

2018학년도 10월 고3 전국연합학력평가 정답 및 해설

• 과학탐구 영역 •

화학 I 정답

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

해설

- [출제의도]** 화학 반응식을 이해한다.
㉠~㉣은 각각 NH₃, Fe, CH₄이다.
- [출제의도]** DNA의 구조를 이해한다.
DNA 2중 나선 구조에서 상보적인 결합을 하는 염기는 서로 같은 수로 존재한다.
- [출제의도]** 물질의 구성 입자 수를 비교한다.
 a 는 1몰, b 는 4몰, c 는 3몰이다.
- [출제의도]** 탄소 동소체와 탄소수소를 이해한다.
(가)~(다)는 각각 풀러렌(C₆₀), 다이아몬드(C), 사이클로헥세인(C₆H₁₂)이다.
- [출제의도]** 동위 원소를 이해한다.
³⁷Cl은 ³⁵Cl보다 중성자 수가 크므로 원자 1개의 질량이 크다. 분자량이 다른 Cl₂ 분자는 3가지이다.
- [출제의도]** 화학 결합을 이해한다.
AB는 HF이고, CB는 NaF이다.
- [출제의도]** 수소 원자의 전자 전이를 이해한다.
 λ_c 는 $n=3 \rightarrow n=1$, E_c 는 $n=3 \rightarrow n=2$, E_e 는 $n=2 \rightarrow n=1$ 의 전자 전이에 해당한다.
[오답풀이] λ_e 는 자외선 영역에 해당한다.
- [출제의도]** 산 염기 정의를 이해한다.
ㄱ. ㉠은 H₂NCH(CH₃)COOH(알라닌)으로 아미노산이다. λ_c , λ_e 는 (가)에서 H⁺에게 비공유 전자쌍을 주고, (나)에서 OH⁻에게 H⁺를 준다.
- [출제의도]** 전자 배치 원리를 적용한다.
X~Z는 각각 C, Na, Mg이다.
- [출제의도]** 원자 반지름과 이온 반지름을 비교한다.
원자 반지름은 Na > Cl > F이고, 이온 반지름은 Cl⁻ > F⁻ > Na⁺이다.
- [출제의도]** 탄화수소의 구조를 이해한다.
탄소 수가 2 또는 3인 탄화수소 중 모든 C 원자에 결합된 H 원자 수가 같은 것은 C₂H₂, C₂H₄, C₂H₆, C₃H₆(사이클로프로페인)이다. 고리 모양 탄화수소는 C₃H₆이다. C의 질량 백분율이 (가)>(나)>(다)이므로 (가)~(다)는 각각 C₂H₂, C₃H₆, C₂H₆이다.
- [출제의도]** 분자의 구조와 성질을 이해한다.
(가)~(다)는 각각 CF₄, NF₃, COF₂이다. COF₂의 비공유 전자쌍 수 / 공유 전자쌍 수 = 2이다.
- [출제의도]** 원소의 주기적 성질을 이해한다.
㉠~㉣은 각각 2주기 원소 Be, C, N이고, ㉤~㉨은 각각 3주기 원소 Al, S, Cl이다.

14. **[출제의도]** 탄소 화합물의 조성을 이해한다.
C_mH_n의 실험식과 분자식이 같으므로 $m \neq 2$ 이다. C_mH_n과 C_xH_yO_z의 분자량이 같으므로 $m=3$ 이어야 한다. 따라서 두 물질은 각각 C₃H₈, C₂H₄O이고 연소 반응의 화학 반응식은 다음과 같다.
C₃H₈ + 5O₂ → 3CO₂ + 4H₂O
2C₂H₄O + 5O₂ → 4CO₂ + 4H₂O

15. **[출제의도]** 금속 산화물의 조성을 이해한다.
같은 질량의 M에 결합한 O의 질량 비가 (가):(나) = 3:2이므로 (나)에서 M의 산화수 / (가)에서 M의 산화수 = $\frac{2}{3}$ 이다.

