ        | ② | ㄱ        | ㄹ        |
| ③ | ㄴ        | ㄷ        | ④ | ㄷ        | ㄴ        |
| ⑤ | ㄷ        | ㄹ        |   |          |          |

4. 다음은 상태 변화와 관련된 실험이다.



1기압에서 에탄올이 담긴 비커에 드라이아이스 조각을 넣었더니 ㉠ 드라이아이스의 크기가 작아지면서 ㉡ 비커 외부에 얼음이 생겼다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. ㉠은 승화에 해당한다.  
ㄴ. ㉡에서 H<sub>2</sub>O 분자의 크기가 작아진다.  
ㄷ. ㉠과 ㉡은 열에너지를 방출하는 상태 변화이다.

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

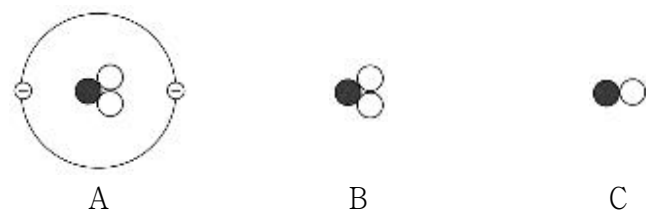
5. 표는 리튬(Li)과 플루오린(F)에 대한 자료의 일부이다.

| 원자 또는 이온        | 양성자 수    | 전자 수     |
|-----------------|----------|----------|
| Li              | 3        | <i>a</i> |
| Li <sup>+</sup> | <i>b</i> |          |
| F               | 9        |          |
| F <sup>-</sup>  |          | <i>c</i> |

$a+b+c$ 는? [3점]

- ① 13                      ② 14                      ③ 15                      ④ 16                      ⑤ 17

6. 그림은 빅뱅 이후 초기 우주에서 생성된 원자 A와 원자핵 B, C를 모형으로 나타낸 것이다. ●, ○, ⊖는 원자를 구성하는 입자이다.



A~C에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. A의 ○와 ⊖사이에는 전기적 인력이 작용한다.  
ㄴ. B와 C는 동위 원소의 원자핵이다.  
ㄷ. 생성된 시기는 A가 가장 빠르다.

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

7. 다음은 물질 X의 수용액을 이용한 실험 결과이다.

- 푸른색 리트머스 종이를 붉게 변화시켰다.
- 질산 은( $\text{AgNO}_3$ ) 수용액, 염화 바륨( $\text{BaCl}_2$ ) 수용액과 각각 반응시켰을 때 모두 앙금이 생성되었다.
- 불꽃 반응 실험에서 불꽃색이 나타나지 않았다.

다음 중 X로 가장 적절한 것은?

- ①  $\text{HCl}$                       ②  $\text{H}_2\text{SO}_4$                       ③  $\text{CH}_3\text{COONa}$   
 ④  $\text{HNO}_3$                       ⑤  $\text{KOH}$

8. 표는 물질 (가) ~ (다)에 대한 자료이다.

| 물질                               | (가) | (나) | (다) |
|----------------------------------|-----|-----|-----|
| 분자 모형                            |     |     |     |
| 분자량                              | 16  | 18  | 44  |
| 상태<br>( $t^\circ\text{C}$ , 1기압) | 기체  | 액체  | 기체  |

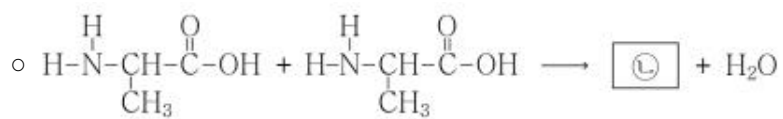
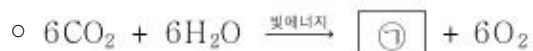
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

———— <보 기> ————

- ㄱ. 극성 물질은 1가지이다.  
 ㄴ. 1기압에서 끓는점은 (나)가 (가)보다 높다.  
 ㄷ.  $t^\circ\text{C}$ , 1기압에서 분자의 평균 운동 속력은 (가)가 (다)보다 크다.

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

9. 다음은 생명 현상과 관련된 반응의 화학 반응식이다.



