

# 과학탐구 영역(화학 I)

제 4 교시

성명

수험 번호 3

제 [ ] 선택

1

화학 I

1. 그림은 식초의 식품 표시 정보의 일부를 나타낸 것이다.

식품 유형	식초
포장 재질	㉠ 플라스틱
원재료명	정제수, ㉡ 아세트산(CH <sub>3</sub> COOH), ㉢ 이산화 황(SO <sub>2</sub> )

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

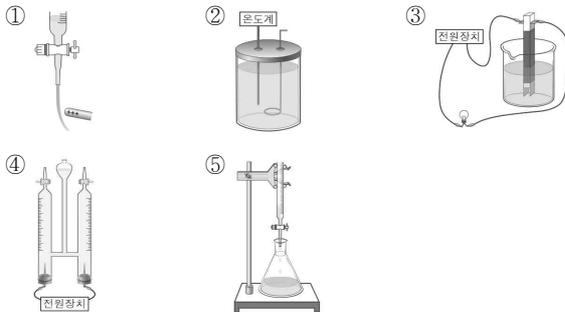
< 보기 >  
 가. ㉠은 대량 생산이 가능하다.  
 나. ㉡을 물에 녹이면 산성 수용액이 된다.  
 다. ㉢은 탄소 화합물이다.

- ① 가      ② 다      ③ 가, 나      ④ 나, 다      ⑤ 가, 나, 다

2. 다음은 수산화 나트륨이 물에 녹을 때 발생하는 열량을 구하기 위해 학생 A가 수행한 실험 과정이다.

[실험 과정]  
 (가) 물 100 g을 준비하고, 물의 온도를 측정한다.  
 (나) 수산화 나트륨 1 g을 (가)의 물에 모두 녹인 후 용액의 최고 온도를 측정한다.

다음 중 학생 A가 사용한 실험 장치로 가장 적절한 것은?



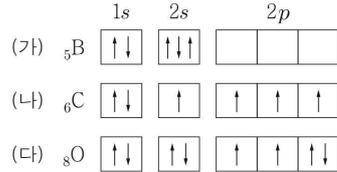
3. 다음은 황세균의 광합성과 관련된 반응의 화학 반응식이다. a, b는 반응 계수이다.



이 반응에서 12 mol의 H<sub>2</sub>S가 모두 반응했을 때, 생성되는 C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>의 양(mol)은?

- ① 1      ② 2      ③ 4      ④ 6      ⑤ 12

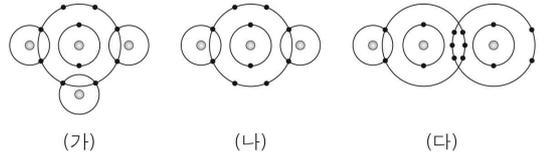
4. 그림은 학생들이 그린 3가지 원자의 전자 배치 (가) ~ (다)를 나타낸 것이다.



(가) ~ (다) 중 바닥상태 전자 배치(㉠)와 들뜬상태 전자 배치(㉡)로 옳은 것은?

- ① (가)    ㉠ (나)      ② (나)    ㉡ (가)  
 ③ (나)    ㉠ (다)      ④ (다)    ㉡ (가)  
 ⑤ (다)    ㉠ (나)

5. 그림은 분자 (가) ~ (다)를 화학 결합 모형으로 나타낸 것이다.

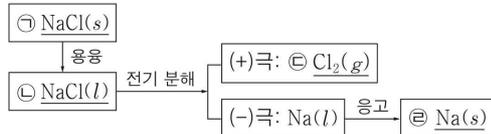


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보기 >  
 가. (가)의 분자 모양은 평면 삼각형이다.  
 나. (나)는 극성 분자이다.  
 다. 결합각은 (다)가 (나)보다 크다.

- ① 가      ② 다      ③ 가, 나      ④ 나, 다      ⑤ 가, 나, 다

6. 그림은 염화 나트륨(NaCl)의 전기 분해 과정을 나타낸 것이다.



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

< 보기 >  
 가. ⊕은 공유 결합 물질이다.  
 나. 전기 전도성은 ㉠이 ㉡보다 크다.  
 다. 연성(뽀힘성)은 ㉠이 ㉡보다 크다.

