

2015학년도 10월 고3 전국연합학력평가 정답 및 해설

• 과학탐구 영역 •

화학 I 정답

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

해설

- [출제의도]** 탄소의 동소체를 이해한다.
그래핀(C)과 풀러렌(C₆₀)은 탄소의 동소체이다.
[오답풀이] ㄷ. 풀러렌 1몰을 완전 연소시키면 CO₂ 60몰이 생성된다.
- [출제의도]** 화학 반응식을 완성한다.
ㄴ. NH₃와 CO₂는 화합물이다. ㄷ. X는 H₂O이다.
- [출제의도]** 산화수를 구한다.
①, ㉠, ㉡, ㉢의 산화수는 각각 0, +2, -1, +4이다.
- [출제의도]** 루이스 전자점식을 이해한다.
ㄱ. X₂ 분자에는 공유 전자쌍이 3개, 비공유 전자쌍이 2개 있다.
[오답풀이] ㄴ. XZ₃ 분자는 삼각뿔형이다. ㄷ. YZ₂ 분자는 굽은형이므로 극성 분자이다.
- [출제의도]** 원자의 구성 입자를 안다.
(나), (다)가 동위 원소의 원자핵이므로 ④은 양성자이다. (가)~(다)는 각각 ¹H, ³He, ⁴He의 원자핵이다.
- [출제의도]** 산 염기 정의를 이해한다.
ㄴ. (나)에서 CN⁻은 양성자(H⁺)를 받으므로 브뢴스테드-로우리 염기이다. ㄷ. (다)에서 OH⁻은 HCN에 비공유 전자쌍을 제공하므로 루이스 염기이다.
- [출제의도]** DNA의 구성 물질과 아미노산을 안다.
(가)~(다)는 각각 인산, 사이토신, 글라이신이다.
- [출제의도]** 원소 분석 실험의 원리를 이해한다.
ㄱ. A, B관에 각각 H₂O, CO₂가 흡수된다. X에 포함된 C와 H의 질량 비는 $22 \times \frac{12}{44} : 9 \times \frac{2}{18} = 6 : 1$ 이다.
ㄴ. X 3.0g과 반응하는 O₂가 3.2g이므로 생성되는 H₂O, CO₂의 질량은 각각 1.8g, 4.4g이며, 생성물에 포함된 O의 전체 질량은 4.8g이다. 따라서 X 3.0g에 포함된 O의 질량은 4.8 - 3.2 = 1.6(g)이다.
[오답풀이] ㄷ. X의 실험식은 CH₂O이다.
- [출제의도]** 오비탈에 의한 전자 배치를 이해한다.
(가)~(다)는 각각 C, O, Ne이다.
[오답풀이] ㄷ. Mg은 바닥 상태에서 홀전자가 없다.
- [출제의도]** 원소의 주기적 성질을 이해한다.
A와 C의 화합물이 A₂C이므로 A와 C의 이온은 각각 Na⁺, O²⁻이다. B가 A보다 이온 반지름이 작으므로 B는 A보다 원자 번호가 크다. ㄷ. $\frac{\text{제2 이온화 에너지}}{\text{제1 이온화 에너지}}$ 는 1족 원소인 A가 가장 크다.
- [출제의도]** 화학식과 화학식량을 안다.
X, Y의 원자량을 각각 x, y, (가)의 분자식을 X_nY_n이라고 하면 n(x + y) = 30이다. (나)의 실험식량은 2x + y = 44이다. 따라서 n = 1, x = 14, y = 16이다.

(다)의 분자식을 X_aY_b라고 하면 14a + 16b = 92이므로 a = 2, b = 4이다.

- [출제의도]** 전자 배치와 원소의 주기성을 이해한다.
A ~ C의 전자 배치는 각각 1s²2s²2p⁶3s¹, 1s²2s²2p⁴, 1s²2s²2p⁶3s²3p⁵이다.

- [출제의도]** 탄화수소의 구조를 파악한다.

ㄱ. (가)는 CH₃-C≡CH이다.

[오답풀이] ㄴ. (가)는 -CH₃ 때문에 평면 구조가 아니다. ㄷ. 1g을 완전 연소시켰을 때 생성되는 H₂O의 몰수 비는 (가):(나) = $2 \times \frac{1}{40} : 3 \times \frac{1}{78}$ 이다.

