

화학 I 정답

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

해설

[오답풀이] ㄱ.  $t_0$ 일 때 II만 자기장이 변하므로 유도 전류는 반시계 방향으로 흐른다. ㄴ.  $3t_0$ 일 때 I의 자기장도 변하므로 유도 전류의 세기는  $I_0$ 보다 크다.

13. [출제의도] 특수 상대성 이론을 이해한다.

⑤ r과 s 사이의 고유 길이는  $ct_0$ 보다 크다.

[오답풀이] ① 모든 관성계에서 빛의 속력은  $c$ 이다. ② s가  $t_0$ 동안 왼쪽으로 이동해 빛과 만나므로 r와 s 사이의 거리는  $ct_0$ 보다 크다. ③ p와 q 사이의 거리는 고유 길이  $ct_0$ 보다 작다. ④ 관찰자에 대해 운동하는 관성계의 시간은 관찰자의 시간보다 느리게 간다.

14. [출제의도] 빛의 굴절과 전반사를 이해한다.

ㄴ. 빛은 Z, Y의 경계에서 Y, X의 경계에서보다 크게 굴절하므로 굴절률은 X가 Z보다 크다.

[오답풀이] ㄱ. 전반사는 입사각이 임계각보다 클 때 일어난다. ㄷ. 항상  $\theta_1 > \theta_0$ 이므로  $\theta_1$ 이 최댓값인  $90^\circ$ 가 되어도  $\theta_0$ 은  $90^\circ$ 보다 작다.

15. [출제의도] 운동량 보존을 이해한다.

운동량이 보존되므로  $4 \times \frac{4}{t_0} = 4 \times \frac{4}{20-t_0} + 1 \times \frac{8}{20-t_0}$ 에서  $t_0 = 8$ 초이다.

16. [출제의도] 뉴턴 운동 법칙을 이해한다.

중력 가속도를  $g$ , 중력에 의한 빗면에서의 가속도를  $a_0$ 이라고 하자. (가), (나), (다)에서  $m_B g = m_A a_0$ ,  $m_B g + m_A a_0 = 8a(m_A + m_B)$ ,  $m_A g + m_B a_0 = 17a(m_A + m_B)$ 이다. 또한,  $m_A > m_B$ 이므로  $m_A : m_B = 4 : 1$ 이다.

17. [출제의도] 등가속도 운동을 이해한다.

A, B의 가속도의 크기를 각각  $a$ ,  $7a$ , 0초일 때의 속도를 각각  $v_0$ ,  $-v_0$ , Q를 지나는 시간을  $t$ 라고 하면,  $v_0 t - \frac{1}{2} a t^2 = -v_0 t + \frac{7}{2} a t^2 = L$ 이므로  $3v_0^2 = 8aL$ 이다.  $t_0$ 일 때의 속도  $v_0 - at_0 = -v_0 + 7at_0$ 에서  $v_0 = 4at_0$ 이다. 따라서 0에서  $t_0$ 까지 A의 이동 거리는  $\frac{7}{12}L$ 이다.

18. [출제의도] 전기력을 이해한다.

ㄱ. A, C가 음(-)전하이면 (가)에서 D는 양(+)전하여야 한다. 이 경우 (나)에서 D는  $-x$ 방향으로 전기력을 받게 되므로 조건에 부합하지 않는다.

[오답풀이] ㄴ. (나)에서  $+x$ 방향으로 힘을 받는 D는 양(+)전하이므로 (가)에서 A, B, D가 각각 C에 작용하는 전기력의 방향은  $+x$ ,  $-x$ ,  $-x$ 방향이다. C에서 A가 가까운 B보다 C에 큰 전기력을 작용하므로 전하량의 크기는 A가 B보다 크다. ㄷ. (나)에서 C에는  $+x$ 방향의 전기력이 작용하므로, A에는  $-x$ 방향으로 D에 작용하는 전기력보다 큰 전기력이 작용한다.

19. [출제의도] 전류에 의한 자기장을 이해한다.

ㄱ. 자기장의 세기는 전류의 세기에 비례한다. ㄷ. Q의 전류에 의한 자기장은  $-3B_0$ 이므로 P와 R의 전류에 의한 자기장은 모두  $+B_0$ 이다.

[오답풀이] ㄴ. Q를 제거했을 때 자기장의 방향이 반대로 변하므로 P, R의 전류에 의한 자기장의 방향은  $xy$ 평면에서 수직으로 나오는 방향이다.

20. [출제의도] 역학적 에너지를 이해한다.

