

p는 $x = \frac{d}{3}$, q는 $x = -d$ 인 점이다.

11. [출제의도] 전자 현미경의 원리를 이해한다.
 c. 전자의 물질파 파장을 가시광선보다 짧게 하면 전자 현미경으로 더 작은 시료를 관찰할 수 있다.
 [오답풀이] ㄱ. 전자 현미경은 전자의 물질파를 이용한다. ㄴ. 운동 에너지가 작으면 물질파 파장이 길다.

12. [출제의도] 보어의 수소 원자 모형을 이해한다.
 ㄱ. 스펙트럼선이 1개인 X가 a에 의한 스펙트럼이다.
 [오답풀이] ㄴ. p는 q보다 파장이 짧으므로 c에서 나타나는 스펙트럼선이다. c. $n=2$ 와 $n=3$ 의 에너지 준위 차는 1.89eV 이다.

13. [출제의도] 뉴턴 운동 법칙을 이해한다.
 걸린 시간이 A가 B의 2배이므로 가속도는 B가 A의 4배이다. A의 가속도를 a, 빗면 아래 방향으로 작용하는 A의 중력 성분을 $3F$, 추의 무게를 W라 하면 $4 \times a = 3F - W$, $10 \times 4a = 9F - W$, $3F - T_A = 3 \times a$, $9F - T_B = 9 \times 4a$ 이므로 $T_A : T_B = 5 : 6$ 이다.

14. [출제의도] 매질에 따른 파동의 속력을 이해한다.
 I에서 파동의 속력은 $\frac{3\text{m}}{6\text{s}} = \frac{1}{2} \text{m/s}$ 이다.

15. [출제의도] 물질의 자성을 이해한다.
 ㄱ. 코일의 자기장 방향에 따라 P에 작용하는 자기력의 방향이 반대이므로 P는 자기화되어 있는 강자성체이다. ㄴ. Q는 상자성체이므로 자기장의 방향과 관계없이 코일에 끌리는 방향으로 자기력이 작용한다.
 [오답풀이] c. 상자성체는 외부 자기장과 같은 방향으로 자기화된다.

16. [출제의도] 전반사를 이해한다.
 ㄱ. A에서만 전반사하므로 굴절률은 A가 B보다 크다. ㄴ. 굴절각이 같을 때 굴절률이 큰 A에서 입사각이 더 크다.
 [오답풀이] c. 코어는 굴절률이 큰 물질을 사용한다.

17. [출제의도] 전기력을 이해한다.
 $x > d$ 에서 $F_c = 0$ 인 지점이 있고 B와 가까울 때 $F_c > 0$ 이므로 A와 B는 다른 종류, B와 C는 같은 종류의 전하이다. 따라서 $0 < x < 2d$ 에서 $F_B < 0$ 이다.

18. [출제의도] 파동의 간섭을 이해한다.
 ㄱ. 간섭은 파동이 중첩하여 생기는 현상이다.
 [오답풀이] ㄴ, c. 반사 방지막은 반사하는 빛이 반대 위상으로 중첩되어 상쇄 간섭하는 것을 이용한다.

19. [출제의도] 운동량 보존을 이해한다.
 ㄱ. B와 C가 충돌 후 C의 속력을 V라고 하면 $m(3v) = m(V - 3v) + 2mV$ 에서 $V = 2v$ 이다. A와 B가 충돌 후 B의 속력이 C와 같은 $2v$ 이므로 A의 질량은 $3m$ 이다. c. $t = 4t_0$ 까지 A, B의 변위는 각각 $8vt_0 = 8d$, $6vt_0 - 2vt_0 = 4d$ 이므로 $t = 0$ 일 때 A, B 사이의 거리는 $4d$ 이다.
 [오답풀이] ㄴ. 충돌 과정에서 A, C가 받은 충격량의 크기는 각각 $3mv$, $4mv$ 이다.