- ① 가      ② 다      ③ 가, 나      ④ 가, 다      ⑤ 나, 다



12. 다음은 바닥상태 염소( $_{17}\text{Cl}$ ) 원자에서 전자가 들어 있는 오비탈 (가)~(다)에 대한 자료이다.  $n$ ,  $l$ 은 각각 주 양자수, 방위(부) 양자수이다.

- (가)~(다)의  $n$ 의 총합은 8이다.
- $n+l$ 은 (나) > (가) = (다)이다.
- $l$ 은 (가) = (나)이다.

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

< 보기 >

- ㄱ. (가)는  $3s$ 이다.
- ㄴ. (다)의 자기 양자수( $m_l$ )는 1이다.
- ㄷ.  $n$ 은 (나)와 (다)가 같다.

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

13. 표는  $25^\circ\text{C}$ 에서 수용액 (가), (나)에 대한 자료이다.  $25^\circ\text{C}$ 에서 물의 이온화 상수( $K_w$ )는  $1 \times 10^{-14}$ 이다.

수용액	$\frac{[\text{OH}^-]}{[\text{H}_3\text{O}^+]}$	pH	부피(mL)
(가)	$10^{-6}$	$x$	$y$
(나)	$y$	$2x$	1000

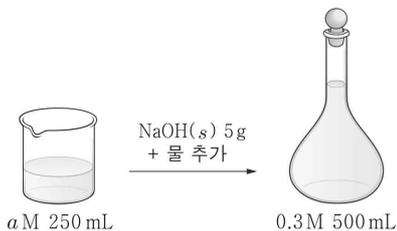
$25^\circ\text{C}$ 에서 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

- ㄱ.  $x$ 는 6이다.
- ㄴ.  $y$ 는 100이다.
- ㄷ.  $\text{H}_3\text{O}^+$ 의 양(mol)은 (가)가 (나)의 1000배이다.

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

14. 그림은  $a \text{ M NaOH}(aq)$  250 mL에  $\text{NaOH}(s)$  5 g을 넣어 녹인 후, 물을 추가하여  $0.3 \text{ M NaOH}(aq)$  500 mL를 만드는 과정을 나타낸 것이다.



$a$ 는? (단,  $\text{NaOH}$ 의 화학식량은 40이다.)

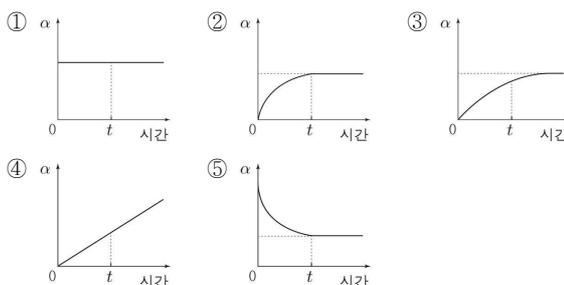
- ① 0.05      ② 0.1      ③ 0.15      ④ 0.4      ⑤ 0.6

15. 그림은 밀폐된 진공 용기 안에  $\text{H}_2\text{O}(l)$ 을 넣은 모습을 나타낸 것이다. 시간이  $t$ 일 때  $\text{H}_2\text{O}(l)$ 과  $\text{H}_2\text{O}(g)$ 는 동적 평형 상태에 도달하였다.



다음 중 시간에 따른 용기 속  $\frac{\text{H}_2\text{O}(g)\text{의 질량}}{\text{H}_2\text{O}(l)\text{의 질량}}$  ( $\alpha$ )을 나타낸 것으로

가장 적절한 것은? (단, 온도는 일정하다.)



16. 표는 원소 W ~ Z로 이루어진 3가지 분자에서 W의 전기 음성도( $a$ )와 나머지 구성 원소의 전기 음성도( $b$ ) 차( $a - b$ )를 나타낸 것이다.

분자	$\text{WX}_2$	$\text{Y}_2\text{W}$	$\text{Z}_2\text{W}$
$a - b$	-0.5	0.5	1.4

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

< 보기 >

- ㄱ.  $\text{Y}_2\text{W}$ 에는 극성 공유 결합이 있다.
- ㄴ. 전기 음성도는 Y가 X보다 크다.
- ㄷ.  $\text{ZX}$ 에서 Z는 부분적인 음전하( $\delta^-$ )를 띤다.

