

• 화학 I •

정답

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

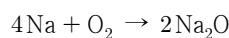
해설

1. [출제의도] 탄소 화합물 이해하기

탄소 화합물은 C를 기본 골격으로 H, O, N 등이 공유 결합하여 이루어진 화합물이므로 (가)~(다)는 모두 탄소 화합물이다.

2. [출제의도] 화학 반응식 이해하기

완성된 화학 반응식은 다음과 같다.



따라서  $\frac{a}{b} = 4$ 이다.

3. [출제의도] 실생활 문제 해결에 기여한 물질 이해하기

합성 섬유, 질소 비료, 다양한 건축 재료의 사용 등은 실생활 문제를 해결하는 데 기여하였다.

4. [출제의도] 원자의 전자 배치 이해하기

ㄱ. (가)는 쌓음 원리, 훈트 규칙, 파울리 배타 원리를 모두 만족하므로 바닥상태 전자 배치이다.

ㄷ. (다)는 한 오비탈에 같은 스펀을 가지는 전자가 없으므로 파울리 배타 원리를 만족한다.

[오답풀이] ㄴ. (나)는 쌓음 원리에 어긋난다.

5. [출제의도] 기체의 양(mol) 이해하기

기체 (가)~(다)에 대한 자료는 다음과 같다.

기체	(가)	(나)	(다)
분자식	$\text{H}_2$	$\text{CH}_4$	$\text{HCl}$
분자당 H 원자 수	2	4	1
기체의 양(mol)	2	0.5	0.5
H 원자의 양(mol)	4	2	0.5

따라서 H 원자의 양(mol)은 (가) > (나) > (다)이다.

6. [출제의도] 용액의 몰 농도(M) 이해하기

(가)에서 1M  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(aq)$  1L에 들어 있는  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ 의 양은 1mol이므로  $w = 180$ 이다.

(나)에서 1M  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(aq)$  500mL에 들어 있는  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ 의 양은 0.5mol이므로  $aM = \frac{0.5\text{ mol}}{1\text{ L}} = 0.5\text{ M}$ 이다. 따라서  $w \times a = 180 \times 0.5 = 90$ 이다.

7. [출제의도] 아보가드로 법칙 이해하기

(가)와 (나)는  $t^\circ\text{C}$ , 1 atm에서 기체 24L에 들어 있는 분자 수를 구하는 과정이므로 ⑦은 분자 수이다.  $t^\circ\text{C}$ , 1 atm에서 기체 24L에 들어 있는 분자 수는  $\text{H}_2(g)$ 와  $\text{CO}_2(g)$ 가 같으므로 ⑦은  $a = b$ 이다.

8. [출제의도] 바닥상태 전자 배치 이해하기

X와 Y의 바닥상태 전자 배치는 각각  $1s^2 2s^2 2p^3$ ,  $1s^2 2s^2 2p^2$ 이다.

ㄱ. 양성자 수는 X > Y이다.

ㄴ. 홀전자 수는 X > Y이다.

ㄷ. 전자가 들어 있는 오비탈 수는 X > Y이다.

9. [출제의도] 원자와 이온의 구성 입자 이해하기

${}^{16}\text{O}^{2-}$ 과  ${}^{19}\text{F}^-$ 의 구성 입자 수는 다음과 같다.

	양성자 수	중성자 수	전자 수
${}^{16}\text{O}^{2-}$	8	8	10
${}^{19}\text{F}^-$	9	10	9

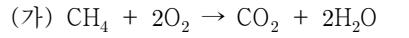
ㄱ. ⑦은  ${}^{16}\text{O}^{2-}$ 이다.

ㄷ. ‘전자 수 > 양성자 수인가?’는 (가)로 적절하다.

[오답풀이] ㄴ. ⑦은  ${}^{19}\text{F}^-$ 이므로 전자 수는 9이다.

10. [출제의도] 화학 반응에서의 양적 관계 이해하기

(가)와 (나) 반응의 화학 반응식은 다음과 같다.



ㄱ. ⑦은  $\text{CO}_2$ 이다.

ㄴ.  $a + b = 2 + 5 = 7$ 이다.

[오답풀이] ㄷ.  $\text{H}_2\text{O}$  1mol이 생성되었을 때 반응한  $\text{O}_2$ 의 몰비는 (가):(나) = 1 :  $\frac{5}{4}$ 이므로 반응한  $\text{O}_2$ 의 양(mol)은 (나) > (가)이다.

11. [출제의도] 기체의 양(mol)과 부피와의 관계 이해하기

A와 B의 원자량 비는 A:B = 3:4이므로 기체의

분자량 비는 AB:AB<sub>2</sub> = 7:11이다. AB(g)  $x\text{ g}$ 과

AB<sub>2</sub>(g)  $y\text{ g}$ 의 부피비는  $\frac{x}{7} : \frac{y}{11} = 4 : 1$ 이다. 따라서

$$\frac{x}{y} = \frac{28}{11}$$

12. [출제의도] 용액의 농도 이해하기

ㄱ. (가)에서 20% A(aq) 100g에 녹아 있는 A의 질량은  $20 = \frac{20}{100} \times 100\text{ g}$ 이다.

ㄷ. (가)에서 물의 질량은  $80 = 100 - 20\text{ g}$ 이고, (나)에서 B(aq)의 질량이 110g이므로 물의 질량은  $90 = 110 - 20\text{ g}$ 이다. 따라서 물의 질량은 (나) > (가)이다.

[오답풀이] ㄴ. (나)에 녹아 있는 B의 양은  $\frac{1}{3} (= \frac{20}{60})\text{ mol}$ 이므로 (나)의 몰 농도는  $\frac{10}{3}\text{ M}$ 이다.

