### 2025학년도 대학수학능력시험 9월 모의평가 문제지

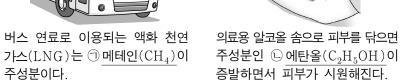
제 4 교시

# 과학탐구 영역(화학I)

수험 번호 성명

1. 다음은 일상생활에서 사용되고 있는 물질에 대한 자료이다.







의료용 알코올 솜으로 피부를 닦으면 증발하면서 피부가 시원해진다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

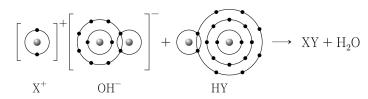
- ㄱ. ⑦은 탄소 화합물이다.
- ㄴ. ①의 연소 반응은 흡열 반응이다.
- ㄷ. 心이 증발할 때 주위로부터 열을 흡수한다.

① ¬

② ⊏

37. 47. 5 4. 5

2. 다음은 XOH와 HY가 반응하여 XY와 H,O을 생성하는 반응의 반응물을 화학 결합 모형으로 나타낸 화학 반응식이다.



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

----<보 기>-

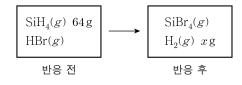
- $\neg$ . X(s)는 전성(펴짐성)이 있다.
- L. XY는 이온 결합 물질이다.
- □. X와 ○는 2:1로 결합하여 안정한 화합물을 형성한다.

 $\bigcirc$ 

② ⊏

37, 4 4 4, 5 7, 4, 5

**3.** 그림은 용기에  $SiH_4(g)$ 와 HBr(g)를 넣고 반응을 완결시켰을 때, 반응 전과 후 용기에 존재하는 물질을 나타낸 것이다.



x는? (단, H, Si의 원자량은 각각 1, 28이다.)

1 12

2 16

3 24

4 28

⑤ 32

4. 다음은 학생 X가 수행한 탐구 활동이다. A와 B는 각각 염화 칼륨 (KCl)과 포도당(C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>) 중 하나이다.

제 [ ] 선택

#### [가설]

구분할 수 없지만, □ 상태에서는 전기 전도성 유무로 구분할 수 있다.

#### [탐구 과정 및 결과]

- (가) 그림과 같이 전류가 흐르면 LED 램프가 켜지는 전기 전도성 측정 장치를 준비한다.
- (나) KCl(s)에 전극을 대어 LED 램프가 켜지는지 확인하고, 결과를 표로 정리한다.
- (다) KCl(s) 대신 KCl(aq), C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>(s), C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>(aq)을 이용

물질	I	A	В		
2 2	고체 상태	수용액 상태	고체 상태	수용액 상태	
LED 램프	×	0	×	×	

(○: 켜짐. ×: 켜지지 않음)

장치 LED

#### [결론]

0 가설은 옳다.

학생 X의 탐구 과정 및 결과와 결론이 타당할 때, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

ㄱ. '수용액'은 ⑦으로 적절하다.

하여 (나)를 반복한다.

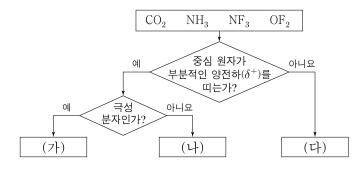
- L. A는 KCI이다.
- C. B는 공유 결합 물질이다.

① ¬

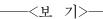
② ⊏

37, 4 4 4, 5 7, 4, 5

5. 그림은 4가지 분자를 주어진 기준에 따라 분류한 것이다. 전기 음성도는 N > H이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



- ㄱ. (가)에 해당하는 분자는 2가지이다.
- ㄴ. (나)에는 무극성 공유 결합이 있는 분자가 있다.
- ㄷ. (다)에는 쌍극자 모멘트가 0인 분자가 있다.

 $\bigcirc$ 

② L

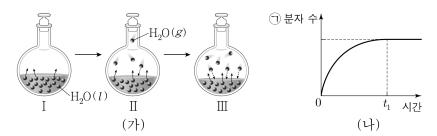
3 ⊏

47, 67, 6

### 2 (화학 I)

### 과학탐구 영역

**6.** 그림 (7)는 밀폐된 진공 플라스크에  $H_2O(l)$ 을 넣은 후 시간에 따른 H<sub>2</sub>O 분자의 증발과 응축을 모형으로, (나)는 (가)에서 시간에 따른 플라스크 속 ⑦ 분자 수를 나타낸 것이다. (가)에서 Ⅲ은 (나)에서  $t_1$ 일 때 모습을 나타낸 것이고,  $t_1$ 일 때  $H_2O(l)$ 과  $H_2O(g)$ 는 동적 평형 상태에 도달하였다.  $\bigcirc$ 은  $H_0O(l)$ 과  $H_0O(g)$  중 하나이다.



