

[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 r와 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 경계에서가 Y, X의 경계에서보다 크게 굴절하므로 굴절률은 X가 Z보다 크다.

[오답풀이] ㄱ. 전반사는 입사각이 임계각보다 클 때 일어난다. ㄷ. 항상 $\theta_1 > \theta_0$ 이므로 θ_1 이 최댓값인 90° 가 되어도 θ_0 는 90° 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(+)전하이다. (가)에서 A, B, D가 각각 C에 작용하는 전기력의 방향은 $+x$, $-x$, $-x$ 방향이다. C에서 먼 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.

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

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 50 w 이다.

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.

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 d g이므로 $CH_3COOH(aq)$ 100 g에 포함된 CH_3COOH 의 질량은 $\frac{60aV}{1000} \times \frac{100}{20d} = \frac{3aV}{10d}$ 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 $Y(OH)_2(aq)$ 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 $Y(OH)_2(aq)$, 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.