

# 2025학년도 10월 고2 전국연합학력평가

## 정답 및 해설

### • 4교시 과학탐구 영역 •

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

#### [화학 I]

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

#### 1. [출제의도] 화학이 실생활 문제 해결에 기여한 사례 이해하기

암모니아는 질소 비료의 원료로 식량 문제 해결에 기여하였다.

#### 2. [출제의도] 금속 결합의 성질 분석하기

구리(Cu)는 금속 결합 물질이고 (가)로 적절하다.

#### 3. [출제의도] 탄소 화합물 이해하기

ㄱ. 메테인( $\text{CH}_4$ )은 액화 천연가스(LNG)의 주성분이다. ㄴ. 탄소 화합물은 탄소에 수소, 질소 등이 결합한 물질로 (가)와 (나)는 모두 탄소 화합물이다. ㄷ. H 원자수는 (가)에서 4, (나)에서 5이다. ㄹ. C 원자수

#### 4. [출제의도] 화학 반응식 완성하기

화학 반응식에서 반응 전후 원자의 종류와 수가 같으므로 ㉠은  $\text{ZnO}$ 이다. (나)에서 반응 계수를 가장 간단한 정수비로 나타내면  $a:b:c:d=1:1:1:1$ 이다. (나)에서 1mol의 CO가 모두 반응하면 1mol의 Zn이 생성된다.

#### 5. [출제의도] 가역 반응의 동적 평형 이해하기

ㄱ. 밀폐된 진공 용기에 X(I)를 넣으면 동적 평형 상태에 도달할 때까지 X(I)의 양은 감소하고 X(g)의 양은 증가하므로 ㉠은 X(I)이다. ㄴ. 온도가 일정할 때 X(I)의 증발 속도는 일정하고, X(g)의 응축 속도는  $t_2 > t_1$ 이므로 X(g)의 응축 속도는 X(I)의 증발 속도는  $t_2 > t_1$ 이다. ㄷ.  $t_3$ 일 때 X의 증발과 응축은 일어난다.

#### 6. [출제의도] 화학 결합의 성질 이해하기

ㄱ.  $\text{X}_2\text{Y}_2(\text{C}_2\text{F}_2)$ 는 공유 결합 물질이다. ㄴ. ㄷ. ZY(LiF)는 이온 결합 물질이므로 전기 전도성은 액체 상태일 때가 고체 상태일 때보다 크고,  $n=1$ 이다.

#### 7. [출제의도] 오비탈과 양자수 이해하기

바닥상태  $_{11}\text{Na}$ 의 전자 배치는  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ 이다. (가)와 (나)의  $n+l$ 이 같고 (나)의  $l+m_l$ 이 1이므로  $a=3$ 이고 (가)는  $3s$ , (나)는  $m_l$ 가 0인  $2p$ 이다. (나)에서 전자가 발견될 확률은 원자핵으로부터의 거리와 방향에 따라 달라진다. (가)와 (나)의  $n, l, m_l$ , 오비탈에 들어 있는 전자 수( $\alpha$ )는 표와 같다.

오비탈	$n$	$l$	$m_l$	$\alpha$
(가)	3	0	0	1
(나)	2	1	0	2

#### 8. [출제의도] 원자의 구성 입자 이해하기

ㄱ.  $^3\text{X}^+$ 과  $^3\text{Y}$ 를 구성하는 입자의 수는 표와 같다.

구분	양성자(+)수	전자(−)수	중성자(0)수
$^3\text{X}^+$	2	1	1
$^3\text{Y}$	1	1	2

ㄴ. Y는 양성자수가 1이므로 원자 번호는 1이다. ㄷ.

1mol에 들어 있는 전자 수는  $^3\text{X}$ 는 2mol,  $^3\text{Y}$ 는 1mol이다.

#### 9. [출제의도] 원소의 주기적 성질 이해하기

ㄱ. X~Z는 각각 K, Ca, Cl이므로 Y(Ca)는 4주기 원소이다. ㄴ. 이온 반지름은 원자 번호가 큰  $\text{X}^+$ ( $\text{K}^+$ )이  $\text{Z}^-(\text{Cl}^-)$ 보다 작다. ㄷ. 원자가 전자가 느끼는 유효 핵전하는 같은 주기에서 원자 번호가 큰 Y(Ca)가 X(K)보다 크다.

