

2020학년도 3월 고3 전국연합학력평가 정답 및 해설

● 과학탐구 영역 ●

화학 I 정답

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

해설

- [출제의도]** 화학 반응에서 열의 출입을 이해한다.
연소 반응과 중화 반응은 대표적인 발열 반응이며, 냉각 팩에서의 용해 반응은 흡열 반응이다.
- [출제의도]** 탄소 화합물의 성질을 이해한다.
(가)~(다)는 각각 메테인(CH₄), 에탄올(C₂H₅OH), 아세트산(CH₃COOH)이다.
[오답풀이] ㄷ. (가)~(다)의 $\frac{H \text{ 원자 수}}{C \text{ 원자 수}}$ 는 각각 4, 3, 2이다.
- [출제의도]** 가역 반응의 동적 평형 상태를 이해한다.
반응 시작 후 t초까지는 전체 기체 분자 수가 감소하다가 t초에서 동적 평형 상태에 도달한다.
- [출제의도]** 전자 배치 원리를 이해한다.
바닥상태 2주기 원자 중 홀전자 수가 2인 것은 C와 O이고, 전자가 들어 있는 오비탈 수는 C가 4, O가 5이므로 X는 C, Y는 O이다.
- [출제의도]** 이온 반지름을 이해한다.
양이온의 반지름은 원자 반지름보다 작고, 음이온의 반지름은 원자 반지름보다 크다. 전자 수가 같은 이온의 반지름은 양성자 수가 클수록 작다.
- [출제의도]** 화학 결합의 원리를 이해한다.
A~D는 각각 Li, C, O, Cl이다. ㄷ. BD₄(CCl₄)에는 서로 다른 원자끼리의 극성 공유 결합이 있다.
- [출제의도]** 루이스 전자점식을 이해한다.
X~Z는 각각 Mg, O, C이다.
- [출제의도]** 오비탈과 양자수를 이해한다.
Na의 전자 배치는 1s²2s²2p⁶3s¹이고, 에너지 준위가 (가) > (나)이므로 (가)는 3s, (나)는 2p_y 오비탈이다.
[오답풀이] ㄷ. s 오비탈에 들어 있는 전자의 부 양자수(l)는 0이다.
- [출제의도]** 동위 원소를 이해한다.
분자 X₂의 존재 비율로 보아 X의 동위 원소는 “X : ^{a+2}X = 1 : 1로 존재한다. ㄷ. X의 평균 원자량은 a × 0.5 + (a+2) × 0.5 = a+1이다.
- [출제의도]** 이온 결합의 형성 과정을 이해한다.
NaCl에서 Na⁺과 Cl⁻은 이온 사이의 인력과 반발력이 균형을 이루어 에너지가 가장 낮은 지점에서 이온 결합을 형성한다.
[오답풀이] ㄷ. 이온 반지름은 K⁺ > Na⁺이다.
- [출제의도]** 원소의 주기적 성질을 이해한다.
 $\frac{\text{제2 이온화 에너지}}{\text{제1 이온화 에너지}}$ 가 가장 큰 것은 1족 원소인 Na이다. A~C는 각각 Na, Al, Mg이다.
- [출제의도]** 화학 결합과 물질의 성질을 이해한다.

(가)~(다)는 각각 공유 결합 물질, 이온 결합 물질, 금속 결합 물질이다.

