

10. [출제의도] 빛의 이중성을 이해한다.

ㄱ. B로 인해 방출된 광전자의 최대 운동 에너지가 더 크므로 II와 III에서 $2E_0$ 으로 같다.

[오답풀이] ㄴ, ㄷ. 광자 1개의 에너지가 더 큰 B의 파장이 짧다. A의 진동수는 문턱 진동수보다 크다.

11. [출제의도] 운동량과 충격량의 관계를 이해한다.

A의 질량을 m 이라 할 때, $I_1=3mv$ 이다. I_2 는 B가 A로부터 받은 충격량의 크기와 같으므로 $6mv$ 이다.

12. [출제의도] 고체의 에너지띠 구조를 이해한다.

ㄱ. 전류를 잘 흐르게 하는 A는 전기 전도성이 좋은 도체이다. ㄴ. 절연체인 B의 에너지띠 구조는 Q이다. ㄷ. 전자가 원자가 띠에서 전도띠로 전이하려면 띠 간격 이상의 에너지를 흡수해야 한다.

13. [출제의도] 매질에 따른 파동의 진행을 이해한다.

ㄱ. 빛의 속력은 공기에서가 물에서보다 크다. ㄴ. A는 공기, B는 물이다. ㄷ. 진동수가 일정한 파동의 파장은 매질을 통과하는 파동의 속도에만 비례한다.

14. [출제의도] 열기관의 열효율을 이해한다.

ㄴ. 기체의 내부 에너지는 절대 온도에 비례한다. ㄷ. 기체가 받은 일을 x 라 하면, $0.25=\frac{150-x}{250+150}$ 이다.

[오답풀이] ㄱ. A, B의 부피가 같고, B→C 과정에서 등온 팽창한다.

15. [출제의도] 빛의 전반사를 이해한다.

X는 q에서 전반사하고, r에서는 전반사하지 않으므로, $\theta_2>\theta_1\geq$ 임계각 $>\theta_3$ 이다.

16. [출제의도] 등가속도 운동을 이해한다.

A, B가 $2t$ 초에 각각 속력 v , $2v$ 로 p에서 만났다고 하면, $\left(\frac{0+2v}{2}\right)\times 2t=L$ 이므로 t 초 동안 A, B는 $\frac{L}{4}$ 씩 이동한다.

17. [출제의도] 특수 상대성 이론을 이해한다.

ㄱ. A의 관성계에서 검출기에 동시에 도달한 두 빛은 B의 관성계에서도 검출기에 동시에 도달한다. ㄴ. B의 관성계에서, P에서 방출된 빛을 향해 검출기가 다가오므로 빛의 이동 거리는 L 보다 작다. ㄷ. B의 관성계에서, 길이 수축이 일어난 X, Y의 간격은 우주선의 앞과 뒤 사이의 길이와 같으므로 $2L$ 보다 작다.

18. [출제의도] 뉴턴 운동 법칙을 이해한다.

B에 작용하는 중력의 빗면에 나란한 성분의 크기를 F 라 하고, (나)에서 B의 가속도의 크기를 a 라 하면, $30+F-20=10a$, $20-F=5a$ 에서 $a=2\text{ m/s}^2$, $F=10\text{ N}$ 이다. 따라서 (가)에서 B의 가속도 크기는 4 m/s^2 이다. p가 A를 당기는 힘의 크기는 (가)에서 $30-4=26(\text{N})$, (나)에서 $1\times 2=2(\text{N})$ 이다. q가 B를 당기는 힘의 크기는 $26+10-8=28(\text{N})$ 이다.

19. [출제의도] 전류에 의한 자기장을 이해한다.

도선 A, B에 흐르는 전류의 방향은 $+y$ 방향이고, 전류의 세기를 각각 I_A , I_B 라 하면 $-\frac{I_A}{2d}+\frac{I_B}{d}+\frac{I_0}{d}=0$, $-\frac{I_A}{6d}-\frac{I_B}{3d}+\frac{I_0}{d}=0$ 에서 $I_A=4I_0$ 이다.

20. [출제의도] 역학적 에너지를 이해한다.

(가)의 물체의 운동 에너지를 p, q에서 각각 $9K$, $4K$ 라 하고, 마찰 구간에서 물체의 역학적 에너지 감소량을 W 라 하면, $9K-W=4K+4mgh=9mgh$ 에서 $K=\frac{5}{4}mgh$, $W=\frac{9}{4}mgh$ 이다. (나)의 p에서 물체의 운동 에너지는 $9mgh-W=\frac{27}{4}mgh$ 이다.

