

제 4 교시

과학탐구 영역(화학 I)

성명 **박광이** 수험번호 2 제 () 선택

1. 다음은 물질 X에 대한 설명이다.

- 탄소로 이루어진 신소재이다.
- 두께가 매우 얇아 빛을 투과시키므로 투명하다.
- 전기 전도성이 우수하고 휘어져도 전기적 성질이 유지된다.

X로 가장 적절한 것은?

- ① 흑연 그래핀 ③ 에탄올
 ④ 다이아몬드 ⑤ 스타이로폼

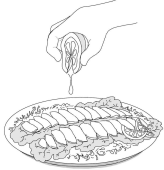


2. 다음은 화학 결합과 관련된 설명이다.

원자들은 ㉠ 족 원소와 같은 전자 배치를 갖기 위해 화학 결합을 형성하며, 이 과정에서 원자들은 ㉡ 을/를 잃거나 얻기도 하고 원자들끼리 ㉢ 을/를 공유하기도 한다.

㉠과 ㉡으로 옳은 것은?

- | | | |
|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| | <input type="checkbox"/> ㉠ | <input type="checkbox"/> ㉡ |
| ① | 2 | 전자 |
| ② | 8 | 전자 |
| ③ | 8 | 원자핵 |
| <input checked="" type="checkbox"/> ④ | 18 | 전자 |
| ⑤ | 18 | 원자핵 |

3. 다음은 실생활에서 화학 반응을 이용한 사례이다.

| (가) | (나) | (다) |
|---|---|---|
|  |  |  |
| 생선회에 레몬즙을 뿌려 비린내를 제거한다. | 가스 연료를 연소시켜 음식을 익힌다. | 벌에 쏘였을 때 암모니아수를 발라 치료한다. |

(가)~(다) 중 산화 환원 반응을 이용한 사례만을 있는 대로 고른 것은?

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

4. 다음은 화학이 실생활의 문제 해결에 기여한 사례에 대한 세 학생의 대화이다.

- 학생 A: 암모니아의 대량 합성은 식량 문제 해결에 기여했어.
- 학생 B: 합성 섬유의 개발로 의류의 대량 생산이 가능해졌어.
- 학생 C: 철근 콘크리트를 이용하여 건물의 강도를 높게 되었어.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A ② C ③ A, B ④ B, C A, B, C

5. 다음은 물질 A와 B의 전기적 성질을 알아보는 실험이다. A와 B는 각각 포도당(C₆H₁₂O₆)과 염화 나트륨(NaCl) 중 하나이다.

[실험 과정]

(가) 비커에 고체 A를 넣고 전기 전도성 측정기를 이용하여 전기 전도성을 확인한다.

(나) (가)의 비커에 증류수를 넣어 고체 A를 녹인 후 전기 전도성을 확인한다.

(다) 고체 B를 이용하여 과정 (가)와 (나)를 반복한다.

[실험 결과]

- 물질 A, B의 상태에 따른 전기 전도성

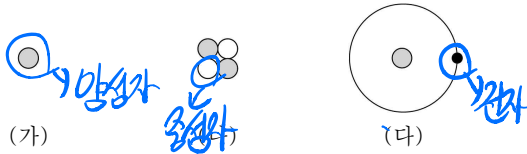
| 물질 | 고체 상태 | 수용액 상태 |
|----|---------|--------|
| A | 포도당 없음 | 없음 |
| B | 염화나트륨 ㉠ | 있음 |

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

- < 보 기 >
- ㉠. A는 포도당이다.
 - ㉡. B는 증류수 혼합 물질이다.
 - ㉢. ㉠은 '있음'이다.

- ㉠ ② ㉡ ③ ㉢ ④ ㉠, ㉡ ⑤ ㉠, ㉢

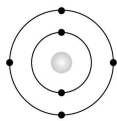
6. 그림은 빅뱅 이후 생성된 입자 (가)~(다)를 모형으로 나타낸 것이다. ●, ○, ●는 각각 전자, 양성자, 중성자 중 하나이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. ●는 양성자이다. ○
 - ㄴ. 전하는 (나) > (가)이다. ○
 - ㄷ. 빅뱅 이후 생성 순서는 (가) → (나) → (다)이다. ○
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림은 원자 X의 전자 배치를 모형으로 나타낸 것이다.



