

2024학년도 10월 고3 전국연합학력평가 정답 및 해설

● 과학탐구 영역 ●

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

화학 I 정답

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

해 설

- [출제의도] 화학의 유용성을 이해한다.
ㄱ. CaO과 물이 반응할 때 열이 발생한다.
- [출제의도] 동적 평형을 이해한다.
㉠은 X(l), ㉡은 X(g)이다.
- [출제의도] 분자의 구조를 이해한다.
㉠~㉣은 각각 CH₂O, NF₃, BF₃이다.
- [출제의도] 원자의 전자 배치를 이해한다.
X는 14족 원소이므로 a는 13이다.
- [출제의도] 몰 농도를 이해한다.
(나)에서 $a\text{ M} \times 0.02\text{ L} = 0.06\text{ M} \times 0.1\text{ L}$ 이므로 $a = 0.3$ 이고, (다)에서 $0.06\text{ M} \times 0.05\text{ L} + \frac{w}{180}\text{ mol} = 0.04\text{ M} \times 0.2\text{ L}$ 이므로 $w = 0.9$ 이다.
- [출제의도] 루이스 구조식을 이해한다.
W₂X₂는 H₂O₂이고, Y₂Z₂는 N₂F₂이다.
[오답풀이] ㄴ. Y₂Z₂(N₂F₂)의 분자 모양은 Y(N) 원자에 비공유 전자쌍이 존재하므로 직선형이 아니다.
- [출제의도] 이온의 전자 배치를 이해한다.
A~D는 각각 Li, F, K, Cl이다.
- [출제의도] 동위 원소를 이해한다.
 $\frac{m \times 7.5 + (m+1) \times 92.5}{100} = 6.925$ 이므로 $m = 6$ 이다. Y의 평균 원자량이 63.546이므로 $a > 50$ 이다.
- [출제의도] 화학 반응의 양적 관계를 이해한다.
화학 반응식은 $3\text{A}_2 + 2\text{BC}_3 \rightarrow 6\text{AC} + \text{B}_2$ 이다. 따라서 ㉡은 $\frac{1}{3}n$ 이고, 반응한 BC₃의 양(mol)은 $\frac{2}{3}n$ 이므로 ㉠은 $\frac{5}{3}n$ 이다. 반응 전과 후 전체 기체의 양(mol)은 각각 $\frac{8}{3}n, \frac{10}{3}n$ 이므로 $k = \frac{5}{4}$ 이다.
- [출제의도] 오비탈과 양자수를 이해한다.

오비탈	1s	2s	2p		
$n+l$	1	2	3	3	3
$n-l$	1	2	1	1	1
$n+m_l$	1	2	1	2	3

N 원자의 전자 배치는 $1s^2 2s^2 2p^3$ 이므로, (가)는 $2p$ ($m_l = -1$), (다)는 $2p$ ($m_l = 0$), (나)는 $2s$ 이다.
- [출제의도] 화학 결합 모형을 이해한다.
화학 반응식은 $\text{Mg} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{MgCl}_2 + \text{H}_2$ 이다.

12. [출제의도] 중화 적정을 이해한다.

A의 농도를 $a\text{ M}$ 라고 하면 B의 농도는 $\frac{1}{5}a\text{ M}$ 이고,
 $\frac{1}{5}a\text{ M} \times 0.02\text{ L} = 0.1\text{ M} \times 0.01\text{ L} = 0.001\text{ mol}$ 이므로
 $a = 0.25$ 이다. A $100\text{ mL}(=100\text{ g})$ 에 들어 있는
 CH₃COOH의 질량은 $0.25\text{ M} \times 0.1\text{ L} \times 60\text{ g/mol} = 1.5\text{ g}$ 이므로
 $x = \frac{1.5}{100d} \times 100 = \frac{3}{2d}$ 이다.

13. [출제의도] 아보가드로 법칙을 이해한다.

실린더에 들어 있는 기체의 양(mol)은 다음과 같다.

실린더	XY ₄ 의 양(mol)	X ₂ Y ₄ 의 양(mol)
(가)	N	N
(나)	$2N$	N

[오답풀이] ㄷ. 기체 1g에 들어 있는 분자 수 비는
 $\text{XY}_4 : \text{X}_2\text{Y}_4 = \frac{N}{a} : \frac{N}{b} = b : a$ 이다.

