

과학탐구 영역(화학 I)

제 4 교시

성명

수험 번호

2

제 [] 선택

1

화학 I

1. 다음은 화학의 유용성에 대한 자료이다.

- ☐ ㉠ 은/는 최초의 합성 섬유로 의류, 밧줄 등의 소재로 사용된다.
- ☐ ㉡ 는 시멘트에 모래, 자갈 등을 섞고 물로 반죽해 만든 건축 재료로 건물, 도로 등의 건설에 이용된다.

다음 중 ㉠과 ㉡으로 가장 적절한 것은?

- | | | | |
|---------|----|-------|------|
| ㉠ | ㉡ | ㉠ | ㉡ |
| ① 면 | 유리 | ② 면 | 콘크리트 |
| ③ 나일론 | 유리 | ④ 나일론 | 콘크리트 |
| ⑤ 폴리에스터 | 유리 | | |

2. 다음은 탄소 화합물 (가) ~ (다)에 대한 자료이다. (가) ~ (다)는 메테인(CH_4), 에탄올($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$), 아세트산(CH_3COOH)을 순서 없이 나타낸 것이다.

- 한 분자를 구성하는 수소(H) 원자의 수는 (가) > (나)이다.
- 분자량은 (나) > (다)이다.

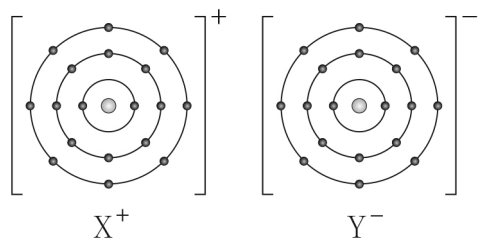
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

- ㄱ. (가)는 에탄올($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$)이다.
- ㄴ. (나)를 물에 녹이면 산성 수용액이 된다.
- ㄷ. (다)는 액화 천연가스(LNG)의 주성분이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림은 화합물 XY를 화학 결합 모형으로 나타낸 것이다.



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

< 보 기 >

- ㄱ. X는 3주기 원소이다.
- ㄴ. Y는 비금속 원소이다.
- ㄷ. XY는 액체 상태에서 전기 전도성이 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림은 원자 X와 분자 Y_2 를 루이스 전자점식으로 나타낸 것이다.
X와 Y는 2주기 원소이다.



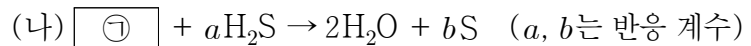
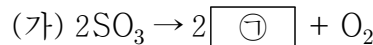
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
(단, X와 Y는 임의의 원소 기호이다.)

< 보 기 >

- ㄱ. $\text{X}(s)$ 는 전성(띠점성)이 있다.
- ㄴ. Y_2 에는 2중 결합이 있다.
- ㄷ. X_2Y 는 공유 결합 물질이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 다음은 황(S)과 관련된 2가지 반응 (가)와 (나)의 화학 반응식이다.

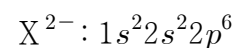


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
(단, H, S의 원자량은 각각 1, 32이다.) [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. ㉠은 SO_2 이다.
- ㄴ. $b = 3$ 이다.
- ㄷ. (나)에서 H_2S 17 g이 모두 반응했을 때, 생성된 S의 양은 $\frac{3}{2}$ mol이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 다음은 이온 X^{2-} 의 전자 배치이다.

다음 중 바닥상태 원자 X의 전자 배치를 나타낸 것으로 가장 적절한 것은? (단, X는 임의의 원소 기호이다.)

	1s	2s	2p	3s
①	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow \uparrow\downarrow$	
②	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow \uparrow\downarrow \uparrow$	
③	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow \uparrow \uparrow$	\uparrow
④	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow$	
⑤	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$


2 (화학 I)

과학탐구 영역

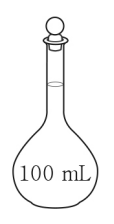
7. 다음은 실험 기구 A ~ C와, 수산화 나트륨(NaOH) 수용액을 만드는 실험이다. ㉠은 A ~ C 중 하나이고, NaOH의 화학식량은 40이다.

