

11. [출제의도] 충격량을 이해한다.

A, B가 받은 충격량의 크기는 각각 mv_0 , $6mv_0$ 이다.

따라서 $F_A = \frac{mv_0}{2t_0}$, $F_B = \frac{6mv_0}{t_0}$ 이다.

12. [출제의도] 파동의 간섭을 이해한다.

ㄱ. O에서 증첩된 두 물결파의 위상이 같다.

[오답풀이] ㄴ. 상쇄 간섭이 일어나므로 두 물결파의 위상은 반대이다. ㄷ. O에서가 Q에서보다 크다.

13. [출제의도] 전기력을 이해한다.

ㄱ. B에서 A, C까지의 거리가 같으므로, A, C는 전하의 종류와 전하량의 크기가 같다. ㄴ. B가 C를 당기므로 B는 C, A와 다른 종류의 전하이다.

[오답풀이] ㄷ. (가), (나)에서 A는 $-x$ 방향으로 각각 크기가 F_1 인 전기력, F_1 보다 큰 전기력을 받는다.

14. [출제의도] 뉴턴 운동 법칙을 이해한다.

㉠이 끊어졌을 때 C의 가속도의 크기가 10m/s^2 이므로 ㉠은 q이고 (가)에서 C의 운동 방향은 위쪽이다. q가 끊어졌을 때 A와 B의 가속도의 크기를 a 라고 하면, (가)에서 $7ma + 2ma = 90$ 이다. p가 끊어졌을 때 $20 - 90 = (2m + 9) \times (-5)$ 에서 $a = 4\text{m/s}^2$ 이므로 0.1초일 때 A의 속력은 $2 + 4 \times 0.1 = 2.4(\text{m/s})$ 이다.

15. [출제의도] 전류에 의한 자기장을 이해한다.

A ~ C의 전류에 의한 자기장은 q에서 0이므로 p에서는 xy 평면에서 나오는 방향이다. p에서 A, B의 전류에 의한 자기장의 세기를 B' 라고 하면, p, q에서 각각 $B' + B_C = 3B_0$, $0.5B' - B_C = 0$ 이므로 $B_C = B_0$ 이다. p에서 C와 D의 전류에 의한 자기장의 방향은 서로 반대이므로 $B_D - 3B_0 = 5B_0$ 에서 $B_D = 8B_0$ 이다.

16. [출제의도] p-n 접합 다이오드를 이해한다.

LED에서 전류는 항상 위쪽으로 흐르므로 A ~ D는 모두 p형 반도체이다.

17. [출제의도] 등가속도 운동을 이해한다.

ㄴ. A, B가 각각 처음 위치로 돌아올 때까지 속도 변화량의 크기와 걸린 시간은 모두 B가 A의 $\frac{4}{3}$ 배이다.

[오답풀이] ㄱ. 가속도의 크기를 a 라고 하면, $v_A - a \cdot 2t_0 = -v_A$, $v_B - a \cdot 2t_0 = -0.5v_B$ 에서 $3v_B = 4v_A$ 이다. ㄷ. A의 평균 속력은 $0.5v_A$ 이다. B의 속력은 t_0 , $\frac{4}{3}t_0$, $2t_0$ 일 때 각각 $\frac{1}{3}v_A$, 0, $\frac{2}{3}v_A$ 이므로 평균 속력은 $\left(\frac{1}{6}v_A \cdot \frac{1}{3}t_0 + \frac{1}{3}v_A \cdot \frac{2}{3}t_0\right) \div t_0 = \frac{5}{18}v_A$ 이다.

18. [출제의도] 에너지 보존을 이해한다.

I에서 역학적 에너지 감소량 $mgh = 2mv^2$ 이다. r에서 속력을 v' 라 하면, II에서 역학적 에너지 감소량 $\frac{1}{2}mv'^2 - \left(\frac{1}{2}mv^2 + mgh\right) = 2mv^2$ 이므로 $v' = 3v$ 이다.

19. [출제의도] 열기관을 이해한다.

ㄱ. 등온 과정이므로 흡수한 열량만큼 일을 한다. ㄴ. $A \rightarrow B$ 에서 내부 에너지 변화량의 크기는 $C \rightarrow D$ 에서와 같으므로 Q_3 이다. ㄷ. $A \rightarrow B \rightarrow C$ 에서 $Q_1 + Q_2$ 를 흡수하고, $C \rightarrow D \rightarrow A$ 에서 $Q_3 + Q_4$ 를 방출한다.

20. [출제의도] 운동량 보존을 이해한다.

