

제 4 교시

## 과학탐구 영역(화학 I)

성명

수험번호

2

제 ( ) 선택

화학  
I

1. 다음은 물질 X에 대한 설명이다.

X는 캐러더스가 개발한 최초의 합성 섬유로, 천연 섬유보다 질기고 대량 생산이 가능하여 인류의 의류 문제 해결에 기여하였다.

X로 가장 적절한 것은?

- ① 요소      ② 나일론      ③ 시멘트  
④ 아스파린    ⑤ 암모니아

2. 다음은 화학 반응의 사례 (가)~(다)이다.

- (가) 페인트가 벗겨진 철문이 붉은색으로 녹슨다.  
(나) 생선회에 레몬즙을 뿌리면 비린내가 줄어든다.  
(다) 식물의 엽록체에서 광합성을 통해 포도당이 합성된다.

(가)~(다) 중 산화 환원 반응의 사례만을 있는 대로 고른 것은?

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

3. 다음은 신소재 (가)와 관련된 기사의 일부분이다.

## 원자 하나 두께, 세상에서 가장 얇은 크리스마스 트리

덴마크 공대의 ○○○ 연구진은 크리스마스를 맞아 [가] (으)로 원자 하나 두께의 크리스마스 트리 그림을 만들어 공개했다.  
…(중략)…



[가] 은/는 탄소 원자가 벌집처럼 육각형으로 연결된 판형 물질이다. [가] 은/는 구리보다 전기가 100배나 잘 통하면서도 철보다 200배 강해 차세대 전기 전자 소재로 각광을 받고 있다.

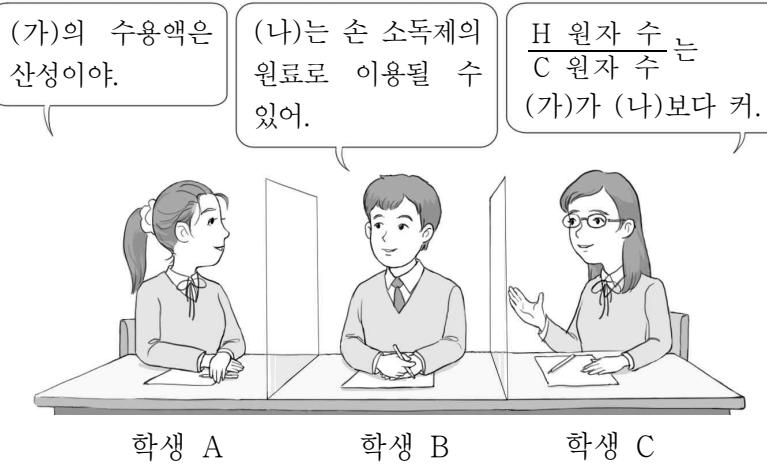
- 『○○일보』, ○○○○년 ○○월 ○○일 -

(가)에 대한 옳은 설명만을 &lt;보기&gt;에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >  
ㄱ. 그래핀이다.  
ㄴ. 흑연의 한 층을 떼어 낸 것과 같은 구조를 갖는다.  
ㄷ. 휘어지는 디스플레이의 소재로 활용 가능하다.

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

4. 다음은 탄소 화합물 (가)와 (나)에 대한 세 학생의 대화이다.

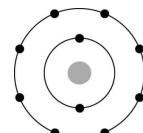
(가) CH<sub>3</sub>COOH      (나) C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH

학생 A      학생 B      학생 C

제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A      ② B      ③ C      ④ A, B      ⑤ B, C

5. 그림은 전자 수가 같은 A
- <sup>+</sup>
- 과 B
- <sup>2-</sup>
- 의 전자 배치를 모형으로 나타낸 것이다.



A와 B에 대한 옳은 설명만을 &lt;보기&gt;에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

- < 보기 >  
ㄱ. A는 17족 원소이다.  
ㄴ. B는 비금속 원소이다.  
ㄷ. A와 B는 같은 주기 원소이다.

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

6. 표는 물질 (가)~(다)의 이용 사례이다. (가)~(다)는 각각 메테인(CH
- <sub>4</sub>
- ), 염화 나트륨(NaCl), 염화 칼슘(CaCl
- <sub>2</sub>
- ) 중 하나이다.