20. [출제의도] 역학적 에너지 보존을 이해한다.
 충돌 전 A, B의 속력을 각각 $4v$, v_B , 충돌 후 B의 속력을 v_B' 라고 하면, 역학적 에너지 보존에 따라 $\frac{kd^2}{2} = 2mgh + \frac{2m(4v)^2}{2}$, $\frac{2kd^2}{2} = 4mgh + \frac{mv_B'^2}{2}$ 에서 $v_B = 8v$ 이고, 충돌 전후 운동량 보존 법칙에 따라 $v_B' = 2v$ 이다. 충돌 후 $\frac{k}{2} \left(\frac{1}{2}d\right)^2 = 2mgh + \frac{2mv^2}{2}$, $\frac{2kx^2}{2} = 2mgh + \frac{m(2v)^2}{2}$ 에서 $\frac{x}{d} = \sqrt{\frac{3}{20}}$ 이다.

화학 I 정답

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

해설

- [출제의도] 화학의 유용성을 이해한다.
 (가)~(다)는 각각 암모니아(NH₃), 메테인(CH₄), 아세트산(CH₃COOH)이다.
- [출제의도] 반응의 열 출입을 이해한다.
 NH₄NO₃의 용해 반응은 흡열 반응이다.
- [출제의도] 화학 결합 모형을 이해한다.
 X~Z는 각각 N, H, C이다.
- [출제의도] 수소 원자의 오비탈을 이해한다.
 에너지 준위가 (가) > (나)이므로 (나)는 2p 오비탈이고, n+l은 (나)와 (다)가 3으로 같으므로 (다)는 3s 오비탈이다. 따라서 (가)는 3p 오비탈이다.
- [출제의도] 결합의 극성을 이해한다.
 ㄴ. H₂O에는 O 원자 사이에 무극성 공유 결합이 있다. c. CH₂O에서 C, H, O의 산화수는 각각 0, +1, -2이다.
- [출제의도] 동적 평형을 이해한다.
 $c > b > a$ 이므로 2t일 때 (가)는 동적 평형 상태이고, (나)는 동적 평형 상태에 도달하기 전이다.
- [출제의도] 분자의 구조와 성질을 이해한다.
 ㄴ. 극성 분자는 (나)와 (다)이다.
 [오답풀이] c. (가)와 (나)는 입체 구조이다.
- [출제의도] 용액의 몰 농도를 이해한다.
 (가)에서 A 36g은 0.2mol이므로 $a = 1$ 이다. (나)에서 0.2M A(aq) 50mL에 들어 있는 A의 양은 0.01mol이므로 $x = 10$ 이다. (다)에서 넣어 준 A 18g은 0.1mol이므로 $y = 100$ 이고 $\frac{y}{x} = 10$ 이다.
- [출제의도] 전자 배치를 이해한다.
 X~Z는 각각 S, Na, C이다.
- [출제의도] 수용액의 pH를 이해한다.
 ㄱ, ㄴ. (가)의 pH = 3이고 (나)의 pH = 12이다. c. (나)에서 OH⁻의 양(mol) = $\frac{10^{-2} \times 0.05}{10^{-3} \times 0.1}$ 이다. (가)에서 H₃O⁺의 양(mol) = $\frac{10^{-2} \times 0.05}{10^{-3} \times 0.1}$ 이다.
- [출제의도] 중화 적정 실험을 이해한다.
 NaOH(aq) 500mL에 들어 있는 NaOH의 양은 $\frac{w}{40}$ mol이므로 NaOH(aq)의 몰 농도는 $\frac{w}{20}$ M이다. 따라서 $a \times 0.02 = \frac{w}{20} \times 0.015$ 이므로 $a = \frac{3}{80}w$ 이다.
- [출제의도] 원소의 주기적 성질을 이해한다.
 W~Z는 각각 Mg, Al, O, F이다.
- [출제의도] 루이스 전자점식을 이해한다.
 ㄱ. A는 Li, B는 H이다. c. 비공유 전자쌍 수 : 공유 전자쌍 수 = D₂(F₂)가 6이고, C₂(O₂)가 2이다.
- [출제의도] 분자의 구조와 성질을 이해한다.
 ㄱ. (가)~(다)는 각각 NF₃, FCN, COF₂이다.

[오답풀이] c. (가)는 삼각뿔형 구조이고, (나)는 직선형 구조이므로 결합각은 (나) > (가)이다.

15. [출제의도] 산화 환원 반응을 이해한다.
 (가)에서 Cl의 산화수는 감소하므로 Cl₂는 산화제이고, Cr의 산화수는 변하지 않으므로 n = 3이다.

