

# 과학탐구 영역(화학 I)

제 4 교시

성명

수험 번호

3

제 [ ] 선택

1

화학 I

1. 다음은 일상생활에서 이용되고 있는 물질에 대한 자료이다.



㉠ 아세트산( $\text{CH}_3\text{COOH}$ )이 들어 있는 식초는 음식을 조리하는 데 이용된다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

- ㄱ. ㉠을 물에 녹이면 염기성 수용액이 된다.
- ㄴ. ㉡이 물에 녹는 반응은 발열 반응이다.
- ㄷ. ㉢은 탄소 화합물이다.

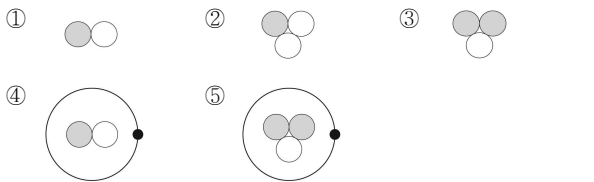
- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ



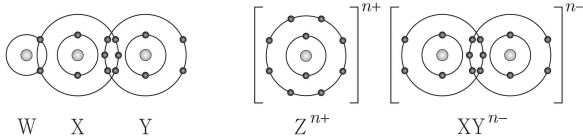
㉡ 산화 칼슘( $\text{CaO}$ )이 물에 녹는 과정에서 발생한 열은 전염병 확산을 막는 데 이용된다.

2. 그림은  ${}^3\text{He}^+$ 을 모형으로 나타낸 것이다. ●, ○, •는 양성자, 중성자, 전자를 순서 없이 나타낸 것이다.

다음 중  ${}^3\text{H}$ 의 모형으로 가장 적절한 것은?



3. 그림은 화합물 WXY와 ZXY를 화학 결합 모형으로 나타낸 것이다.



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

< 보기 >

- ㄱ. WXY는 공유 결합 물질이다.
- ㄴ.  $n = 1$ 이다.
- ㄷ. W ~ Z 중 원자가 전자 수는 X가 가장 크다.

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

4. 다음은 Ne을 제외한 2주기 원소에 대한 자료이다.

Li Be B C N O F

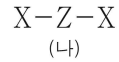
- 제시된 원소 중 원자가 전자가 느끼는 유효 핵전하가 O보다 큰 원소의 가짓수는 ㉠이다.
- 제시된 원소 중 제1 이온화 에너지가 B보다 크고, N보다 작은 원소의 가짓수는 ㉡이다.

㉠ + ㉡은?

- ① 2    ② 4    ③ 6    ④ 7    ⑤ 8

5. 다음은 2, 3주기 원소 X ~ Z로 이루어진 분자 (가)와 (나)에 대한 자료이다.

○ 구조식



- (가)와 (나)에서 모든 원자는 옥텟 규칙을 만족한다.
- (가)와 (나)에서 X는 모두 부분적인 양전하( $\delta^+$ )를 띤다.

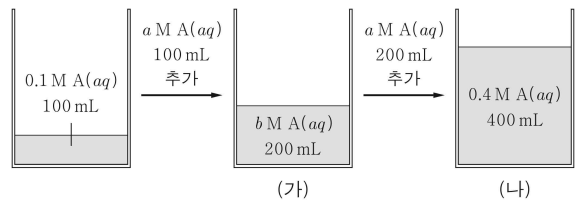
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X ~ Z는 임의의 원소 기호이다.)

< 보기 >

- ㄱ. X는 Cl이다.
- ㄴ. 전기 음성도는  $Y > Z$ 이다.
- ㄷ.  $\text{Z}_2\text{Y}_2$ 에는 무극성 공유 결합이 있다.

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

6. 그림은 0.1 M A(aq) 100 mL에 서로 다른 부피의 a M A(aq)를 추가하여 수용액 (가)와 (나)를 만드는 과정을 나타낸 것이다.



$\frac{b}{a}$ 는? [3점]

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



12. 다음은 금속 A ~ C의 산화 환원 반응 실험이다.

[실험 과정 및 결과]  
 (가)  $A^+ 10N$  mol이 들어 있는 수용액을 준비한다.  
 (나) (가)의 수용액에  $B(s)$ 를 넣은 후 반응을 완결시켰더니  $B^{3+} 3N$  mol이 생성되었고,  $A(s) x$  mol이 석출되었다.  
 (다) (나)의 수용액에 충분한 양의  $C(s)$ 를 넣은 후 반응을 완결시켰더니  $C^{m+} 5N$  mol이 생성되었고, 모든  $A^+$ 과  $B^{3+}$ 은 각각  $A(s)$ 와  $B(s)$ 로 석출되었다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?  
 (단, A ~ C는 임의의 원소 기호이고, A ~ C는 물과 반응하지 않으며, 음이온은 반응에 참여하지 않는다.)

< 보기 >  
 ㄱ. (나)에서  $B(s)$ 는 산화제로 작용한다.  
 ㄴ.  $x = 9N$ 이다.  
 ㄷ.  $m = 2$ 이다.

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

13. 표는 바닥상태 원자 X ~ Z에 대한 자료이다. X ~ Z는 각각 2, 3주기 13 ~ 15족 원자 중 하나이다.

원자	X	Y	Z
전자가 들어 있는 p 오비탈 수 (상댓값) 전자가 2개 들어 있는 오비탈 수	4	5	6
홀전자 수	㉠		2

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

< 보기 >  
 ㄱ. ㉠ = 1이다.  
 ㄴ. X ~ Z 중 원자 번호는 Y가 가장 크다.  
 ㄷ. 원자 반지름은  $X > Z$ 이다.

