

과학탐구 영역(화학 I)

제 4 교시

성명

수험 번호

2

제 [] 선택

1

화학 I

1. 다음은 화학이 실생활 문제 해결에 기여한 사례이다.

㉠을 원료로 만든 질소 비료는 농작물의 생산량을 늘려 식량 문제 해결에 기여하였다.

다음 중 ㉠으로 가장 적절한 것은?

- ① 철 ② 유리 ③ 시멘트
④ 암모니아 ⑤ 플라스틱

2. 그림은 물질 (가)에 대한 설명이 적힌 카드를 나타낸 것이다.

(가)

*** 특징**

- 금속 양이온과 자유 전자 사이의 정전기적 인력으로 결합함
- 고체 상태에서 연성(뺨힘성)과 전기 전도성이 있음

*** 이용 사례**

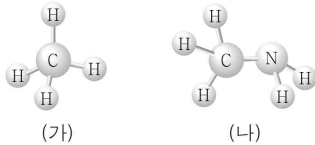
전선

* Chemistry card *

다음 중 (가)로 가장 적절한 것은?

- ① 물(H_2O) ② 구리(Cu) ③ 에탄올(C_2H_5OH)
④ 산화 칼슘(CaO) ⑤ 다이아몬드(C)

3. 그림은 화합물 (가)와 (나)의 분자 모형을 나타낸 것이다.



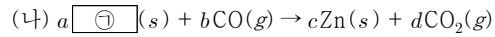
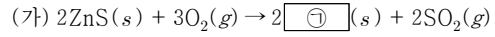
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

- ㄱ. (가)는 액화 천연가스(LNG)의 주성분이다.
ㄴ. (나)는 탄소 화합물이다.
ㄷ. $\frac{H \text{ 원자 수}}{C \text{ 원자 수}}$ 는 (나) > (가)이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 다음은 아연(Zn)과 관련된 2가지 반응 (가)와 (나)의 화학 반응식이다.

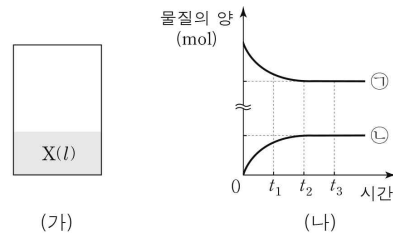


($a \sim d$ 는 반응 계수)

(나)에서 1 mol의 $CO(g)$ 가 모두 반응했을 때, 생성되는 $Zn(s)$ 의 양(mol)은?

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

5. 그림 (가)는 밀폐된 진공 용기 안에 $X(l)$ 를 넣은 모습을, (나)는 (가)의 용기에 들어 있는 물질의 양(mol)을 시간에 따라 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 $X(l)$ 와 $X(g)$ 중 하나이고, t_2 일 때 $X(l)$ 와 $X(g)$ 는 동적 평형 상태에 도달하였다.



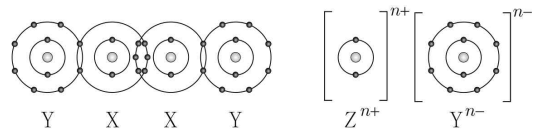
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 온도는 일정하다.) [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. ㉠은 $X(l)$ 이다.
ㄴ. $\frac{X(g) \text{의 응축 속도}}{X(l) \text{의 증발 속도}}$ 는 t_1 일 때가 t_2 일 때보다 크다.
ㄷ. t_3 일 때 $X(l)$ 가 $X(g)$ 로 되는 반응은 일어나지 않는다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림은 화합물 X_2Y_2 와 ZY 를 화학 결합 모형으로 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, $X \sim Z$ 는 임의의 원소 기호이다.)

< 보 기 >

- ㄱ. X_2Y_2 는 공유 결합 물질이다.
ㄴ. 전기 전도성은 $ZY(l) > ZY(s)$ 이다.
ㄷ. $n = 1$ 이다.

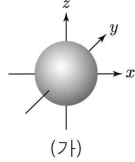
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2 (화학 I)

과학탐구 영역

7. 표는 바닥상태 나트륨($_{11}\text{Na}$) 원자에서 전자가 들어 있는 오비탈 (가)와 (나)에 대한 자료로, 그림은 (가)를 모형으로 나타낸 것이다. n 은 주 양자수, l 은 방위(부) 양자수, m_l 은 자기 양자수이다.

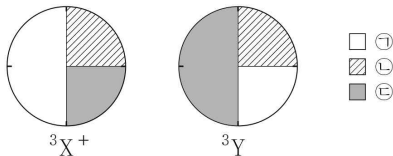
오비탈	(가)	(나)
$n + l$	a	a
$l + m_l$		1



이에 대한 설명으로 옳은 것은? [3점]

- ① $a = 2$ 이다.
 ② (나)의 m_l 는 0이다.
 ③ n 은 (가)와 (나)가 같다.
 ④ 오비탈에 들어 있는 전자 수는 (가) > (나)이다.
 ⑤ (나)에서 전자가 발견될 확률은 원자핵으로부터의 거리가 같으면 방향에 관계없이 같다.

