

과학탐구 영역(화학 I)

제 4 교시

성명

수험 번호

2

제 [] 선택

1

화학
I

1. 다음은 화학의 유용성에 대한 자료이다.

- ① 은/는 최초의 합성 섬유로 의류, 밧줄 등의 소재로 사용된다.
- ② 는 시멘트에 모래, 자갈 등을 섞고 물로 반죽해 만든 건축 재료로 건물, 도로 등의 건설에 이용된다.

다음 중 ①과 ②으로 가장 적절한 것은?

- | | | | |
|-------|----|-----|------|
| ① | 면 | ② | 면 |
| 면 | 유리 | 면 | 콘크리트 |
| 나일론 | 유리 | 나일론 | 콘크리트 |
| 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.

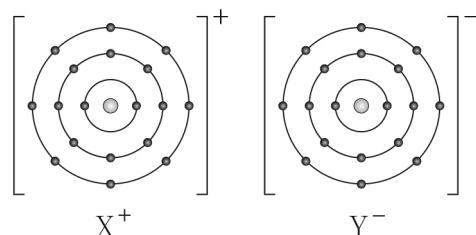
- 한 분자를 구성하는 수소(H) 원자의 수는 (가) > (나)이다.
- 분자량은 (나) > (다)이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은?

- <보기>
- 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 있는대로 고른 것은?
(단, X와 Y는 임의의 원소 기호이다.)

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

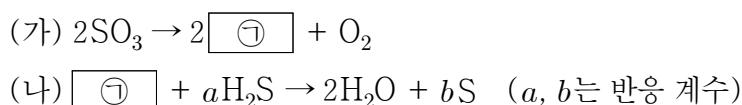
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림은 원자 X와 분자 Y_2 를 루이스 전자점식으로 나타낸 것이다. X와 Y는 2주기 원소이다.이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은?
(단, X와 Y는 임의의 원소 기호이다.)

- <보기>
- ㄱ. X(s)는 전성(펴짐성)이 있다.
 - ㄴ. Y_2 에는 2중 결합이 있다.
 - ㄷ. X_2Y 는 공유 결합 물질이다.

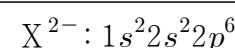
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

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

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

- <보기>
- ㄱ. ①은 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.)

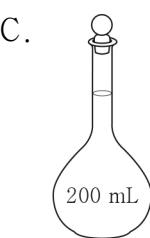
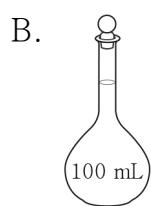
- | | | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|---|---|
| ① | 1s | 2s | 2p | 3s |
| | $\boxed{\uparrow \downarrow}$ | $\boxed{\uparrow \downarrow}$ | $\boxed{\uparrow \downarrow \uparrow \downarrow}$ | $\boxed{}$ |
| ② | $\boxed{\uparrow \downarrow}$ | $\boxed{\uparrow \downarrow}$ | $\boxed{\uparrow \uparrow \downarrow \downarrow}$ | $\boxed{\uparrow}$ |
| ③ | $\boxed{\uparrow \downarrow}$ | $\boxed{\uparrow \downarrow}$ | $\boxed{\uparrow \uparrow \uparrow}$ | $\boxed{\uparrow}$ |
| ④ | $\boxed{\uparrow \downarrow}$ | $\boxed{\uparrow \downarrow}$ | $\boxed{\uparrow \downarrow \uparrow \downarrow \uparrow \downarrow}$ | $\boxed{}$ |
| ⑤ | $\boxed{\uparrow \downarrow}$ | $\boxed{\uparrow \downarrow}$ | $\boxed{\uparrow \downarrow \uparrow \downarrow \uparrow \downarrow}$ | $\boxed{\uparrow \downarrow}$ |

2 (화학 I)

과학탐구 영역

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

[실험 기구]



[실험 과정]

- (가) 소량의 물이 들어 있는 비커에 $\text{NaOH}(s)$ w g을 넣어 녹인다.
 (나) (가)에서 만든 수용액을 500 mL 부피 플라스크에 모두 넣고, 표시선까지 물을 넣어 0.1 M $\text{NaOH}(aq)$ 을 만든다.
 (다) (나)에서 만든 수용액 20 mL를 취하여 ⑦에 넣고, 표시선까지 물을 넣어 0.01 M $\text{NaOH}(aq)$ 을 만든다.

w 와 ⑦으로 옳은 것은? (단, 온도는 일정하다.)

	<u>w</u>	<u>⑦</u>		<u>w</u>	<u>⑦</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 t 일 때 용기 안의 상태를 나타낸 것이다. a 와 b 는 다르다.

시간	t	$2t$	$3t$	$\text{H}_2\text{O}(g)$	$\text{H}_2\text{O}(l)$
$\text{H}_2\text{O}(l)$ 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	⑦			

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

<보기>

- ㄱ. $a > b$ 이다.
 ㄴ. ⑦ > 1 이다.
 ㄷ. $3t$ 일 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, ⑦과 ⑧은 양성자와 중성자를 순서 없이 나타낸 것이다.