물질	(가)	(나)	(다)
이용 사례			

이에 대한 옳은 설명만을 &lt;보기&gt;에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >  
ㄱ. (가)는 NaCl이다.  
ㄴ. (나)의 수용액은 전기 전도성이 있다.  
ㄷ. (다)를 완전 연소시키면 CO<sub>2</sub>와 H<sub>2</sub>O이 생성된다.

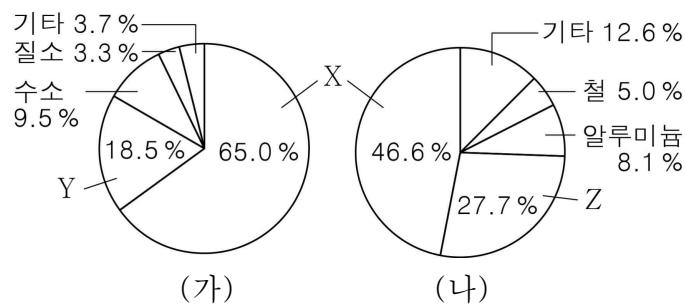
- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

## 2 (화학 I)

# 과학탐구 영역

고 2

7. 그림 (가)와 (나)는 각각 사람의 몸과 지각을 구성하는 주요 원소의 질량비를 나타낸 것이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은?  
(단, X ~ Z는 임의의 원소 기호이다.)

- < 보기 >
- ㄱ. X는 산소이다.
  - ㄴ. 원자 번호는 Y > Z이다.
  - ㄷ. Y 원자 1개는 최대 4개의 다른 원자와 공유 결합을 할 수 있다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

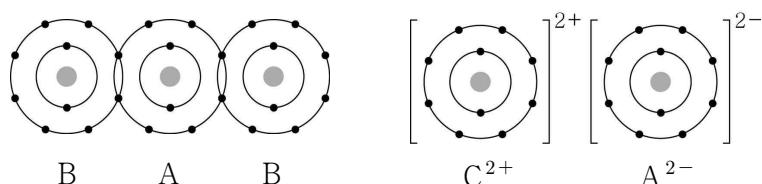
8. 표는 용기 (가)와 (나)에 들어 있는 기체에 대한 자료이다.

용기	(가)	(나)
기체	$N_2$	CO
질량(g)	14	x
기체의 양(mol)	y	1

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은?  
(단, 용기 속 기체의 온도와 압력은 각각 같고, C, N, O의 원자량은 각각 12, 14, 16이다.) [3점]

- < 보기 >
- ㄱ.  $x \times y = 14$ 이다.
  - ㄴ. (가)에 들어 있는 전체 원자의 양은 0.5 mol이다.
  - ㄷ. 기체의 밀도는 (가)에서와 (나)에서가 같다.
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

9. 그림은 화합물  $AB_2$ 와 CA를 화학 결합 모형으로 나타낸 것이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은?  
(단, A ~ C는 임의의 원소 기호이다.)

- < 보기 >
- ㄱ.  $AB_2$ 는 공유 결합 물질이다.
  - ㄴ. 원자가 전자 수는 A > B이다.
  - ㄷ. A ~ C는 모두 2주기 원소이다.
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

10. 다음은 금속 나트륨(Na)의 성질을 알아보기 위한 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 유리판 위에 Na을 올려놓고 칼로 자른 후 단면의 변화를 관찰한다.
- (나) 물이 들어 있는 비커에 좁쌀 크기의 Na 조각을 넣고 물과 반응하는 모습을 관찰한다.
- (다) (나)의 수용액에 페놀프탈레인 용액을 1~2방울 떨어뜨리고 수용액의 색 변화를 관찰한다.

[실험 결과]

(가)	단면의 은백색 광택이 곧 사라진다.
(나)	Na 조각이 물과 반응하여 기포가 발생한다.
(다)	⑦

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. (가)에서 Na은 공기 중의 산소와 반응한다.
  - ㄴ. (나)에서 수소 기체가 발생한다.
  - ㄷ. ‘붉은색으로 변한다.’는 ⑦으로 적절하다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 다음은 원자 (가)와 (나)에 대한 자료이다.

