

• 화학 I •

정답

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

해설

1. [출제의도] 화학의 유용성 이해하기

나일론은 그물을 만드는 데 사용되는 합성 섬유이다.

2. [출제의도] 탄소 화합물의 유용성 이해하기

탄소 화합물은 C 원자가 포함된 화합물이다.

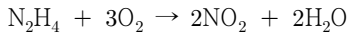
ㄱ. 아세트산(CH_3COOH)은 물에서 H^+ 을 내놓으므로 수용액은 산성이다.

ㄴ. 메테인(CH_4)은 액화 천연 가스(LNG)의 주성분이다.

ㄷ. ㉠과 ㉡은 모두 C 원자가 포함되어 있으므로 탄소 화합물이다.

3. [출제의도] 화학 반응식 이해하기

완성된 화학 반응식은 다음과 같다.



따라서 $a=3$, $b=2$ 이고, $a+b=5$ 이다.

4. [출제의도] 기체의 양 이해하기

아보가드로수가 6×10^{23} 이므로 (나)는 NO 분자 $\frac{1}{4} \times 6 \times 10^{23}$ 개이다. (가)는 3 원자 분자, (나)는

2 원자 분자이므로 $\frac{(\text{나})\text{에 들어 있는 전체 원자 수}}{(\text{가})\text{에 들어 있는 전체 원자 수}}$

$$= \frac{2 \times \frac{1}{4} \times 6 \times 10^{23}}{3 \times 3 \times 10^{23}} = \frac{1}{3} \text{ 이다.}$$

5. [출제의도] 오비탈 이해하기

(가)는 1s, (나)는 2p 이다.

ㄱ. 1s의 $l=0$ 이고, 2p의 $l=1$ 이다. 따라서 $a+b=1$ 이다.

ㄴ. 바닥상태 수소 원자의 전자 배치에서 전자는 1s에 들어 있다.

[오답풀이] ㄷ. n 은 (나) $>$ (가)이므로 에너지 준위는 (나) $>$ (가)이다.

6. [출제의도] 아보가드로 법칙 이해하기

온도와 압력이 같을 때 같은 부피 속에는 같은 수의 기체 분자가 들어 있다. A(g)와 B(g)의 질량은 같고

부피비는 A(g) : B(g) = 2 : 3 이므로 $\frac{\text{B의 분자량}}{\text{A의 분자량}}$

$$= \frac{2}{3} \text{ 이다.}$$

7. [출제의도] 이온의 구성 입자 이해하기

$^{18}\text{O}^{2-}$ 과 $^{24}\text{Mg}^{2+}$ 은 전자 수가 모두 10으로 같고, 중성자수는 $^{18}\text{O}^{2-}$ 이 10, $^{24}\text{Mg}^{2+}$ 이 12이다.

ㄱ. $\frac{\text{전자 수}}{\text{중성자수}}$ 는 (가)와 (나)가 각각 $\frac{5}{6}$, 1이므로

(가)는 $^{24}\text{Mg}^{2+}$, (나)는 $^{18}\text{O}^{2-}$ 이다.

ㄴ. 중성자수는 (가) $>$ (나)이다.

ㄷ. $^{18}\text{O}^{2-}$ 의 전자 수는 10이고, 중성자수는 10이다. 따라서 $a=1$ 이다.

8. [출제의도] 물질의 양 이해하기

H_2O 의 분자량이 18이므로 $\text{H}_2\text{O}(s)$ 10 g의 양은 $\frac{5}{9}$ mol 이고, $t^\circ\text{C}$, 1기압에서 기체 1 mol의 부피는

32 L 이므로 $\text{H}_2\text{O}(g)$ 10 L의 양은 $\frac{5}{16}$ mol 이다.

따라서 $\frac{(\text{나})\text{에서 } \text{H}_2\text{O}(g)\text{의 양(mol)}}{(\text{가})\text{에서 } \text{H}_2\text{O}(s)\text{의 양(mol)}} = \frac{9}{16}$ 이다.

9. [출제의도] 동위 원소 이해하기

동위 원소는 양성자수가 같고, 중성자수가 다르다.

ㄱ. 질량수는 ^{65}X 원자가 ^{63}X 원자보다 2만큼 크므로 중성자수는 ^{65}X 원자가 ^{63}X 원자보다 2만큼 크다.