8. 그림은 이온 $^3\text{X}^+$ 과 원자 ^3Y 를 구성하는 입자 수의 비율을 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 양성자, 중성자, 전자를 순서 없이 나타낸 것이다.

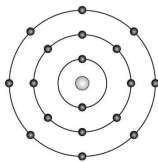


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
 (단, X와 Y는 임의의 원소 기호이다.)

- ㉠. ㉠은 중성자이다.
 ㉡. Y의 원자 번호는 1이다.
 ㉢. 1 mol에 들어 있는 ㉡의 수는 $^3\text{X} > ^3\text{Y}$ 이다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

9. 그림은 이온 X^+ , Y^{2+} , Z^- 의 전자 배치를 모형으로 나타낸 것이다.



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

- ㉠. Y는 3주기 원소이다.
 ㉡. 이온 반지름은 $\text{Z}^- > \text{X}^+$ 이다.
 ㉢. 원자가 전자가 느끼는 유효 핵전하는 $\text{Y} > \text{X}$ 이다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

10. 그림은 1, 2주기 원소 X ~ Z로 이루어진 분자 X_2Y 와 YZ_2 의 루이스 전자점식을 나타낸 것이다.



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

- ㉠. Y의 원자가 전자 수는 6이다.
 ㉡. X_2Y 는 극성 분자이다.
 ㉢. YZ_2 의 $\frac{\text{비공유 전자쌍 수}}{\text{공유 전자쌍 수}} = 4$ 이다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

11. 표는 플루오린(F)과 원자 X ~ Z의 전기 음성도 차에 대한 자료이다. X ~ Z는 C, N, O를 순서 없이 나타낸 것이고, $a > b > 0$ 이다.

원자	X	Y	Z
F과의 전기 음성도 차	a	b	$a + b$

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

- ㉠. X는 N이다.
 ㉡. ZY_2 에서 Z는 부분적인 음전하(δ^-)를 띤다.
 ㉢. Y_2F_2 에는 무극성 공유 결합이 있다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

12. 다음은 $\text{A}(\text{aq})$ 을 만드는 실험이다.

- (가) $\text{A}(\text{s})$ w g을 소량의 물이 들어 있는 비커에 녹인다.
 (나) (가)에서 만든 $\text{A}(\text{aq})$ 을 200 mL ㉠에 모두 넣고, 표시선까지 물을 넣어 x M $\text{A}(\text{aq})$ 을 만든다.
 (다) (나)에서 만든 $\text{A}(\text{aq})$ 2 mL를 취하여 100 mL ㉡에 넣고, 표시선까지 물을 넣어 0.01 M $\text{A}(\text{aq})$ 을 만든다.

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

- ㉠. '부피 플라스크'는 ㉠으로 적절하다.
 ㉡. $x = 0.2$ 이다.
 ㉢. A의 화학식량은 $100w$ 이다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

13. 그림은 수소(H)와 2주기 원소 X, Y로 구성된 분자 (가), (나)의 구조식을 단일 결합과 다중 결합의 구분 없이 나타낸 것이다. 비공유 전자쌍 수는 (나)가 (가)의 2배이고, 분자에서 X와 Y는 옥텟 규칙을 만족한다.



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

< 보 기 >

- ㄱ. Y는 17족 원소이다.
ㄴ. (가)의 분자 모양은 직선형이다.
ㄷ. (가)와 (나)에는 모두 다중 결합이 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 다음은 분자 (가) ~ (다)에 대한 자료이다.

- (가) ~ (다)는 CO₂, H₂O, NH₃를 순서 없이 나타낸 것이다.
○ 중심 원자에 결합한 원자 수는 (가) > (나)이다.
○ 결합각은 (다) > (나)이다.

(가) ~ (다)로 옳은 것은?

- | | (가) | (나) | (다) | | (가) | (나) | (다) |
|---|------------------|------------------|------------------|---|-----------------|------------------|------------------|
| ① | CO ₂ | H ₂ O | NH ₃ | ② | CO ₂ | NH ₃ | H ₂ O |
| ③ | NH ₃ | CO ₂ | H ₂ O | ④ | NH ₃ | H ₂ O | CO ₂ |
| ⑤ | H ₂ O | NH ₃ | CO ₂ | | | | |

15. 표는 t℃, 1기압에서 실린더 (가)와 (나)에 들어 있는 기체에 대한 자료이다. (나)에 들어 있는 H 원자의 양은 2 mol이고, t℃, 1기압에서 기체 1 mol의 부피는 24 L이다.

