

xy평면에서 C의 전류는 수직으로 들어가고, D의 전류는 수직으로 나온다.

12. [출제의도] 파동의 굴절을 이해한다.

ㄱ. 수심이 깊을수록 물결파의 속력이 빠르다. ㄴ. (나), (다)에서 입사각은 동일하다. 굴절각은 (나)에서는 입사각보다 작고, (다)에서는 입사각보다 크다. [오답풀이] ㄷ. (다)에서 굴절각은 입사각보다 크다.

13. [출제의도] 전자기 유도를 이해한다.

ㄴ. -y방향으로 금속 고리가 움직이면 시계 방향 유도 전류가 흐르므로 A에 +x방향으로 전류가 흐른다. [오답풀이] ㄱ. ㉠은 시계 반대 방향이다. ㄷ. B의 전류는 +y방향이므로 B의 전류에 의한 자기장은 $x > 0$ 에서 xy평면에 수직으로 들어가는 방향이다.

14. [출제의도] p-n 접합 다이오드를 이해한다.

ㄱ, ㄴ. 검류계에 흐르는 전류의 세기는 b에 연결했을 때가 a에 연결했을 때보다 크므로 X는 p형 반도체이며, 전류는 $c \rightarrow \text{㉠} \rightarrow d$ 방향으로 흐른다. [오답풀이] ㄷ. A에는 역방향 전압이 걸린다.

15. [출제의도] 파동의 전반사를 이해한다.

ㄱ. $\theta_0 < 90^\circ - \theta_0$ 이다. [오답풀이] ㄴ. p에서 X의 굴절각은 θ_0 이다. ㄷ. 굴절률의 차이는 A, B보다 B, C가 크다.

16. [출제의도] 운동량 보존을 이해한다.

B, C의 질량을 m , 충돌 후 속력을 각각 $2v'$, v' 라고 하면, $2mv' = \frac{2}{3}m(v-v')$ 이다. 운동량이 보존되므로 $m_A v = 2(m_A + m)v'$, $mv = (m + m_D)v'$ 고, $m_D = 3m_A$ 다.

17. [출제의도] 열역학 법칙을 이해한다.

ㄱ. 압력이 일정할 때 절대 온도와 부피는 비례한다. [오답풀이] ㄴ, ㄷ. 한 일 또는 받은 일은 $A \rightarrow B$ 에서 $C \rightarrow D$ 에서의 2배이며, 방출하는 열량은 $C \rightarrow D$ 에서 $B \rightarrow C$ 에서의 $\frac{5}{6}$ 배이다. 한 번 순환하는 동안 한 일은 흡수한 열량의 $\frac{2}{13}$ 배이다.

18. [출제의도] 에너지 보존을 이해한다.

ㄱ, ㄴ, ㄷ. 물체의 질량을 m , 중력 가속도를 g 라고 하면, $\frac{1}{2}mv^2 + 3mgh - 2mgd = \frac{1}{2}mv^2 + mgh$ 에서 $d = h$ 이다. I, p, q에서의 속력을 각각 v_1 , v_p , v_q 라고 하면, $\frac{1}{2}mv_1^2 + mgh - mgh = \frac{1}{2}mv_q^2$ 에서 $\frac{1}{2}mv_1^2 = \frac{1}{2}mv_q^2$ 이다. $mgh = \frac{1}{3}mv_q^2 = \frac{2}{3}(\frac{1}{2}mv^2 + mgh)$ 에서 $mgh = mv^2$ 이다. $\frac{1}{2}mv_p^2 - mgh = \frac{1}{2}mv^2 + mgh$ 에서 $\frac{1}{2}mv_p^2 = \frac{5}{2}mv^2$ 이므로 $v_p = \sqrt{5}v$ 이다.

19. [출제의도] 전기력을 이해한다.

ㄱ. 전하량의 크기는 A와 B가 같고, B가 C보다 크다. [오답풀이] ㄴ, ㄷ. A, B는 C와 다른 종류의 전하이다. A는 -x방향, B는 +x방향으로 전기력을 받는다.

