

2024학년도 6월 고2 전국연합학력평가 정답 및 해설

• 화학 I •

※ 본 전국연합학력평가는 17개 시도 교육청 주관으로 시행되며, 해당 자료는 EBSi에서만 제공됩니다. 무단 전재 및 재배포는 금지됩니다.

정답

1	③	2	⑤	3	④	4	①	5	④
6	②	7	⑤	8	②	9	③	10	①
11	④	12	③	13	①	14	②	15	④
16	⑤	17	③	18	②	19	④	20	②

해설

- [출제의도] 화학의 유용성 이해하기**
나일론은 그물을 만드는 데 사용되는 합성 섬유이다.
- [출제의도] 탄소 화합물의 유용성 이해하기**
탄소 화합물은 C 원자가 포함된 화합물이다.
ㄱ. 아세트산(CH₃COOH)은 물에서 H⁺을 내놓으므로 수용액은 산성이다.
ㄴ. 메테인(CH₄)은 액화 천연 가스(LNG)의 주성분이다.
ㄷ. ㉠과 ㉡은 모두 C 원자가 포함되어 있으므로 탄소 화합물이다.
- [출제의도] 화학 반응식 이해하기**
완성된 화학 반응식은 다음과 같다.
$$\text{N}_2\text{H}_4 + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{NO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$$

따라서 $a=3$, $b=2$ 이고, $a+b=5$ 이다.
- [출제의도] 기체의 양 이해하기**
아보가드로수가 6×10^{23} 이므로 (나)는 NO 분자 $\frac{1}{4} \times 6 \times 10^{23}$ 개이다. (가)는 3원자 분자, (나)는 2원자 분자이므로 (나)에 들어 있는 전체 원자 수 (가)에 들어 있는 전체 원자 수
$$= \frac{2 \times \frac{1}{4} \times 6 \times 10^{23}}{3 \times 3 \times 10^{23}} = \frac{1}{3}$$
이다.
- [출제의도] 오비탈 이해하기**
(가)는 1s, (나)는 2p이다.
ㄱ. 1s의 $l=0$ 이고, 2p의 $l=1$ 이다. 따라서 $a+b=1$ 이다.
ㄴ. 바닥상태 수소 원자의 전자 배치에서 전자는 1s에 들어 있다.
[오답풀이] ㄷ. n 은 (나) > (가)이므로 에너지 준위는 (나) > (가)이다.
- [출제의도] 아보가드로 법칙 이해하기**
온도와 압력이 같을 때 같은 부피 속에는 같은 수의 기체 분자가 들어 있다. A(g)와 B(g)의 질량은 같고 부피비는 A(g) : B(g) = 2 : 3이므로 $\frac{B \text{의 분자량}}{A \text{의 분자량}} = \frac{2}{3}$ 이다.
- [출제의도] 이온의 구성 입자 이해하기**
 $^{18}\text{O}^{2-}$ 과 $^{24}\text{Mg}^{2+}$ 은 전자 수가 모두 10으로 같고, 중성자수는 $^{18}\text{O}^{2-}$ 이 10, $^{24}\text{Mg}^{2+}$ 이 12이다.
ㄱ. $\frac{\text{전자 수}}{\text{중성자 수}}$ 는 (가)와 (나)가 각각 $\frac{5}{6}$, 1이므로 (가)는 $^{24}\text{Mg}^{2+}$, (나)는 $^{18}\text{O}^{2-}$ 이다.