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

―<보 기>-

- ㄱ. ⑦은 H<sub>2</sub>O(g)이다.
- □ 세서 H<sub>2</sub>O의 증발 속도
  > 1이다.
- ㄷ.  $t_1$ 일 때  $\mathrm{H}_2\mathrm{O}(l)$ 이  $\mathrm{H}_2\mathrm{O}(g)$ 가 되는 반응은 일어나지 않는다.
- $\bigcirc$
- (2) L
- 3 ⊏
- 47, 67, 6

7. 다음은 바닥상태 질소(N) 원자의 전자 배치에서 전자가 들어 있는 오비탈  $(\gamma)$ ~(다)에 대한 자료이다. n은 주 양자수, l은 방위(부) 양자수,  $m_1$ 은 자기 양자수이다.

- *n*+*l*는 (나) = (다) > (가)이다.
- $\circ n m_l$ 는 (다) > (나) > (가)이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

**─**<보 기>·

- ㄱ. (가)는 1*s*이다.
- $_{l}$  (나)의  $m_{l}$ 는 +1이다.
- ㄷ. 에너지 준위는 (나) > (다)이다.
- ① ¬
- ② L
- ③ ⊏
- ④ ¬, ∟ ⑤ ¬, ⊏

8. 표는 원소 W~Z로 구성된 분자 (가)~(다)에 대한 자료이다. (가)~(다)의 중심 원자는 W이고, 분자에서 모든 원자는 옥텟 규칙을 만족한다. W~Z는 C, N, O, F을 순서 없이 나타낸 것이다.

분자	(フト)	(나)	(다)	
구성 원소	W, X	W, X, Y	W, X, Z	
분자당 구성 원자 수	5	4	3	
비공유 전자쌍 수	12	8	4	

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- ㄱ. Z는 N이다.
- L. 결합각은 (가) > (다)이다.
- ㄷ. (나)의 분자 모양은 평면 삼각형이다.

9. 다음은 원소 X, Y와 관련된 산화 환원 반응에 대한 자료이다. X와 Y의 산화물에서 산소(○)의 산화수는 -2이다.

○ 화학 반응식:

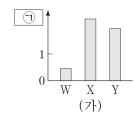
$$a$$
XO $_4^- + b$ YO $_3^{m-} + c$ H $_2$ O  $\to a$ XO $_m + b$ YO $_4^{2-} + d$ OH  $^-$  ( $a \sim d$ 는 반응 계수)

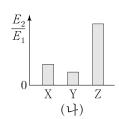
○ <u>생성물에서 X의 산화수</u> 반응물에서 Y의 산화수

 $\frac{b+c}{a+d}$ 는? (단, X와 Y는 임의의 원소 기호이다.)

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

10. 그림 (가)는 원자 W~Y의 ①을, (나)는 원자 X~Z의 제2 이온화 에너지 $(E_2)$  제1 이온화 에너지 $(E_1)$  를 나타낸 것이다. W  $\sim$  Z 는 F, Na, Mg, Al을 순서 없이 나타낸 것이고, W~Y의 이온은 모두 Ne의 전자 배치를 갖는다. ①은 <u>원자 반지름</u>과 <u>이온 반지름</u> 중 하나이다.





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

-<보 기>

- ㄱ. ○○○ 이온 반지름이다.
- L. 원자가 전자가 느끼는 유효 핵전하는 X>Y이다.
- 다. 원자가 전자 수는 Y>Z이다.
- ① ¬
- 2 =

- 37, 6 4 6, 5 7, 6, 6

11. 그림은 수소(H)와 원소 X~Z로 구성된 분자 (가)~(다)의 구조식을 단일 결합과 다중 결합의 구분 없이 나타낸 것이다. X~Z는 C, N, O를 순서 없이 나타낸 것이고, (가)~(다)에서 X~Z는 옥텟 규칙을 만족한다. 비공유 전자쌍 수는 (가) > (나)이다.

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

- ㄱ. X는 C이다.
- L. 공유 전자쌍 수는 (나) > (다)이다.
- ㄷ. (다)에는 다중 결합이 있다.