20. [출제의도] 뉴턴 운동 법칙을 이해한다.

r이 C에 작용하는 힘의 크기는 $2mg$ 이고, p가 A를 당기는 힘의 크기는 $3mg$ 이다. B의 질량을 M 이라고 할 때, $mg = \frac{1}{4}(M+m)g$ 이므로 $M = 3m$ 이다. r이 끊어진 후 가속도의 크기가 a 라면, $2mg = 10ma$ 에서 $a = \frac{1}{5}g$ 이다. r이 끊어진 후 B가 O를 지날 때까지 걸린 시간을 t_1 , 이로부터 다시 O에 돌아올 때까지 걸린 시간을 $2t_2$ 라고 하면, $t_1 + 2t_2 = t_0$, $\frac{1}{5}gt_1 = \frac{1}{4}gt_2$ 에서 p가 끊어진 순간 C의 속력은 $\frac{1}{5}g \times \frac{5}{13}t_0 = \frac{1}{13}gt_0$ 이다.

화학 I 정답

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

해설

1. [출제의도] 화학의 유용성을 이해한다.

ㄱ. CaO과 물이 반응할 때 열이 발생한다.

2. [출제의도] 동적 평형을 이해한다.

㉠은 $X(l)$, ㉡은 $X(g)$ 이다.

3. [출제의도] 분자의 구조를 이해한다.

㉠~㉢은 각각 CH_2O , NF_3 , BF_3 이다.

4. [출제의도] 원자의 전자 배치를 이해한다.

X는 14족 원소이므로 a는 13이다.

5. [출제의도] 몰 농도를 이해한다.

(나)에서 $a \text{ M} \times 0.02 \text{ L} = 0.06 \text{ M} \times 0.1 \text{ L}$ 이므로 $a = 0.3$ 이고, (다)에서 $0.06 \text{ M} \times 0.05 \text{ L} + \frac{w}{180} \text{ mol} = 0.04 \text{ M} \times 0.2 \text{ L}$ 이므로 $w = 0.9$ 이다.

6. [출제의도] 루이스 구조식을 이해한다.

W_2X_2 는 H_2O_2 이고, Y_2Z_2 는 N_2F_2 이다.

[오답풀이] ㄴ. $Y_2Z_2(N_2F_2)$ 의 분자 모양은 Y(N) 원자에 비공유 전자쌍이 존재하므로 직선형이 아니다.

7. [출제의도] 이온의 전자 배치를 이해한다.

A~D는 각각 Li, F, K, Cl이다.

8. [출제의도] 동위 원소를 이해한다.

$\frac{m \times 7.5 + (m + 1) \times 92.5}{100} = 6.925$ 이므로 $m = 6$ 이다. Y의 평균 원자량이 63.546이므로 $a > 50$ 이다.

9. [출제의도] 화학 반응의 양적 관계를 이해한다.

화학 반응식은 $3A_2 + 2BC_3 \rightarrow 6AC + B_2$ 이다. 따라서 ㉡은 $\frac{1}{3}n$ 이고, 반응한 BC_3 의 양(mol)은 $\frac{2}{3}n$ 이므로 ㉠은 $\frac{5}{3}n$ 이다. 반응 전과 후 전체 기체의 양(mol)은 각각 $\frac{8}{3}n$, $\frac{10}{3}n$ 이므로 $k = \frac{5}{4}$ 이다.

10. [출제의도] 오비탈과 양자수를 이해한다.

오비탈	1s	2s	2p		
$n+l$	1	2	3	3	3
$n-l$	1	2	1	1	1
$n+m_l$	1	2	1	2	3

N 원자의 전자 배치는 $1s^2 2s^2 2p^3$ 이므로, (가)는 $2p$ ($m_l = -1$), (다)는 $2p$ ($m_l = 0$), (나)는 $2s$ 이다.

11. [출제의도] 화학 결합 모형을 이해한다.

화학 반응식은 $Mg + 2HCl \rightarrow MgCl_2 + H_2$ 이다.

12. [출제의도] 중화 적정을 이해한다.

A의 농도를 $a \text{ M}$ 라고 하면 B의 농도는 $\frac{1}{5}a \text{ M}$ 이고, $\frac{1}{5}a \text{ M} \times 0.02 \text{ L} = 0.1 \text{ M} \times 0.01 \text{ L} = 0.001 \text{ mol}$ 이므로 $a = 0.25$ 이다. A 100 mL (= 100 g)에 들어 있는 CH_3COOH 의 질량은 $0.25 \text{ M} \times 0.1 \text{ L} \times 60 \text{ g/mol} = 1.5 \text{ g}$ 이므로 $x = \frac{1.5}{100d} \times 100 = \frac{3}{2d}$ 이다.

