

# 2015학년도 6월 고2 전국연합학력평가 정답 및 해설

## 화학 I 정답

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

## 해설

### 1. [출제의도] 인류 문명과 화학의 관계 이해하기

단백질을 구성하는 주요 성분 원소는 C, H, O, N이고, 이 중 질소로부터 암모니아를 합성하고, 암모니아를 이용하여 질소 비료를 대량 생산하게 되었다.

### 2. [출제의도] 원소와 화합물 구분하기

ㄴ. 화합물은 2가지 이상의 원소로 이루어진 물질이다. CH<sub>4</sub>은 C와 H의 2가지 원소로, CO<sub>2</sub>는 C와 O의 2가지 원소로, H<sub>2</sub>O는 H와 O의 2가지 원소로 구성된 화합물이다. 따라서 화합물은 3가지이다.

[오답풀이] ㄱ. CH<sub>4</sub>은 분자당 5개의 원자로 이루어진 분자이므로 2원자 분자가 아니다. ㄷ. 반응물의 계수 합과 생성물의 계수 합은 3으로 같다. 따라서 반응 전후 분자 수는 변하지 않는다.

### 3. [출제의도] 물 개념 적용하기

ㄱ. 기체 X는 분자량이 16, 질량이 4g이므로 몰수 =  $\frac{\text{질량}}{\text{분자량}} = \frac{4}{16} = 0.25$ (몰)이다. ㄴ. 기체 Y의 부피는 16.8L이므로  $\frac{16.8\text{L}}{22.4\text{L}} = 0.75$ (몰)이고, 분자량이 44이므로 질량은 0.75몰×44g/몰=33g이다. ㄷ. 기체 Z는 0.5몰의 질량이 29g이므로 1몰의 질량은 58g이다. 따라서 분자량은 58이다.

### 4. [출제의도] 주기율표 이해하기

주기율표의 왼쪽에 있는 A는 금속 원소이고, 17족 원소인 C의 원자가 전자 수가 7로 가장 많다. 같은 족에서 원자 반지름은 원자 번호가 클수록 증가하므로 D가 A보다 크다. D의 안정한 이온은 Ne의 전자 배치와 같고, E의 안정한 이온은 Ar의 전자 배치와 같으므로 이온 반지름은 E가 D보다 크다.

[오답풀이] ② 원자 B는 2주기 2족 원소인 Be이고, 원자 번호가 4번으로 양성자 수는 4개이다.

### 5. [출제의도] 원자의 구성 입자 수 구하기

A<sup>-</sup>의 전자 수는 10이므로 양성자 수는 9이고 중성자 수가 10이므로 질량수  $x=19$ 이다. B<sup>+</sup>의 질량수는 23, 중성자 수는 12이므로 양성자 수는 23-12=11이고, 전자 수  $y=10$ 이다. 따라서  $x+y=29$ 이다.

### 6. [출제의도] 원소의 기원 이해하기

ㄱ. 빅뱅 우주로부터 양성자와 중성자를 이루는 기본 입자인 쿼크와 전자가 생성되었으므로 ㉠은 양성자이다. ㄴ. (+)전하를 띠는 양성자와 (-)전하를 띠는 전자 사이에는 전기적인 인력이 작용한다. ㄷ. 중수소와 삼중수소의 원자핵은 양성자 수는 같고, 중성자 수는 다르다.

### 7. [출제의도] 원자의 전자 배치 이해하기

ㄱ. 가장 바깥 전자껍질에 5개의 전자가 들어 있는 A와 C는 원자가 전자 수가 같다. ㄷ. B, C의 전자 배치는 각각  $1s^2 2s^2 2p_x^2 2p_y^2 2p_z^1$ ,  $1s^2 2s^2 2p_x^2 2p_y^2 3s^2 3p_x^1 3p_y^1 3p_z^1$ 이므로 전자가 들어 있는 p오비탈의 수는 C가 B의 2배이다.

[오답풀이] ㄴ. B의 전자 배치는  $1s^2 2s^2 2p_x^2 2p_y^1 2p_z^1$ 이

므로 홀전자 수는 2개, A의 전자 배치는  $1s^2 2s^2 2p_x^1 2p_y^1 2p_z^1$ 으로 홀전자 수는 3개, C의 홀전자 수는 3개이므로 B가 가장 적다.