[실험 기구]


A.



B.



C.



[실험 과정]

(가) 소량의 물이 들어 있는 비커에 NaOH(s) w g을 넣어 녹인다.

(나) (가)에서 만든 수용액을 500 mL 부피 플라스크에 모두 넣고, 표시선까지 물을 넣어 0.1 M NaOH(aq)을 만든다.

(다) (나)에서 만든 수용액 20 mL를 취하여 ㉠에 넣고, 표시선까지 물을 넣어 0.01 M NaOH(aq)을 만든다.

w와 ㉠으로 옳은 것은? (단, 온도는 일정하다.)

- | | | | | | |
|---|----------|----------|---|----------|----------|
| | <u>w</u> | <u>㉠</u> | | <u>w</u> | <u>㉠</u> |
| ① | 1 | A | ② | 1 | B |
| ③ | 2 | B | ④ | 2 | C |
| ⑤ | 4 | C | | | |

8. 표는 밀폐된 진공 용기에 $\text{H}_2\text{O}(l)$ 을 넣은 후, 시간에 따른 용기 속 $\text{H}_2\text{O}(l)$ 의 양(mol)과 $\frac{\text{H}_2\text{O}(g)\text{의 응축 속도}}{\text{H}_2\text{O}(l)\text{의 증발 속도}}$ 에 대한 자료이고, 그림은 시간이 t일 때 용기 안의 상태를 나타낸 것이다. a와 b는 다르다.

시간	t	2t	3t	$\text{H}_2\text{O}(g)$
$\text{H}_2\text{O}(l)$ 의 양(mol)	a	b	b	
$\frac{\text{H}_2\text{O}(g)\text{의 응축 속도}}{\text{H}_2\text{O}(l)\text{의 증발 속도}}$ (상댓값)	1	㉠		$\text{H}_2\text{O}(l)$

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

< 보 기 >

ㄱ. $a > b$ 이다.

ㄴ. ㉠ > 1이다.

ㄷ. 3t일 때 $\text{H}_2\text{O}(l)$ 과 $\text{H}_2\text{O}(g)$ 는 동적 평형을 이루고 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 표는 원자 (가) ~ (다)에 대한 자료이다. (가)의 원자 번호는 6이고, ㉠과 ㉡은 양성자와 중성자를 순서 없이 나타낸 것이다.

원자	(가)	(나)	(다)
㉠의 수		7	
㉡의 수	7	a	8
질량수		14	2a

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. ㉠은 양성자이다.

ㄴ. (다)의 전자 수는 8이다.

ㄷ. (가)는 (나)의 동위 원소이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 다음은 바닥상태 원자 W ~ Z에 대한 자료이다.

- W ~ Z는 Li, Be, O, F을 순서 없이 나타낸 것이다.
 - 홀전자 수는 $W > X > Y$ 이다.
 - 원자가 전자가 느끼는 유효 핵전하는 $Z > W$ 이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. Y는 Be이다.

ㄴ. 원자가 전자 수는 $W > X$ 이다.

ㄷ. 원자 반지름은 $X > Z$ 이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 표는 2주기 원소 W ~ Z로 구성된 분자 (가)와 (나)에 대한 자료이다. (가)와 (나)에서 모든 원자는 옥텟 규칙을 만족한다.

분자	분자식	중심 원자	분자 모양
(가)	WX_2	W	굽은 형
(나)	XYZ	Y	직선형

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

< 보 기 >

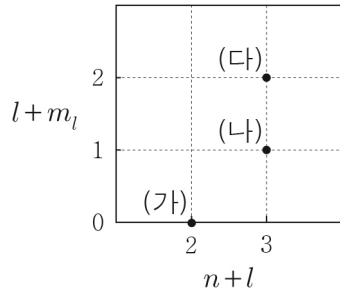
ㄱ. (가)는 극성 분자이다.

