

2017학년도 10월 고3 전국연합학력평가 정답 및 해설

과학탐구 영역

화학 I 정답

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

해설

- [출제의도]** 탄소 동소체의 구조를 이해한다.
X는 풀러렌이다.
- [출제의도]** 구성 원소와 원자를 구분한다.
ㄴ, ㄷ. 3원자 분자는 CO₂, H₂O이고, 요소의 구성 원소는 C, O, N, H이다.
- [출제의도]** 원자의 구성 입자를 파악한다.
㉠은 중성자, ㉡은 양성자, ㉢은 전자이다.
- [출제의도]** DNA의 구성 물질의 성질을 이해한다.
㉠은 사이토신, ㉡은 세린, ㉢은 아세트산이다.
- [출제의도]** 화학 반응식의 반응 계수를 구하기 위해 필요한 자료를 찾는다.
ㄱ, ㄴ. M(s), H₂(g)의 몰수비를 구하면 화학 반응식을 완성할 수 있다.
- [출제의도]** 산과 염기 수용액의 이온 모형을 이해한다.
두 수용액에 공통으로 존재하는 ☆은 OH⁻이다.
- [출제의도]** 이온 결합과 공유 결합을 이해한다.
㉠~㉢은 각각 CO₂, Na₂O, HCl이다. HCl(aq)에는 H⁺, Cl⁻이 있다.
- [출제의도]** 2주기 원소의 주기성을 이해한다.
ㄱ. W~Z는 각각 F, Li, O, N이다.
[오답풀이] ㄴ. 원자 반지름은 X(Li)가 Y(O)보다 크다. ㄷ. Y(O)와 Z(N)는 전자가 들어 있는 오비탈 수가 5로 같다.
- [출제의도]** 전자 배치의 원리를 적용한다.
오비탈의 에너지 준위는 4s < 3d이고, 한 오비탈에 들어 있는 두 전자는 스핀 방향이 반대이어야 한다.
- [출제의도]** 수소 원자에서 전자 전이를 이해한다.
ㄴ. b는 n=3 → n=2, d는 n=2 → n=1, e는 n=3 → n=1이다. ㄷ. f는 n=4 → n=1이므로 y = $\frac{15}{16}k$ 이다.
[오답풀이] ㄱ. x = 4이다.
- [출제의도]** 아보가드로 법칙을 이해한다.
(나)에서 같은 질량의 부피비가 A : B = 1 : 2이므로 분자량과 밀도는 A가 B의 2배이다.
- [출제의도]** 분자의 구조와 성질을 이해한다.
(가)~(다)는 각각 NF₃, CF₄, OF₂이다.
- [출제의도]** 실험식과 분자식을 구한다.
X 44 mg에 포함된 C와 H의 질량은 각각 24 mg, 4 mg이므로 O의 질량은 16 mg이다. X의 실험식은 C₂H₄O이다. (C₂H₄O)_n 1몰을 완전 연소시킬 때 반응하는 O₂는 5몰이므로 X의 분자식은 C₄H₈O₂이다.

14. **[출제의도]** 원소의 주기성을 이해한다.
A~C는 각각 O, F, Na이다. 제2 이온화 에너지는 1족 원소인 C(Na)가 가장 크고, 16족 원소인 A(O)가 17족 원소인 B(F)보다 크다.

15. **[출제의도]** 화학 결합 모형을 이해한다.
A~D는 각각 C, O, N, H이므로 (가)~(다)는 각각 C₂H₂, H₂O₂, N₂H₂이다.


16. **[출제의도]** 산화 환원 반응을 이해한다.
2주기 원소인 X는 산소(O)이다. H₂X와 H₃X⁺에서 X의 산화수는 -2로 같다.

17. **[출제의도]** 중화 반응의 양적 관계를 파악한다.
(가)와 (나)에서 $\frac{X \text{ 이온 수}}{\text{전체 이온 수}}$ 가 $\frac{1}{2}$ 로 일정하므로 X 이온은 Cl⁻이다. (가)~(다)에 들어 있는 Cl⁻의 수는 일정하므로 $\frac{4}{3}N \times (x + 10) = N \times (x + 20) = \frac{2}{3}N \times (x + y)$ 이다. 따라서 x = 20, y = 40이다.

18. **[출제의도]** 금속의 산화 환원 반응을 이해한다.
(나)에서 반응 후 B가 남아 있고 금속 이온의 가짓 수가 2이므로 A^{m+}과 C⁺ 중 한 이온만 B와 반응한다. (가)에서도 반응이 일어났으므로 금속의 산화되기 쉬운 정도는 A > B > C이다. (가), (나)에서 전체 금속 이온의 몰수가 각각 2N, 4N 감소하였으므로 m = 2, n = 3이다. 반응 전과 후 금속과 금속 이온의 몰수는 다음과 같다.

과정	반응 전 몰수		반응 후
	금속	금속 이온	금속 이온 몰수
(가)	A 6N	B ³⁺ 4N C ⁺ 6N	A ²⁺ 6N B ³⁺ 2N
(나)	B 6N	A ²⁺ 4N C ⁺ 6N	A ²⁺ 4N B ³⁺ 2N

19. **[출제의도]** 탄화수소의 구조를 이해한다.
(가)~(다)는 각각 에테인(C₂H₆), 프로판인(C₃H₈), 사이클로프로페인(C₃H₆)이다.

탄화수소	(가)	(나)	(다)
구조식	H ₃ C-CH ₃	HC≡C-CH ₃	
분자량	30	40	42

1g에 들어 있는 C 원자의 몰수는 (가), (나)가 각각 $\frac{2}{30}$, $\frac{3}{40}$ 이다.

20. **[출제의도]** 화학 반응에서 양적 관계를 이해한다.
생성된 C의 질량비는 I : II : III = 10 : 10 : 20 = 1 : 1 : 2이다. 또한 반응 후 전체 기체의 부피비가 I : II : III = 1 : 2 : 2이고, 분자량은 B가 A보다 크므로 I~III에서 남은 반응물은 각각 B, A, A이다. 따라서 C 10g의 몰수를 n이라고 하면 각 실험에서 반응 후 기체에 대한 자료는 다음과 같다.

실험	남은 반응물		C		전체 기체의 몰수
	질량	몰수	질량	몰수	
I	B 4g	$\frac{1}{2}n$	10g	n	$\frac{3}{2}n$
II	A 8g	2n	10g	n	3n
III	A 4g	n	20g	2n	3n

$$\text{분자량비는 } A : B : C = \frac{4}{n} : \frac{4}{\frac{1}{2}n} : \frac{10}{n} = 2 : 4 : 5 \text{ 이}$$

므로 반응 질량비는 A : B : C = 2 : (10 - 2) : 10 = 1 : 4 : 5이고, 화학 반응식은 A(g) + 2B(g) → 2C(g)이다. 반응 전 반응물의 질량은 I에서 A, B가 각각 2g, 12g이고, III에서 A, B가 각각 8g, 16g이다.