

화학 I 정답

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

해설

[오답풀이] ㄱ. $Y \rightarrow Z$ 에서 입사각을 θ_2 라고 하면, $\theta_2 < \theta_0$ 이므로 속력은 Z 에서가 Y 에서보다 크다. ㄷ. 굴절률은 Y, Z, X 순으로 크다. 빛이 $X \rightarrow Y, Z \rightarrow Y$ 에서 동일하게 입사하면 $X \rightarrow Y$ 에서 더 크게 굴절한다. $\theta_1 < \theta_2$ 이고 $\theta_1 + \theta_2 = 90^\circ$ 이므로 $\theta_1 < 45^\circ$ 이다.

11. [출제의도] 작용 반작용 법칙을 이해한다.
물체의 무게가 10 N이므로 탄성력의 크기는 10 N이고, 손이 물체를 떠받치는 힘의 크기는 20 N이다.

12. [출제의도] 자성체를 이해한다.
ㄱ, ㄷ. A는 코일의 전류에 의한 자기장과 같은 방향으로 자기화되므로 당기는 자기력을 받는다.
[오답풀이] ㄴ. A는 강자성체이다.

13. [출제의도] 전자기 유도를 이해한다.
ㄱ. 자기장이 감소하므로 유도 전류는 시계 방향으로 흐른다. ㄴ. Q에서 자기 선속은 일정하다. ㄷ. Q에서가 P에서보다 II에 의한 자기 선속만큼 더 크다.

14. [출제의도] 물질과 전자 현미경을 이해한다.
ㄴ. X는 전자 현미경으로 촬영한 사진이다.
[오답풀이] ㄱ. 작은 물체를 관찰할 수 있는 A가 전자 현미경이다. ㄷ. 고속의 전자를 이용해야 짧은 물질과 파장으로 작은 물체를 관찰할 수 있다.

15. [출제의도] 운동 법칙을 이해한다.
B의 질량을 m_B , B, C가 받는 중력의 빗면 성분을 각각 F_B, F_C 라 하면 $10m + F_B - F_C = 2(3m + m_B)$, $F_B - F_C = -(m_B + 2m)$, $F_C = 6m$ 이다. 따라서 3~4초 동안 B의 가속도의 크기는 $\frac{F_B}{m_B} = 5 \text{ m/s}^2$ 이므로 4초일 때 B의 속력은 $3 + 5 \times 1 = 8 \text{ (m/s)}$ 이다.

16. [출제의도] 전류에 의한 자기장을 이해한다.
ㄱ. q에서는 B와 C에 의한 자기장이 상쇄되고, r에서는 C와 A에 의한 자기장이 상쇄된다.
[오답풀이] ㄴ. q, r에서 자기장은 각각 종이면에서 나오는 방향, 종이면으로 들어가는 방향이다. ㄷ. p에서 자기장의 세기는 $2.5B_0$ 이다.

17. [출제의도] 충격량과 운동량을 이해한다.
ㄱ. 질량과 속력으로 운동량의 크기를 구할 수 있다. ㄴ. A, B는 활로부터 같은 일을 받으므로 운동 에너지가 같다. 따라서 질량이 큰 A가 속력이 작다. ㄷ. ㉠이 운동량이므로 A가 B보다 큰 충격량을 받는다.

18. [출제의도] 상대성 이론을 이해한다.
④ 빛의 이동 거리인 ct_2 보다 작다.
[오답풀이] ① 빛이 광원에서 q까지 진행할 때, 관성계 A보다 B에서 멀리 이동하므로 $t_1 < t_2$ 이다. ② A의 관성계에서 광원과 p 사이의 거리는 $2ct_1$ 이다. ③ B의 관성계에서 광원과 p 사이의 거리는 빛의 이동 거리인 ct_2 보다 크다. ⑤ B에 대해 A는 상대적으로 운동하므로 A의 시간은 B의 시간보다 느리게 간다.

19. [출제의도] 전기력을 이해한다.
ㄴ. (가), (나)는 서로 $x=0$ 을 중심으로 좌우 대칭이므로 C는 A와 같은 양(+)전하이다.
[오답풀이] ㄱ. (가), (나)에서 P가 B에게 받는 전기력이 크기가 같고 방향이 반대이므로, A와 C에게 받는 전기력도 크기가 같고 방향이 반대이다. ㄷ. B는 양(+)전하이므로, 전하량의 크기는 A보다 작다.