중력 가속도를  $g$ , A의 질량을  $m$ , 마찰 구간의 길이를  $L$ , 마찰 구간에 들어갈 때와 나올 때의 속력을 (가)에서는  $v_1$ ,  $v_2$ , (나)에서는  $v_2$ ,  $v_3$ 이라고 하자. 등가속도 운동을 하므로  $v_1^2 - v_2^2 = 6aL$ ,  $v_2^2 - v_3^2 = 2aL$ 이다.

손실된 총 역학적 에너지는  $mgh_1 = \frac{1}{2}mv_1^2 - \frac{1}{2}mv_3^2$ 이고, (가), (나)에서 손실된 역학적 에너지는 같으므로  $\frac{1}{2}mv_1^2 - \left(\frac{1}{2}mv_2^2 + mgh_2\right) = \left(\frac{1}{2}mv_2^2 + mgh_2\right) - \frac{1}{2}mv_3^2$ 이다. 4개의 식을 연립하면  $h_1 = 4h_2$ 이다.

1. [출제의도] 탄소 화합물을 이해한다.

ㄱ. 흡열 반응이 일어나면 온도가 낮아진다. ㄷ. 아세트산 수용액은 산성이다.

2. [출제의도] 화학 결합을 이해한다.

A ~ D는 각각 Na, O, H, F이다. ㄱ. 금속은 고체 상태에서 전성(퍼짐성)이 있다.

3. [출제의도] 산화 환원 반응을 이해한다.

B(s)는  $B^{2+}(aq)$ 으로 산화되므로 환원제이다. [오답풀이] ㄷ. 생성되는 A(s)의 질량은  $2a$  g이다.

4. [출제의도] 동적 평형을 이해한다.

동적 평형 상태에서  $H_2O(g)$ 의 응축 속도와  $H_2O(l)$ 의 증발 속도는 같다.

5. [출제의도] 화학 반응의 양적 관계를 이해한다.

생성된  $H_2(g)$ 의 양이 0.02 mol이므로 반응한 M(s)의 양은 0.02 mol이고 M의 원자량은 50w이다.

6. [출제의도] 동위 원소를 이해한다.

X의 평균 원자량은 63.6이므로  $a > 50$ 이다.

7. [출제의도] 루이스 전자점식을 이해한다.

W ~ Z는 각각 Li, C, O, F이다. ㄱ.  $W_2Y(Li_2O)$ 는 이온 결합 물질로 액체 상태에서 전기 전도성이 있다. ㄴ.  $X_2Z_4(C_2F_4)$ 에는 2중 결합(C=C)이 있다.

8. [출제의도] 원소의 주기적 성질을 이해한다.

A ~ E는 각각 Mg, Cl, Na, S, P이다. A ~ E 중 제2 이온화 에너지는 1족인 C(Na)가 가장 크다. 제1 이온화 에너지

9. [출제의도] 원자의 전자 배치를 이해한다.

W ~ Z는 각각 Li, C, B, O이다. [오답풀이] ㄴ. X(C), Y(B)의 전자가 들어 있는 오비탈 수는 각각 4, 3이다.

10. [출제의도] 용액의 농도를 이해한다.

(다)에서 0.1 M A(aq) 200 mL에 들어 있는 A의 양이 0.02 mol이므로  $y = 0.1$ 이다. (나)에서 희석하여 만든 A(aq)이 0.1 M이므로  $x = 0.5$ ,  $w = 2$ 이다.

11. [출제의도] 전자 배치를 이해한다.

$n + l = 2$ 인 전자는 2s 오비탈,  $n + l = 3$ 인 전자는 2p, 3s 오비탈,  $n + l = 4$ 인 전자는 3p 오비탈에 있는 전자이다. 따라서  $a = 2$ ,  $b = 4$ 이고, X ~ Z는 각각 O, Si, S이다.

12. [출제의도] 원소의 주기적 성질을 이해한다.

원자가 전자 수는  $F > O > Mg > Na$ , 원자 반지름은  $Na > Mg > O > F$ , 이온 반지름은  $O^{2-} > F^- > Na^+ > Mg^{2+}$ 이다. W ~ Z는 각각 F, O, Mg, Na이고, ㉠과 ㉡은 각각 원자 반지름, 이온 반지름이다.

13. [출제의도] 산화 환원 반응을 이해한다.

Cu의 산화수는 0에서 +2로 증가하고, N의 산화수는 +5에서 +2로 감소하므로  $a = 3$ ,  $b = 2$ 이다. 반응 전과 후 원자의 종류와 수가 같아야 하므로  $c = 8$ ,  $d = 4$ 이다. 따라서  $\frac{b+d}{a+c} = \frac{6}{11}$ 이다.

14. [출제의도] 중화 적정을 이해한다.