- (가)와 (나)는 각각 원소 ① ~ ⑧ 중 하나이다.

주기 \ 족	1	2	13	14	15	16	17	18
1	ⓐ							
2					ⓑ	ⓒ	ⓓ	
3		ⓔ	ⓕ					

- (가)와 (나)의 원자가 전자 수의 합은 8이다.
- 전자가 들어 있는 전자껍질 수는 (나) > (가)이다.
- (가)와 (나)의 양성자 수의 차는 5보다 작다.

(가)와 (나)로 옳은 것은? [3점]

- |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|
| (가) | (나) | (가) | (나) |
| ① Ⓩ | ⓐ   | ⓑ   | ⓐ   |
| ③ ⓒ | ⓔ   | ⓔ   | ⓒ   |
| ⑤ ⓐ | ⓑ   | ⓑ   | ⓕ   |

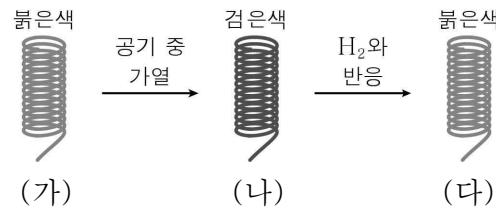
12. 다음은 용기 A에 들어 있는 원소에 대한 자료이다.

- 용기 A에 들어 있는 원소는 수소와 헬륨 2가지이다.
- 수소 원자핵( $H^+$ )은 양성자 1개로 이루어져 있고, 헬륨 원자핵( $He^{2+}$ )은 양성자 2개, 중성자 2개로 이루어져 있다.
- 용기 A에서  $\frac{\text{전체 중성자 수}}{\text{전체 양성자 수}} = \frac{1}{7}$  이다.

A에 들어 있는  $\frac{\text{수소 원자핵}(H^+)}{\text{헬륨 원자핵}(He^{2+})}$ 의 전체 질량은? (단, 양성자와 중성자의 질량은 같다.) [3점]

- ①  $\frac{1}{4}$     ②  $\frac{1}{3}$     ③  $\frac{1}{2}$     ④ 3    ⑤ 4

13. 그림 (가)는 붉은색 구리(Cu) 코일을, (나)는 (가)를 공기 중에서 가열하여 검은색으로 변한 코일을, (다)는 (나)를 수소( $H_2$ )와 반응시켜 다시 붉은색으로 변한 코일을 나타낸 것이다.



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

- < 보기 >
- ㄱ. (가)→(나) 과정에서 Cu는 전자를 잃는다.
  - ㄴ. (나)→(다) 과정에서  $H_2$ 는 환원된다.
  - ㄷ. 코일의 질량은 (다)>(나)이다.

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

14. 표는 수용액 (가)~(다)에 페놀프탈레인 용액을 넣었을 때 수용액의 색과 금속 아연(Zn) 조각을 넣었을 때 기체 발생 여부를 나타낸 것이다. (가)~(다)는 각각 HCl 수용액, NaCl 수용액, NaOH 수용액 중 하나이다.

수용액	(가)	(나)	(다)
페놀프탈레인 용액을 넣었을 때 수용액의 색	붉은색	무색	㉠
금속 Zn 조각을 넣었을 때 기체 발생 여부	발생하지 않음	발생함	발생하지 않음

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. (가)는 NaOH 수용액이다.
  - ㄴ. 25 °C에서 (나)의 pH는 7보다 작다.
  - ㄷ. ‘붉은색’은 ㉠으로 적절하다.

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

15. 표는 수용액 A ~ C 중 2가지 수용액을 각각 10 mL씩 혼합한 용액 (가)~(다)에 대한 자료이다. A ~ C는 각각 HCl 수용액, NaOH 수용액,  $Ca(OH)_2$  수용액 중 하나이다.