ㄴ. X의 평균 원자량이 ^{65}X 의 원자량인 65.0보다 ^{63}X 의 원자량인 63.0에 가까우므로 $a > b$ 이다.

[오답풀이] ㄷ. 1g에 들어 있는 원자의 양(mol)은 $^{63}\text{X} > ^{65}\text{X}$ 이므로 1g에 들어 있는 양성자수는 $^{63}\text{X} > ^{65}\text{X}$ 이다.

10. [출제의도] 몰 농도 이해하기

A와 B의 화학식량을 각각 M_A , M_B 라고 하면, A(aq)의

몰 농도 $0.2\text{ M} = \frac{\frac{2w}{M_A} \text{ mol}}{0.1\text{ L}}$ 이므로 $M_A = 100w$ 이고,

B(aq)의 몰 농도 $x\text{ M} = \frac{\frac{w}{M_B} \text{ mol}}{0.3\text{ L}}$ 이므로 $x = \frac{10w}{3M_B}$

이다. $\frac{M_B}{M_A} = \frac{1}{3}$ 이므로 $x = 0.1$ 이다.

11. [출제의도] 원자 수 구하기

Ag의 원자량이 108이므로 Ag 1 mol의 질량은 108 g이다. Ag의 질량인 54 g을 Ag 1 mol의 질량

으로 나누면 Ag의 양은 $\frac{1}{2}$ mol인 것을 알 수 있다.

Ag의 양(mol)에 Ag 1 mol에 들어 있는 원자 수를 곱하면 Ag 원자 수를 구할 수 있다.

12. [출제의도] 바닥상태 원자의 전자 배치 이해하기

2주기 원소 중 $\frac{\text{홀전자 수}}{\text{양성자수}} = \frac{1}{3}$ 인 것은 Li과 C이고,

Li과 C 중 전자가 들어 있는 오비탈 수와 원자가 전자 수가 같은 것은 C이다. 따라서 바닥상태 X의 전자 배치는 ③이다.

13. [출제의도] 화학 반응에서 양적 관계 이해하기

C_2H_4 과 O_2 의 반응으로 생성된 CO_2 와 H_2O 의 양(mol)은 같다. CO_2 와 H_2O 의 분자량은 각각 44,

18이므로 $\frac{y}{44} = \frac{9w}{18}$ 이고, $y = 22w$ 이다. 질량 보존

법칙에 의해 $x + 24w = y + 9w = 31w$ 이므로 $x = 7w$ 이다. 따라서 $x + y = 29w$ 이다.

14. [출제의도] NaOH 수용액 만들기

(다)에서 만든 NaOH(aq)의 몰 농도가 0.2 M 이고, 수용액의 부피가 100 mL 이므로 NaOH(aq)에 들어 있는 NaOH의 양은 0.02 mol 이다. NaOH의 화학식량이 40이므로 $w = 0.8$ 이다. 0.2 M NaOH(aq) 50 mL와 0.05 M NaOH(aq) V mL에 들어 있는 NaOH의 양(mol)은 같으므로 $V = 200$ 이다. 따라서 $w \times V = 160$ 이다.

15. [출제의도] 원자의 전자 배치 이해하기

중성자수는 같고 질량수는 Y가 X보다 1만큼 크므로 전자 수는 Y가 X보다 1만큼 크고, y 가 x 보다 1만큼 크다. 3s에는 최대 2개의 전자가 채워질 수 있으므로 $(x, y) = (0, 1), (1, 2)$ 중 하나이다. X와 Y 중 바닥상태는 1가지이므로 $x = 1, y = 2$ 이다.

ㄴ. Y의 전자 수는 13이므로 Y의 양성자수는 13이고, 질량수는 27이므로 $N = 14$ 이다.

ㄷ. $x + y = 1 + 2 = 3$ 이다.

[오답풀이] ㄱ. Y는 바닥상태이다.

16. [출제의도] 화학 반응에서 양적 관계 이해하기

A(g)와 C(g)의 반응 계수비가 1 : 1 이고, ☆과 △은 각각 ㉠과 ㉡에 4개씩 존재하므로 ☆과 △은 A(g)와 C(g) 중 하나이고, ■은 B(g)이다. 반응물인 B(g)의 수가 ㉡ $>$ ㉠이므로 ㉠은 반응 후이고 ㉡은 반응 전이다. 따라서 △은 A(g)이고 ☆은 C(g)이다.