### 8. [출제의도] 화학식량과 몰수 이해하기

ㄱ. 원자량이 큰 Ca이 N보다 원자 1개의 실제 질량이 크다. ㄷ. 몰수 =  $\frac{\text{질량}}{\text{원자량}}$ 이므로 몸무게 60kg인

사람의 H 원자 몰수는  $(60 \times 10^3) \text{g} \times \frac{10}{100} \div 1 \text{g/몰} = 6 \times 10^3$ 몰이다.

[오답풀이] ㄴ. 인체를 구성하는 원자 수의 비(몰수 비)는 H:C:N:O:Ca =  $\frac{10}{1} : \frac{18}{12} : \frac{3}{14} : \frac{65}{16} : \frac{2}{40}$ 이므로 H가 가장 많다.

### 9. [출제의도] 원소의 주기적 성질 이해하기

원소 X는 원자 반지름보다 이온 반지름이 작으므로 X 이온은 양이온이다. 따라서 원소 X는 금속 원소이고, 안정한 이온의 전자 배치는 Li<sup>+</sup> K(2), F<sup>-</sup> K(2)L(8), Mg<sup>2+</sup> K(2)L(8)이다. 따라서 전자껍질 수는 Li<sup>+</sup> 1개, F<sup>-</sup> 2개, Mg<sup>2+</sup> 2개이므로 X는 Mg, Y는 Li, Z는 F이다.

### 10. [출제의도] 원자 모형 이해하기

(가)는 톰슨이 음극선 실험으로 전자를 발견하고 제시한 모형이다. (다)는 특정한 궤도에서 전자가 원운동하고 있는 보어의 원자 모형으로 수소 원자의 선스펙트럼을 설명할 수 있다.

[오답풀이] (나)는 러더퍼드가 α입자 산란 실험으로 원자핵을 발견하고 제시한 모형으로 전자 전이에 따른 스펙트럼 선을 설명할 수 없다.

### 11. [출제의도] 보어의 수소 원자 모형 이해하기

ㄱ. 선 스펙트럼에서 상대적으로 파장이 짧은 ㉠은 라이먼 계열이고, ㉡은 발머 계열이다. A에서 방출하는 빛은 자외선 영역이므로 ㉠에 속한다. ㄷ. C는 수소 원자의 이온화 에너지에 해당하므로 C가 일어나면 수소 원자는 양이온이 된다.

[오답풀이] ㄴ. 방출하는 에너지는  $n=2 \rightarrow n=1$ 로 전이하는 A가  $n=3 \rightarrow n=2$ 로 전이하는 B보다 크다.

### 12. [출제의도] 화합물의 실험식 구하기

물질 X 중 C 성분은 완전 연소되어 CO<sub>2</sub>가 생성되므로 C의 질량은  $176 \times \frac{12}{44} = 48$ (mg)이다. 물질 X는 C와 H로 구성되어 있으므로 H의 질량은 54 - 48 = 6(mg)이다. 몰수 =  $\frac{\text{질량}}{\text{원자량}}$ 이므로 몰수비 C:H =  $\frac{48}{12} : \frac{6}{1} = 2:3$ 이고, 실험식은 C<sub>2</sub>H<sub>3</sub>이다.

### 13. [출제의도] 원자의 전자 배치 이해하기

ㄴ. C<sup>+</sup>의 전자 수가 10개이므로 C의 원자 번호는 11이다.

[오답풀이] ㄱ. A<sup>2-</sup>, B<sup>-</sup>의 전자 수가 10개이므로 A와 B의 원자 번호는 각각 8, 9로 2주기 원소이다. ㄷ. 전자가 들어 있는 오비탈의 수는 A와 B는 5개, C는 6개이다.

### 14. [출제의도] 원소의 주기적 성질 이해하기

바닥 상태 전자 배치에서 2주기 원소의 홀전자 수는 다음과 같다.

Li	Be	B	C	N	O	F	Ne
1	0	1	2	3	2	1	0

2주기 원소의 이온화 에너지는 원자 번호가 증가할수록 대체로 증가한다. 홀전자 수를 비교하면 D는 N이다. D보다 이온화 에너지가 큰 A는 F이고, 홀전자 수가 2개인 B와 C에서 이온화 에너지가 큰 B는 O,

C는 C(탄소)이다. ㄴ. 전기 음성도는 B(O)가 C(C)보다 크다.

[오답풀이] ㄱ. 같은 주기에서 원자 번호가 증가할수록 원자 반지름은 감소한다. 따라서 원자 반지름 크기는 C>D>B>A이다. ㄷ. 같은 주기에서 원자 번호가 증가할수록 유효 핵전하는 증가한다. 따라서 유효 핵전하의 크기는 A>B>D>C이다.