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

———— <보 기> ————

- ㄱ. ㉠의 구성 원자 수 비는  $\text{C}:\text{H}:\text{O} = 1:2:1$ 이다.  
 ㄴ. ㉡에는 펩타이드 결합이 있다.  
 ㄷ. 분자당 C 원자 수는 ㉠과 ㉡이 같다.

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

10. 그림은 주기율표의 일부를 나타낸 것이다.

| 주기 | 1 | 2 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
|----|---|---|----|----|----|----|----|
| 2  |   |   |    |    | X  |    |    |
| 3  | Y |   |    |    |    | Z  |    |

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X~Z는 임의의 원소 기호이다.)

———— <보 기> ————

- ㄱ. 지각에 가장 많이 존재하는 원소는 X이다.  
 ㄴ.  $\text{X}^{2-}$ 과  $\text{Y}^+$ 의 전자 수는 같다.  
 ㄷ. Z의 가장 바깥 전자 껍질에 있는 전자 수는 7이다.

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

11. 다음은 화학 반응과 관련된 어떤 가설을 검증하기 위한 실험이다.

[가설]

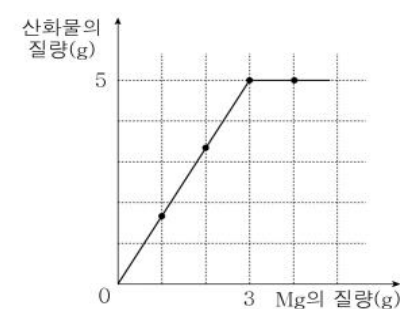
———— ㉠ ————

[실험 과정]

(가) 1g의 마그네슘(Mg)을  $w$ g의 산소와 반응시킨 후 산화물의 질량을 측정한다.

(나) 2g, 3g, 4g의 Mg으로 과정 (가)를 반복한다.

[실험 결과]



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

———— <보 기> ————

- ㄱ.  $w = 3$ 이다.  
 ㄴ. 산화물에서 질량비는  $\text{Mg}:\text{O} = 3:2$ 이다.  
 ㄷ. ‘화합물을 구성하는 원소의 질량비는 일정하다.’는 ㉠으로 적절하다.

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

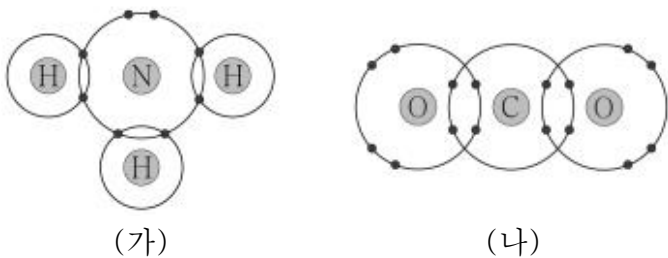
12. 다음은 생활 주변에서 관찰할 수 있는 현상이다.

- (가) 양초가 탄다.
- (나) 설탕 가루가 물에 녹는다.
- (다) 초콜릿이 손바닥에서 녹는다.
- (라) 짝아 놓은 사과 표면이 갈색으로 변한다.

(가)~(라) 중 화학 변화의 수는?

- ① 0      ② 1      ③ 2      ④ 3      ⑤ 4

13. 그림은 분자 (가)와 (나)를 화학 결합 모형으로 나타낸 것이다.



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

- \_\_\_\_\_ <보 기> \_\_\_\_\_
- ㄱ. (가)에서 N는 옥텟 규칙을 만족한다.
  - ㄴ. (나)에서 C의 최외각 전자는 모두 공유 결합을 하고 있다.
  - ㄷ.  $\frac{\text{공유 전자쌍 수}}{\text{비공유 전자쌍 수}}$ 는 (나)가 (가)보다 크다.

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

14. 다음은 성간에 존재하는 물질에 대한 자료이다.

