

화학 I 정답

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

해설

- [출제의도]** 인류 문명 발달에 영향을 준 물질 이해하기
암모니아는 질소와 수소를 반응시켜 합성하고, 비료의 원료로 사용된다.
- [출제의도]** 물질의 분류 및 화학 변화 이해하기
ㄱ. 하이드라진이 분해되어 새로운 성질을 가지는 물질인 N₂와 H₂가 생성되므로 (가)는 화학 변화이다.
ㄴ. 하이드라진은 질소와 수소로 이루어져 있으므로 화합물이다.
ㄷ. 2원자 분자는 H₂, O₂ 2가지이다.
- [출제의도]** 아보가드로 법칙 이해하기
ㄷ. 아보가드로 법칙에 따라 실린더 속 기체의 단위 부피당 분자 수는 (가)와 (나)가 같다.
[오답풀이]
ㄱ. (가)에는 A 원자 4개와 B 원자 8개가 있고, (나)에는 A 원자 3개와 B 원자 6개가 있으므로 질량 비는 (가):(나) = 4:3이다.
ㄴ. 질량 비는 (가):(나) = 4:3이고, 부피 비는 (가):(나) = 2:1이므로 밀도 비는 (가):(나) = 2:3이다.
- [출제의도]** 이온의 원자 번호와 질량수 표시 이해하기
X의 이온은 양성자 수가 8이고, 전자 수가 10이므로 2가 음이온이며, 중성자 수가 8이므로 질량수는 16이다. 따라서 ¹⁶₈X²⁻이다.
- [출제의도]** 음극선 실험 이해하기
ㄱ. 그림자가 생겼으므로 음극선은 직진한다.
ㄷ. 바람개비가 회전하였으므로 음극선은 질량을 가진 입자의 흐름이다.
[오답풀이]
ㄴ. 전기장 실험으로 음극선은 (-)전하를 띠는 것이 밝혀졌다.
- [출제의도]** 오비탈의 성질 이해하기
② (가)와 (나)의 주양자수가 같고, (나)는 p오비탈이므로 n = 2이다. 따라서 (가)는 L 전자 껍질의 오비탈이다.
[오답풀이]
① n = 2이다.
③ 오비탈 1개에 최대 들어갈 수 있는 전자 수는 2이다.
④ (나)는 p_x 오비탈이므로 원자핵으로부터의 거리가 같더라도 방향에 따라 전자가 발견될 확률이 다르다.
⑤ 수소 원자에서 2s 오비탈과 2p 오비탈의 에너지 준위는 같다.
- [출제의도]** 반응 계수 이해하기
Na 또는 C의 수를 고려했을 때 b=1이면 a=2이고, H 또는 O의 수를 고려했을 때 c = 1이다. 따라서 a+b+c = 2+1+1 = 4이다.
- [출제의도]** 원자 번호와 질량수 이해하기
중성자의 총 질량을 통해 중성자 수는 ²He이 2, A가 5, B가 8임을 알 수 있다. 원자핵의 전하량 비가 ²He : A : B = 1 : 2 : 4이고, ²He의 양성자 수는 2이므로 양성자 수는 A가 4, B가 8이다.
ㄱ. ²He의 양성자 수는 2이고, 중성자 수는 2이므로 ²He의 질량수는 4이다.

[오답풀이]

ㄴ. A는 양성자 수가 4이므로 원자 번호는 4이다.
ㄷ. 양성자 수는 A가 4, B가 8이므로 전자 수도 각각 4, 8이고, 중성자 수는 A가 5, B가 8이다. 따라서 $\frac{\text{전자 수}}{\text{중성자 수}}$ 는 A에서 $\frac{4}{5}$ 이고, B에서 $\frac{8}{8}=1$ 이다.

9. [출제의도] 원자 또는 이온의 전자 배치 이해하기

전자 수가 A는 8이므로 산소(O), B는 9이므로 플루오린(F), C는 12이므로 마그네슘(Mg)이다.
ㄱ. p_x, p_y, p_z의 에너지 준위는 같으므로 A는 바닥 상태이다.
ㄷ. 원자가 전자가 들어 있는 오비탈의 주양자수는 A, B가 2, C가 3이므로 C가 가장 크다.