- ㄴ. 중성자수는 (가) > (나)이다.
ㄷ. $^{18}\text{O}^{2-}$ 의 전자 수는 10이고, 중성자수는 10이다. 따라서 $a=1$ 이다.
- [출제의도] 물질의 양 이해하기**
H₂O의 분자량이 18이므로 H₂O(s) 10g의 양은 $\frac{5}{9}$ mol 이고, $t^\circ\text{C}$, 1기압에서 기체 1mol의 부피는 32L이므로 H₂O(g) 10L의 양은 $\frac{5}{16}$ mol이다.
따라서 $\frac{(\text{나}) \text{에서 H}_2\text{O}(g) \text{의 양(mol)}}{(\text{가}) \text{에서 H}_2\text{O}(s) \text{의 양(mol)}} = \frac{9}{16}$ 이다.
 - [출제의도] 동위 원소 이해하기**
동위 원소는 양성자수가 같고, 중성자수가 다르다.
ㄱ. 질량수는 ^{65}X 원자가 ^{63}X 원자보다 2만큼 크므로 중성자수는 ^{65}X 원자가 ^{63}X 원자보다 2만큼 크다.
ㄴ. X의 평균 원자량이 ^{65}X 의 원자량인 65.0보다 ^{63}X 의 원자량인 63.0에 가까우므로 $a > b$ 이다.
[오답풀이] ㄷ. 1g에 들어 있는 원자의 양(mol)은 $^{63}\text{X} > ^{65}\text{X}$ 이므로 1g에 들어 있는 양성자수는 $^{63}\text{X} > ^{65}\text{X}$ 이다.
 - [출제의도] 몰 농도 이해하기**
A와 B의 화학식량을 각각 M_A, M_B라고 하면 A(aq)의 몰 농도 $0.2\text{M} = \frac{\frac{2w}{M_A} \text{ mol}}{0.1\text{L}}$ 이므로 M_A = 100w 이고, B(aq)의 몰 농도 $x\text{M} = \frac{\frac{w}{M_B} \text{ mol}}{0.3\text{L}}$ 이므로 $x = \frac{10w}{3M_B}$ 이다. $\frac{M_B}{M_A} = \frac{1}{3}$ 이므로 $x=0.1$ 이다.
 - [출제의도] 원자 수 구하기**
Ag의 원자량이 108이므로 Ag 1mol의 질량은 108g이다. Ag의 질량인 54g을 Ag 1mol의 질량으로 나누면 Ag의 양은 $\frac{1}{2}$ mol인 것을 알 수 있다.
Ag의 양(mol)에 Ag 1mol에 들어 있는 원자 수를 곱하면 Ag 원자 수를 구할 수 있다.
 - [출제의도] 바닥상태 원자의 전자 배치 이해하기**
2주기 원소 중 $\frac{\text{홀전자 수}}{\text{양성자 수}} = \frac{1}{3}$ 인 것은 Li과 C이고, Li과 C 중 전자가 들어 있는 오비탈 수와 원자가 전자 수가 같은 것은 C이다. 따라서 바닥상태 X의 전자 배치는 ③이다.
 - [출제의도] 화학 반응에서 양적 관계 이해하기**
C₂H₄과 O₂의 반응으로 생성된 CO₂와 H₂O의 양(mol)은 같다. CO₂와 H₂O의 분자량은 각각 44, 18이므로 $\frac{y}{44} = \frac{9w}{18}$ 이고, $y=22w$ 이다. 질량 보존 법칙에 의해 $x+24w=y+9w=31w$ 이므로 $x=7w$ 이다. 따라서 $x+y=29w$ 이다.
 - [출제의도] NaOH 수용액 만들기**
(다)에서 만든 NaOH(aq)의 몰 농도가 0.2M이고, 수용액의 부피가 100mL이므로 NaOH(aq)에 들어 있는 NaOH의 양은 0.02mol이다. NaOH의 화학식량이 40이므로 $w=0.8$ 이다. 0.2M NaOH(aq) 50mL와 0.05M NaOH(aq) VmL에 들어 있는 NaOH의 양(mol)은 같으므로 $V=200$ 이다. 따라서 $w \times V = 160$ 이다.
 - [출제의도] 원자의 전자 배치 이해하기**
중성자수는 같고 질량수는 Y가 X보다 1만큼 크므로 전자 수는 Y가 X보다 1만큼 크고, y 가 x 보다 1만큼 크다. 3s에는 최대 2개의 전자가 채워질 수 있으므로 $(x, y)=(0, 1), (1, 2)$ 중 하나이다. X와 Y 중 바닥

- 상태는 1가지이므로 $x=1, y=2$ 이다.
ㄴ. Y의 전자 수는 13이므로 Y의 양성자수는 13이고, 질량수는 27이므로 $N=14$ 이다.
ㄷ. $x+y=1+2=3$ 이다.
[오답풀이] ㄱ. Y는 바닥상태이다.
- [출제의도] 화학 반응에서 양적 관계 이해하기**
A(g)와 C(g)의 반응 계수비가 1 : 1이고, ☆과 △는 각각 ㉠과 ㉡에 4개씩 존재하므로 ☆과 △은 A(g)와 C(g) 중 하나이고, ■은 B(g)이다. 반응물인 B(g)의 수가 ㉠ > ㉡이므로 ㉠은 반응 후이고 ㉡은 반응 전이다. 따라서 △은 A(g)이고 ☆은 C(g)이다.
ㄴ. ■은 B(g)이다.
ㄷ. 모형에서 A(g) 4개와 B(g) 2개가 반응하므로 반응 계수비는 A(g) : B(g) = 2 : 1이고, $b=1$ 이다.
[오답풀이] ㄱ. ㉠은 반응 후이다.
 - [출제의도] 오비탈 이해하기**
3가지 오비탈의 양자수는 표와 같다.

