

화학 I 정답

1	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

- [출제의도] 탄소 화합물을 이해한다.**
CH₃COOH은 C, H, O로 구성된 탄소 화합물이고, CH₃COOH 수용액은 산성이다.
- [출제의도] 동적 평형을 이해한다.**
동적 평형 상태에서는 C₂H₅OH(l)의 증발 속도와 C₂H₅OH(g)의 응축 속도가 같다.
- [출제의도] 화학 반응의 열 출입을 이해한다.**
연료의 연소 반응은 발열 반응이고, 요소가 분해되어 암모니아가 생성되는 반응은 흡열 반응이다.
- [출제의도] 전자 배치를 이해한다.**
(가)는 바닥상태, (나)는 들뜬상태의 전자 배치이다.
[오답풀이] ㄷ. X는 바닥상태에서 n + l = 4인 3p 오비탈의 전자 수가 2이다.
- [출제의도] 화학 반응의 양적 관계를 이해한다.**
반응 몰비는 M : ㉠ = 1 : 1이므로 $\frac{w}{a} = \frac{V}{24}$ 이다.
[오답풀이] ㄱ. ㉠은 H₂이다.
- [출제의도] 분자의 구조와 성질을 이해한다.**
X ~ Z는 각각 C, O, F이다.
[오답풀이] ㄷ. (나)에는 극성 공유 결합만 있다.
- [출제의도] 산화 환원 반응을 이해한다.**
(나)에서 Mn의 산화수는 +7에서 +2로 감소한다.
[오답풀이] ㄱ. (가)에서 O₂는 산화제이다.
ㄷ. a = 5, b = 2이다.
- [출제의도] 분자의 구조와 성질을 이해한다.**
a = 3, b = 1이고, (가)~(다)는 각각 NH₃, HCN, CH₂O이다.
- [출제의도] 동위 원소를 이해한다.**
자연계에 BF₃는 ¹⁰B¹⁹F₃, ¹¹B¹⁹F₃로 존재한다. B의 평균 원자량은 10 × 0.2 + 11 × 0.8 = 10.8이다. 원자량은 ¹¹B > ¹⁰B이므로 1g에 들어 있는 양성자 수는 ¹⁰B > ¹¹B이다.
- [출제의도] pH를 이해한다.**
(가)의 pH = 2이고, (나)의 [OH⁻] = 0.1 M이다.
[오답풀이] ㄷ. (가)에 물을 넣어 100 mL로 만든 HCl(aq)의 pH = 3이다.
- [출제의도] 루이스 전자점식을 이해한다.**
A ~ D는 각각 Li, N, O, F이다. 분자당 공유 전자 쌍 수는 B₂D₂(N₂F₂), C₂D₂(O₂F₂)가 각각 4, 3이다.
- [출제의도] 분자의 구조와 성질을 이해한다.**
(가)~(다)는 각각 OF₂, CO₂, COF₂이다.
- [출제의도] 용액의 농도를 이해한다.**
(가)의 A(aq)에 들어 있는 A의 양은 0.1 mol이므로 x = 1이다. (나)에 들어 있는 A의 양은 0.025 mol이므로 y = 0.125이다. (다)에서 1 × 0.05 + 0.125 × $\frac{V}{1000} = 0.3 \times 0.2$ 이므로, V = 80이다.

- [출제의도] 원소의 주기적 성질을 이해한다.**
원자 반지름은 ¹¹Na > ¹²Mg > ⁷N > ⁸O > ⁹F이므로, A ~ E는 각각 F, O, N, Mg, Na이다. 제1 이온화 에너지는 C(N) > B(O)이고, 제2 이온화 에너지는 B(O) > C(N)이다.
- [출제의도] 화학 결합을 이해한다.**
양이온의 반지름이 Aⁿ⁺ > C²⁺이므로 n = 1이다. 따라서 A ~ D는 각각 Na, F, Mg, O이다.
- [출제의도] 중화 적정을 이해한다.**
중화점까지 가해진 0.1 M NaOH(aq)의 부피가 20 mL이므로 a = 0.2이다.
- [출제의도] 화학식량과 몰을 이해한다.**
(가)에서 $\frac{B \text{ 원자수}}{A \text{ 원자수}} = \frac{2}{3}$ 이므로 AB와 A₂B의 양 (mol)은 각각 5n으로 같다. (나)에서 CB₂의 양 (mol)을 x라고 하면 $\frac{B \text{ 원자수}}{A \text{ 원자수}} = \frac{4n + 2x}{4n} = 6$ 이므로 x = 10n이다. 분자량 비는 AB : A₂B = 15 : 22이므로 (가)에서 AB와 A₂B의 질량(g)은 각각 15w, 22w이고, (나)에서 AB와 CB₂의 질량(g)은 각각 12w, 44w이다. 따라서 분자량 비는 AB : CB₂ = $\frac{12w}{4n} : \frac{44w}{10n} = 15 : 22$ 이고, $\frac{C \text{의 원자량}}{B \text{의 원자량}} = \frac{3}{4}$ 이다.
- [출제의도] 원자의 전자 배치를 이해한다.**
X의 전자 배치는 1s²2s²2p¹이고, X ~ Z의 홀전자 수의 합이 6이므로 Y, Z의 전자 배치는 각각 1s²2s²2p², 1s²2s²2p⁶3s²3p³이다.
- [출제의도] 화학 반응의 양적 관계를 이해한다.**
I에서 남은 반응물의 질량이 2g이므로 B가 모두 반응하고, 반응 질량비는 A : B : C = 4 : 1 : 5이다. A 4g, B 1g, C 5g을 각각 an mol, n mol, 2n mol이라고 하면, 반응 후 전체 기체의 몰비는 I : II = $(\frac{a}{2}n + 2n) : (2n + 4n) = \frac{7}{7d} : \frac{12}{6d}$ 이므로 a = 2이고, 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.
- [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 HX(aq)	H ⁺	4	0.8	3.2
	X ⁻	4	0.8	3.2
0.1 M YO(aq)	Y ⁺	0	0.4	0.6
	OH ⁻	0	0.4	0.6
a M Z(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 > I이므로 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 = 0.2이다. III은 산성이고 모든 음이온의 몰 농도 합의 비 I : III = $\frac{4}{10} : \frac{3.2}{16} = 5 : x$ 이므로 x = 2.5이다. 따라서 a × x = $\frac{1}{2}$ 이다.