### 15. [출제의도] 화학 반응에서의 양적 관계 이해하기

ㄱ. 분자 1몰의 질량은 분자량에  $g$ 을 붙인 값이므로 ㉠은 C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>의 분자량이다. ㄴ. 화학 반응식에서 계수비 = 몰수비이므로 C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>:CO<sub>2</sub> = 1:3이다. 따라서 ㉡은 3이다. ㄷ. 25°C, 1기압에서 기체 1몰의 부피는 24L이므로 ㉢은 24이다.

### 16. [출제의도] 물 개념 적용하기

ㄱ. 같은 온도와 압력에서 부피가 같으면 분자 수가 같으므로 (가)와 (나)의 분자 수는 같다.

[오답풀이] ㄴ. A<sub>2</sub>는 0.1몰이므로 같은 온도와 압력에서 부피가 2배인 AB<sub>3</sub>는 0.2몰이고  $x=3.4$ g이다.

ㄷ. 기체의 밀도 비 (가):(다) =  $\frac{2.8}{1} : \frac{3.4}{2} = 28:17$ 이다.

### 17. [출제의도] 순차적 이온화 에너지 이해하기

ㄱ. A와 B는 E<sub>1</sub><E<sub>2</sub><E<sub>3</sub>이므로 1족 원소이고, C는 E<sub>1</sub><E<sub>2</sub><E<sub>3</sub>이므로 2족 원소이다.

[오답풀이] ㄴ. A와 B는 같은 족 원소이므로 E<sub>1</sub>이 더 큰 A가 2주기 원소이고, B는 3주기 원소이다. ㄷ. C가 안정한 이온으로 되는데 필요한 에너지는 (738+1450)kJ/몰이다.

### 18. [출제의도] 화학 반응에서의 양적 관계 이해하기

ㄱ. 반응 후 남은 O<sub>2</sub> 6.4g은  $\frac{6.4}{32} = 0.2$ (몰)이므로 반응한 O<sub>2</sub>는 0.3몰이다. 화학 반응식에서 계수비 = 몰수비이므로 C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>:O<sub>2</sub> = 1:3 =  $x:0.3$ ,  $x=0.1$ 이다. 반응한 C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>은 0.1몰 = 2.8g이다. ㄴ. 계수비 C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>:CO<sub>2</sub> = 1:2이고, 반응한 C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>은 0.1몰이므로 생성된 CO<sub>2</sub>는 0.2몰이다.

[오답풀이] ㄷ. 반응 전 기체 몰수는 C<sub>2</sub>H<sub>4</sub> 0.1몰, O<sub>2</sub> 0.5몰이고, 반응 후 기체 몰수는 O<sub>2</sub> 0.2몰, CO<sub>2</sub> 0.2몰, H<sub>2</sub>O 0.2몰이므로 반응 전후 기체 총 몰수는 같다. 같은 온도와 압력에서 부피비는 몰수비와 같으므로 부피 변화는 없다.

### 19. [출제의도] 화학 반응에서의 양적 관계 이해하기

모형에 해당하는 화학 반응식은 2AB + B<sub>2</sub> → 2AB<sub>2</sub>이다.

$$2AB + B_2 \rightarrow 2AB_2$$

반응 전	1몰	2몰	→	2몰
반응 후	0	1.5몰		1몰

∴ 반응 후 기체의 총 몰수 =  $\frac{2.5}{3} = \frac{5}{6}$ 이다.  
 ∴ 반응 전 기체의 총 몰수 =  $\frac{5}{6}$ 이다.

### 20. [출제의도] 실험식과 물 개념 적용하기

(가)의 질량 백분율 A:B = 50:50이므로 몰수비 A:B =  $\frac{50}{2b} : \frac{50}{b} = 1:2$ (b는 B의 원자량)이다. (가)는 실험식과 분자식이 같으므로 분자식은 AB<sub>2</sub>이다. (가)의 분자량이 64이므로 A, B의 원자량은 각각 32, 16이다. ㄴ. (나)의 질량 백분율 A:B = 40:60이므로 몰수비 A:B =  $\frac{40}{32} : \frac{60}{16} = 1:3$ , 분자량이 80이므로 (나)의 분자식은 AB<sub>3</sub>이다. ㄷ. 1g에 들어 있는 B 원자 수 비 (가):(나) =  $(\frac{1}{64} \times 2) : (\frac{1}{80} \times 3) = 5:6$ 이다.

[오답풀이] ㄱ. (가)의 분자식은 AB<sub>2</sub>이므로 분자당 구성 원자 수는 3개이다.