화학 I 정답

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

해 설

1. [출제의도] 화학의 유용성을 이해한다.

프로페인(C_3H_8)의 연소 반응은 발열 반응이고, 질산 암모늄(NH_4NO_3)과 물의 반응은 흡열 반응이다.

2. [출제의도] 화학 결합을 이해한다.

X~Z는 각각 Mg, O, F이다.

3. [출제의도] 화학 반응의 양적 관계를 이해한다.

화학 반응식은 $\text{A}_2\text{B}_4+3\text{C}_2\rightarrow 2\text{AC}_2+2\text{B}_2\text{C}$ 이다. A~C의 원자량을 각각 $7a$, b , $8a$ 라고 하면 $0.1:0.3=(14a+4b):3\times 16a$ 이므로 $b=0.5a$ 이다. $x:y=2\times (7a+16a):2\times (a+8a)=23:9$ 이다.

4. [출제의도] 동적 평형을 이해한다.

㉠은 $\text{I}_2(s)$, ㉡은 $\text{I}_2(g)$ 이다.

5. [출제의도] 동위 원소를 이해한다.

원자량이 $m-1$, $m+1$ 인 X의 동위 원소의 존재비는 $1:1$, 원자량이 $n-1$, $n+1$ 인 Y의 동위 원소의 존재비는 $3:1$ 이므로, 분자량이 $m+n-2$, $m+n$, $m+n+2$ 인 XY 분자의 존재비는 $3:4:1$ 이다.

6. [출제의도] 분자의 구조와 성질을 이해한다.

㉠~㉣은 각각 BF_3 , CO_2 , COF_2 이다.

7. [출제의도] 원자의 바닥상태 전자 배치를 이해한다.

(가)는 $2p$ 오비탈($m_l=+1$), (나)는 $2s$ 오비탈, (다)는 $2p$ 오비탈($m_l=-1$), (라)는 $3s$ 오비탈이다.

8. [출제의도] 용액의 몰 농도를 이해한다.

$n=0.03$, $V=100$, $x=0.5$ 이다.

9. [출제의도] 원소의 주기적 성질을 이해한다.

$\frac{\text{제2 이온화 에너지}}{\text{제1 이온화 에너지}}$ 는 $\text{X(Al)}>\text{Z(Mg)}$ 이다.

10. [출제의도] 산화수를 이해한다.

YO^- 은 산화제, XO_2^- 은 환원제이므로 $a:b=1:3$ 이다. 증가한 산화수의 총합과 감소한 산화수의 총합이 같으므로 $|(8-n)-3|\times 1=|0-1|\times 3$ 이다. 따라서 $n=2$ 이고, $a\sim f$ 는 각각 2, 6, 4, 2, 3, 2이다.

11. [출제의도] 분자의 구조를 이해한다.

X~Z는 각각 C, F, O이고, (가)는 C_2F_2 , (나)는 O_2F_2 이다. $\text{X}_2\text{Y}_4(\text{C}_2\text{F}_4)$ 에는 2중 결합이 있다.

12. [출제의도] 중화 적정 실험을 이해한다.

$\text{㉠}\times \frac{20}{1000}=0.1\times \frac{V}{1000}$ 이므로 $\text{㉠}=\frac{V}{200}$ 이고, $\text{㉡}=0.1\times \frac{V}{1000}\times \frac{60}{w}=\frac{3V}{500w}$ 이다.

13. [출제의도] 원소의 주기적 성질을 이해한다.

Z는 F이고, ㉠은 이온 반지름 원자 반지름이다. 원자 반지름이 $\text{Y}>\text{X}$ 이므로 X는 Mg, Y는 Na이다.

14. [출제의도] 아보가드로 법칙을 이해한다.

XY_2 VL에 들어 있는 Y의 질량을 $2y\text{ g}$ 이라고 하면, $\frac{\text{Y의 질량}}{\text{전체 기체의 질량}}$ 의 비는 (가):(나) $=\frac{2y}{11+w}$:

$\frac{2y+y}{11+25}=24:25$ 이므로 $w=14$, 분자량 비는 $\text{XY}_2:\text{Z}_2:\text{Z}_2\text{Y}=11:7:11$ 이고, 원자량 비는 $\text{X}:\text{Y}:\text{Z}=6:8:7$ 이다.

15. [출제의도] 바닥상태 원자의 전자 배치를 이해한다.

$a\sim c$ 는 각각 1, 3, 11 중 하나이다. 따라서 $a=3$ 이다. $b>c$ 이므로 $b=11$, $c=1$ 이고, X는 Li, Y는 Cl, Z는 B이다.