실린더	기체	질량(g)	부피(L)	전체 원자 수
(가)	X _a H _a	20	16	N
(나)	Y _a H _b	10	8	N

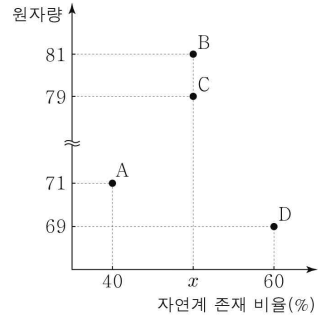
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
(단, H의 원자량은 1이고, X와 Y는 임의의 원소 기호이다.)

< 보 기 >

- ㄱ. X_aH_a의 분자량은 30이다.
ㄴ. a + b = 8이다.
ㄷ. $\frac{\text{X의 원자량}}{\text{Y의 원자량}} = \frac{7}{6}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림은 원소 X와 Y의 동위 원소인 A ~ D의 자연계 존재 비율과 원자량을 나타낸 것이다. 자연계에 존재하는 X와 Y의 동위 원소는 각각 2가지이며, 평균 원자량은 X > Y이다.



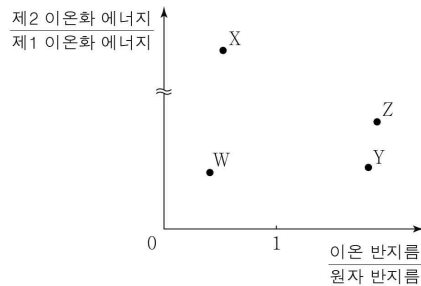
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
(단, X와 Y는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. A는 D의 동위 원소이다.
ㄴ. x = 50이다.
ㄷ. Y의 평균 원자량은 69.8이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 그림은 원자 W ~ Z의 이온 반지름과 제2 이온화 에너지 원자 반지름 과 제1 이온화 에너지를 나타낸 것이다. W ~ Z는 O, F, Na, Mg를 순서 없이 나타낸 것이고, W ~ Z의 이온은 모두 Ne의 전자 배치를 갖는다.



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

< 보 기 >

- ㄱ. X는 Na이다.
ㄴ. 원자 반지름은 W > Y이다.
ㄷ. W ~ Z 중 전기 음성도는 Z가 가장 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4 (화학 I)

과학탐구 영역

18. 표는 2, 3주기 14~16족 바닥상태 원자 X~Z에 대한 자료이다.

원자	X	Y	Z
p 오비탈에 들어 있는 전자 수	a		$2a$
홀전자 수 전자 2개가 들어 있는 오비탈 수 (상댓값)	3	1	

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

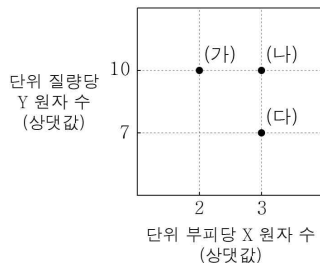
< 보 기 >

- ㄱ. $a = 4$ 이다.
 ㄴ. 전자가 들어 있는 s 오비탈 수는 $Z > X$ 이다.
 ㄷ. X~Z 중 2주기 원소는 2가지이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 다음은 $t^{\circ}\text{C}$, 1기압에서 실린더에 각각 들어 있는 기체 (가)~(다)에 대한 자료이다.

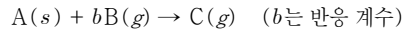
- (가)~(다)는 X_aY_b , X_cY_b , X_cY_{2c} 를 순서 없이 나타낸 것이다.
 ○ $\frac{Y\text{의 질량}}{X\text{의 질량}}$ 은 (가)와 (나)가 같다.



$\frac{c}{b} \times \frac{Y\text{의 원자량}}{X\text{의 원자량}}$ 은? (단, X와 Y는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

- ① $\frac{1}{16}$ ② $\frac{1}{12}$ ③ $\frac{1}{6}$ ④ 9 ⑤ 16

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



표는 $A(s)$ $4w$ g이 들어 있는 실린더에 $B(g)$ 의 질량을 달리하여 넣고 반응을 완결시킨 실험 I~III에 대한 자료이다. II에서 $A(s)$ 가 모두 반응하였다.

실험	I	II	III
넣어 준 $B(g)$ 의 질량(g)	w	$4w$	$5w$
반응 후 실린더 속 전체 물질의 양(mol)	4	4	5

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

< 보 기 >

- ㄱ. $b = 1$ 이다.
 ㄴ. $\frac{C\text{의 분자량}}{B\text{의 분자량}} = 2$ 이다.
 ㄷ. 반응 후 실린더 속 기체의 부피비는 I : III = 4 : 5이다.

- 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.