

제 4 교시

## 과학탐구 영역 (화학 I)

성명

수험 번호

2

제 [ ] 선택

화학  
I

1. 다음은 화학의 유용성에 대한 자료이다.

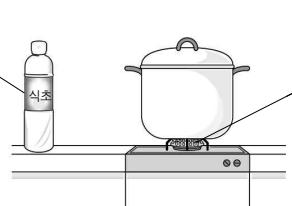
㉠ 은/는 값싸고 질긴 합성 섬유로서 오랫동안 변하지 않는 장점이 있어 해양 산업에서 그물을 만드는 데 사용된다.

㉠으로 가장 적절한 것은?

- ① 면      ② 철근      ③ 나일론      ④ 시멘트      ⑤ 스타이로폼

2. 다음은 주방에서 사용되고 있는 물질에 대한 자료이다.

㉠ 아세트산  
(CH<sub>3</sub>COOH)은  
식초의 성분이다.



㉡ 메테인(CH<sub>4</sub>)은  
가정용 연료로  
사용된다.

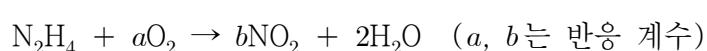
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

&lt;보기&gt;

- ㄱ. ㉠의 수용액은 산성이다.
- ㄴ. ㉡은 액화 천연 가스(LNG)의 주성분이다.
- ㄷ. ㉠과 ㉡은 모두 탄소 화합물이다.

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

3. 다음은 하이드라진(N
- <sub>2</sub>
- H
- <sub>4</sub>
- ) 연소 반응의 화학 반응식이다.



$a + b$ 는?

- ① 2      ② 3      ③ 4      ④ 5      ⑤ 6

4. 표는 기체 (가)와 (나)에 대한 자료이다.

기체	(가)	(나)
분자식	NO <sub>2</sub>	NO
기체의 양	$3 \times 10^{23}$ 개	$\frac{1}{4}$ mol

(나)에 들어 있는 전체 원자 수 (단, 아보가드로수는  $6 \times 10^{23}$  개)에 들어 있는 전체 원자 수이다.) [3점]

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

5. 표는 오비탈 (가)와 (나)에 대한 자료이다.

오비탈	(가)	(나)
주 양자수( <i>n</i> )	1	2
방위(부) 양자수( <i>l</i> )	<i>a</i>	<i>b</i>
모형		

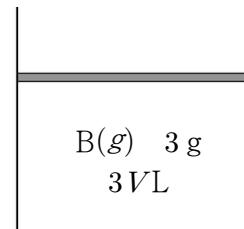
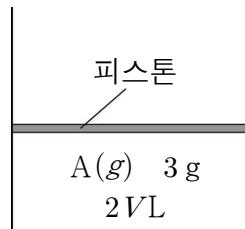
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

&lt;보기&gt;

- ㄱ.  $a + b = 1$  이다.
- ㄴ. 바닥상태 수소 원자의 전자 배치에서 전자는 (가)에 들어 있다.
- ㄷ. 에너지 준위는 (가) = (나)이다.

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

6. 그림은
- $t^{\circ}\text{C}$
- , 1기압에서 실린더에 각각 들어 있는 A(g)와 B(g)를 나타낸 것이다.



$\frac{\text{B의 분자량}}{\text{A의 분자량}}$  은? [3점]

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

## 2 (화학 I)

## 과학탐구 영역

고 2

7. 표는 이온 (가)와 (나)에 대한 자료이다. (가)와 (나)는  $^{18}\text{O}^{2-}$ 과  $^{24}\text{Mg}^{2+}$ 을 순서 없이 나타낸 것이다.

이온	(가)	(나)
전자 수	$\frac{5}{6}$	$a$
중성자수		

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

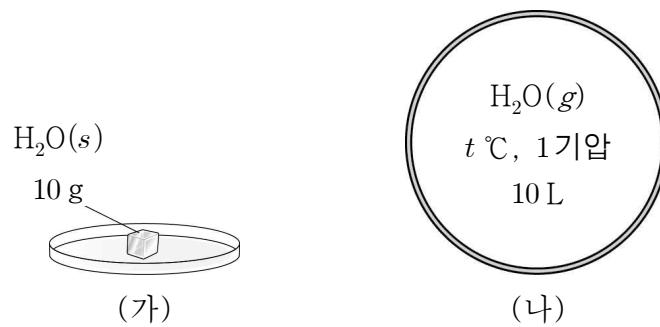
ㄱ. (가)는  $^{24}\text{Mg}^{2+}$ 이다.