혼합 용액	(가)	(나)	(다)
혼합 전 수용액	A, B	A, C	B, C
혼합 용액에 들어 있는 이온 모형			㉠

㉠으로 가장 적절한 것은? [3점]

①	②	③
④	⑤	

16. 다음은 물질 A와 B의 성질을 알아보기 위한 실험이다. A와 B는 각각 염화 칼륨(KCl), 설탕( $C_{12}H_{22}O_{11}$ ) 중 하나이다.

#### [실험 과정]

- (가) 전기 전도성 측정기를 이용하여 고체 A와 B의 전기 전도성을 각각 확인한다.  
(나) 전기 전도성 측정기를 이용하여 A 수용액과 B 수용액의 전기 전도성을 각각 확인한다.

#### [실험 결과]

- 상태에 따른 전기 전도성

물질	A	B
고체	×	×
수용액	㉠	○

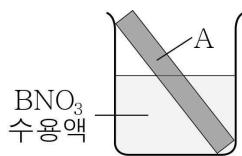
(○: 있음, ×: 없음)

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. A는 설탕이다.
  - ㄴ. ‘○’는 ㉠으로 적절하다.
  - ㄷ. B 수용액에는 이온이 존재한다.

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

17. 그림은 금속 A를  $\text{BNO}_3$  수용액에 넣은 것을 나타낸 것이다. 반응이 진행될 때 금속 B가 석출되고  $\text{A}^{2+}$ 이 생성된다.



반응이 진행될 때, 이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B는 임의의 원소 기호이고, A와 B의 원자량은 각각 207, 108이다.) [3점]

- < 보기 >
- ㄱ. 전자는 A에서  $\text{B}^+$ 으로 이동한다.
  - ㄴ. 수용액 속 양이온 수는 증가한다.
  - ㄷ. 감소한 A의 질량  $>$  석출된 B의 질량이다.

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

19. 그림은 분자  $\text{AB}_3$ 과  $\text{A}_2\text{B}_2$ 를 모형으로 나타낸 것이다. 원자량은 B > A이다.



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

- < 보기 >
- ㄱ. 분자량은  $\text{AB}_3 > \text{A}_2\text{B}_2$ 이다.
  - ㄴ.  $\text{AB}_3$ 에서  $\frac{\text{B의 질량}}{\text{A의 질량}} > 3$ 이다.
  - ㄷ.  $\frac{\text{A}_2\text{B}_2 1\text{g에 들어 있는 A 원자 수}}{\text{AB}_3 1\text{g에 들어 있는 A 원자 수}} > 2$ 이다.

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

18. 표는  $\text{NaOH}$  수용액과  $\text{HCl}$  수용액을 부피를 달리하여 혼합한 용액 (가)~(다)에 대한 자료이다. ㉠과 ㉡은 각각  $\text{H}^+$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{OH}^-$  중 하나이고, (가)에서  $\frac{\text{OH}^- \text{의 수}}{\text{Na}^+ \text{의 수}} = \frac{1}{2}$ 이다.

혼합 용액	혼합 전 수용액의 부피(mL)		$\frac{\text{㉠의 수}}{\text{㉡의 수}}$
	$\text{NaOH}$ 수용액	$\text{HCl}$ 수용액	
(가)	10	5	
(나)	10	15	$\frac{1}{2}$
(다)	10	30	$x$

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

- < 보기 >
- ㄱ. ㉠은  $\text{H}^+$ 이다.
  - ㄴ.  $x = 1$ 이다.
  - ㄷ. 생성된  $\text{H}_2\text{O}$  분자 수는 (나)에서가 (가)에서의 2배이다.

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

20. 표는 기체 (가)와 (나)에 대한 자료이다.

기체	분자식	질량(g)	전체 원자 수	부피(L)
(가)	$\text{A}_m\text{B}_n$	$x$	$N$	$2V$
(나)	$\text{A}_n\text{B}_{4m}$	1	$N$	$V$

$\frac{m}{n} \times x$ 는? (단, A와 B는 임의의 원소 기호이고, 기체의 온도와 압력은 각각 같다.) [3점]

- ①  $\frac{1}{4}$       ②  $\frac{1}{2}$       ③ 1      ④ 2      ⑤ 4

\* 확인 사항

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