- [출제의도]** 전자 배치와 원소의 성질을 안다.

A, B, C는 각각 C, O, Na이다. ㄷ. B와 C로 이루어진 화합물은 이온 결합 물질이다.

- [출제의도]** 기체 반응의 양적 관계를 파악한다.

ㄱ. (나)에서 A₂, B₂, X의 반응 계수 비가 1:3:2임을 알 수 있다. ㄷ. (나)에서 반응에 의해 전체 기체 분자 수가 $\frac{1}{2}$ 로 감소하므로 실린더에 들어 있는 전체 기체의 밀도는 반응 후가 반응 전의 2배이다.

- [출제의도]** 산 염기 반응의 양적 관계를 파악한다.

혼합 용액 (가), (나)의 부피는 각각 50 mL, 100 mL이다. (가), (나)에 넣어 준 NaOH(aq)의 부피는 같고, 혼합 용액의 부피 비가 1:2이므로 단위 부피당 Na⁺ 수의 비는 2:1이 된다. 따라서 ▲은 Na⁺이고, ●은 K⁺이다. (가)에만 들어 있는 ★은 H⁺이다. 혼합 용액에 들어 있는 이온 수와 생성된 H₂O 분자 수는 다음과 같다.

	Na ⁺	K ⁺	Cl ⁻	H ⁺	생성된 H ₂ O
(가)	2N	2N	5N	N	4N
(나)	2N	8N	10N	0	10N

- [출제의도]** 분자의 구조와 성질을 이해한다.

5가지 분자를 분류한 결과는 다음과 같다.

(가)	H ₂ O, BF ₃ , CH ₂ O	(나)	NH ₃ , CCl ₄
(다)	H ₂ O, NH ₃ , CH ₂ O	(라)	BF ₃ , CCl ₄
(마)	H ₂ O, NH ₃ , CCl ₄ , CH ₂ O	(바)	BF ₃

- [출제의도]** 금속 이온과 금속의 반응을 이해한다.

(가)와 (다)에 들어 있는 양이온의 가짓수가 1이고, 양이온 수 비가 3:2이므로 B^{m+}, Cⁿ⁺은 각각 B²⁺, C³⁺이다. 따라서 (가)~(다)에 들어 있는 양이온 수는 다음과 같다.

(가)	(나)	(다)
B ²⁺ 9N	B ²⁺ 3N, C ³⁺ 4N	C ³⁺ 6N

[오답풀이] ㄷ. 과정 (2)에서 C y g을 넣었을 때 B²⁺ 6N이 반응하고 과정 (3)에서 C y g을 넣어주면 B²⁺ 3N이 반응한다. 따라서 과정 (3)에서 C $\frac{1}{2}y$ g만 반응한다.

- [출제의도]** 수소 원자에서 전자 전이를 이해한다.

a_i는 n = 1 → n = i의 전자 전이이고, b_j는 n = j + 1 → n = j의 전자 전이이다. ㄴ. b₂는 n = 3 → n = 2의 전자 전이이므로 가시 광선을 방출한다.

[오답풀이] ㄱ. a₄는 n = 1 → n = 4의 전자 전이이다.

- [출제의도]** 화학 반응의 양적 관계를 이해한다.

(가)에서 남은 B의 질량이 3w, 생성된 C의 질량이 5w이므로, A 4w와 B w가 반응한 것을 알 수 있다. 따라서 반응 질량 비는 A:B:C = 4:1:5이다. 반응 계수 비가 2:1:2이므로, 분자량 비는 A:B:C = 4

:2:5이다. (나)에서 생성된 C의 질량이 10w이므로 A 8w와 B 2w가 반응한 것을 알 수 있다. (가)에서 반응 후 전체 기체 분자 수가 5N이므로 생성된 C의 분자 수는 2N이다. 따라서 (나)에서 생성된 C의 분자 수가 4N, 남은 반응물의 분자 수가 2N이므로 남은 반응물이 B이고, 반응 전 A와 B의 질량은 각각 8w, 4w인 것을 알 수 있다.