## 과학탐구 영역

**12.** 다음은 2, 3주기 바닥상태 원자 X~Z에 대한 자료이다. (가)와 (나)는 각각 s 오비탈과 p 오비탈 중 하나이고, n은 주 양자수이며, *l*은 방위(부) 양자수이다.

○ (가)와 (나)에 들어 있는 전자 수의 비율(%)

Χ	50	50		
Y	60		40	□(가)   □(나)
Z	60		40	] □(叶)

 $\circ$  각 원자에서 전자가 들어 있는 오비탈의 n-l 중 가장 큰 값은 Y > X = Z이다.

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

- □. X와 Z는 같은 주기 원소이다.
- L. 홀전자 수는 Y>Z이다.
- C. 전자가 2개 들어 있는 오비탈 수는 Y가 X의 2배이다.
- ① ¬ (2) L
- 3 7. 5 4 4 4 5 7 4 5

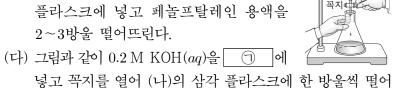
13. 다음은 중화 적정을 이용하여 식초 A에 들어 있는 아세트산 (CH<sub>3</sub>COOH)의 질량을 알아보기 위한 실험이다.

#### [자료]

- CH<sub>3</sub>COOH의 분자량은 60이다.
- 25 °C 에서 식초 A의 밀도는 dg/mL이다.

#### [실험 과정]

- (가) 25 ℃에서 식초 A 10 mL에 물을 넣어 수용액 100 mL를 만든다.
- (나) (가)에서 만든 수용액 20 mL를 삼각 플라스크에 넣고 페놀프탈레인 용액을 2~3방울 떨어뜨린다.



- 넣고 꼭지를 열어 (나)의 삼각 플라스크에 한 방울씩 떨어 뜨리면서 삼각 플라스크를 흔들어 준다. (라) (다)의 삼각 플라스크 속 수용액 전체가 붉은색으로 변하는
- 순간까지 넣어 준 KOH(aq)의 부피(V)를 측정한다.

#### [실험 결과]

- V: 10 mL
- 식초 A 1g에 들어 있는 CH<sub>3</sub>COOH의 질량: wg

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 온도는 25℃로 일정하고, 중화 적정 과정에서 식초 A에 포함된 물질 중 CH<sub>3</sub>COOH만 KOH과 반응한다.)

- ㄱ. '뷰렛'은 ⑦으로 적절하다.
- L. (나)의 삼각 플라스크에 들어 있는 CH<sub>3</sub>COOH의 양은  $2 \times 10^{-3}$  mol이다.
- $\Box. \ w = \frac{3}{50d} \circ ] \Box.$
- 37, 4 4 4, 5 7, 4, 5

14. 다음은 자연계에 존재하는 원소 X와 Y에 대한 자료이다.

○ X와 Y의 동위 원소에 대한 자료와 평균 원자량

원소	X		Y		
동위 원소	8m-nX	8m + nX	$4m + 3n\Upsilon$	$5m - 3n\gamma$	
원자량	8m-n	8m+n	4m+3n	5m-3n	
존재 비율(%)	70	30	a	b	
평균 원자량	$8m-\frac{2}{5}$		$4m + \frac{7}{2}$		

○ XY<sub>2</sub>의 화학식량은 134.6이고, a+b=100이다.

 $\frac{a}{m+n}$ 는? (단, X와 Y는 임의의 원소 기호이다.)

- ①  $\frac{25}{3}$  ②  $\frac{15}{2}$  ③  $\frac{25}{4}$  ④ 5 ⑤  $\frac{25}{9}$

**15.** 다음은 금속  $A \sim C$ 의 산화 환원 반응 실험이다.  $B^{b+}$ 과  $C^{c+}$ 의 b와 c는 3 이하의 서로 다른 자연수이다.

#### [실험 과정]

- (가) A<sup>+</sup>이 들어 있는 수용액 VmL를 준비한다.
- (나) (가)의 수용액에 B(s)를 넣어 반응을 완결시킨다.
- (다) (나)의 수용액에 C(s)를 넣어 반응을 완결시킨다.

#### [실험 결과]

- (다)에서 B<sup>b+</sup>은 C와 반응하지 않았다.
- 각 과정 후 수용액 속에 들어 있는 금속 양이온에 대한 자료

과정	(プト)	(나)	(다)
양이온의 종류	A +	A +, B ++	A +, B +, C +
전체 양이온의 양(mol)	16N	8N	7N

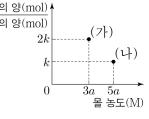
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A~C는 임의의 원소 기호이고 물과 반응하지 않으며, 음이온은 반응에 참여하지 않는다.) [3점]

- ¬. (나)와 (다)에서 A<sup>+</sup>은 산화제로 작용한다.
- ㄴ. b:c=2:3이다.
- 다. (다) 과정 후 A<sup>+</sup>의 양은 N mol이다.
- ① ¬
- ② L