- [출제의도]** 산화 환원 반응식을 완성한다.
Cr의 산화수는 +6에서 +3으로 감소하고, S의 산화수는 0에서 +4로 증가한다. 따라서 a = 2, b = 2, c = 4, d = 2이다.
[오답풀이] ㄷ. K₂Cr₂O₇은 산화제로 작용한다.
- [출제의도]** 분자의 구조와 성질을 이해한다.
(가)~(다)는 각각 HCN, NH₃, H₂O이다.
ㄱ. $\frac{\text{공유 전자쌍 수}}{\text{비공유 전자쌍 수}}$ 는 (가)~(다)가 각각 4, 3, 1이다. ㄴ. HCN과 H₂O은 평면 구조이다.
- [출제의도]** 용액의 몰 농도를 이해한다.
ㄱ. (가)의 포도당의 양(mol)은 0.1 M × 0.5 L = 0.05 몰이므로 질량은 9 g이다. ㄴ. 수용액에 녹아 있는 포도당의 양(mol)은 (나)와 (다)가 0.04몰로 같다.
[오답풀이] ㄷ. 수용액의 전체 부피가 500 mL이므로 몰 농도는 $\frac{0.08 \text{ 몰}}{0.5 \text{ L}} = 0.16 \text{ M}$ 이다.
- [출제의도]** 중화 적정 실험을 이해한다.
ㄴ. 중화점까지 가해 준 0.1 M NaOH(aq)의 부피는 23 - 3 = 20 (mL)이므로, CH₃COOH(aq)의 몰 농도는 $\frac{0.1 \text{ M} \times 20 \text{ mL}}{10 \text{ mL}} = 0.2 \text{ M}$ 이다. ㄷ. 생성된 물의 양(mol)은 0.1 M × 0.02 L = 0.002몰이다.
[오답풀이] ㄱ. ㉠은 뷰렛이다.
- [출제의도]** 아보가드로수와 물을 이해한다.
ㄱ. 원자량 비는 A : B = 3 : 4이다. ㄷ. t °C, 1기압에서 기체 1몰의 부피는 분자 1개의 질량(g) × 아보가드로수 × 1 g의 부피(L/g) = w₁N_AV₁L이다.
[오답풀이] ㄴ. 기체 1g의 부피는 분자량에 반비례하므로 V₁ : V₂ = w₂ : w₁이다.
- [출제의도]** 수용액의 pH를 이해한다.
pH = -log[H₃O⁺]이고, K_w = [H₃O⁺][OH⁻]이다.
ㄷ. (다)에서 $\frac{[OH^-]}{[H_3O^+]} = \frac{10^{-6} \text{ M}}{10^{-8} \text{ M}} = 100$ 이다.
[오답풀이] ㄴ. H₃O⁺의 양(mol)은 (가)가 10⁻⁵몰, (나)가 5 × 10⁻⁶몰이다.
- [출제의도]** 중화 반응에서의 양적 관계를 이해한다.
(가)는 산성이므로 혼합 전 HCl(aq) 80 mL의 H⁺ 수는 2N, Cl⁻ 수는 2N이고, (나)는 염기성이므로 혼합 전 NaOH(aq) 20 mL의 Na⁺ 수는 N, OH⁻ 수는 N이다.
- [출제의도]** 화학 반응에서의 양적 관계를 이해한다.
VL의 A의 양(mol)을 n몰이라 하면, B가 2몰일 때 반응 전과 후 양적 관계는 다음과 같다.
$$A(g) + 2B(s) \rightarrow cC(s)$$

| | | | |
|---------|-----|----|----|
| 반응 전(몰) | n | 2 | 0 |
| 반응(몰) | -1 | -2 | +c |
| 반응 후(몰) | n-1 | 0 | c |

B가 6몰일 때 반응 후 A는 n-3몰, C는 3c몰이므로, (n-1) × c = (n-3) × 3c이고, n = 4이다. A 4몰이 VL이므로 A 3몰은 $\frac{3}{4}VL$ 이고, $\frac{3}{4}V \times c = \frac{3}{2}V$ 이다. 따라서 c = 2이다. B가 4몰일 때 반응 전과 후 양적 관계는 다음과 같다.
$$A(g) + 2B(s) \rightarrow 2C(s)$$

| | | | |
|---------|----|----|----|
| 반응 전(몰) | 4 | 4 | 0 |
| 반응(몰) | -2 | -4 | +4 |

반응 후(몰) 2 0 4
A 2몰은 $\frac{1}{2}VL$ 이고, $xV = \frac{1}{2}V \times 4 = 2V$ 이다. 따라서, $c \times x = 2 \times 2 = 4$ 이다.