16. **[출제의도]** 화합물의 조성을 이해한다.
(가)와 (나)는 구성 원자 수가 같고 $\frac{B \text{의 질량}}{A \text{의 질량}}$ 는 (나)가 (가)의 4배이므로 (가)는 A₂B, (나)는 AB₂이다. (다)는 구성 원자 수가 (가)의 2배이므로 A₄B₂이다. A와 B의 원자량을 각각 a , b 라고 하면 1g에 들어 있는 A 원자 수 비는 (나):(다) = $\frac{1}{a+2b} : \frac{4}{4a+2b} = 23:44$ 이므로 $a:b = 8:7$ 이다.
[오답풀이] ㄱ. ㉠은 44N이다.

17. **[출제의도]** 분자의 구조와 성질을 이해한다.
CO₂에서 C 원자는 $a+b=2$ 이고, O 원자는 $a+b=3$ 이다. OF₂에서 모든 원자는 $a+b=4$ 이다. FCN에서 F 원자는 $a+b=4$ 이고, C와 N 원자는 $a+b=2$ 이다. (가)~(다)는 각각 FCN, OF₂, CO₂이다.

18. **[출제의도]** 중화 반응의 양적 관계를 이해한다.
혼합 용액의 H⁺ 또는 OH⁻의 수 비는 (가):(나):(다) = 4:4:5이고, 혼합 전 NaOH(aq)의 부피가 (나)>(가)이므로 (가)는 산성, (나)는 염기성이다.

| 혼합 용액 | 혼합 전 용액 속 H ⁺ 또는 OH ⁻ 의 수 | | |
|-------|---|----------|---------|
| | HCl(aq) | NaOH(aq) | KOH(aq) |
| (가) | 80N | 40N | 0 |
| (나) | 80N | 120N | 0 |
| (다) | 80N | 120N | 10N |

단위 부피당 이온 수 비는 HCl(aq) : NaOH(aq) : KOH(aq) = 8:4:1이고, $x = 0.4$ 이다.

19. **[출제의도]** 금속의 산화 환원 반응을 이해한다.
수용액의 양이온 수가 감소했다가 증가하므로, C의 이온은 C²⁺이고, A와 B의 이온의 전하는 각각 +1, +3 중 하나이다. 반응이 완결된 후 (음이온 수 - 양이온 수)는 15N이므로 음이온 수는 30N이다. 양이온의 전하량의 총합은 일정하므로 +1, +3의 전하를 가진 양이온 수를 각각 xN , yN 이라고 하면 $x+y=18$, $x+3y=30$ 이다. 따라서 $x=12$, $y=6$ 이다. C w g을 넣었을 때 양이온 수가 6N 감소하므로 전하가 +1인 양이온 12N이 모두 반응하여 C²⁺ 6N이 생성됨을 알 수 있다. C $2w$ g을 넣었을 때 양이온 수는 14N이므로 ㉠은 30N - 14N = 16N이다.

20. **[출제의도]** 화학 반응의 양적 관계를 이해한다.
(가)~(다) 과정 후 기체의 부피를 각각 6VL, 5VL, 6VL라고 하면, (나)와 (다)에서 기체의 질량은 각각 4wVg, 6wVg이다. 4wV + 2w = 6wV이므로 V = 1이다. 기체의 부피는 몰수에 비례하며, (다)에서 넣어 준 A(g) 2L가 모두 반응하였고 부피가 7L(=5L+2L)에서 6L로 감소하므로 a 는 2이다. 기체 1L의 몰수를 n 이라 하면 각 과정 후 기체에 대한 자료는 다음과 같다.

| 과정 | 기체의 질량과 몰수 | | |
|-----|------------|----------|----------|
| | A(g) | B(g) | C(g) |
| (가) | 2w, 2n | 2w, 4n | 0 |
| (나) | 0 | 1.5w, 3n | 2.5w, 2n |
| (다) | 0 | w, 2n | 5w, 4n |

따라서 $\frac{C \text{의 분자량}}{B \text{의 분자량}} = \frac{5}{2}$ 이다.