

화학 I 정답

※ 본 전국연합학력평가는 17개 시도 교육청 주관으로 시행되며, 해당 자료는 EBSi에서만 제공됩니다. 무단 전재 및 재배포는 금지됩니다.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21

해설

- [출제의도] 화학의 유용성을 이해한다.**  
프로페인(C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>)의 연소 반응은 발열 반응이고, 질산 암모늄(NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>)과 물의 반응은 흡열 반응이다.
- [출제의도] 화학 결합을 이해한다.**  
X ~ Z는 각각 Mg, O, F이다.
- [출제의도] 화학 반응의 양적 관계를 이해한다.**  
화학 반응식은 A<sub>2</sub>B<sub>4</sub> + 3C<sub>2</sub> → 2AC<sub>2</sub> + 2B<sub>2</sub>C이다. A ~ C의 원자량을 각각 7a, b, 8a라고 하면 0.1 : 0.3 = (14a + 4b) : 3 × 16a이므로 b = 0.5a이다. x : y = 2 × (7a + 16a) : 2 × (a + 8a) = 23 : 9이다.
- [출제의도] 동적 평형을 이해한다.**  
㉠은 I<sub>2</sub>(s), ㉡은 I<sub>2</sub>(g)이다.
- [출제의도] 동위 원소를 이해한다.**  
원자량이 m-1, m+1인 X의 동위 원소의 존재비는 1 : 1, 원자량이 n-1, n+1인 Y의 동위 원소의 존재비는 3 : 1이므로, 분자량이 m+n-2, m+n, m+n+2인 XY 분자의 존재비는 3 : 4 : 1이다.
- [출제의도] 분자의 구조와 성질을 이해한다.**  
㉠ ~ ㉣은 각각 BF<sub>3</sub>, CO<sub>2</sub>, COF<sub>2</sub>이다.
- [출제의도] 원자의 바닥상태 전자 배치를 이해한다.**  
(가)는 2p 오비탈(m<sub>l</sub> = +1), (나)는 2s 오비탈, (다)는 2p 오비탈(m<sub>l</sub> = -1), (라)는 3s 오비탈이다.
- [출제의도] 용액의 몰 농도를 이해한다.**  
n = 0.03, V = 100, x = 0.5이다.
- [출제의도] 원소의 주기적 성질을 이해한다.**  
제2 이온화 에너지는 X(Al) > Z(Mg)이다.
- [출제의도] 산화수를 이해한다.**  
YO<sup>-</sup>은 산화제, XO<sub>2</sub><sup>-</sup>은 환원제이므로 a : b = 1 : 3이다. 증가한 산화수의 총합과 감소한 산화수의 총합이 같으므로 |(8-n)-3| × 1 = |0-1| × 3이다. 따라서 n = 2이고, a ~ f는 각각 2, 6, 4, 2, 3, 2이다.
- [출제의도] 분자의 구조를 이해한다.**  
X ~ Z는 각각 C, F, O이고, (가)는 C<sub>2</sub>F<sub>2</sub>, (나)는 O<sub>2</sub>F<sub>2</sub>이다. X<sub>2</sub>Y<sub>4</sub>(C<sub>2</sub>F<sub>4</sub>)에는 2중 결합이 있다.
- [출제의도] 중화 적정 실험을 이해한다.**  
㉠ ×  $\frac{20}{1000} = 0.1 \times \frac{V}{1000}$ 이므로 ㉠ =  $\frac{V}{200}$ 이고, ㉡ =  $0.1 \times \frac{V}{1000} \times \frac{60}{w} = \frac{3V}{500w}$ 이다.
- [출제의도] 원소의 주기적 성질을 이해한다.**  
Z는 F이고, ㉠은 이온 반지름 원자 반지름이다. 원자 반지름이 Y > X이므로 X는 Mg, Y는 Na이다.

- [출제의도] 아보가드로 법칙을 이해한다.**  
XY<sub>2</sub> VL에 들어 있는 Y의 질량을 2y g이라고 하면,  $\frac{Y \text{의 질량}}{\text{전체 기체의 질량}}$ 의 비는 (가) : (나) =  $\frac{2y}{11+w}$  :  $\frac{2y+y}{11+25} = 24 : 25$ 이므로 w = 14, 분자량 비는 XY<sub>2</sub> : Z<sub>2</sub> : Z<sub>2</sub>Y = 11 : 7 : 11이고, 원자량 비는 X : Y : Z = 6 : 8 : 7이다.

- [출제의도] 바닥상태 원자의 전자 배치를 이해한다.**  
a ~ c는 각각 1, 3, 11 중 하나이다. 따라서 a = 3이다. b > c이므로 b = 11, c = 1이고, X는 Li, Y는 Cl, Z는 B이다.

- [출제의도] 분자의 구조를 이해한다.**

(가)는 O<sub>2</sub>, (나)는 FCN, (다)는 N<sub>2</sub>F<sub>2</sub>이다.

- [출제의도] 물의 자동 이온화를 이해한다.**

$\frac{[H_3O^+]}{[OH^-]}$ 는 (가)가 (다)의 10<sup>16</sup>배이므로, [H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>]는 (가)가 (다)의 10<sup>8</sup>배, [OH<sup>-</sup>]는 (가)가 (다)의 10<sup>-8</sup>배이다. (다)의 [OH<sup>-</sup>] = a M라고 하면 (가)의 [OH<sup>-</sup>] = 10<sup>-8</sup>a M이다. (가)의 [H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>] = 10<sup>2</sup>a M이므로 a = 10<sup>-4</sup>이고, 각 수용액 속 [H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>]와 [OH<sup>-</sup>]는 다음과 같다.

수용액	(가)	(나)	(다)
[H <sub>3</sub> O <sup>+</sup> ](M)	10 <sup>-2</sup>	10 <sup>-6</sup>	10 <sup>-10</sup>
[OH <sup>-</sup> ](M)	10 <sup>-12</sup>	10 <sup>-8</sup>	10 <sup>-4</sup>

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

- [출제의도] 금속의 산화 환원 반응을 이해한다.**

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

- [출제의도] 화학 반응의 양적 관계를 이해한다.**

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

물질	A(g)	B(g)	C(g)	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 : 15이므로 a = 6, x = 3이다. (가)에서 3an : 12n = 3 : 2이므로 b = 4이다.

- [출제의도] 중화 반응의 양적 관계를 이해한다.**

(다)에서 NaOH(aq)과 X(OH)<sub>2</sub>(aq)의 부피가 각각 (가)의 3배, 1.5배이므로, (가)에서 구경꾼 이온 수비가 X<sup>2+</sup> : Na<sup>+</sup> : Cl<sup>-</sup> = 1 : 2 : 9일 때, (다)에서 구경꾼 이온 수 비는 X<sup>2+</sup> : Na<sup>+</sup> : Cl<sup>-</sup> = 1 × 1.5 : 2 × 3 : 9 × 1 = 1 : 4 : 6이 되므로 각 혼합 용액 속 이온의 양(mmol)은 다음과 같다.

혼합 용액	Cl <sup>-</sup>	H <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	X <sup>2+</sup>	OH <sup>-</sup>
(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, ㉠ = 9이고, (가)에서 [H<sup>+</sup>] =  $\frac{10 \text{ mmol}}{50 \text{ mL}} = 0.2 \text{ M}$ 이며, (나)는 산성이다.