적정에 사용된 NaOH의 양이  $\frac{aV}{1000}$  mol이므로  $CH_3COOH(aq)$  20 mL에 포함된  $CH_3COOH$ 의 질량은  $\frac{60aV}{1000}$  g이다.  $CH_3COOH(aq)$  20 mL의 질량은 20 g이므로  $CH_3COOH(aq)$  100 g에 포함된  $CH_3COOH$ 의 질량은  $\frac{60aV}{1000} \times \frac{100}{20} = \frac{3aV}{10d}$ 이다.

15. [출제의도] 분자의 구조와 성질을 이해한다.

(가)~(다)는 각각 FCN,  $NF_3$ ,  $CF_4$ 이고, X ~ Z는 각각 F, N, C이다.

16. [출제의도] pH를 이해한다.

$[H_3O^+]$ 는 (나)가 (가)의 1000배이므로 pH는 (가)가 (나)보다 3만큼 크다.  $pOH - pH = 14 - 2pH$ 이다. (가)의 pH를  $a + 3$ , (나)의 pH를  $a$ 라고 하면  $x = 14 - 2(a + 3) = 8 - 2a$ 이고,  $2x = 14 - 2a$ 이다. 따라서  $a = 1$ ,  $x = 6$ 이다.

17. [출제의도] 분자의 구조와 성질을 이해한다.

(가)~(라)는 각각  $O_2$ ,  $N_2$ ,  $CO_2$ ,  $N_2F_2$ 이고, W ~ Z는 각각 O, N, C, F이다.

18. [출제의도] 화학식량과 물을 이해한다.

$X_bY_{2a}$ 를 넣기 전과  $X_bY_{2a}$  2N mol을 넣었을 때 기체의 밀도비가 14 : 12이고, 기체의 밀도는 분자량에 비례하므로  $X_aY_{2a}$ ,  $X_bY_{2a}$ 의 분자량을 각각  $14k$ ,  $xk$ 라고 하면  $\frac{14k \times N + xk \times 2N}{N + 2N} = 12k$ ,  $x = 11$ 이다. 1 g에 들어 있는 X 원자 수의 비는  $X_aY_{2a} : X_bY_{2a} = \frac{a}{14k} : \frac{b}{11k} = 22 : 21$ ,  $a : b = 4 : 3$ 이다. 따라서 원자량비는  $X : Y = 3k : \frac{1}{4}k = 12 : 1$ 이고,  $\frac{b}{a} \times \frac{X \text{의 원자량}}{Y \text{의 원자량}} = \frac{3}{4} \times \frac{12}{1} = 9$ 이다.

19. [출제의도] 화학 반응의 양적 관계를 이해한다.

I에서는 A(g)가, II에서는 B(g)가 모두 반응하므로 II에서 반응한 A(g)의 질량은  $2w$  g이다. I, II에서 모두 A(g) 2w g, B(g) 6 g이 반응하므로  $w = 14$ 이고 생성된 C(g)의 질량은 34 g이다. A(g) 28 g, B(g) 6 g, C(g) 34 g의 양(mol)을 각각  $n$ ,  $bn$ ,  $2n$ 이라고 하면  $\frac{II \text{에서 반응 후 전체 기체의 부피}}{I \text{에서 반응 전 전체 기체의 부피}} = \frac{n + 2n}{n + \frac{20}{6}bn} = \frac{3}{11}$ 이므로  $b = 3$ 이다. 분자량비는 A :

$B = \frac{28}{1} : \frac{6}{3} = 14 : 1$ 이고,  $\frac{w}{b} \times \frac{B \text{의 분자량}}{A \text{의 분자량}} = \frac{14}{3} \times \frac{1}{14} = \frac{1}{3}$ 이다.

20. [출제의도] 중화 반응의 양적 관계를 이해한다.

㉠과 ㉡이 각각  $a$  M XOH(aq),  $3a$  M Y(OH)<sub>2</sub>(aq)이라면  $\frac{[X^+] + [Y^{2+}]}{[A^-]}$  비는 (가) : (나) =  $\frac{20a + 90a}{0.1 \times 50} : \frac{aV + 60a}{0.1 \times 50} = 18 : 7$ ,  $V < 0$ 이므로 모순이다. 따라서 ㉠과 ㉡은 각각  $3a$  M Y(OH)<sub>2</sub>(aq),  $a$  M XOH(aq)이고,  $\frac{60a + 30a}{0.1 \times 50} : \frac{3aV + 20a}{0.1 \times 50} = 18 : 7$ ,  $V = 5$ 이다. (나)는 중성이므로  $0.1 \times 50 = 2 \times 3a \times 5 + a \times 20$ ,  $a = 0.1$ 이다. 따라서  $\frac{V}{a} = \frac{5}{0.1} = 50$ 이다.