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

14. 표는 염소(Cl)가 포함된 3가지 분자 (가) ~ (다)에 대한 자료이다. (가) ~ (다)에서 중심 원자는 각각 1개이며, 분자에서 모든 원자는 옥텟 규칙을 만족한다. X ~ Z는 C, O, F을 순서 없이 나타낸 것이다.

분자	(가)	(나)	(다)
구성 원소	X, Y, Cl	X, Z, Cl	Y, Z, Cl
중심 원자에 결합한 Cl의 수	1	2	3
공유 전자쌍 수	2	4	4

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

< 보기 >  
 ㄱ. (가)의 분자 모양은 직선형이다.  
 ㄴ. X는 O이다.  
 ㄷ. 비공유 전자쌍 수는 (나)와 (다)가 같다.

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

15. 다음은  $t^\circ\text{C}$ , 1기압에서 실린더 (가)와 (나)에 들어 있는 기체에 대한 자료이다.

실린더	기체	부피	1 g 당 전체 분자 수
(가)	$N_2O_2$	$V$	㉠
(나)	$NO_2, N_2O$	$2V$	㉡

○㉠과 ○㉡은 서로 다르며, 각각  $3N$ 과  $4N$  중 하나이다.

(나) 속  $N_2O(g)$ 의 질량 / (가) 속  $N_2O_2(g)$ 의 질량 = ? (단, N, O의 원자량은 각각 14, 16이다.) [3점]

- ①  $\frac{5}{8}$       ②  $\frac{11}{15}$       ③  $\frac{11}{10}$       ④  $\frac{23}{20}$       ⑤  $\frac{6}{5}$

16. 다음은 바닥상태 원자 X에 대한 자료이다.  $n$ 은 주 양자수,  $l$ 은 방위(부) 양자수이다.

○  $n = x$ 인 오비탈에 들어 있는 전자 수는 3이다.  
 ○  $l = y$ 인 오비탈에 들어 있는 전자 수는 6이다.

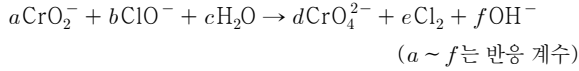
$x + y$ 는? (단, X는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

# 4 (화학 I)

# 과학탐구 영역

17. 다음은 산화 환원 반응의 화학 반응식이다.



$\frac{f}{a+b}$ 는?

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

18. 표는 25°C에서 수용액 (가)와 (나)에 대한 자료이다. (가)와 (나)는 HCl(aq)과 NaOH(aq)을 순서 없이 나타낸 것이다.

수용액	물 농도(M)	부피(mL)	OH <sup>-</sup> 의 양(mol)(상댓값)
(가)	$a$	100	$10^5$
(나)	$100a$	10	1

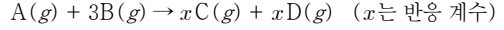
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?  
(단, 25°C에서 물의 이온화 상수( $K_w$ )는  $1 \times 10^{-14}$ 이다.) [3점]

< 보기 >

- ㄱ. (가)는 HCl(aq)이다.  
 ㄴ.  $a = 1 \times 10^{-6}$ 이다.  
 ㄷ.  $\frac{\text{(가)의 pH}}{\text{(나)의 pOH}} = \frac{5}{4}$ 이다.

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

19. 다음은 A(g)와 B(g)가 반응하여 C(g)와 D(g)를 생성하는 반응의 화학 반응식이다.



표는 실린더에 A(g)와 B(g)를 넣고 반응을 완결시킨 실험 I, II에 대한 자료이다. I, II에서 반응 후 생성된 C(g)의 질량은  $22w$  g으로 서로 같다.

실험	반응 전		반응 후
	A의 질량(g)	B의 질량(g)	남아 있는 반응물의 양(mol) 전체 기체의 부피(L) (상댓값)
I	$14w$	$24w$	3
II	$7w$	$40w$	5

$x \times \frac{\text{B의 분자량}}{\text{D의 분자량}}$ 은? (단, 실린더 속 기체의 온도와 압력은 일정하다.)

[3점]

- ①  $\frac{12}{11}$     ②  $\frac{24}{11}$     ③  $\frac{32}{9}$     ④  $\frac{16}{3}$     ⑤  $\frac{64}{9}$

20. 다음은  $a$  M HA(aq)과  $b$  M B(OH)<sub>2</sub>(aq)의 부피를 달리하여 혼합한 용액 (가)와 (나)에 대한 자료이다.

○ 수용액에서 HA는 H<sup>+</sup>과 A<sup>-</sup>으로, B(OH)<sub>2</sub>는 B<sup>2+</sup>과 OH<sup>-</sup>으로 모두 이온화된다.

혼합 용액		(가)	(나)
혼합 전 수용액의 부피(mL)	$a$ M HA(aq)	40	30
	$b$ M B(OH) <sub>2</sub> (aq)	10	10
H <sup>+</sup> 또는 OH <sup>-</sup> 의 양(mol) 가장 많이 존재하는 이온의 양(mol) (상댓값)		3	2
혼합 용액의 액성		산성	염기성

$\frac{b}{a}$ 는? (단, 물의 자동 이온화는 무시하며, A<sup>-</sup>과 B<sup>2+</sup>은 반응하지 않는다.) [3점]

- ① 1    ②  $\frac{3}{2}$     ③  $\frac{8}{5}$     ④  $\frac{5}{3}$     ⑤ 2

### ※ 확인 사항

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