

화학 I 정답

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

해설

- [출제의도] 화학이 인류의 식량 문제 해결에 기여한 사례 이해하기**  
식물 생장의 필수 원소인 질소(N)를 포함하는 NH<sub>3</sub>를 대량으로 합성할 수 있게 되면서 식량 문제를 해결할 수 있었다.
- [출제의도] 인류 문명 발전에 기여한 물질 이해하기**  
㉠은 나일론, ㉡은 시멘트, ㉢은 플라스틱이다.
- [출제의도] 탄소 화합물의 구조와 성질 이해하기**  
(가)는 메테인(CH<sub>4</sub>), (나)는 에탄올(C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH), (다)는 아세트산(CH<sub>3</sub>COOH)이다.  
ㄱ. (나)는 에탄올(C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH)이며, 소독용 의약품으로 사용된다.  
ㄴ. 아세트산은 물에 녹아 이온화되어 수소 이온을 내놓으므로 수용액의 액성은 산성이다.  
ㄷ. C와 H로만 이루어진 탄화수소는 (가) 1가지이다.
- [출제의도] 동위 원소와 평균 원자량 이해하기**  
<sup>10</sup>X와 <sup>11</sup>X는 동위 원소로 화학적 성질은 같고, 중성자 수는 다르다. 평균 원자량은 (10.0×0.2) + (11.0×0.8) = 10.8이다.
- [출제의도] 0.1M 포도당 수용액 제조 과정 이해하기**  
ㄱ. 0.1M 포도당 수용액 1L를 제조하기 위해서는 0.1몰의 포도당이 필요하다. 포도당의 분자량이 180이므로 0.1몰의 질량은 18g이다.  
ㄴ. 특정 몰 농도의 용액을 제조할 때 사용하는 실험 기구는 부피 플라스크이다.  
**[오답풀이]**  
ㄷ. 0.1M 포도당 수용액 500mL에는 0.05몰의 포도당이 녹아 있다.
- [출제의도] 원자의 구성 입자 이해하기**  
○, ●, ●는 각각 양성자, 중성자, 전자이다. (가)는 <sup>1</sup>H, (나)는 <sup>3</sup>H, (다)는 <sup>2</sup>He<sup>2+</sup>이다.  
ㄱ. ●는 중성자이다.  
ㄴ. (다)는 양성자와 중성자가 각각 2개이고, 전자는 없으므로 <sup>2</sup>He<sup>2+</sup>이다.  
ㄷ. (가)와 (나)는 양성자 수가 같으므로 원자 번호가 같다.
- [출제의도] 화학 반응식 이해하기**  
ㄱ. a = 2, b = 2이므로 a = b이다.  
**[오답풀이]**  
ㄴ. 화학 반응이 일어날 때 반응물의 질량 총합과 생성물의 질량 총합은 같다. 따라서 반응한 H<sub>2</sub>와 O<sub>2</sub>의 질량의 합은 생성된 H<sub>2</sub>O의 질량과 같다.  
ㄷ. 반응 몰수 비는 H<sub>2</sub>:H<sub>2</sub>O = 1:1이므로 t °C, 1기압에서 1몰의 H<sub>2</sub>를 반응시켰을 때 생성되는 H<sub>2</sub>O의 몰수는 1몰이다. 따라서 생성되는 H<sub>2</sub>O의 부피는 V L이다.
- [출제의도] 수소와 산소의 동위 원소로 생성된 물 분자 모형 이해하기**  
주어진 원소 카드로 만든 물 분자 모형에서 각 원자들의 질량수의 합은 18, 19, 20, 21, 22로 모두 5가지이다. 따라서 x = 5이다.

9. [출제의도] 아보가드로수와 분자량 이해하기

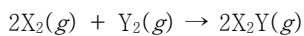
ㄱ. H<sub>2</sub>의 분자량이 2이므로 1몰의 질량은 2g이다.  
H<sub>2</sub> 분자 1개의 질량은  $\frac{1}{3} \times 10^{-23}$  g이고,  $(\frac{1}{3} \times 10^{-23} \text{ g}) \times$  아보가드로수 = 2g이므로 아보가드로수는  $6 \times 10^{23}$ 이다.  
ㄴ. 분자량은 CH<sub>4</sub>이 H<sub>2</sub>의 8배이므로 분자 1개의 질량도 CH<sub>4</sub>이 H<sub>2</sub>의 8배이다.  
ㄷ. H<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub>의 분자량이 각각 2, 16, 44이므로 H, C, O의 원자량은 각각 1, 12, 16이다. 따라서 HCHO의 분자량은 30이므로 y = 30이다.