14. [출제의도] 분자의 구조를 이해한다.

X~Z는 각각 C, O, F이다.

15. [출제의도] 원소의 주기성을 이해한다.

원자 반지름은 $\text{Na} > \text{Mg} > \text{O} > \text{F}$ 이고, $\text{X} > \text{Z} > \text{W}$ 이므로, X는 Na, Mg 중 하나, W는 O, F 중 하나이다. 이온 반지름은 $\text{O} > \text{F} > \text{Na} > \text{Mg}$ 이고, $\text{Y} > \text{W} > \text{Z}$ 이므로, Y는 O, F 중 하나, Z는 Na, Mg 중 하나이다. 따라서 W~Z는 F, Na, O, Mg이다.

16. [출제의도] 산화 환원 반응을 이해한다.

Y의 산화수는 +7에서 +2로 감소하므로 X의 산화수는 +3에서 +2n으로 증가함을 알 수 있고, $(2n-3) \times 2a = (7-2) \times e$ 이다. $a : e = 5 : 2$ 이므로 $n = 2$ 이고, $a \sim f$ 는 각각 5, 2, 16, 10, 2, 8이다.

17. [출제의도] 산화 환원 반응을 이해한다.

(가)와 (나)에서 이온의 양(mol)이 모두 감소하였으므로, $1 < m < n$ 이다. 따라서 $m = 2, n = 3$ 이다.
 (나)에서 C^{3+} 의 양(mol)을 c 라고 하면 $(+2) \times 5N = (+2) \times (4N - c) + (+3) \times c$ 이므로, $c = 2N$ 이다.
 따라서 C의 원자량은 $\frac{y}{2N}$ 이다.

18. [출제의도] pH와 물의 자동 이온화를 이해한다.

pOH는 (가)가 (나)의 5배, $\frac{\text{pH}}{\text{pOH}}$ 는 (나)가 (가)의 15배이므로, pH는 (나)가 (가)의 3배이다. 따라서 (가)~(다)의 pH와 pOH는 다음과 같다.

	(가)	(나)	(다)
pH	4	12	9
pOH	10	2	5

19. [출제의도] 중화 반응을 이해한다.

(가)~(다)의 반응 전 이온의 양은 다음과 같다.

수용액	이온의 양(mol) (상댓값)				
	H ⁺	Cl ⁻	A ²⁻	K ⁺	OH ⁻
(가)	$a+2b$	a	b	0	0
(나)	$a+4b$	a	$2b$	$2c$	$2c$
(다)	$2a+2b$	$2a$	b	$2c$	$2c$

(나)에서 $a+4b=2c$ 이다. 모든 음이온의 몰 농도 합의 비는 (가):(나) = $\frac{a+b}{2} : \frac{a+2b}{5} = 15:8$ 이므로 $a=2b$ 이다. 따라서 $a:b:c=2:1:3$ 이고, (다)는 중성이다. 모든 음이온의 몰 농도 합의 비는 (나):(다) = $\frac{a+2b}{5} : \frac{2a+b}{5} = 8:\text{㉠}$ 이고, ㉠은 10이다.

20. [출제의도] 화학 반응의 양적 관계를 이해한다.

A $14w\text{ g}$ 을 넣었을 때 B $8w\text{ g}$ 이 모두 반응하여 C

$22w\text{ g}$ 을 생성한다. 계수 비는 $\text{A} : \text{B} : \text{C} = a : 1 : c$ 이므로 B $8w\text{ g}$ 을 1 mol이라고 하면, A $14w\text{ g}$ 은 $a\text{ mol}$, C $22w\text{ g}$ 은 $c\text{ mol}$ 이다. 전체 기체의 밀도 비는
 $\frac{8w}{1} : \frac{8w+7w}{\frac{1}{2} + \frac{1}{2}c} : \frac{8w+14w}{c} : \frac{8w+14w+14w}{c+a} = 8:x:11:9$ 이므로 $a=c=2$ 이고, $x=10$ 이다. 따라서 분자량 비는 $\text{A} : \text{B} = \frac{14w}{2} : \frac{8w}{1} = 7:8$ 이다.