#### 10. [출제의도] 루이스 전자점식 분석하기

ㄱ. ㄴ. X~Z는 각각 H, O, F이므로 Y(O)의 원자가 전자 수는 6이고  $\text{X}_2\text{Y}(\text{H}_2\text{O})$ 는 극성 분자이다. ㄷ.  $\text{YZ}_2(\text{OF}_2)$ 의 비공유 전자쌍 수 / 공유 전자쌍 수 = 4이다.

#### 11. [출제의도] 전기 음성도 차이에 따른 결합의 극성 이해하기

ㄱ. X~Z는 각각 N, O, C이다. ㄴ.  $\text{ZY}_2(\text{CO}_2)$ 에서 Z(C)는 Y(O)보다 전기 음성도가 작으므로 부분적인 양전하( $\delta^+$ )를 띤다. ㄷ.  $\text{Y}_2\text{F}_2(\text{O}_2\text{F}_2)$ 에는 Y(O) 원자 사이에 무극성 공유 결합이 있다.

#### 12. [출제의도] 몰 농도 용액 제조하기

몰 농도(M) = 용질의 양(mol) / 용액의 부피(L)이다. ㄱ. 부피 플라스크는 ㉠으로 적절하다. ㄴ. (다)에서 희석 전후 A(aq)에 녹아 있는 A의 양(mol)은 일정하므로,  $x\text{M} \times 0.002\text{L} = 0.01\text{M} \times 0.1\text{L}$ 이고,  $x=0.5$ 이다. ㄷ. 0.5M A(aq) 200mL에 녹아 있는 A의 양은 0.1mol이고, 질량은  $w\text{g}$ 이므로 A의 화학식량은  $10w$ 이다.

#### 13. [출제의도] 분자의 구조와 성질 이해하기

분자	(가)	(나)
구조식	$\text{H}-\text{C}\equiv\text{N}:$	$:\text{N}\equiv\text{N}:$
분자 모양	직선형	직선형
비공유 전자쌍 수	1	2

#### 14. [출제의도] 분자의 구조 이해하기

$\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{NH}_3$ 의 중심 원자에 결합한 원자 수( $\alpha$ )와 결합각은 표와 같다.

분자	(가) $\text{NH}_3$	(나) $\text{H}_2\text{O}$	(다) $\text{CO}_2$
$\alpha$	3	2	2
결합각	$107^\circ$	$104.5^\circ$	$180^\circ$

#### 15. [출제의도] 원자량, 분자량, 몰 관계 이해하기

온도와 압력이 일정할 때, 기체의 부피는 기체의 양(mol)에 비례한다. (가), (나)에 들어 있는 기체의 양(mol)은 각각  $\frac{16}{24}$ ,  $\frac{8}{24}$ 이다. ㄱ.  $\text{X}_n\text{H}_m$   $\frac{2}{3}$ mol,  $\text{Y}_n\text{H}_m$   $\frac{1}{3}$ mol의 질량(g)이 각각 20, 10이므로 분자량은 모두 30이다. ㄴ. (나)에서 H 원자의 양(mol)은  $\frac{1}{3} \times b = 2$ 이므로  $b=6$ 이다. (가)와 (나)에서 전체 원자 수가 같으므로  $\frac{2}{3} \times 2a = \frac{1}{3} \times (a+6)$ 이고,  $a=2$ 이다. ㄷ. X와 Y의 원자량을 각각  $M_X$ ,  $M_Y$ 라 할 때,  $2M_X + 2 = 2M_Y + 6 = 30$ 이므로  $M_X=14$ ,  $M_Y=12$ 이다.

#### 16. [출제의도] 동위 원소와 평균 원자량 이해하기

ㄱ. ㄴ. 평균 원자량은  $\text{X} > \text{Y}$ 이고 동위 원소의 자연계 존재 비율의 합은 100%이므로 A와 D는 Y의 동위 원소, B와 C는 X의 동위 원소이며  $x=50$ 이다. ㄷ. X의 평균 원자량은  $(79 \times 0.5) + (81 \times 0.5) = 80$ 이고, Y의 평균 원자량은  $(69 \times 0.6) + (71 \times 0.4) = 69.8$ 이다.