오비탈	2s	3s	3p
n	2	3	3
l	0	0	1
m_l	0	0	-1, 0, +1

 2s와 3s는 모두 $l=m_l=0$ 이고, (다)의 $l+m_l=2$ 이므로 (다)는 $m_l=+1$ 인 3p이다. $n+l$ 는 2s와 3s가 각각 2, 3이므로 (가)는 3s, (나)는 2s이다.
 - [출제의도] 원자의 전자 배치 이해하기**
자석(▲) 24개와 자석판(□) 14개를 모두 이용하여 만든 원자가 전자 수가 같은 바닥상태 2, 3주기 원자 X와 Y의 전자 배치 모형은 그림과 같다.

$$X: \begin{array}{c} 1s \quad 2s \quad 2p \\ \uparrow\downarrow \quad \uparrow\downarrow \quad \uparrow\downarrow \quad \uparrow\downarrow \quad \uparrow\downarrow \end{array}$$

$$Y: \begin{array}{c} 1s \quad 2s \quad 2p \quad 3s \quad 3p \\ \uparrow\downarrow \quad \uparrow\downarrow \quad \uparrow\downarrow \quad \uparrow\downarrow \quad \uparrow\downarrow \quad \uparrow\downarrow \quad \uparrow\downarrow \quad \uparrow\downarrow \quad \uparrow\downarrow \end{array}$$
 X의 전자 배치 모형에서 ▲의 수는 8(=㉠), Y의 전자 배치 모형에서 ▲의 수는 7(=㉡)이므로 합은 15이다.
 - [출제의도] 물질의 양 이해하기**
(가)에서 AB(g)와 AB₂(g)의 양을 각각 m mol, n mol이라고 하면, (나)에서 AB(g)와 AB₂(g)의 양은 각각 $\frac{3}{2}m$ mol, $\frac{1}{2}n$ mol이다. (가)에서 $\frac{B \text{ 원자 수}}{A \text{ 원자 수}} = \frac{m+2n}{m+n} = \frac{4}{3}$ 이고, $m=2n$ 이다. (나)에서 $\frac{B \text{ 원자 수}}{A \text{ 원자 수}} = \frac{\frac{3}{2}m+n}{\frac{3}{2}m+\frac{1}{2}n} = \frac{8}{7}$ 이고, $x = \frac{8}{7}$ 이다. AB(g) m mol의 질량은 28g이고, AB₂(g) m mol의 질량은 44g이므로 분자량의 비는 $AB : AB_2 = 7 : 11$ 이고, $\frac{A \text{의 원자량}}{B \text{의 원자량}} = \frac{3}{4}$ 이다. 따라서 $x \times \frac{A \text{의 원자량}}{B \text{의 원자량}} = \frac{8}{7} \times \frac{3}{4} = \frac{6}{7}$ 이다.
 - [출제의도] 화학 반응에서 양적 관계 이해하기**
I에서 반응 질량비는 A : B : C = $x : x-7 : y$ 이고, 반응 몰비는 A : B = $\frac{x}{15} : \frac{x-7}{16} = 2 : 1$ 이므로 $x=15$ 이다. I에서 반응한 A의 질량은 15g, B의 질량은 8g이다. 생성된 C의 질량은 23g이므로 $y=23$ 이고, II에서 $x+z=y$ 이므로 $z=8$ 이다. 반응 질량비는 B : C = 8 : 23이고 반응 몰비는 B : C = 1 : 2이므로 B와 C의 분자량을 각각 16M, 23M이라고 하면

$$\frac{\text{II에서 반응 후 전체 기체의 부피}}{\text{I에서 반응 후 전체 기체의 부피}} = \frac{\frac{23}{23M}}{\frac{7}{16M} + \frac{23}{23M}}$$

$= \frac{16}{23}$ 이다. 따라서

$$\frac{\text{II에서 반응 후 전체 기체의 부피}}{\text{I에서 반응 후 전체 기체의 부피}} \times \frac{y}{z} = 2 \text{이다.}$$