

화학 I 정답

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

해설

- [출제의도] 화학의 유용성을 이해한다.**
㉠은 에탄올, ㉡은 암모니아, ㉢은 메테인이다.
- [출제의도] 전자 배치를 이해한다.**
바닥상태 원자의 홀전자 수는 Y가 3, Z가 2이다.
- [출제의도] 화학 결합 모형을 이해한다.**
 AB_2 는 $MgCl_2$ 이고, AC는 MgO 이다.
- [출제의도] 루이스 전자점식을 이해한다.**
W는 H, X는 O, Y는 N, Z는 F이다. W(H), Z(F)의 원자가 전자 수는 각각 1, 7이다.
- [출제의도] 산화 환원 반응식을 완성한다.**
X는 산화수가 +2에서 +4로 증가하고 Y는 산화수가 +7에서 +2로 감소하므로 $2a = 5b$, 화학 반응식은 $5X^{2+} + 2YO_4^- + 16H^+ \rightarrow 5X^{4+} + 2Y^{2+} + 8H_2O$ 이다.
- [출제의도] 동적 평형을 이해한다.**
2t일 때 동적 평형 상태에 도달하였으므로 ㉠은 3t, ㉡은 t이다. 따라서 $b > a$ 이고, $c > d$ 이다.
- [출제의도] 용액의 몰 농도를 이해한다.**
용질의 몰비가 (가):(나) = 1:3이므로 몰 농도(M)비는 (가):(나) = $\frac{1}{0.25} : \frac{3}{0.5} = 1 : \frac{3}{2}$ 이다.
- [출제의도] 수용액의 pH를 이해한다.**
 $pH + pOH = 14.0$ 이므로 (가)의 $pH = 3.0$, $[H_3O^+] = 1 \times 10^{-3} M$ 이다. (나)의 $[OH^-] = 1 \times 10^{-4} M$ 이므로 (나)의 $pOH = 4.0$, (다)의 $pOH = 12.0$ 이다.
- [출제의도] 산화 환원 반응을 이해한다.**
 $C(s)$ 는 C^{2+} 으로 산화되므로 환원제로 작용한다. (가)의 비커에 $C(s)$ w g을 넣었을 때 $A^{+n} mol$ 과 $C(s)$ 가 모두 반응하여 $C^{2+} \frac{1}{2}n mol$ 이 생성된다. (나)의 비커에 $C(s)$ $2w$ g을 넣었을 때 $B^{b+} n mol$ 과 $C(s)$ $n mol$ 이 모두 반응하므로 $b = 2$ 이다.
- [출제의도] 화학식량과 몰을 이해한다.**
전체 원자 수비가 $AB : AB_2 = 4 : 3$ 이므로 분자 수비는 $AB : AB_2 = 2 : 1$ 이다. 분자량비는 $AB : AB_2 = \frac{14}{2} : \frac{11}{1} = 7 : 11$ 이다. 따라서 1g에 들어 있는 A 원자 수는 $AB > AB_2$ 이고, 원자량비는 $A : B = 3 : 4$ 이다.
- [출제의도] 결합의 극성을 이해한다.**
(가)~(다)는 각각 NF_3 , CO_2 , OF_2 이고, W~Z는 각각 N, F, C, O이다.
- [출제의도] 중화 적정 실험을 이해한다.**
 CH_3COOH 과 $NaOH$ 이 1:1의 몰비로 중화 반응하므로 $a \times \frac{V_1}{100} \times 20 = b \times V_2$ 이고, $a = \frac{5bV_2}{V_1}$ 이다.
- [출제의도] 수소 원자의 오비탈을 이해한다.**
 $a < 4$ 이고, s 오비탈은 $l + m_l = 0$ 이다. $a = 2$ 또는 3이면, (나)는 $2s$ 또는 $1s$ 이므로 모순이다. 따라서

$a = 1$ 이고, (가)와 (나)는 각각 $1s$, $2p$ 이다. (다)는 $3p$, $4s$ 중 하나인데, $n + m_l = 2$ 이므로 $3p$ 이다.