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

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. ⑦은 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 $>$ Y이다.
 ◦ 원자가 전자가 느끼는 유효 핵전하는 Z $>$ W이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. Y는 Be이다.
 ㄴ. 원자가 전자 수는 W $>$ X이다.
 ㄷ. 원자 반지름은 X $>$ Z이다.

- 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]

<보기>

- ㄱ. (가)는 극성 분자이다.
 ㄴ. 중심 원자의 비공유 전자쌍 수는 (가) $>$ (나)이다.
 ㄷ. 전기 음성도는 Z $>$ W이다.

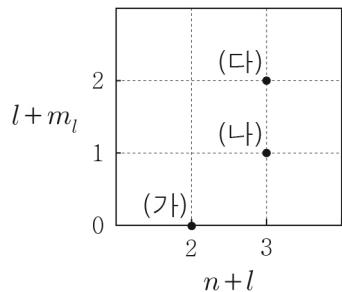
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

과학탐구 영역

화학 I

3

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 은 3이다.
- ③ l 은 (다) > (가)이다.
- ④ m_l 은 (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.)

<보기>

- ㄱ. $a = 5$ 이다.
- ㄴ. 전자가 들어 있는 오비탈 수는 Z > Y이다.
- 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 > W이며, 원자 번호는 Z > X이다.



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

<보기>

- 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. ⑦ < M이다.

X_2 의 분자량	⑦	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]

<보기>

- ㄱ. X의 동위 원소는 2가지이다.
- ㄴ. ⑦ = $M - 2$ 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	⑦
(나)	O, F	⑧	10
(다)	C, O, F	4	⑨

⑦ + ⑧ + ⑨은?

- 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 $W \sim Z$ 에 대한 자료이다. WX_3 와 YZ 에서 $W \sim Z$ 의 이온은 모두 옥텟 규칙을 만족한다.

- $W \sim Z$ 의 원자 번호는 각각 8 ~ 17 중 하나이다.
- W 와 Y 는 금속 원소이고, 제1 이온화 에너지는 $W > Y$ 이다.
- 원자 반지름은 $Z > X$ 이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은?
(단, $W \sim Z$ 는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. Y 는 1족 원소이다.
- ㄴ. X 는 Cl 이다.
- ㄷ. 바닥상태 원자의 전자 배치에서 홀전자 수는 $Z > W$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

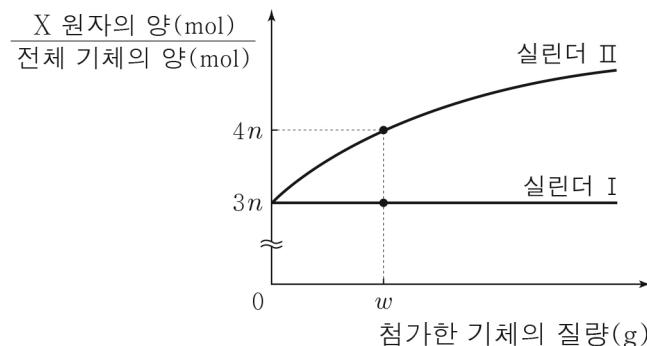
20. 다음은 원소 X 와 Y 로 구성된 기체에 대한 실험이다.

[실험 과정]

- (가) $\text{XY}_2(g)$ w g이 각각 들어 있는 실린더 I, II를 준비한다.
- (나) 실린더 I에 $\text{X}_a\text{Y}(g)$ 를 첨가한다.
- (다) 실린더 II에 $\text{X}_{2a}\text{Y}_b(g)$ 를 첨가한다.

[실험 결과]

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



- (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 있는대로 고른 것은?
(단, X 와 Y 는 임의의 원소 기호이고, 모든 기체는 반응하지 않는다.)

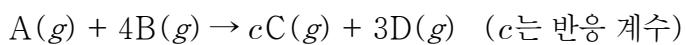
[3점]

<보기>

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

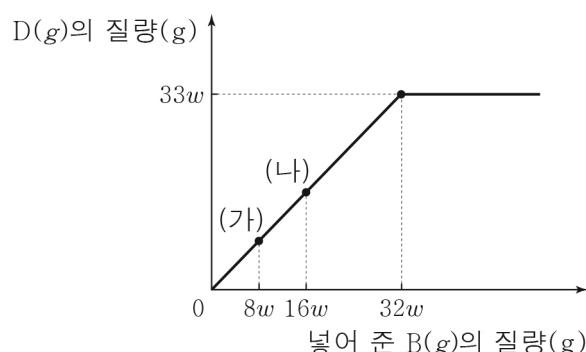
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

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 $\frac{\text{전체 기체의 부피(L)}}{\text{A(g)의 양(mol)}}$ 의 비는

(가) : (나) = 4 : 9이다.



$c \times \frac{\text{A의 분자량}}{\text{C의 분자량}}$ 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

* 확인 사항

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