[오답풀이] c. $\frac{d+e}{a+b+c} = \frac{2+7}{1+6+14} = \frac{3}{7}$ 이다.

16. [출제의도] 원자의 구조와 동위 원소를 이해한다.
 X의 양성자수를 n이라고 하면 Y의 양성자수는 n+2이고, ^{a+2}X의 중성자수는 a+2-n, ^bY의 중성자수는 b-(n+2)이므로 b = a+4이다. ^aX와 ^{b+2}Y의 질량수 비는 a : b+2 = 2 : 3이므로 a = 12, b = 16이다. 질량수 비는 ^{a+2}X : ^bY = a+2 : b = 7 : 8이다. XY는 28, 30, 32의 분자량을 갖는다.

17. [출제의도] 화학 반응의 양적 관계를 이해한다.
 혼합물에 들어 있는 A와 B의 양(mol)을 각각 a, b라고 하면 24a + 27b = 12.6이고, 발생한 H₂의 양(mol)은 $a + \frac{3}{2}b = \frac{15}{25}$ 이므로 a = 0.3, b = 0.2이다.

18. [출제의도] 화학식량과 물을 이해한다.
 (가)~(다)의 분자량을 각각 a, b, c라고 하면 1g에 들어 있는 Y 원자 수 비는 (가) : (다) = $\frac{1}{a} : \frac{n}{c} = 5 : 4$ 이고, 1g에 들어 있는 전체 원자 수 비는 (가) : (다) = $\frac{2}{a} : \frac{2+n}{c} = 40 : 24$ 이므로 $\frac{n}{b} : \frac{2+n}{b} = 2 : 3$ 이고, n = 4이다. 1g에 들어 있는 전체 원자 수 비는 (가) : (나) : (다) = $\frac{2}{a} : \frac{5}{b} : \frac{6}{c} = 40 : 125 : 24$ 이므로 분자량 비는 a : b : c = 5 : 4 : 25이다. 따라서 원자량 비는 X : Y : Z = 1 : 19 : 12이다.

19. [출제의도] 화학 반응의 양적 관계를 이해한다.
 실험 I에서 반응 전 A 8w g을 n mol, B 3w g을 3x mol이라고 하면 반응의 양적 관계는 다음과 같다.

넣어 준 B의 질량(g)	남은 반응물	C의 양(mol) / 전체 물질의 양(mol)
3w	A	$\frac{3cx}{(n-3x)+3cx} = \frac{3}{8}$
6w	A	$\frac{6cx}{(n-6x)+6cx} = \frac{3}{4}$
16w	B	$\frac{cn}{(16x-n)+cn} = \frac{1}{2}$

따라서 n = 8x이고, c = 1이므로 분자량 비는 A : B : C = 1 : 1 : 2이다. 실험 II에서 C 8w g은 4x mol이므로 $\frac{\text{D의 양(mol)}}{\text{전체 물질의 양(mol)}} = \frac{2dx}{x+2dx} = \frac{4}{5}$ 이다. 따라서 d = 2이고, 분자량 비는 C : D = 4 : 5이다.

20. [출제의도] 중화 반응의 양적 관계를 이해한다.
 혼합 용액 I이 산성이면 주어진 조건을 만족하지 않는다. 따라서 I은 염기성이다. ㉠이 HY(aq)이면 I의 음이온의 양(mol)이 $\frac{5}{4}$ 가 될 수 없으므로 ㉠은 H₂Z(aq)이다. X(OH)₂(aq) VmL에 들어 있는 X²⁺, OH⁻의 수를 각각 4n, 8n이라고 하면, H₂Z(aq) 10mL에 들어 있는 H⁺, Z²⁻의 수는 각각 6n, 3n이다. III의 음이온의 양(mol)이 I과 다르므로 III은 산성이고, ㉡인 HY(aq) 20mL에 들어 있는 H⁺, Y⁻의 수는 각각 4n, 4n이다. Y⁻과 Z²⁻의 몰 농도(M) 합은 $\frac{4n}{V+20} : \frac{4n+3n}{V+30} = 5 : 7$ 이므로 V = 20이고, a : b : c = 2 : 2 : 3이다.