20. [출제의도] 역학적 에너지 손실을 이해한다.
용수철의 변형된 길이가 L 일 때 탄성 퍼텐셜 에너지를 E 라 하면 A가 $p \rightarrow r, r \rightarrow q$ 에서 이동하는 동안 $(16E - 9E) - 7mgL = -7W$, $-16E + 4mgL = -4W$ 이다. 따라서 $W = \frac{3}{5}mgL$ 이다.

1. [출제의도] 탄소 화합물을 이해한다.
 CH_3COOH 은 C, H, O로 구성된 탄소 화합물이고, CH_3COOH 수용액은 산성이다.

2. [출제의도] 동적 평형을 이해한다.
동적 평형 상태에서는 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(l)$ 의 증발 속도와 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(g)$ 의 응축 속도가 같다.

3. [출제의도] 화학 반응의 열 출입을 이해한다.
연료의 연소 반응은 발열 반응이고, 요소가 분해되어 암모니아가 생성되는 반응은 흡열 반응이다.

4. [출제의도] 전자 배치를 이해한다.
(가)는 바닥상태, (나)는 들뜬상태의 전자 배치이다.
[오답풀이] ㄷ. X는 바닥상태에서 $n+l=4$ 인 $3p$ 오비탈의 전자 수가 2이다.

5. [출제의도] 화학 반응의 양적 관계를 이해한다.
반응 몰비는 $M : \text{O} = 1 : 1$ 이므로 $\frac{w}{a} = \frac{V}{24}$ 이다.
[오답풀이] ㄱ. ㉠은 H_2 이다.

6. [출제의도] 분자의 구조와 성질을 이해한다.
 $X \sim Z$ 는 각각 C, O, F이다.
[오답풀이] ㄷ. (나)에는 극성 공유 결합만 있다.

7. [출제의도] 산화 환원 반응을 이해한다.
(나)에서 Mn의 산화수는 +7에서 +2로 감소한다.
[오답풀이] ㄱ. (가)에서 O_2 는 산화제이다.
ㄷ. $a=5, b=2$ 이다.

8. [출제의도] 분자의 구조와 성질을 이해한다.
 $a=3, b=1$ 이고, (가)-(다)는 각각 $\text{NH}_3, \text{HCN}, \text{CH}_2\text{O}$ 이다.

9. [출제의도] 동위 원소를 이해한다.
자연계에 BF_3 는 $^{10}\text{B}^{19}\text{F}_3, ^{11}\text{B}^{19}\text{F}_3$ 로 존재한다. B의 평균 원자량은 $10 \times 0.2 + 11 \times 0.8 = 10.8$ 이다. 원자량은 $^{10}\text{B} > ^{11}\text{B}$ 이므로 1g에 들어 있는 양성자 수는 $^{10}\text{B} > ^{11}\text{B}$ 이다.

10. [출제의도] pH를 이해한다.
(가)의 $\text{pH} = 2$ 이고, (나)의 $[\text{OH}^-] = 0.1 \text{ M}$ 이다.
[오답풀이] ㄷ. (가)에 물을 넣어 100 mL로 만든 $\text{HCl}(aq)$ 의 $\text{pH} = 3$ 이다.

11. [출제의도] 루이스 전자점식을 이해한다.
 $A \sim D$ 는 각각 Li, N, O, F이다. 분자당 공유 전자 쌍 수는 $\text{B}_2\text{D}_2(\text{N}_2\text{F}_2), \text{C}_2\text{D}_2(\text{O}_2\text{F}_2)$ 가 각각 4, 3이다.

12. [출제의도] 분자의 구조와 성질을 이해한다.
(가)-(다)는 각각 $\text{OF}_2, \text{CO}_2, \text{COF}_2$ 이다.

13. [출제의도] 용액의 농도를 이해한다.
(가)의 $A(aq)$ 에 들어 있는 A의 양은 0.1 mol이므로 $x=1$ 이다. (나)에 들어 있는 A의 양은 0.025 mol이므로 $y=0.125$ 이다. (다)에서 $1 \times 0.05 + 0.125 \times \frac{V}{1000} = 0.3 \times 0.2$ 이므로, $V=80$ 이다.

14. [출제의도] 원소의 주기적 성질을 이해한다.
원자 반지름은 $_{11}\text{Na} > _{12}\text{Mg} > _7\text{N} > _8\text{O} > _9\text{F}$ 이므로, A ~ E는 각각 F, O, N, Mg, Na이다. 제1 이온화 에너지는 $C(\text{N}) > B(\text{O})$ 이고, 제2 이온화 에너지는 $B(\text{O}) > C(\text{N})$ 이다.