13. [출제의도] 원자의 전자 배치 이해하기

ㄱ. Y는 3p 오비탈에 전자가 1개 들어 있으므로  $a = 1$ 이다.

[오답풀이] ㄴ. 바닥상태 원자의 전자 배치는 X와 Y이므로 바닥상태 원자는 2 가지이다.

ㄷ. Z에서 홀전자 수가 1이므로 2p 오비탈 중 1개는 비어 있다. 따라서 Z에서 전자가 2개 들어 있는 오비탈 수는 4이다.

14. [출제의도] 오비탈의 양자수 이해하기

$n$ 의 총합은 6이고,  $l$ 는 (가) > (나) = (다)이므로 (가)~(다)의  $n$ 은 각각 1, 2, 3 중 하나이다. 에너지 준위는 (다) > (가)이므로  $n$ 은 (다) > (가)이다.  $l$ 는 (가) > (다)이므로 (가)와 (다)는 각각 2p, 3s 오비탈이고, (나)는 1s 오비탈이다.

ㄷ. (나)와 (다)는 모두 s 오비탈이므로  $m_l = 0$ 이다.

[오답풀이] ㄴ. (가)는 p 오비탈이므로 구형이 아니다.

ㄴ. (가)와 (다)의  $n+l$ 은 모두 3이다.

15. [출제의도] 원자의 구성 입자 이해하기

${}^1\text{H}$ ,  ${}^{16}\text{O}$ ,  ${}^{18}\text{O}$ 의 중성자 수는 각각 0, 8, 10이므로  ${}^1\text{H} {}^{16}\text{O}$ 의 중성자 수는 8이고,  ${}^{18}\text{O}_2$ 의 중성자 수는 20이다. (가)와 (나)에 들어 있는 중성자의 양(mol)은 같으므로  $\frac{1}{2} \times 8 = x \times 20$ 이다. 따라서  $x = \frac{1}{5}$ 이다.

16. [출제의도] 화학 반응에서의 양적 관계 이해하기

(나)에서 B(g)를 추가하여 반응을 완결시킬 때 반응 전과 후 전체 기체의 부피가 변하지 않으므로  $c = 1$ 이다. (가)에서 A(g) 13w g을  $m\text{ mol}$ , B(g)  $w\text{ g}$ 을

$n\text{ mol}$ 이라고 두면, (가)와 (나)에서 전체 기체의 양은 각각  $(m+n)\text{ mol}$ ,  $m\text{ mol}$ 이고 기체의 부피비는 (가):(나) = 2:1이므로  $m = n$ 이다.

따라서  $x = w$ 이므로  $c \times x = w$ 이다.

17. [출제의도] 기체의 양(mol)과 부피와의 관계 이해하기

ㄱ. (가)는  $\frac{1}{4}\text{ mol}$ 이므로 들어 있는 Y 원자의 양은  $\frac{1}{2}\text{ mol}$ 이다. 따라서 Y의 원자량은 16이고, X의 원자량은

12이다. (나)는  $\frac{1}{2}\text{ mol}$ 이므로 (나)의 분자량은 88이고, Z의 원자량은 19이다. 따라서 원자량은 Z > Y이다.

ㄴ. (다)에 들어 있는 Y의 질량이 16g이므로 (다)의 양은 1mol이다. 따라서  $a = 24$ 이다.

[오답풀이] ㄷ. (가)와 (나)의 분자량은 각각 44, 88이다. 따라서 1g에 들어 있는 전체 원자의 양이 (가)는  $(\frac{1}{44} \times 3)\text{ mol}$ , (나)는  $(\frac{1}{88} \times 5)\text{ mol}$ 이므로, 전체 원자 수는 (가) > (나)이다.

18. [출제의도] 전자 배치 이해하기

ㄱ.  $a = 3$  일 때 만들어진 바닥상태 전자 배치는 붕소(B) 원자의 바닥상태 전자 배치와 같다. 따라서 X는 붕소(B)이다.

[오답풀이] ㄴ.  $a = 4$  일 때 만들어진 바닥상태 전자 배치는 탄소(C) 원자의 바닥상태 전자 배치와 같다. 따라서 Y는 탄소(C)이므로 원자가 전자 수는 4이다.

ㄷ.  $a = 5$  일 때 이용한 나무 조각이 ⑪ 2개, ⑫ 3개이며 질소(N), ⑪ 3개, ⑫ 2개이며 산소(O)의 바닥상태 전자 배치이므로 만들 수 있는 원소는 2 가지이다.

19. [출제의도] 동위 원소 이해하기

ㄴ. 자연계에서  $\frac{{}^a\text{X}}{{}^{a+2}\text{X}}\text{의 분자 수} = \frac{3^2}{1^2} = 9$ 이다.

[오답풀이] ㄱ. 자연계에서  ${}^a\text{X}$ 와  ${}^{a+2}\text{X}$ 의 존재 비율은  $m:n$ 이라고 두면,  $m^2:2mn = 3:2$ 이므로  $m:n = 3:1$ 이다. 따라서  ${}^{a+2}\text{X}$ 의 존재 비율은 25%이다.

ㄷ. X의 평균 원자량은  $a \times \frac{75}{100} + (a+2) \times \frac{25}{100} = a + \frac{1}{2}$ 이다.

20. [출제의도] 화학 반응에서의 양적 관계 이해하기

II에서 A가 모두 반응하였고,  $\frac{\text{C의 양(mol)}}{\text{전체 기체의 양(mol)}}$ 은

I과 II에서 모두  $\frac{1}{2}$ 이므로 I에서 B가 모두 반응하였다. A  $w\text{ g}$ 과 B  $1\text{ g}$ 의 양을 각각  $m\text{ mol}$ ,  $n\text{ mol}$ 이라고 두면, I에서 양적 관계는 다음과 같다.