ㄱ. 운동량의 합이 0이므로 C의 운동 방향은 $-x$ 방향이다. ㄷ. C의 위치는 $3t_0$, $7t_0$ 일 때 각각 14L, 12L이다. $6t_0$ 일 때 운동량의 크기는 A와 B의 합이 C와 같고, 속력은 A, B가 C의 2배이다. 따라서 질량은 C가 A와 B의 합의 2배이다.

[오답풀이] ㄴ. $4t_0$ 일 때 A와 B의 속력은 같고, $5t_0$ 전후 운동량 보존에서 질량은 A가 B의 3배이다.

화학 I 정답

I	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

해 설

1. [출제의도] 화학의 유용성을 이해한다.

㉠은 에탄올, ㉡은 암모니아, ㉢은 메테인이다.

2. [출제의도] 전자 배치를 이해한다.

바닥상태 원자의 홀전자 수는 Y가 3, Z가 2이다.

3. [출제의도] 화학 결합 모형을 이해한다.

AB_2 는 $MgCl_2$ 이고, AC는 MgO 이다.

4. [출제의도] 루이스 전자점식을 이해한다.

W는 H, X는 O, Y는 N, Z는 F이다. W(H), Z(F)의 원자가 전자 수는 각각 1, 7이다.

5. [출제의도] 산화 환원 반응을 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.

6. [출제의도] 동적 평형을 이해한다.

$2t$ 일 때 동적 평형 상태에 도달하였으므로 ㉠은 $3t$, ㉡은 t 이다. 따라서 $b > a$ 이고, $c > d$ 이다.

7. [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.

8. [출제의도] 수용액의 pH를 이해한다.

$pH + pOH = 14.0$ 이므로 (가)의 $pH = 3.0$, $[H_3O^+] = 1 \times 10^{-3} \text{M}$ 이다. (나)의 $[OH^-] = 1 \times 10^{-4} \text{M}$ 이므로 (나)의 $pOH = 4.0$, (다)의 $pOH = 12.0$ 이다.

9. [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 mol과 $C(s)$ 가 모두 반응하여 C^{2+} $\frac{1}{2}n$ mol이 생성된다.

(나)의 비커에 $C(s)$ $2w$ g을 넣었을 때 B^{b+} n mol과 $C(s)$ n mol이 모두 반응하므로 $b = 2$ 이다.

10. [출제의도] 화학식량과 물을 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.

11. [출제의도] 결합의 극성을 이해한다.

(가)~(다)는 각각 NF_3 , CO_2 , OF_2 이고, W ~ Z는 각각 N, F, C, O이다.

12. [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.

13. [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.

14. [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.

15. [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.

16. [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

17. [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. ^{+6}Y 가 aX 보다 양성자 수는 2만큼 크므로 중성자수는 4만큼 크다.

18. [출제의도] 원소의 주기적 성질을 이해한다.

$\frac{\text{제2 이온화 에너지}}{\text{제1 이온화 에너지}}$ 는 Na이 가장 크고 $O > F$ 이다. $\frac{\text{이온 반지름}}{\text{이온의 전하}}$ 은 Al이 가장 작고 $F > Na$ 이다. ㉠은 $\frac{\text{제2 이온화 에너지}}{\text{제1 이온화 에너지}}$, ㉡은 $\frac{\text{이온 반지름}}{\text{이온의 전하}}$ 이고, W ~ Z는 각각 F, O, Al, Na이다.

19. [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($\times 10^{-3} \text{mol}$)				
	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.

20. [출제의도] 화학 반응의 양적 관계를 이해한다.

반응한 $A(g)$ 의 질량은 (가) \rightarrow (나)에서 $4w$ g이고, (가) \rightarrow (다)에서 $5w$ g이므로 (가) \rightarrow (나)에서 생성된 $C(g)$ 의 질량은 4 g이다. $4w + 4.8 = 8w + 4$ 이므로 $w = 0.2$ 이다. 반응 계수비가 $A : C = 1 : 2$ 이므로 $A(g)$ 0.8 g의 부피가 V L이고, $C(g)$ 4 g의 부피가 $2V$ L이다. 따라서 (나)에서 남은 $B(g)$ 1.6 g의 부피는 V L이다. (가) \rightarrow (나)에서 반응한 $B(g)$ 3.2 g의 부피는 $2V$ L이므로 $b = 2$ 이고, 분자량비는 $A : B : C = \frac{0.8}{V} : \frac{3.2}{2V} : \frac{4}{2V} = 2 : 4 : 5$ 이다.