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

17. 다음은 2, 3주기 원자 W ~ Z에 대한 자료이다.

○ W ~ Z의 원자가 전자 수

원자	W	X	Y	Z
원자가 전자 수	$a$	$a$	$a + 1$	$a + 3$

- W ~ Z는 18족 원소가 아니다.
- 제1 이온화 에너지는  $W > Y > X$ 이다.
- 원자 반지름은  $Z > Y$ 이다.

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

< 보기 >

- ㄱ. W는 2족 원소이다.
- ㄴ. Z는 3주기 원소이다.
- ㄷ. 바닥상태 전자 배치에서 Y의 홀전자 수는 2이다.

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

## 4 (화학 I)

## 과학탐구 영역

18. 표는 2주기 원소 X ~ Z로 이루어진 분자 (가) ~ (다)에 대한 자료이다. (가) ~ (다)에서 모든 원자는 옥텟 규칙을 만족한다.

분자	(가)	(나)	(다)
분자식	X <sub>2</sub>	X <sub>2</sub> Y <sub>2</sub>	Z <sub>2</sub> Y <sub>2</sub>
비공유 전자쌍 수	①	8	10

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

< 보기 >

- ㄱ. ①은 2이다.  
 ㄴ. (가) ~ (다)에서 다중 결합이 존재하는 분자는 2가지이다.  
 ㄷ. ZY<sub>2</sub>의  $\frac{\text{비공유 전자쌍 수}}{\text{공유 전자쌍 수}}$ 는 4이다.

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

19. 다음은 H<sub>2</sub>X(aq), Y(OH)<sub>2</sub>(aq), ZOH(aq)의 부피를 달리하여 혼합한 용액 (가), (나)에 대한 자료이다.

○ 수용액에서 H<sub>2</sub>X는 H<sup>+</sup>과 X<sup>2-</sup>으로, Y(OH)<sub>2</sub>는 Y<sup>2+</sup>과 OH<sup>-</sup>으로, ZOH는 Z<sup>+</sup>과 OH<sup>-</sup>으로 모두 이온화된다.

혼합 용액		(가)	(나)
혼합 전 수용액의 부피 (mL)	0.5 M H <sub>2</sub> X(aq)	30	30
	a M Y(OH) <sub>2</sub> (aq)	10	15
	b M ZOH(aq)	0	15
H <sup>+</sup> 또는 OH <sup>-</sup> 의 몰 농도(M)		$\frac{1}{4}$	x

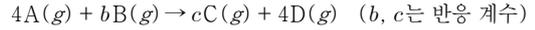
- (가)에서  $\frac{\text{모든 음이온의 몰 농도(M) 합}}{\text{모든 양이온의 몰 농도(M) 합}} > 1$ 이다.  
 ○ 모든 양이온의 양(mol)은 (가) : (나) = 4 : 9이다.

x는? (단, 혼합 용액의 부피는 혼합 전 각 용액의 부피의 합과 같고, 물의 자동 이온화는 무시하며, X<sup>2-</sup>, Y<sup>2+</sup>, Z<sup>+</sup>은 반응하지 않는다.)

[3점]

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

20. 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)의 양을 달리하여 넣고 반응을 완결시킨 실험 I, II에 대한 자료이다. (가)는 A ~ D 중 하나이고,  $\frac{D \text{의 분자량}}{C \text{의 분자량}} = \frac{5}{3}$ 이다.

실험	반응 전		반응 후		
	A의 양 (mol)	B의 양 (mol)	(가)의 양 (mol)	기체의 질량(g)	
I	6	2	11n	C	D
II	8	5	10n	9w	10w
					x

$\frac{x}{b \times n}$ 는? (단, 온도와 압력은 일정하며, n은 0이 아니다.) [3점]

- ① 2w      ② 5w      ③  $\frac{15}{2}w$       ④  $\frac{25}{2}w$       ⑤ 15w

### ※ 확인 사항

답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하십시오.