15. [출제의도] 화학 결합을 이해한다.
양이온의 반지름이 $A^{n+} > C^{2+}$ 이므로 $n=1$ 이다. 따라서 A ~ D는 각각 Na, F, Mg, O이다.

16. [출제의도] 중화 적정을 이해한다.
중화점까지 가해진 0.1 M $\text{NaOH}(aq)$ 의 부피가 20 mL이므로 $a=0.2$ 이다.

17. [출제의도] 화학식량과 물을 이해한다.
(가)에서 $\frac{B \text{ 원자수}}{A \text{ 원자수}} = \frac{2}{3}$ 이므로 AB와 A_2B 의 양(mol)은 각각 $5n$ 으로 같다. (나)에서 CB_2 의 양(mol)을 x 라고 하면 $\frac{B \text{ 원자수}}{A \text{ 원자수}} = \frac{4n + 2x}{4n} = 6$ 이므로 $x=10n$ 이다. 분자량 비는 $\text{AB} : \text{A}_2\text{B} = 15 : 22$ 이므로 (가)에서 AB와 A_2B 의 질량(g)은 각각 $15w, 22w$ 이고, (나)에서 AB와 CB_2 의 질량(g)은 각각 $12w, 44w$ 이다. 따라서 분자량 비는 $\text{AB} : \text{CB}_2 = \frac{12w}{4n} : \frac{44w}{10n} = 15 : 22$ 이고, $\frac{C \text{의 원자량}}{B \text{의 원자량}} = \frac{3}{4}$ 이다.

18. [출제의도] 원자의 전자 배치를 이해한다.
X의 전자 배치는 $1s^2 2s^2 2p^1$ 이고, X ~ Z의 홀전자 수의 합이 6이므로 Y, Z의 전자 배치는 각각 $1s^2 2s^2 2p^2, 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$ 이다.

19. [출제의도] 화학 반응의 양적 관계를 이해한다.
I에서 남은 반응물의 질량이 2g이므로 B가 모두 반응하고, 반응 질량비는 $A : B : C = 4 : 1 : 5$ 이다. A 4g, B 1g, C 5g을 각각 $an \text{ mol}, n \text{ mol}, 2n \text{ mol}$ 이라고 하면, 반응 후 전체 기체의 몰비는 $I : II = (\frac{a}{2}n + 2n) : (2n + 4n) = \frac{7}{7d} : \frac{12}{6d}$ 이므로 $a=2$ 이고, 반응 전 전체 기체의 몰비는 $I : II = (3n + n) : (4n + 4n) = \frac{7}{xd} : \frac{12}{yd}$ 이므로 $\frac{x}{y} = \frac{7}{6}$ 이다.

20. [출제의도] 중화 반응의 양적 관계를 이해한다.
혼합 전 수용액의 이온의 양(mmol)은 다음과 같다.

혼합 전 수용액	이온	이온의 양(mmol)		
		I	II	III
0.8 M $\text{HX}(aq)$	H^+	4	0.8	3.2
	X^-	4	0.8	3.2
0.1 M $\text{YOH}(aq)$	Y^+	0	0.4	0.6
	OH^-	0	0.4	0.6
$a \text{ M } Z(\text{OH})_2(aq)$	Z^+	$5a$	$5a$	$6a$
	OH^-	$10a$	$10a$	$12a$

혼합 용액 I과 II가 모두 산성이라면 I과 II에는 X^- 만 존재하고, 모든 음이온의 몰 농도 합의 비는 $I : II = \frac{4}{10} : \frac{0.8}{10} = 5 : 1$ 이므로 조건에 맞지 않다. I과 II가 모두 염기성이라면 모든 음이온의 몰 농도 합의 비는 $II > I$ 이므로 조건에 맞지 않다. 따라서 I은 산성, II는 염기성이다. 모든 음이온의 몰 농도 합의 비는 $I : II = \frac{4}{10} : \frac{10a + 0.4}{10} = 5 : 3$ 이므로 $a=0.2$ 이다. III은 산성이고 모든 음이온의 몰 농도 합의 비 $I : III = \frac{4}{10} : \frac{3.2}{16} = 5 : x$ 이므로 $x=2.5$ 이다. 따라서 $a \times x = \frac{1}{2}$ 이다.