X에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, X는 임의의 원소 기호이다.)

- ① 1족 원소이다. ✗
- ② 2주기 원소이다. ○
- ③ 최대 4개의 원자와 결합할 수 있다. ○
- ④ 다른 X 원자와 3중 결합을 할 수 있다. ○
- ⑤ 다른 X 원자들과 결합하여 고리 모양을 만들 수 있다. ○

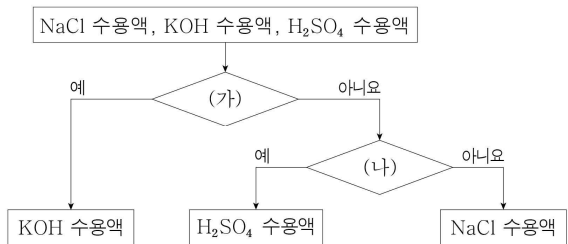
8. 다음은 원자 번호가 3~20인 원소에 대해 주어진 규칙에 따라 만든 주기율표에 대한 자료이다.

| | |
|--|--|
| <p>[규칙]</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 원자 번호가 작은 원소를 주기율표의 왼쪽에 배치한다. ○ 같은 주기 원소는 1족부터 시계 방향으로 원자 번호가 증가하도록 배치한다. ○ 같은 족 원소는 중심에서 같은 방향의 ▽ 영역에 배치한다. | <p>[주기율표]</p> <p>W: Ar, X: Na, Y: Ca, Z: O</p> |
|--|--|

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, W~Z는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

- < 보기 >
- ㄱ. 원자 번호는 X > W이다. ✗
 - ㄴ. Y는 금속 원소이다. ○
 - ㄷ. Z의 원자가 전자 수는 6이다. ○
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림은 3가지 수용액을 기준 (가)와 (나)에 따라 분류한 것이다.



(가)와 (나)로 적절한 것을 <보기>에서 옳게 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. 전기 전도성이 있는가?
 - ㄴ. 페놀프탈레인 용액을 떨어뜨렸을 때 붉게 변하는가? (가)
 - ㄷ. 탄산 칼슘을 넣으면 이산화 탄소 기체가 발생하는가? (나)
- | | (가) | (나) | (가) | (나) |
|---|-----|-----|-----|-----|
| ① | ㄱ | ㄴ | ㄱ | ㄷ |
| ② | ㄴ | ㄱ | ㄴ | ㄷ |
| ③ | ㄷ | ㄱ | ㄱ | ㄷ |
| ④ | ㄷ | ㄱ | ㄴ | ㄷ |
| ⑤ | ㄷ | ㄱ | ㄱ | ㄷ |

10. 표는 탄소 화합물 (가)와 (나)에 대한 자료이다. (가)와 (나)는 각각 에탄올(C₂H₅OH)과 아세트산(CH₃COOH) 중 하나이고, 분자 모형에서 ㉠과 ㉡ 영역은 나타내지 않았다.

| 탄소 화합물 | (가) 에탄올 | (나) 아세트산 |
|--------|--------------|------------|
| 분자 모형 | | |
| 이용 | 손 소독제 향수의 용매 | 식초 의약품의 원료 |

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

- < 보기 >
- ㄱ. (가)는 에탄올이다. ○
 - ㄴ. (나)의 수용액은 염기성이다. ✗
 - ㄷ. ㉠과 ㉡ 영역에 포함된 원자 수는 같다. ✗
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

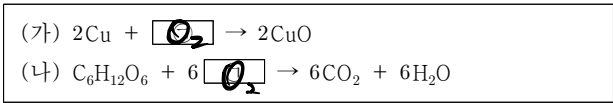
11. 다음은 알칼리 금속 X와 Y의 성질을 알아보는 실험이다.