ㄴ. 중성자수는 (가) > (나)이다.

ㄷ.  $a = 1$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림은 2 가지 상태의  $\text{H}_2\text{O}$ 를 나타낸 것이다.  $\text{H}_2\text{O}$ 의 분자량은 18이다.



(나)에서  $\text{H}_2\text{O}(g)$ 의 양(mol)은?  
(단,  $t$  °C, 1기압에서 기체 1 mol의 부피는 32 L이다.)

- ①  $\frac{1}{2}$  ②  $\frac{9}{16}$  ③  $\frac{5}{8}$  ④  $\frac{3}{4}$  ⑤ 1

9. 표는 X의 동위 원소에 대한 자료이다. 자연계에서 X는  $^{63}\text{X}$ 와  $^{65}\text{X}$ 로만 존재한다.

동위 원소	자연계에 존재하는 비율(%)	평균 원자량
$^{63}\text{X}$	$a$	
$^{65}\text{X}$	$b$	63.6

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X는 임의의 원소 기호이고,  $^{63}\text{X}$ 와  $^{65}\text{X}$ 의 원자량은 각각 63.0, 65.0이다.) [3점]

<보기>

ㄱ. 중성자수는  $^{65}\text{X}$  원자가  $^{63}\text{X}$  원자보다 2만큼 크다.

ㄴ.  $a > b$ 이다.

ㄷ. 1 g에 들어 있는 양성자수는  $^{65}\text{X} > ^{63}\text{X}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 표는 A(aq)과 B(aq)에 대한 자료이다.  $\frac{\text{B의 화학식량}}{\text{A의 화학식량}} = \frac{1}{3}$ 이다.

수용액	A(aq)	B(aq)
몰 농도(M)	0.2	$x$
용질의 질량(g)	$2w$	$w$
용액의 부피(mL)	100	300

$x$ 는?

- ① 0.1 ② 0.2 ③ 0.3 ④ 0.4 ⑤ 0.5

11. 다음은 은(Ag)의 원자 수를 구하는 방법에 대한 교사와 학생의 대화이다.

교사: Ag의 원자량이 108이라고 할 때, Ag 54 g에 들어 있는 Ag 원자 수를 구하는 방법에 대하여 설명해 보세요.

학생: Ag 1 mol의 질량은 ① g이고, Ag의 질량인 54g을 Ag 1 mol의 질량으로 나누면 Ag의 양이 ② mol인 것을 알 수 있습니다. Ag의 양(mol)에 ③ 를 곱하면 Ag 원자 수를 구할 수 있습니다.

교사: 맞았어요. 잘했습니다.

① ~ ③으로 가장 적절한 것은? [3점]

- | ①     | ②             | ③                    |
|-------|---------------|----------------------|
| ① 54  | $\frac{1}{2}$ | Ag 1 g에 들어 있는 원자 수   |
| ② 54  | 1             | Ag 1 mol에 들어 있는 원자 수 |
| ③ 108 | $\frac{1}{2}$ | Ag 1 g에 들어 있는 원자 수   |
| ④ 108 | $\frac{1}{2}$ | Ag 1 mol에 들어 있는 원자 수 |
| ⑤ 108 | 1             | Ag 1 mol에 들어 있는 원자 수 |

12. 다음은 2주기 바닥상태 원자 X에 대한 자료이다.

○  $\frac{\text{홀전자 수}}{\text{양성자수}} = \frac{1}{3}$ 이다.