ㄴ. 중심 원자의 비공유 전자쌍 수는 (가) > (나)이다.

ㄷ. 전기 음성도는 $Z > W$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림은 수소 원자의 오비탈 (가) ~ (다)의 $n+l$ 과 $l+m_l$ 을 나타낸 것이다. n 은 주 양자수, l 은 방위(부) 양자수, m_l 은 자기 양자수이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것은? [3점]

- ① (가)는 $2p$ 이다.
 ② (나)의 n 는 3이다.
 ③ l 는 (다) > (가)이다.
 ④ m_l 는 (나) > (가)이다.
 ⑤ 에너지 준위는 (다) > (나)이다.

13. 표는 바닥상태 원자 X ~ Z의 전자 배치에 대한 자료이다.

원자	X	Y	Z
s 오비탈에 들어 있는 전자 수	a	$a+1$	$a+2$
p 오비탈에 들어 있는 전자 수	6		6

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

< 보 기 >

- ㄱ. $a = 5$ 이다.
 ㄴ. 전자가 들어 있는 오비탈 수는 $Z > Y$ 이다.
 ㄷ. X ~ Z 중 3주기 원소는 2가지이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림은 2, 3주기 원소 W ~ Z로 구성된 분자 (가)와 (나)의 구조식을 나타낸 것이다. (가)와 (나)에서 모든 원자는 옥텟 규칙을 만족하고, 전기 음성도는 $Y > W$ 이며, 원자 번호는 $Z > X$ 이다.



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

< 보 기 >

- ㄱ. W는 Cl이다.
 ㄴ. (나)에서 Z는 부분적인 양전하(δ^+)를 띤다.
 ㄷ. X_2Y_4 에는 무극성 공유 결합이 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 표는 자연계에 존재하는 모든 X_2 의 분자량과 그 존재 비율을 나타낸 것이다. $\textcircled{㉠} < M$ 이다.

X_2 의 분자량	$\textcircled{㉠}$	M	$M+2$
자연계 존재 비율(%)	25	50	25

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

< 보 기 >

- ㄱ. X의 동위 원소는 2가지이다.
 ㄴ. $\textcircled{㉠} = M - 2$ 이다.
 ㄷ. X의 평균 원자량은 $\frac{M}{2}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 표는 분자 (가) ~ (다)에 대한 자료이다. (가) ~ (다)에서 모든 원자는 옥텟 규칙을 만족한다.

분자	구성 원소	구성 원자 수	비공유 전자쌍 수
(가)	C, F	4	$\textcircled{㉠}$
(나)	O, F	$\textcircled{㉡}$	10
(다)	C, O, F	4	$\textcircled{㉢}$

$\textcircled{㉠} + \textcircled{㉡} + \textcircled{㉢}$ 은?

- ① 17 ② 18 ③ 20 ④ 23 ⑤ 24

17. 표는 $x \text{ M A(aq)}$ 과 0.5 M A(aq) 을 혼합한 용액 (가), (나)에 대한 자료이다.

혼합 용액	혼합 전 용액의 부피(mL)		용질의 질량(g)	몰 농도(M)
	$x \text{ M A(aq)}$	0.5 M A(aq)		
(가)	100	20	3	$5k$
(나)	100	50		$6k$

$\frac{x}{\text{A의 화학식량}}$ 는? (단, 온도는 일정하고, 혼합 용액의 부피는 혼합 전 각 용액의 부피의 합과 같다.) [3점]

- ① $\frac{1}{500}$ ② $\frac{1}{400}$ ③ $\frac{1}{360}$ ④ $\frac{1}{180}$ ⑤ $\frac{1}{100}$

4 (화학 I)

과학탐구 영역

18. 다음은 2가지 이온 결합 물질 WX_3 와 YZ 를 구성하는 원소 W ~ Z에 대한 자료이다. WX_3 와 YZ 에서 W ~ Z의 이온은 모두 옥텟 규칙을 만족한다.