10. [출제의도] 아보가드로 법칙 이해하기

기체의 부피 비가 A:B = 1:4이므로 몰수 비도 A:B = 1:4이다. 기체 A와 B의 질량이 같으므로 분자량 비는 A:B = 4:1이다.

11. [출제의도] 화학 반응식에서의 양적 관계 이해하기

X<sub>2</sub>와 Y<sub>2</sub>가 반응하여 X<sub>2</sub>Y를 생성하는 반응의 화학 반응식은 다음과 같다.



ㄴ. 실험 I에서 일어나는 반응의 양적 관계는 다음과 같다.

	2X <sub>2</sub> (g)	+ Y <sub>2</sub> (g)	→	2X <sub>2</sub> Y(g)
반응 전(L)	0.5a(=4b)	3b		
반응(L)	-4b	-2b		+4b
반응 후(L)	0	b		4b

따라서 반응 후 남은 기체는 Y<sub>2</sub> b L이다.  
ㄷ. 실험 I에서 생성된 X<sub>2</sub>Y의 부피는 4b L이고, 실험 II에서 생성된 X<sub>2</sub>Y의 부피는 8b L이다.

**[오답풀이]**

ㄱ. 반응 부피 비는 X<sub>2</sub>:Y<sub>2</sub> = 2:1이고, 실험 II에서 반응물이 모두 반응하였으므로 a:4b = 2:1이다. 따라서 a = 8b이다.

12. [출제의도] 오비탈의 종류와 양자수 이해하기

(가)는 np<sub>x</sub>, (나)는 np<sub>y</sub>, (다)는 ns이다.  
ㄴ. 에너지 준위는 np<sub>x</sub>와 np<sub>y</sub>가 같다.

**[오답풀이]**

ㄱ. p 오비탈이 존재하므로 n은 1이 아니다.  
ㄷ. np<sub>x</sub>의 부 양자수는 1이고, ns의 부 양자수는 0이다.

13. [출제의도] 몰 농도 이해하기

몰 농도(M) =  $\frac{\text{용질의 몰수(몰)}}{\text{용액의 부피(L)}}$  이므로 0.3 M CuSO<sub>4</sub> 수용액 1L에는 CuSO<sub>4</sub> 0.3몰이 녹아 있다.

ㄴ. (나)는 0.8 M A 수용액이므로 (나) 1L에 녹아 있는 A의 몰수는 0.8몰이다.  
ㄷ. (가)와 (나)에 녹아 있는 용질의 질량이 같으므로 (나)에 녹아 있는 A의 질량은 48g이다. 따라서 A 0.8몰의 질량이 48g이므로 A의 화학식량은 60이다.

**[오답풀이]**

ㄱ. (가)에 녹아 있는 CuSO<sub>4</sub>의 질량은 48g이다.

14. [출제의도] 아보가드로 법칙 이해하기

(가)에서 A(g) 8g의 부피는 10L이고, (나)에서 B(g) 8g의 부피는 5L이다. A(g) 4g의 부피는 5L에 해당하므로 (다)에서 A(g)의 부피는 15L이고, B(g)의 부피는 10L이다. 따라서 B(g) x g의 부피는 5L에 해당하므로 B(g) 8g이 추가되었다.

15. [출제의도] 화학 반응식에서의 양적 관계 이해하기

반응한 기체의 부피 비는 A<sub>2</sub>:B<sub>2</sub>:X = 1:3:2이다. 따라서 화학 반응식은 A<sub>2</sub>(g) + 3B<sub>2</sub>(g) → 2X(g)이다.  
ㄱ. X의 분자식은 AB<sub>3</sub>이다.

**[오답풀이]**

ㄴ. 반응한 기체의 질량 비는 A<sub>2</sub>:B<sub>2</sub>:X = 14:3:17이고, 반응 몰수 비는 A<sub>2</sub>:B<sub>2</sub>:X = 1:3:2이므로 분자량 비는 A<sub>2</sub>:B<sub>2</sub>:X = 14:1:8.5 = 28:2:17이다.

ㄷ. 분자량 비는 A<sub>2</sub>:B<sub>2</sub> = 14:1이므로 원자량 비는 A:B = 14:1이다.