- 37, 5 4 4, 5 7, 6, 5

**16.** 그림은 A(aq) (가)와 (나)의 몰 농도와 용매의 양(mol) 용질의 양(mol)

(가)와 (나)의 밀도는 각각 1.1 g/mL, 1.2 g/mL이다.



a는? (단, A의 화학식량은 40이다.) [3점]

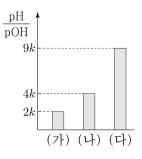
- $2\frac{5}{4}$   $3\frac{17}{8}$   $4\frac{17}{6}$   $5\frac{19}{6}$

## 4 (화학 I)

### 과학탐구 영역

17. 그림은 25 °C 에서 HCl(aq) (가)~(다)의  $\frac{\mathrm{pH}}{\mathrm{pOH}}$  를 나타낸 것이다. (가)는  $x \in \mathrm{MHCl}(aq)$ 10 mL이고, (나)는 (가)에 물을 추가하여

만든 수용액이며, (다)는 (나)에 물을 추가 하여 만든 수용액이다. pH는 (다)가 (가)의 3배이다.



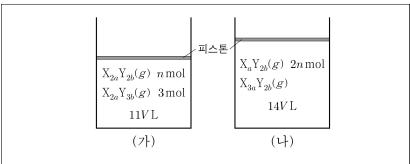
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 온도는 25℃로 일정하고, 25℃에서 물의 이온화 상수 (*K*<sub>w</sub>)는 1×10<sup>-14</sup>이다.) [3점]

-----<보 기>

- ㄱ. x = 0.01이다.
- ㄴ. 수용액의 부피는 (나)가 (가)의 10배이다.
- ㄷ. (다) 100 mL에서 H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>의 양은 1×10<sup>-7</sup> mol이다.
- $\bigcirc$
- ② L

- 37, = 4, = 57, =, =

**18.** 다음은 t °C, 1 기압에서 실린더 (가)와 (나)에 들어 있는 기체에 대한 자료이다.



- (가)와 (나)에서 Y의 질량은 같다.
- $\circ$  (가)에서  $\frac{X 원자 수}{전체 원자 수} = \frac{11}{39}$ 이다.
- (나)에서  $X_a Y_{2b}(g)$ 와  $X_{3a} Y_{2b}(g)$ 의 질량은 같다.

 $\frac{X9}{Y9}$  원자량  $\times \frac{b}{a}$ 는? (단, X와 Y는 임의의 원소 기호이다.)

- ① 28
- 2 24
- ③ 12
- 4 7

19. 표는  $x \, \text{M} \, \text{H}_2 \text{A}(aq)$ 과  $y \, \text{M} \, \text{NaOH}(aq)$ 의 부피를 달리하여 혼합한 용액 (가)~(다)에 대한 자료이다.

혼합 용액		(フト)	(나)	(다)
혼합 전 수용액의 부피(mL)	$x \to H_2A(aq)$	10	20	30
	$y  ext{ M NaOH}(aq)$	30	20	10
액성		염기성		산성
혼합 용액에 존재하는				
A <sup>2-</sup> 의 양(mol)    모든 이온의 양(mol)		3	a	8

 $a \times \frac{y}{r}$ 는? (단, 수용액에서  $H_2$ A는  $H^+$ 과  $A^{2-}$ 으로 모두 이온화 되고, 물의 자동 이온화는 무시한다.) [3점]

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

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

$$2A(g) + B(g) \rightarrow 2C(g)$$

그림  $(\gamma)$ 는  $t^{\circ}$ , 1 기압에서 실린더에 A(g)와 B(g)를 넣은 것을, (나)는 (가)의 실린더에서 반응을 완결시킨 것을, (다)는 (나)의 실린더에 A(g)를 추가하여 반응을 완결시킨 것을 나타낸 것이다. (가)와 (나)에서 실린더 속 전체 기체의 밀도(g/L)는 각각  $\frac{3w}{4}$ , w이다.

피스톤 A(g) 추가 A(g) 3wgA(g)B(g) 1.5wgB(g)4VLC(g)

(나)

 $V \times \frac{\text{A의 분자량}}{\text{C의 분자량}}$ 은? (단, 실린더 속 기체의 온도와 압력은 일정 하다.) [3점]

(가)

- ①  $\frac{6}{5}$  ②  $\frac{8}{5}$  ③ 2 ④  $\frac{12}{5}$  ⑤ 4

(다)

- \* 확인 사항
- 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인