16. [출제의도] 분자의 구조를 이해한다.

(가)는 O_2 , (나)는 FCN, (다)는 N_2F_2 이다.

17. [출제의도] 물의 자동 이온화를 이해한다.

$\frac{[\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{OH}^-]}$ 는 (가)가 (다)의 10^{16} 배이므로, $[\text{H}_3\text{O}^+]$ 는 (가)가 (다)의 10^8 배, $[\text{OH}^-]$ 는 (가)가 (다)의 10^{-8} 배이다. (다)의 $[\text{OH}^-]=a\text{ M}$ 라고 하면 (가)의 $[\text{OH}^-]=10^{-8}a\text{ M}$ 이다. (가)의 $[\text{H}_3\text{O}^+]=10^2a\text{ M}$ 이므로 $a=10^{-4}$ 이고, 각 수용액 속 $[\text{H}_3\text{O}^+]$ 와 $[\text{OH}^-]$ 는 다음과 같다.

수용액	(가)	(나)	(다)
$[\text{H}_3\text{O}^+](\text{M})$	10^{-2}	10^{-6}	10^{-10}
$[\text{OH}^-](\text{M})$	10^{-12}	10^{-8}	10^{-4}

[오답풀이] ㄷ. (가)에 물을 넣어 10 V mL 로 만든 수용액의 pH는 3이다.

18. [출제의도] 금속의 산화 환원 반응을 이해한다.

(나) 과정 후 $\text{B}(s)$ 가 남았으므로 $\text{A}^{a+}x\text{ V mol}$ 은 모두 반응하였고, $\text{B}^{b+}\frac{2}{3}x\text{ V mol}$ 이 생성되었으므로 $\frac{b}{a}=\frac{3}{2}$ 이다. (나) 과정 후 $\frac{\text{A}(s)\text{의 양}(\text{mol})}{\text{B}(s)\text{의 양}(\text{mol})}=\frac{xV}{3n-\frac{2}{3}xV}=3$ 이므로 $x=\frac{3n}{V}$ 이다.

19. [출제의도] 화학 반응의 양적 관계를 이해한다.

반응 몰비는 $\text{A}(g):\text{B}(g):\text{C}(g):\text{D}(l)=a:b:5:a$ 이고 (나)에서 $\text{C}(g)$ 의 양이 $5n\text{ mol}$ 이므로 $\text{D}(l)$ 1.8 g 의 양은 $an\text{ mol}$, (나)까지 반응이 진행될 때 반응한 $\text{A}(g)$ 의 양은 $an\text{ mol}$ 이다. $\frac{\text{D의 분자량}}{\text{A의 분자량}}=\frac{3}{5}$ 이므로 (가)에서 $\text{A}(g)$ 9 g 의 양은 $3an\text{ mol}$ 이다. 따라서 (가)~(다)에서 물질의 양(mol)은 다음과 같다.

물질	$\text{A}(g)$	$\text{B}(g)$	$\text{C}(g)$	$\text{D}(l)$
(가)	$3an$	$12n$	0	0
(나)	$2an$	$8n$	$5n$	an
(다)	0	0	$15n$	$3an$

실린더 속 기체의 부피비는 (가):(나):(다) $=6:5:x=3a+12:2a+13:15$ 이므로 $a=6$, $x=3$ 이다. (가)에서 $3an:12n=3:2$ 이므로 $b=4$ 이다.

20. [출제의도] 중화 반응의 양적 관계를 이해한다.

(다)에서 $\text{NaOH}(aq)$ 과 $\text{X(OH)}_2(aq)$ 의 부피가 각각 (가)의 3배, 1.5배이므로, (가)에서 구경꾼 이온 수비가 $\text{X}^{2+}:\text{Na}^+:\text{Cl}^-=1:2:9$ 일 때, (다)에서 구경꾼 이온 수 비는 $\text{X}^{2+}:\text{Na}^+:\text{Cl}^-=1\times 1.5:2\times 3:9\times 1=1:4:6$ 이 되므로 각 혼합 용액 속 이온의 양(mmol)은 다음과 같다.

혼합 용액	Cl^-	H^+	Na^+	X^{2+}	OH^-
(가)	18	10	4	2	0
(나)	18	2	8	4	0
(다)	18	0	12	3	0

따라서 $a=0.9$, $b=0.4$, ㉠ $=9$ 이고, (가)에서 $[\text{H}^+]=\frac{10\text{ mmol}}{50\text{ mL}}=0.2\text{ M}$ 이며, (나)는 산성이다.