○ 성간에 존재하는 원자의 수

| 원자     | H         | He     | O   | C   | N  |
|--------|-----------|--------|-----|-----|----|
| 수(상대값) | 1,000,000 | 80,000 | 840 | 560 | 95 |

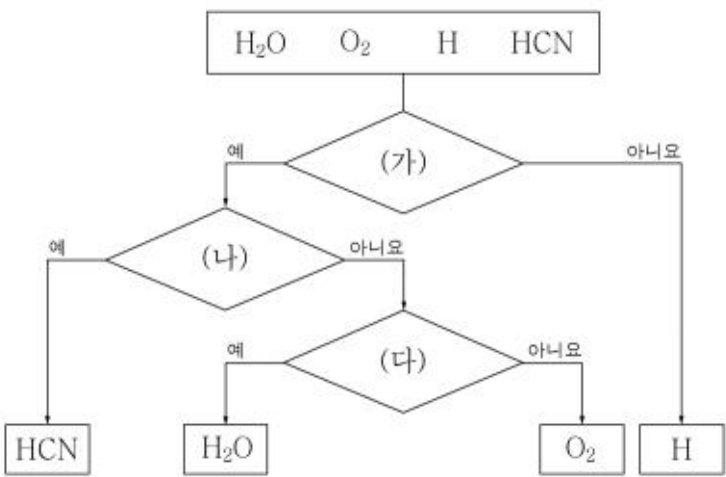
○ 성간에서는 암모니아(NH<sub>3</sub>) 분자가 질소(N<sub>2</sub>) 분자보다 많이 존재한다.

이로부터 추론할 수 있는 원리로 설명할 수 있는 현상을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- \_\_\_\_\_ <보 기> \_\_\_\_\_
- ㄱ. 냉장고에서는 음식물의 부패가 느리게 진행된다.
  - ㄴ. 상처 부위에 과산화 수소수를 바르면 기포가 발생한다.
  - ㄷ. 꺼져 가는 성냥불을 산소로 채워진 시험관에 넣으면 다시 타오른다.

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

15. 그림은 4가지 입자를 기준 (가)~(다)에 따라 분류하는 과정을 나타낸 것이다.



(가)~(다)로 적절한 것을 <보기>에서 고른 것은? [3점]

- \_\_\_\_\_ <보 기> \_\_\_\_\_
- ㄱ. 성분 원소로 분해되는가?
  - ㄴ. 물질의 성질을 가지는가?
  - ㄷ. 원소의 가짓수와 원자 수가 같은가?

- |   | (가) | (나) | (다) |   | (가) | (나) | (다) |
|---|-----|-----|-----|---|-----|-----|-----|
| ① | ㄱ   | ㄴ   | ㄷ   | ② | ㄱ   | ㄷ   | ㄴ   |
| ③ | ㄴ   | ㄱ   | ㄷ   | ④ | ㄴ   | ㄷ   | ㄱ   |
| ⑤ | ㄷ   | ㄱ   | ㄴ   |   |     |     |     |

16. 다음은 탄산 칼슘(CaCO<sub>3</sub>)과 염산(HCl)이 반응하여 이산화 탄소(CO<sub>2</sub>) 기체가 발생하는 반응의 화학 반응식과 실험 과정이다.

○ 화학 반응식 :  $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$

**[실험 과정]**

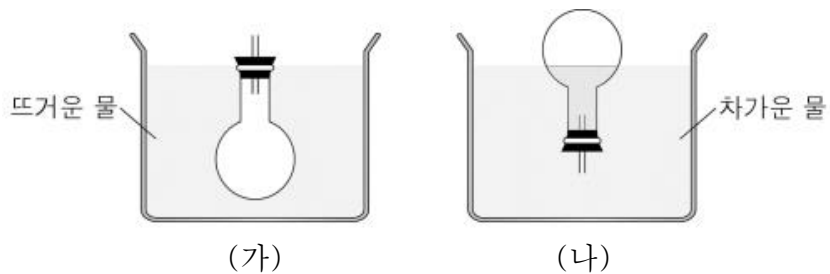
(가) 삼각 플라스크에 염산 80 mL를 넣고 질량( $w_1$ )을 측정한다.

(나) (가)의 플라스크에 탄산 칼슘  $w_2$  g을 넣고, 모두 반응시킨 후 질량( $w_3$ )을 측정한다.

발생한 CO<sub>2</sub>의 질량은? (단, 물의 증발은 무시한다.) [3점]

- |                     |                     |
|---------------------|---------------------|
| ① $w_1 + w_2 + w_3$ | ② $w_1 + w_2 - w_3$ |
| ③ $w_1 - w_2 + w_3$ | ④ $w_3 - w_1 - w_2$ |
| ⑤ $w_3 - w_1$       |                     |

17. 그림 (가)는 유리관을 끼운 플라스크를 뜨거운 물이 들어 있는 수조에 넣어둔 것을, (나)는 (가)의 플라스크를 차가운 물이 들어 있는 수조에 거꾸로 넣은 후 플라스크 안과 바깥의 수면 높이를 일치시킨 모습을 나타낸 것이다.