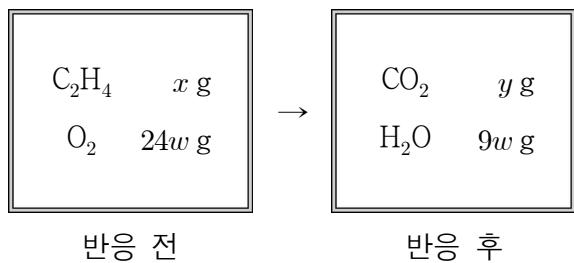
○ 전자가 들어 있는 오비탈 수와 원자가 전자 수는 같다.

바닥상태 X의 전자 배치는? (단, X는 임의의 원소 기호이다.)

[3점]

- |                      |                      |                      |                      |
|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| ①                    | 1s      2s           | ②                    | 1s      2s           |
| $\uparrow\downarrow$ | $\uparrow$           | $\uparrow\downarrow$ | $\uparrow\downarrow$ |
| 1s      2s           | 2p                   | 1s      2s           | 2p                   |
| $\uparrow\downarrow$ | $\uparrow$           | $\uparrow\downarrow$ | $\uparrow\downarrow$ |
| 1s      2s           | 2p                   | 1s      2s           | 2p                   |
| $\uparrow\downarrow$ | $\uparrow\downarrow$ | $\uparrow\downarrow$ | $\uparrow\downarrow$ |

13. 그림은 강철 용기에 에텐( $C_2H_4$ )과 산소( $O_2$ )를 넣고 반응을 완결시켰을 때, 반응 전과 후 용기에 들어 있는 모든 물질의 질량을 나타낸 것이다.



반응 전

반응 후

 $x + y$ 는? (단, H, C, O의 원자량은 각각 1, 12, 16이다.)

- ①  $29w$     ②  $30w$     ③  $31w$     ④  $32w$     ⑤  $33w$

14. 다음은 수산화 나트륨(NaOH) 수용액을 만드는 실험이다. NaOH의 화학식량은 40이다.

- (가) NaOH(s)  $w$  g을 적당량의 물이 들어 있는 비커에 넣고 모두 녹인다.  
 (나) (가)의 수용액을 100 mL 부피 플라스크에 모두 넣는다.  
 (다) (나)의 100 mL 부피 플라스크에 표시선까지 물을 넣고 섞어 0.2 M NaOH 수용액을 만든다.  
 (라) (다)에서 만든 수용액 50 mL를 취하여  $V$  mL 부피 플라스크에 모두 넣는다.  
 (마) (라)의  $V$  mL 부피 플라스크에 표시선까지 물을 넣고 섞어 0.05 M NaOH 수용액을 만든다.

 $w \times V$ 는? (단, 온도는 일정하다.) [3점]

- ① 200    ② 160    ③ 120    ④ 80    ⑤ 40

15. 표는 원자 X와 Y에 대한 자료이다. X와 Y 중 바닥상태는 1 가지이다.

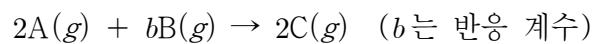
원자	질량수	중성자수	전자 배치
X	26	$N$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^x 3p^1$
Y	27	$N$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^y 3p^1$

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

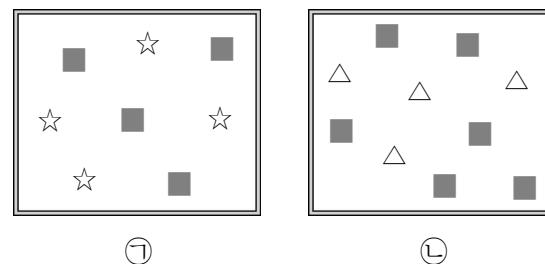
- <보기>  
 ㄱ. X는 바닥상태이다.  
 ㄴ.  $N = 14$ 이다.  
 ㄷ.  $x + y = 3$ 이다.

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

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



그림은 강철 용기에 A(g)와 B(g)를 넣고 반응을 완결시켰을 때, 반응 전과 후 용기에 들어 있는 모든 기체를 모형으로 나타낸 것이다. ■, ☆, △은 A(g) ~ C(g)를 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠과 ㉡은 반응 전과 반응 후를 순서 없이 나타낸 것이다.