ㄴ. ■은 B(g)이다.

ㄷ. 모형에서 A(g) 4개와 B(g) 2개가 반응하므로 반응 계수비는 A(g) : B(g) = 2 : 1 이고, $b = 1$ 이다.

[오답풀이] ㄱ. ㉠은 반응 후이다.

17. [출제의도] 오비탈 이해하기

3가지 오비탈의 양자수는 표와 같다.

오비탈	2s	3s	3p
n	2	3	3
l	0	0	1
m_l	0	0	-1, 0, +1

2s와 3s는 모두 $l = m_l = 0$ 이고, (다)의 $l + m_l = 2$ 이므로 (다)는 $m_l = +1$ 인 3p이다. $n + l$ 은 2s와 3s가 각각 2, 3이므로 (가)는 3s, (나)는 2s이다.

18. [출제의도] 원자의 전자 배치 이해하기

자석(♂) 24개와 자석관(□) 14개를 모두 이용하여 만든 원자가 전자 수가 같은 바닥상태 2, 3주기 원자 X와 Y의 전자 배치 모형은 그림과 같다.

X : $\begin{array}{|c|c|c|c|c|} \hline 1s & 2s & & 2p & \\ \hline \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow & \uparrow & \uparrow \\ \hline \end{array}$

Y : $\begin{array}{|c|c|c|c|c|c|c|} \hline 1s & 2s & & 2p & & 3s & & 3p \\ \hline \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow & \uparrow & \uparrow \\ \hline \end{array}$

X의 전자 배치 모형에서 ♂의 수는 8(=㉠), Y의 전자 배치 모형에서 ♂의 수는 7(=㉡)이므로 합은 15이다.

19. [출제의도] 물질의 양 이해하기

(가)에서 AB(g)와 AB₂(g)의 양을 각각 m mol, n mol 이라고 하면, (나)에서 AB(g)와 AB₂(g)의 양은 각각 $\frac{3}{2}m$ mol, $\frac{1}{2}n$ mol 이다. (가)에서

$\frac{\text{B 원자 수}}{\text{A 원자 수}} = \frac{m + 2n}{m + n} = \frac{4}{3}$ 이고, $m = 2n$ 이다. (나)

에서 $\frac{\text{B 원자 수}}{\text{A 원자 수}} = \frac{\frac{3}{2}m + n}{\frac{3}{2}m + \frac{1}{2}n} = \frac{8}{7}$ 이고, $x = \frac{8}{7}$

이다. AB(g) m mol의 질량은 28 g 이고, AB₂(g) m mol의 질량은 44 g 이므로 분자량의 비는

AB : AB₂ = 7 : 11 이고, $\frac{\text{A의 원자량}}{\text{B의 원자량}} = \frac{3}{4}$ 이다.

따라서 $x \times \frac{\text{A의 원자량}}{\text{B의 원자량}} = \frac{8}{7} \times \frac{3}{4} = \frac{6}{7}$ 이다.

20. [출제의도] 화학 반응에서 양적 관계 이해하기

I에서 반응 질량비는 A : B : C = $x : x - 7 : y$ 이고,

반응 몰비는 A : B = $\frac{x}{15} : \frac{x - 7}{16} = 2 : 1$ 이므로 $x = 15$

이다. I에서 반응한 A의 질량은 15 g, B의 질량은 8 g이다. 생성된 C의 질량은 23 g이므로 $y = 23$ 이고, II에서 $x + z = y$ 이므로 $z = 8$ 이다. 반응 질량비는 B : C = 8 : 23이고 반응 몰비는 B : C = 1 : 2이므로 B와 C의 분자량을 각각 16 M, 23 M이라고 하면

$$\frac{\text{II에서 반응 후 전체 기체의 부피}}{\text{I에서 반응 후 전체 기체의 부피}} = \frac{\frac{23}{23\text{ M}}}{\frac{7}{16\text{ M}} + \frac{23}{23\text{ M}}}$$

= $\frac{16}{23}$ 이다. 따라서

$\frac{\text{II에서 반응 후 전체 기체의 부피}}{\text{I에서 반응 후 전체 기체의 부피}} \times \frac{y}{z} = 2$ 이다.