16. [출제의도] 원자의 상대적 질량 이해하기

○ 1개의 질량과 추 3개의 질량이 같으므로 질량 비는 ○:추 = 3:1이고, ○ 7개와 ▲ 6개의 질량이 같으므로 질량 비는 ○:▲ = 6:7이다. 따라서 질량 비는 ○:▲:추 = 6:7:2이다. (가)는 ○ 2개와 추 1개의 질량의 합과 같으므로 ▲ 2개의 질량과 같다.

17. [출제의도] 용액의 희석과 몰 농도 이해하기

ㄱ. 10% NaOH(aq) 40g에 녹아 있는 NaOH의 질량은 4g이다.

ㄴ. 10% NaOH(aq) 20g에 녹아 있는 NaOH의 질량은 2g이므로 0.05몰이다. 따라서 (나)의 몰 농도는  $\frac{0.05 \text{ 몰}}{0.05 \text{ L}} = 1\text{M}$ 이므로 x = 1이다.

ㄷ. (다)는 0.5M이므로  $\frac{0.05 \text{ 몰}}{y \times 10^{-3} \text{ L}} = 0.5\text{M}$ 이다. 따라서 y = 100이다.

18. [출제의도] 동위 원소에 포함된 양성자 수와 중성자 수 이해하기

기체의 온도와 압력이 같으므로 용기 속 기체의 몰수 비는 (가):(나) = 5:2이다.

ㄱ. <sup>2</sup>H에 포함된 양성자 수와 중성자 수는 각각 1이고, <sup>16</sup>O에 포함된 양성자 수와 중성자 수는 각각 8이므로 <sup>2</sup>H<sub>2</sub><sup>16</sup>O 1분자에 포함된 양성자 수와 중성자 수는 10으로 같다.

ㄴ. <sup>1</sup>H<sup>16</sup>O 1몰에 포함된 중성자의 몰수는 8몰이고, <sup>2</sup>H<sup>16</sup>O 1몰에 포함된 중성자의 몰수는 10몰이다. 기체의 몰수 비는 (가):(나) = 5:2이므로 용기 속 기체의 전체 중성자 수 비는 (가):(나) = 8×5:10×2 = 2:1이다.

**[오답풀이]**

ㄷ. 분자량 비는 <sup>1</sup>H<sup>16</sup>O:<sup>2</sup>H<sup>16</sup>O = 18:20 = 9:10이고, 기체의 몰수 비는 (가):(나) = 5:2이므로 용기 속 기체의 질량 비는 (가):(나) = 9×5:10×2 = 9:4이다.

19. [출제의도] 양자수 이해하기

오비탈 (가)~(다)의 주 양자수(n)의 총합이 7이 되기 위한 조합은 (1, 1, 5), (1, 2, 4), (1, 3, 3), (2, 2, 3)이다. 이 중 주어진 자료를 만족하는 오비탈은 (가) 2s, (나) 2p, (다) 3s이다.

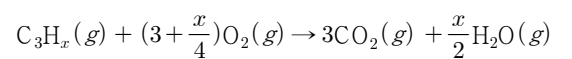
ㄱ. (가)의 주 양자수는 2이다.  
ㄷ. 부 양자수는 (가)는 0이고, (나)는 1이다.

**[오답풀이]**

ㄴ. (다)의 자기 양자수는 0이다.

20. [출제의도] 화학 반응식에서 양적 관계 이해하기

C<sub>3</sub>H<sub>x</sub>이 연소하는 반응의 화학 반응식은 다음과 같다.



기체의 온도와 압력이 일정하므로 기체의 몰수 비는 반응 전:반응 후 = 6:7이다.  $1 + (3 + \frac{x}{4}) : 3 + \frac{x}{2} = 6:7$ 이므로 x = 8이다. 반응물은 모두 반응하였고, 반응 전 혼합 기체는 3몰이며 반응 몰수 비는 C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>:O<sub>2</sub> = 1:5이므로 반응의 양적 관계는 다음과 같다.

	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	+ 5O <sub>2</sub>	→	3CO <sub>2</sub>	+ 4H <sub>2</sub> O
반응 전(몰)	0.5	2.5			
반응(몰)	-0.5	-2.5		+1.5	+2.0
반응 후(몰)	0	0		1.5	2.0

ㄴ. 생성된 H<sub>2</sub>O의 몰수는 2몰이다.

**[오답풀이]**

ㄱ. x = 8이다.  
ㄷ. 반응 전과 후의 질량은 같고, 부피 비는 반응 전:반응 후 = 6:7이므로 밀도 비는 반응 전:반응 후 = 7:6이다.