#### 17. [출제의도] 원소의 주기적 성질 이해하기

ㄱ. W, X는 이온 반지름 / 원자 반지름 < 1이므로 금속 원소이고, 제2 이온화 에너지( $E_2$ ) / 제1 이온화 에너지( $E_1$ )가 가장 큰 X는 Na이며 W는 Mg이다. ㄴ. ㄷ.  $E_1$ 는  $\text{F} > \text{O}$ 이고,  $E_2$ 는  $\text{O} > \text{F}$ 이므로  $\frac{E_2}{E_1}$ 는  $\text{O} > \text{F}$ 이고 Z는 O, Y는 F이다. 원자 반지름은  $\text{W}(\text{Mg}) > \text{Y}(\text{F})$ 이고, W~Z 중 전기 음성도는 Y(F)가 가장 크다.

#### 18. [출제의도] 오비탈과 전자 배치 이해하기

2, 3주기 14~16족 바닥상태 원자의 p 오비탈에 들어 있는 전자 수( $\alpha$ )와  $\frac{\text{홀전자수}}{\text{전자 2개 들어 있는 오비탈 수}}(\beta)$ 는 표와 같다.

원자	$_6\text{C}$	$_7\text{N}$	$_8\text{O}$	$_{14}\text{Si}$	$_{15}\text{P}$	$_{16}\text{S}$
$\alpha$	2	3	4	8	9	10
$\beta$	1	$\frac{3}{2}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{2}{7}$

X~Z는 각각 C, Si, O이고,  $a=2$ 이다. X(C)와 Z(O)는 2주기 원소이고 전자가 들어 있는 s 오비탈 수는 2로 같다.

#### 19. [출제의도] 원자량, 분자량, 몰 관계 이해하기

단위 부피당 X 원자 수의 비가 (가):(나):(다)=2:3:3이므로  $a:c=2:3$ 이고, (가)는  $\text{X}_a\text{Y}_b$ 이다. 단위 질량당 Y 원자 수가 (가)=(나)이므로 (나)는  $\text{X}_c\text{Y}_{2c}$ , (다)는  $\text{X}_c\text{Y}_b$ 이다. Y의 질량 / X의 질량이 (가)=(나)이므로  $\frac{b}{a} = \frac{2c}{c}$ 이고  $b=2a$ 이다. (가), (다)의 분자량을 각각  $M_{(가)}$ ,  $M_{(다)}$ 라 할 때, 분자당 Y 원자 수가 같은 (가)와 (다)의 단위 질량당 Y 원자 수의 비는 분자량에 반비례하므로  $M_{(가)}:M_{(다)}=7:10$ 이다.  $a=2k$ ,  $b=4k$ ,  $c=3k$ , X의 원자량= $M_X$ , Y의 원자량= $M_Y$ 라 할 때,  $M_{(가)}:M_{(다)}=(2kM_X+4kM_Y):(3kM_X+4kM_Y)=7:10$ 이고  $M_X=12M_Y$ 이며,  $\frac{c}{b} \times \frac{M_Y}{M_X} = \frac{3}{4} \times \frac{1}{12} = \frac{1}{16}$ 이다.

#### 20. [출제의도] 화학 반응에서의 양적 관계 적용하기

주어진 화학 반응에서 A(s)가 반응한 만큼 C(g)가 생성되고, A(s)의 질량이  $4wg$ 으로 일정할 때 I, II에서 반응 후 전체 물질의 양이 4mol로 일정하므로 A(s)  $4wg$ 은 4mol이고, II에서 A(s)와 B(g)가 모두 반응하였다. B(g)  $wg$ 을  $n\text{mol}$ 이라 할 때, II, III에서 반응의 양적 관계(mol)는 다음과 같다.

	A(s)	+ bB(g)	→	C(g)
반응 전	4(=4wg)	4n(=4wg)		0
반응 후	-4	-4b		+4
	0	0		4

$4n - 4b = 0$ 이므로,  $n=b$ 이다.

	A(s)	+ bB(g)	→	C(g)
반응 전	4	5n(=5wg)		0
반응 후	-4	-4n		+4
	0	n		4

ㄱ. III에서 반응 후 전체 물질의 양(mol)은  $n+4=5$ 이고  $n=b=1$ 이다. ㄴ. II에서 A(s) 4mol(=4wg)과 B(g) 4mol(=4wg)이 모두 반응하여 C(g) 4mol(=8wg)을 생성하므로 분자량은 C가 B의 2배이다. ㄷ. 반응 후 I에서 C(g)의 양은 1mol이고 III에서 B(g), C(g)의 양은 각각 1mol, 4mol이므로 반응 후 실린더 속 기체의 부피비는 I:III=1:5이다.