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

&lt;보기&gt;

- ㄱ. ㉠은 반응 전이다.  
 ㄴ. ■은 B(g)이다.  
 ㄷ.  $b = 1$ 이다.

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

17. 다음은 오비탈 (가) ~ (다)에 대한 설명이다. (가) ~ (다)는  $2s$ ,  $3s$ ,  $3p$ 를 순서 없이 나타낸 것이고,  $n$ 은 주 양자수,  $l$ 은 방위(부) 양자수,  $m_l$ 은 자기 양자수이다.

- $n + l$ 는 (가) > (나)이다.  
 ○ (다)의  $l + m_l = 2$ 이다.

(가) ~ (다)로 옳은 것은? [3점]

- |   | <u>(가)</u> | <u>(나)</u> | <u>(다)</u> |   | <u>(가)</u> | <u>(나)</u> | <u>(다)</u> |
|---|------------|------------|------------|---|------------|------------|------------|
| ① | $2s$       | $3s$       | $3p$       | ② | $2s$       | $3p$       | $3s$       |
| ③ | $3s$       | $2s$       | $3p$       | ④ | $3s$       | $3p$       | $2s$       |
| ⑤ | $3p$       | $3s$       | $2s$       |   |            |            |            |

## 4 (화학 I)

## 과학탐구 영역

고 2

18. 다음은 원자의 전자 배치에 대한 탐구 활동이다.

### [탐구 과정]

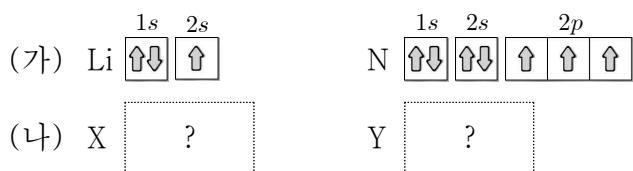
- (가) 자석(↑) 10 개와 자석판(□) 7 개를 모두 이용하여 바닥상태 리튬(Li)과 질소(N) 원자의 전자 배치 모형을 만든다.  
 (나) 자석(↑) 24 개와 자석판(□) 14 개를 모두 이용하여 아래의 <조건>을 만족하는 바닥상태 원자 X와 Y의 전자 배치 모형을 만든다.

<조건> ○ X는 2주기, Y는 3주기 원소이다.  
 ○ X와 Y의 원자가 전자 수는 같다.

- (다) (가)와 (나)에서 만든 전자 배치 모형에 사용한 자석(↑), 자석이 2 개 붙은 자석판(□), 자석이 1 개 붙은 자석판(↑)의 수를 센다.

### [탐구 결과]

- 전자 배치 모형



- 전자 배치 모형에 사용한 자석과 자석판의 수

과정	원자	↑의 수	□의 수	↑□의 수
(가)	Li	3	1	1
	N	7	2	3
(나)	X	⑦		
	Y	⑨		

- ⑦ + ⑨ 은? (단, X와 Y는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

- ① 19      ② 15      ③ 13      ④ 11      ⑤ 10

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

용기		(가)	(나)
기체의 질량(g)	AB(g)	28	42
	AB <sub>2</sub> (g)	22	11
$\frac{B \text{ 원자 수}}{A \text{ 원자 수}}$		$\frac{4}{3}$	x

$x \times \frac{A \text{의 원자량}}{B \text{의 원자량}}$  은? (단, A와 B는 임의의 원소 기호이다.)

- ①  $\frac{9}{7}$       ②  $\frac{8}{7}$       ③ 1      ④  $\frac{6}{7}$       ⑤  $\frac{5}{7}$

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



표는 실린더에 A(g)와 B(g)를 넣고 반응을 완결시킨 실험 I, II에 대한 자료이다.  $\frac{B \text{의 분자량}}{A \text{의 분자량}} = \frac{16}{15}$  이다.

실험	반응 전		반응 후	
	A의 질량(g)	B의 질량(g)	B의 질량(g)	C의 질량(g)
I	x	x	7	y
II	x	z		y

II에서 반응 후 전체 기체의 부피(L)  $\times \frac{y}{z}$  는? (단, 실린더 속 기체의 온도와 압력은 일정하다.) [3점]

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

\* 확인 사항

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