- [출제의도] 화학 반응의 양적 관계를 이해한다.**
반응 전 기체의 몰비는 $XY(g) : ZY(g) = 1 : 1$, 반응 후 기체의 몰비는 $X_aY_b(g) : Z_2(g) = 2 : 1$ 이다. 반응 전과 후 원자의 종류와 수는 같으므로 화학 반응식은 $2XY(g) + 2ZY(g) \rightarrow 2XY_2(g) + Z_2(g)$ 이다.
- [출제의도] 분자의 구조와 성질을 이해한다.**
공유 전자쌍 수가 4이고 비공유 전자쌍 수가 8인 (나)와 (다)는 각각 N_2F_2 , COF_2 이다. 원자 번호는 $Y > X$ 이므로 W~Z는 각각 C, N, O, F이고, (가)는 C_2F_2 이다. 무극성 공유 결합이 있는 것은 (가)와 (나) 2가지이다.

- [출제의도] 전자 배치를 이해한다.**
N, O, Na, Mg의 전자 배치에 대한 자료는 다음과 같으므로, W~Z는 각각 Na, Mg, O, N이다.

| 원자 | N | O | Na | Mg |
|-------------------|---|---|----|----|
| 전자가 들어 있는 p 오비탈 수 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 전자가 들어 있는 s 오비탈 수 | 2 | 2 | 3 | 3 |
| p 오비탈에 들어 있는 전자 수 | 3 | 4 | 6 | 6 |
| s 오비탈에 들어 있는 전자 수 | 4 | 4 | 5 | 6 |

- [출제의도] 원자의 구조와 동위 원소를 이해한다.**
ㄱ. $x + (x - 40) = 100$ 이므로 $x = 70$ 이다.
[오답풀이] ㄴ. X와 Y의 평균 원자량은 각각 $a + 0.3b$, $a + 3.4b$ 이다. 따라서 $(a + 3.4b) - (a + 0.3b) = 6.2$ 이므로 $b = 2$ 이다. ㄷ. $a^{+6}Y$ 가 "X보다 양성자 수는 2만큼 크므로 중성자수는 4만큼 크다.
- [출제의도] 원소의 주기적 성질을 이해한다.**
제2 이온화 에너지는 Na이 가장 크고 $O > F$ 이다. 이온 반지름은 Al이 가장 작고 $F > Na$ 이다. ㉠은 제2 이온화 에너지, ㉡은 이온 반지름, ㉢은 제1 이온화 에너지, ㉣은 이온의 전하이고, W~Z는 각각 F, O, Al, Na이다.

- [출제의도] 중화 반응의 양적 관계를 이해한다.**
(가)와 (나)는 혼합 수용액의 부피가 같으므로 모든 양이온의 양(mol)이 같다. (가)~(다)에서 반응 전 이온의 양(mol)은 다음과 같다.

| 혼합 수용액 | 반응 전 이온의 양($\times 10^{-3} mol$) | | | | |
|--------|------------------------------------|----------|--------|--------|--------|
| | H^+ | X^{2-} | Cl^- | Na^+ | OH^- |
| (가) | $20a + 20b$ | $10a$ | $20b$ | $20b$ | $20b$ |
| (나) | $40a + 10b$ | $20a$ | $10b$ | $20b$ | $20b$ |
| (다) | $40a + 20b$ | $20a$ | $20b$ | $80b$ | $80b$ |

(가)와 (나)는 Na^+ 의 양(mol)이 같으므로 H^+ 의 양(mol)도 같다. $(20a + 20b) - 20b = (40a + 10b) - 20b$ 이므로 $2a = b$ 이다. 모든 양이온의 몰 농도(M) 합은 (가)가 $\frac{10b + 20b}{40} = \frac{3}{4}b$, (다)가 $\frac{80b}{80} = b$ 이므로 ㉠ = 4이다.

- [출제의도] 화학 반응의 양적 관계를 이해한다.**
반응한 $A(g)$ 의 질량은 (가)→(나)에서 $4w$ g이고, (가)→(다)에서 $5w$ g이므로 (가)→(나)에서 생성된 $C(g)$ 의 질량은 4g이다. $4w + 4.8 = 8w + 4$ 이므로 $w = 0.2$ 이다. 반응 계수비가 $A : C = 1 : 2$ 이므로 $A(g)$ 0.8g의 부피가 V_L 이고, $C(g)$ 4g의 부피가 $2V_L$ 이다. 따라서 (나)에서 남은 $B(g)$ 1.6g의 부피는 V_L 이다. (가)→(나)에서 반응한 $B(g)$ 3.2g의 부피는 $2V_L$ 이므로 $b = 2$ 이고, 분자량비는 $A : B : C = \frac{0.8}{V} : \frac{3.2}{2V} : \frac{4}{2V} = 2 : 4 : 5$ 이다.