[오답풀이]

ㄴ. 원자가 전자 수는 B가 7, C가 2이므로 B가 C보다 크다.

10. [출제의도] 동위 원소 및 평균 원자량 이해하기

ㄴ. X의 평균 원자량은 $(10 \times \frac{1}{5}) + (11 \times \frac{4}{5}) = 10.8$ 이다.
[오답풀이]
ㄱ. ¹⁰X와 ¹¹X는 동위 원소로 중성자 수는 서로 다르다.
ㄷ. 1몰의 질량은 ¹⁰X가 ¹¹X보다 작으므로 1g에 들어 있는 원자 수는 ¹⁰X가 ¹¹X보다 크다.

11. [출제의도] 수소의 선 스펙트럼 이해하기

a ~ d는 각각 n=2 → n=1, n=3 → n=2, n=4 → n=2, n=4 → n=3으로의 전자 전이이다.
ㄴ. a에서 방출되는 빛은 자외선이고, c에서 방출되는 빛은 가시광선이므로 빛의 파장은 a에서가 c에서보다 짧다.
ㄷ. λ₂와 λ₃에 해당하는 빛의 에너지 차는 n=4 → n=3으로의 전자 전이에서 방출되는 에너지에 해당하므로 d에서 방출되는 빛의 에너지와 같다.
[오답풀이]
ㄱ. b에서 방출되는 빛의 파장은 λ₃에 해당한다.

12. [출제의도] 질량수 및 동위 원소 이해하기

ㄱ. X와 Y는 양성자 수가 같고, 질량수가 서로 다르므로 동위 원소이다.
ㄷ. X의 양성자 수와 Y의 전자 수의 합은 2이므로 Z의 양성자 수는 2이다. 따라서 양성자 수는 Z가 Y의 2배이다.
[오답풀이]
ㄴ. X, Z의 양성자 수는 각각 1, 2이므로 화학적 성질이 다르다.

13. [출제의도] 수소 원자에서의 전자 전이 이해하기

(가) ~ (다)는 빛이 방출되는 전자 전이이므로 x > y > z이다. (다)에서 방출되는 빛은 가시광선이므로 y = 2이다. 따라서 z = 1이고, x = 3이므로 $\frac{x}{y \times z} = \frac{3}{2}$ 이다.

14. [출제의도] 원자의 구성 입자 이해하기

(가)와 (나)는 바닥 상태에서 Ne과 같은 전자 배치를 가지므로 ①은 전자이다. ②이 양성자이면, 양성자 수와 전자 수가 같아지므로 (가)는 이온이 될 수 없다. 따라서 ②이 양성자이고 ③이 중성자이다.
ㄱ. ①은 양성자이다.
ㄴ. (가)는 양성자 수가 9이고, 전자 수가 10이므로 음이온이다.
[오답풀이]
ㄷ. $\frac{\text{중성자 수}}{\text{양성자 수}}$ 는 X에서 $\frac{10}{9}$, Y에서 $\frac{12}{12} = 1$ 이다.

15. [출제의도] 전자 배치 이해하기

원자 번호가 연속인 X ~ Z는 모두 전자 껍질 수가 2이고, 전자가 들어 있는 오비탈 수가 1씩 커진다. 따라서 홀전자 수가 2인 Y는 탄소(C)이다.
ㄱ. Y는 탄소(C)이므로 원자가 전자 수는 4이다.
ㄴ. X는 붕소(B), Z는 질소(N)이므로 X와 Z의 홀전자 수의 합은 4이다.

ㄷ. Z는 질소(N)이므로 $\frac{p\text{오비탈의 총 전자 수}}{s\text{오비탈의 총 전자 수}} = \frac{3}{4}$ 이다.

16. [출제의도] 화합물의 원소 분석 실험 이해하기

ㄱ. 연소 생성물의 질량 비는 H₂O : CO₂ = 3 : 11이고, 몰수 비는 H₂O : CO₂ = 2 : 3이므로 X에 포함된 몰수 비는 C : H = 3 : 4이다. 따라서 실험식은 C₃H₄이고, 실험식량은 40이다.
ㄷ. X에서 탄소의 질량 백분율은 $\frac{36}{40} \times 100 = 90(\%)$ 이다.

