

● 과학탐구 영역 ●

화학 I 정답

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

해설

- [출제의도]** 탄소 화합물을 이해한다.
에탄올의 구성 원소는 C, H, O 3가지이다.
- [출제의도]** 반응에서 열의 출입을 이해한다.
(가), (나)의 반응은 각각 발열 반응, 흡열 반응이다.
- [출제의도]** 전자 배치 원리를 이해한다.
Z의 바닥상태 전자 배치는 $1s^2 2s^2 2p_x^1 2p_y^1 2p_z^1$ 이다.
- [출제의도]** 화학 결합과 물질의 성질을 이해한다.
A~D는 각각 Mg, F, Na, O이다. CB(NaF), $C_2D(Na_2O)$ 는 이온 결합 물질이다.
- [출제의도]** 가역 반응의 동적 평형을 이해한다.
ㄷ. 밀폐된 용기에 X(l)를 넣으면 동적 평형에 도달할 때까지 X(g)의 양(mol)은 증가한다.
- [출제의도]** 분자의 구조와 성질을 이해한다.
(가)~(다)는 각각 H_2O , C_2H_4 , NH_3 이다.
- [출제의도]** 화학식량과 물을 이해한다.
 X_2 $\frac{1}{2}$ mol과 X_2Y 2 mol의 질량이 각각 14 g, 88 g이므로 X_2 와 X_2Y 의 분자량은 각각 28, 44이다.
- [출제의도]** 화학 결합 모형을 이해한다.
A~D는 각각 Mg, O, H, F이다.
- [출제의도]** 원소의 주기적 성질을 이해한다.
비금속 원소는 $\frac{\text{이온 반지름}}{\text{원자 반지름}} > 1$ 이므로 B는 Cl이다. A와 C는 각각 K, Ca이다.
- [출제의도]** 동위 원소를 이해한다.
 $^{23}Na^{35}Cl$ 과 $^{23}Na^{37}Cl$ 의 화학식량은 각각 58, 60이다. Cl의 평균 원자량이 35.5이므로 존재 비율은 ^{35}Cl 가 ^{37}Cl 보다 크고, $a > b$ 이다.
- [출제의도]** 양자수를 이해한다.
모든 전자의 주 양자수(n)의 합은 원자 번호가 1씩 증가할 때 2주기에서 2씩 증가하고, 3주기에서 3씩 증가한다. X~Z는 각각 N, F, Na이다. s 오비탈과 p 오비탈의 방위(부) 양자수(l)는 각각 0, 1이므로 모든 전자의 방위(부) 양자수(l)의 합은 p 오비탈에 들어 있는 전자 수와 같다.
- [출제의도]** 분자의 구조와 성질을 이해한다.
W~Z는 각각 C, O, F, N이다.
[오답풀이] ㄷ. Z의 산화수는 (나)에서 -3, (다)에서 +3이다.
- [출제의도]** 용액의 몰 농도를 이해한다.
단위 부피당 포도당 분자 수는 몰 농도에 비례하므로 (가)와 (나)를 혼합한 후 100 mL로 희석한 용액의 단위 부피당 분자 수는 $\frac{1 \times 20 + 6 \times 30}{100} = 2$ 이다.
- [출제의도]** 분자의 구조와 성질을 이해한다.
X와 Y는 각각 N, F이고, (가)~(다)는 각각 N_2F_2 (FN=NF), N_2F_4 (F_2N-NF_2), NF_3 이다.
- [출제의도]** 산화 환원 반응을 이해한다.
(나)에서 O의 산화수는 -1에서 -2로 감소하고, I의 산화수는 -1에서 0으로 증가하므로 (나)의 화학 반응식은 $H_2O_2 + 2I^- + 2H^+ \rightarrow I_2 + 2H_2O$ 이다.

- [출제의도]** 수용액의 pH를 이해한다.
 $pH + pOH = 14$ 이므로 $x = 6$ 이고, (가)~(다)의 pH는 각각 4, 6, 9이다. H_3O^+ 의 몰 농도는 (가)가 (나)의 100배이고, 부피는 (나)가 (가)의 2배이므로 H_3O^+ 의 양(mol)은 (가)가 (나)의 50배이다.
- [출제의도]** 이온화 에너지의 주기성을 이해한다.
2주기에서 제1 이온화 에너지는 $Li < B < Be < C < O < N < F < Ne$ 이고, 제2 이온화 에너지는 1족 원소인 Li가 가장 크므로 X~Z는 각각 B, Be, O이다. $\frac{\text{제2 이온화 에너지}}{\text{제1 이온화 에너지}}$ 는 X(B)가 Y(Be)보다 크다.
- [출제의도]** 아보가드로 법칙을 이해한다.
(가)와 (나)의 부피비가 $1 : \frac{5}{4}$ 이므로 X(g) 40 g의 양을 N mol이라고 하면, $Y_2(g)$ 8 g의 양은 $\frac{1}{4} N$ mol이다. (나)의 전체 원자 수는 $N + \frac{1}{2} N = \frac{3}{2} N$ (mol)이고, (나)와 (다)의 전체 원자 수 비는 3:7이므로 (다)의 전체 원자 수는 $\frac{7}{2} N$ mol이다. $ZY_3(g)$ 40 g의 양은 $\frac{1}{2} N$ mol이고, (다)에서 전체 분자 수는 $N + \frac{1}{4} N + \frac{1}{2} N = \frac{7}{4} N$ (mol)이다.
- [출제의도]** 중화 반응에서 양적 관계를 파악한다.
용액 I에서 H_3O^+ 과 Cl^- 의 몰비는 $\frac{1}{12}a \times (20 + 30 + 10) : a \times 20 = 1 : 4$ 이다. 용액 I에서 이온의 몰비가 1:1:2:4이고, KOH(aq)이 첨가된 용액 II에서 이온의 몰비가 1:1:2:2(=2:2:4:4)이므로 용액 I, II에서 이온의 양(mol)은 다음과 같다.

용액	이온의 양(mol)				
	H_3O^+	Cl^-	Na^+	K^+	OH^-
I	N	4N	2N	N	0
II	0	4N	2N	4N	2N
- [출제의도]** 화학 반응에서 양적 관계를 파악한다.
실험 I에서 반응 전 B의 질량이 생성된 C의 질량보다 크므로 모두 반응한 물질은 A이다. 실험 I과 II에서 생성된 C의 질량비가 2:3이므로 반응 전과 후 기체에 대한 자료는 다음과 같고, $y = 21$ 이다.

실험	반응 전		반응 후	
	A	B	C	남은 반응물
I	8 g	28 g	22 g	B 14 g
II	24 g	21 g	33 g	A 12 g

A 8 g, B 7 g, C 11 g의 양(mol)을 각각 l, m, n이라 하면, 실험 I과 II에서 반응 전의 몰도비는 $\frac{36}{l + 4m} : \frac{45}{3l + 3m} = 72d : 75d$ 이므로 $l = m$ 이다. 실험 II에서 반응 전과 후의 몰도비는 $\frac{45}{3l + 3m} : \frac{45}{\frac{3}{2}l + 3n} = 75d : 100d$ 이므로 $m = n$ 이다. 따라서 실험 I에서 반응 전과 후의 몰도비는 $72d : xd = \frac{36}{l + 4m} : \frac{36}{2m + 2n} = 4 : 5$ 이고, $x = 90$ 이다.