플라스크 속 기체의 물리량이 (가)가 (나)보다 큰 값을 갖는 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 대기압은 일정하고, 플라스크 안의 온도는 물의 온도와 같다. 물의 증발은 무시한다.)

<보 기>  
ㄱ. 분자간 평균 거리      ㄴ. 밀도      ㄷ. 압력

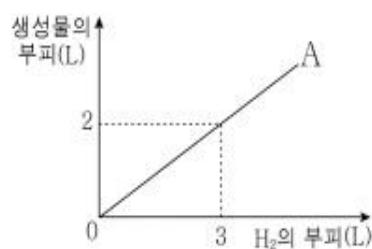
- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄷ      ④ ㄱ, ㄴ      ⑤ ㄱ, ㄷ

18. 다음은 수소( $H_2$ ) 기체와 관련된 화학 반응이다.

(가) 수소 기체와 질소( $N_2$ ) 기체가 반응하여 암모니아( $NH_3$ ) 기체가 생성된다.  
(나) 수소 기체와 염소( $Cl_2$ ) 기체가 반응하여 염화 수소( $HCl$ ) 기체가 생성된다.

그림은 반응한  $H_2$ 의 부피에 따른 생성물의 부피를 나타낸 것이다. A는 반응 (가) 또는 (나) 중 하나이다.

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



<보 기>  
ㄱ. A의 화학 반응식은  $H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl$ 이다.  
ㄴ. (가)에서  $N_2$  기체 6 L와  $H_2$  기체 6 L를 반응시켜 반응이 완결되었을 때 전체 기체의 부피는 4 L이다.  
ㄷ.  $N_2$  기체 1 L,  $Cl_2$  기체 1 L와 각각 반응하는  $H_2$ 의 부피비는 (가):(나) = 3:1이다.

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

19. 다음은 고체 A와 B의 혼합물을 분리하는 실험 과정과 용해도 자료이다.

[실험 과정]

(가) A 25 g과 B 25 g이 섞여 있는 혼합물을 물 100 g에 넣고  $60^\circ C$ 로 가열한다.

(나) (가)의 용액을  $0^\circ C$ 로 냉각시킨 후 고체를 거른다.

(다) (나)에서 걸러진 용액 중 물 50 g을 증발시킨 후,  $60^\circ C$ 로 가열하여 고체를 거른다.

[자료]

○ 용해도(g/물 100 g)

| 온도 \ 물질      | A     | B    |
|--------------|-------|------|
| $0^\circ C$  | 13.3  | 35.7 |
| $60^\circ C$ | 110.0 | 37.4 |

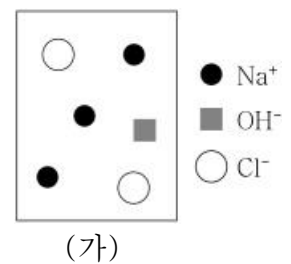
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>  
ㄱ. (가)에서 A와 B는 모든 양이 녹는다.  
ㄴ. (나)에서 거른 고체는 A이다.  
ㄷ. (다)에서 거른 고체의 질량은 6.3 g이다.

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

20. 표는 염산( $HCl$ )과 수산화 나트륨( $NaOH$ ) 수용액을 서로 다른 부피로 혼합한 용액에 대한 자료이고, 그림은 (가)에 들어 있는 이온을 모형으로 나타낸 것이다.

| 혼합 용액 | $HCl$ 부피 (mL) | $NaOH$ 부피 (mL) |
|-------|---------------|----------------|
| (가)   | 5             | 15             |
| (나)   | 10            | 10             |
| (다)   | 15            | 5              |



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 혼합 전 용액의 온도는 같다.) [3점]

<보 기>  
ㄱ. (나)는 중성이다.  
ㄴ. 혼합 용액의 최고 온도는 (나)가 (다)보다 높다.  
ㄷ. (가)와 (다)를 혼합했을 때  $H^+$ 과  $Na^+$ 의 수는 같다.

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

※ 확인 사항

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