- W ~ Z의 원자 번호는 각각 8 ~ 17 중 하나이다.
- W와 Y는 금속 원소이고, 제1 이온화 에너지는 $W > Y$ 이다.
- 원자 반지름은 $Z > X$ 이다.

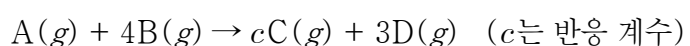
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
(단, W ~ Z는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

< 보 기 >

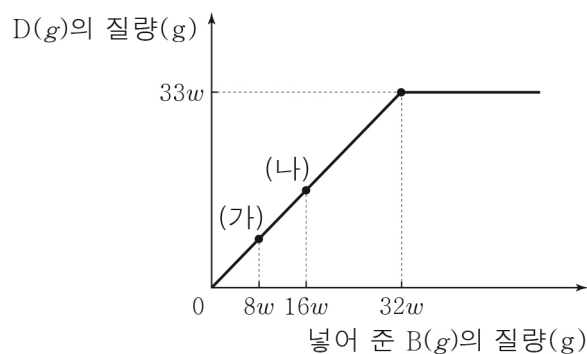
- ㄱ. Y는 1족 원소이다.
- ㄴ. X는 Cl이다.
- ㄷ. 바닥상태 원자의 전자 배치에서 홀전자 수는 $Z > W$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

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



그림은 $A(g)$ $10w$ g이 들어 있는 실린더에 $B(g)$ 를 넣어 반응을 완결시켰을 때, 넣어 준 $B(g)$ 의 질량에 따른 생성된 $D(g)$ 의 질량을 나타낸 것이다. 반응 후 실린더 속 $\frac{\text{전체 기체의 부피(L)}}{A(g) \text{의 양(mol)}}$ 의 비는 (가) : (나) = 4 : 9이다.



$c \times \frac{A \text{의 분자량}}{C \text{의 분자량}}$ 은? (단, 실린더 속 기체의 온도와 압력은 일정하다.) [3점]

- ① $\frac{10}{9}$ ② $\frac{40}{9}$ ③ $\frac{16}{3}$ ④ $\frac{20}{3}$ ⑤ 10

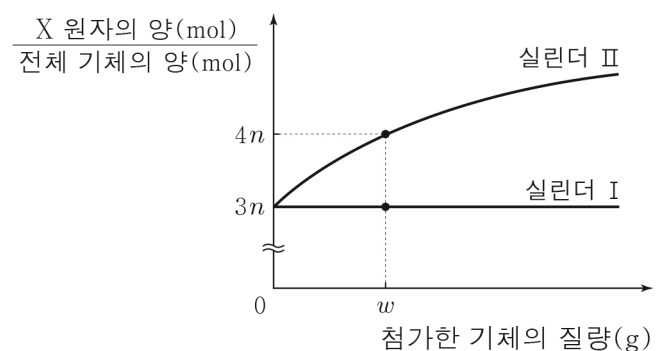
20. 다음은 원소 X와 Y로 구성된 기체에 대한 실험이다.

[실험 과정]

- (가) $XY_2(g)$ w g이 각각 들어 있는 실린더 I, II를 준비한다.
- (나) 실린더 I에 $X_aY(g)$ 를 첨가한다.
- (다) 실린더 II에 $X_{2a}Y_b(g)$ 를 첨가한다.

[실험 결과]

- 첨가한 각 기체의 질량에 따른 실린더 속 $\frac{X \text{ 원자의 양(mol)}}{\text{전체 기체의 양(mol)}}$



- (나), (다)에서 각각 첨가한 기체의 질량이 w g일 때, 실린더 속 X 원자 수의 비는 I : II = 19 : 15이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
(단, X와 Y는 임의의 원소 기호이고, 모든 기체는 반응하지 않는다.) [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. $a = 1$ 이다.
- ㄴ. $b = 4$ 이다.
- ㄷ. 원자량비는 $X : Y = 3 : 4$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

※ 확인 사항

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