[실험 과정 및 결과]
 (가) 증류수가 들어 있는 시험관 I, II에 각각 페놀프탈레인 용액을 2방울씩 떨어뜨렸다.
 (나) 시험관 I에 쌀알 크기의 X 조각을 넣었더니, 기체가 발생하였고 수용액이 붉은색으로 변했다.
 (다) 시험관 II에 쌀알 크기의 Y 조각을 넣었더니, 기체가 발생하였고 수용액이 으로 변했다.

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
 (단, X, Y는 임의의 원소 기호이다.)

- < 보 기 >
- ㉠. ㉠으로 '붉은색'이 적절하다.
 - ㉡. (나)와 (다)에서 발생하는 기체는 모두 산소이다.
 - ㉢. 반응 후 (나)와 (다)의 수용액에는 같은 종류의 음이온이 들어 있다.
- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉢ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

12. 다음은 2가지 반응의 화학 반응식이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㉠. ㉠은 O_2 이다.
 - ㉡. (가)에서 Cu는 산화된다.
 - ㉢. (나)는 중화 반응이다.
- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉢ ④ ㉠, ㉡ ⑤ ㉠, ㉢

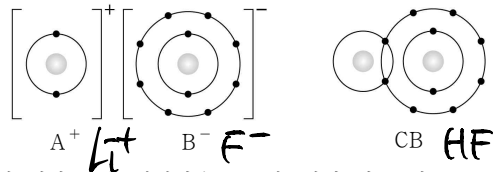
13. 표는 3주기 원자 A에 대한 자료이다. 전자 껍질 (가)~(다)는 각각 원자핵에서 가장 가까운 3개의 전자 껍질 중 하나이다. 원자핵으로부터의 거리는 (가) > (다)이다.

| | | | |
|------------|-------|-------|-------|
| 전자 껍질 | (가) 3 | (나) 1 | (다) 2 |
| 들어 있는 전자 수 | x 2 | x 2 | 8 x+6 |

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
 (단, A는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㉠. A는 2족 원소이다.
 - ㉡. A의 원자 번호는 15이다.
 - ㉢. 원자핵으로부터의 거리는 (다) > (나)이다.
- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉢ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

14. 그림은 화합물 AB와 CB를 화학 결합 모형으로 나타낸 것이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
 (단, A ~ C는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㉠. AB는 이온 결합 물질이다.
 - ㉡. A와 B는 같은 주기 원소이다.
 - ㉢. 원자가 전자 수는 A와 C가 같다.
- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉢ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

15. 다음은 구리(Cu)를 포함하는 메달에 대한 자료이다.

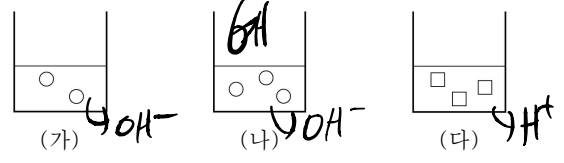


○ 메달의 질량: 96 g
 ○ Cu의 질량비: 75%

메달에 들어 있는 Cu의 양(mol)은? (단, Cu의 원자량은 64이다.)

- ① $\frac{3}{4}$ ② 1 ③ $\frac{9}{8}$ ④ $\frac{5}{4}$ ⑤ $\frac{3}{2}$
- 메달에 $96 \times \frac{3}{4} = 24 \times 3 = 12g$ 의 구리
 $\Rightarrow \frac{12}{64} = \frac{3}{16}$

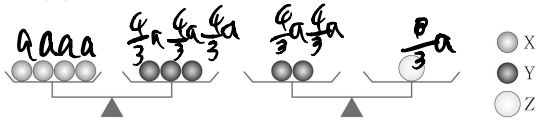
16. 그림은 수용액 (가)~(다)에 들어 있는 음이온을 모형으로 나타낸 것이다. (가)~(다)는 각각 묽은 염산(HCl), 수산화 나트륨(NaOH) 수용액, 수산화 칼륨(KOH) 수용액 중 하나이다.