[오답풀이]

ㄴ. X 40 mg에 들어 있는 C의 질량은 36 mg이므로 C의 몰수는 $\frac{36 \text{ mg}}{12 \text{ g/mol}} = 0.003$ 몰이다. 따라서 생성된 CO₂의 몰수는 0.003 몰이므로 생성된 CO₂의 질량은 0.003 몰 × 44 g/mol = 132 mg이다.

17. [출제의도] 기체의 몰수와 분자량 이해하기

같은 온도와 압력에서 A₃, BA₂의 부피가 V/L로 같을 때 기체의 질량은 각각 3w g, 4w g이므로 분자량 비는 A₃ : BA₂ = 3 : 4이다.
ㄴ. A, B의 원자량을 각각 M_A, M_B라고 하면 3M_A : (2M_A + M_B) = 3 : 4이므로 M_A : M_B = 1 : 2이다.

[오답풀이]

ㄱ. 부피가 V/L로 같으므로 용기 속 기체의 몰수는 같다.
ㄷ. 분자량 비는 A₃ : BA₂ = 3 : 4이므로 A₃, BA₂ w g에 각각 들어 있는 A 원자의 몰수 비는 A₃ : BA₂ = $\frac{w}{3} \times 3 : \frac{w}{4} \times 2 = 2 : 1$ 이다.

18. [출제의도] 실험식과 분자식 이해하기

ㄱ. 연소 생성물의 몰수 비가 (가)는 CO₂ : H₂O = 2 : 3이므로 실험식은 CH₃이다.
ㄴ. (나)는 CO₂ : H₂O = 1 : 1이므로 실험식은 CH₂이다. (가)의 분자량이 30이므로 분자식은 C₂H₆이고, 분자 1개를 구성하는 C의 수는 (가)와 (나)가 같으므로 (나)의 분자식은 C₂H₄이다.
ㄷ. 분자 1개를 구성하는 C의 수가 같고, 1g의 몰수 비는 (가):(나) = $\frac{1}{30} : \frac{1}{28} = 14 : 15$ 이므로 생성된 CO₂의 몰수 비는 (가):(나) = 2a : b = 14 : 15이다. 따라서 a : b = 7 : 15이다.

19. [출제의도] 원자 또는 이온의 전자 배치 이해하기

(나)는 양성자 수와 전자 수가 a로 같으므로 원자이다. 전자가 들어 있는 오비탈 수가 4인 원자의 전자 배치는 1s²2s²2p²이므로 (나)는 탄소(C)이다.
ㄱ. (나)는 탄소이므로 a = 6이고, (다)의 양성자 수는 a + 2 = 8이다. (다)의 양성자 수는 8, 홀전자 수는 0, 전자가 들어 있는 오비탈 수는 5이므로 (다)는 산소의 음이온(O²⁻)이다. 따라서 (다)의 전자 수는 10이므로 b = 2이고, a + b = 6 + 2 = 8이다.

[오답풀이]

ㄴ. (가)에서 b = 2이므로 전자 수가 2이다. 따라서 전자가 들어 있는 오비탈 수는 1이므로 ① = 1이다.
ㄷ. (가)는 Be²⁺, (나)는 C, (다)는 O²⁻이므로 (가) ~ (다)에서 이온은 2가지이다.

20. [출제의도] 화학 반응에서 양적 관계 이해하기

B(g) 14 g은 A(g) 8 g과 모두 반응하였다.
ㄱ. A 4 g의 부피는 V/L이고, 반응한 A의 질량은 8 g이므로 반응한 기체의 부피 비는 A : B = 2V : 4V = 1 : 2이며, b = 2이다. A와 B가 반응할 때 기체의 부피가 일정하므로 반응한 B의 부피와 생성된 C의 부피가 같다. 따라서 b = c이므로 c = 2이고, b + c = 4이다.

[오답풀이]

ㄴ. A 4 g의 부피가 V/L이고, B 14 g의 부피가 4V/L이므로 분자량 비는 A : B = $\frac{4}{1} : \frac{14}{4} = 8 : 7$ 이다.
ㄷ. A 12 g의 부피는 3V/L이므로 A 2V/L와 B 4V/L가 반응하여 C 4V/L가 생성된다. 따라서 (가)에는 A V/L와 C 4V/L가 들어 있으므로 몰수 비는 A : C = 1 : 4이다.