13. [출제의도] 아보가드로 법칙을 이해한다.

실린더에 들어 있는 기체의 양(mol)은 다음과 같다.

실린더	XY_4 의 양(mol)	X_2Y_4 의 양(mol)
(가)	N	N
(나)	$2N$	N

[오답풀이] ㄷ. 기체 1g에 들어 있는 분자 수 비는 $XY_4 : X_2Y_4 = \frac{N}{a} : \frac{N}{b} = b : a$ 이다.

14. [출제의도] 분자의 구조를 이해한다.

$X \sim Z$ 는 각각 C, O, F이다.

15. [출제의도] 원소의 주기성을 이해한다.

원자 반지름은 $Na > Mg > O > F$ 이고, $X > Z > W$ 이므로, X는 Na, Mg 중 하나, W는 O, F 중 하나이다. 이온 반지름은 $O > F > Na > Mg$ 이고, $Y > W > Z$ 이므로, Y는 O, F 중 하나, Z는 Na, Mg 중 하나이다. 따라서 $W \sim Z$ 는 F, Na, O, Mg이다.

16. [출제의도] 산화 환원 반응을 이해한다.

Y의 산화수는 +7에서 +2로 감소하므로 X의 산화수는 +3에서 +2n으로 증가함을 알 수 있고, $(2n - 3) \times 2a = (7 - 2) \times e$ 이다. $a : e = 5 : 2$ 이므로 $n = 2$ 이고, $a \sim f$ 는 각각 5, 2, 16, 10, 2, 8이다.

17. [출제의도] 산화 환원 반응을 이해한다.

(가)와 (나)에서 이온의 양(mol)이 모두 감소하였으므로, $1 < m < n$ 이다. 따라서 $m = 2$, $n = 3$ 이다. (나)에서 C^{3+} 의 양(mol)을 c 라고 하면 $(+2) \times 5N = (+2) \times (4N - c) + (+3) \times c$ 이므로, $c = 2N$ 이다. 따라서 C의 원자량은 $\frac{y}{2N}$ 이다.

18. [출제의도] pH와 물의 자동 이온화를 이해한다.

pOH는 (가)가 (나)의 5배, $\frac{pH}{pOH}$ 는 (나)가 (가)의 15배이므로, pH는 (나)가 (가)의 3배이다. 따라서 (가)~(다)의 pH와 pOH는 다음과 같다.

	(가)	(나)	(다)
pH	4	12	9
pOH	10	2	5

19. [출제의도] 중화 반응을 이해한다.

(가)~(다)의 반응 전 이온의 양은 다음과 같다.

수용액	이온의 양(mol) (상댓값)				
	H^+	Cl^-	A^{2-}	K^+	OH^-
(가)	$a + 2b$	a	b	0	0
(나)	$a + 4b$	a	$2b$	$2c$	$2c$
(다)	$2a + 2b$	$2a$	b	$2c$	$2c$

(나)에서 $a + 4b = 2c$ 이다. 모든 음이온의 몰 농도 합의 비는 (가):(나) = $\frac{a+b}{2} : \frac{a+2b}{5} = 15 : 8$ 이므로 $a = 2b$ 이다. 따라서 $a : b : c = 2 : 1 : 3$ 이고, (다)는 중성이다. 모든 음이온의 몰 농도 합의 비는 (나):(다) = $\frac{a+2b}{5} : \frac{2a+b}{5} = 8 : \text{㉠}$ 이고, ㉠은 10이다.

20. [출제의도] 화학 반응의 양적 관계를 이해한다.

A 14w g을 넣었을 때 B 8w g이 모두 반응하여 C 22w g을 생성한다. 계수 비는 $A : B : C = a : 1 : c$ 이므로 B 8w g을 1 mol이라고 하면, A 14w g은 a mol, C 22w g은 c mol이다. 전체 기체의 밀도 비는 $\frac{8w}{1} : \frac{8w+7w}{\frac{1}{2} + \frac{1}{2}c} : \frac{8w+14w}{c} : \frac{8w+14w+14w}{c+a} = 8 : x : 11 : 9$ 이므로 $a = c = 2$ 이고, $x = 10$ 이다. 따라서 분자량 비는 $A : B = \frac{14w}{2} : \frac{8w}{1} = 7 : 8$ 이다.