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

- < 보 기 >
- ㉠. ○는 수산화 이온(OH⁻)이다.
 - ㉡. (나)와 (다)를 모두 혼합한 용액은 중성이다.
 - ㉢. (가)와 (다)를 모두 혼합한 용액에 들어 있는 전체 이온 수는 (나)에 들어 있는 전체 이온 수와 같다.
- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

17. 그림은 원자 X ~ Z의 질량 관계를 나타낸 것이다. X의 원자량은 a 이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
(단, X ~ Z는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

< 보기 >

ㄱ. Y의 원자량은 $\frac{4}{3}a$ 이다. $1:\frac{2}{3}=8:3$

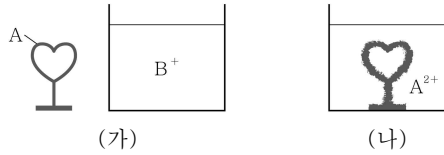
ㄴ. 1g에 들어 있는 원자 수 비는 X : Z = 8 : 3이다.

ㄷ. ZY_2 1mol의 질량은 $\frac{16}{3}a$ g이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

분자량: $\frac{16}{3}a \Rightarrow$ 질량은 $\frac{16}{3}a$

19. 그림 (가)는 금속 A와 금속 B의 이온(B^+)이 들어 있는 수용액을, (나)는 (가)의 수용액에 금속 A를 넣어 반응시킨 후를 나타낸 것이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
(단, A, B는 임의의 원소 기호이고, 물이나 음이온은 반응하지 않는다.) [3점]

< 보기 >

ㄱ. 전자는 A에서 B^+ 으로 이동한다.

ㄴ. 수용액 속 양이온 수는 (나)에서가 (가)에서보다 크다.

ㄷ. A^{2+} 이 들어 있는 수용액에 B를 넣으면 A가 석출된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

18. 표는 묽은 염산(HCl)과 수산화 나트륨(NaOH) 수용액의 부피를 달리하여 혼합한 용액 (가)~(다)에 대한 자료이다.

| 혼합 용액 | 혼합 전 수용액의 부피(mL) | | 혼합 후 최고 온도(°C) |
|-------|------------------|-------------|----------------|
| | 묽은 염산 | 수산화 나트륨 수용액 | |
| (가) | 2 | 8 | 22 |
| (나) | 5 | 5 | 25 |
| (다) | 7 | 3 | 23 |

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

< 보기 >

ㄱ. 생성된 물 분자 수는 (나) > (가)이다. O 가량액

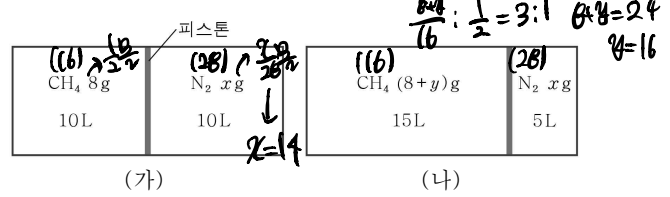
ㄴ. (가)에 BTB 용액을 떨어뜨리면 ~~노란색~~으로 변한다. X

ㄷ. (다)에 들어 있는 이온 수는 $Cl^- > Na^+$ 이다. 7 3

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

BTB 산용액 \Rightarrow 노란색 \Rightarrow 염기성 (알칼리성)

20. 그림 (가)는 피스톤으로 분리된 실린더에 각각 메테인(CH_4) 기체 8g과 질소(N_2) 기체 x g이 들어 있는 것을, (나)는 (가)의 실린더 한 쪽에 CH_4 y g을 추가한 것을 나타낸 것이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
(단, H, C, N의 원자량은 각각 1, 12, 14이고, 온도는 일정하며 피스톤의 마찰은 무시한다.) [3점]

< 보기 >

ㄱ. (가)에서 C와 N의 원자 수는 같다. X

ㄴ. (나)에서 기체의 몰비는 $CH_4 : N_2 = 3 : 1$ 이다. O

ㄷ. $x + y = 16$ 이다. X

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

* 확인 사항
○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하십시오.