

• 화학 I •

정답

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

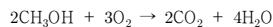
해설

1. [출제의도] 화학이 우리 생활에 미치는 영향 이해하기

최초의 합성 섬유인 나일론이 발명되면서 인류의 의 생활이 크게 달라졌다.

2. [출제의도] 화학 반응식 이해하기

메탄을 연소 반응의 화학 반응식은 다음과 같다.



따라서 $a+b=6$ 이다.

3. [출제의도] 탄소 화합물의 성질과 이용 이해하기

ㄱ. 에탄올은 살균 작용을 하므로 손 소독제의 주성분으로 이용된다.

ㄴ. 플라스틱은 공업적으로 대량 생산이 가능하다.

ㄷ. 에탄올과 플라스틱은 모두 탄소 화합물이다.

4. [출제의도] 원자의 구성 입자 이해하기

X의 양성자수는 4, 중성자수는 5이므로 질량수는 9이다. 따라서 $\frac{9}{4}X$ 이다.

5. [출제의도] 화학 반응식 이해하기

반응에 참여한 분자 수 비는 $A_2 : B_2 = 2 : 1$ 이므로 X를 구성하는 원자 수 비는 A : B = 2 : 1이다.

6. [출제의도] 현대적 원자 모형 이해하기

s 오비탈의 모양은 구형이고, p 오비탈은 아령 모양으로 원자핵을 중심으로 3차원 공간에서 x축, y축, z축 방향으로 놓여 있다. 따라서 (가)는 1s, (나)는 $2p_x$, (다)는 $2p_y$ 오비탈이다.

7. [출제의도] 탄소 화합물 이해하기

(가)는 메테인(CH_4), (나)는 아세트산(CH_3COOH)이다.

ㄱ. 메테인은 전연 가스의 주성분으로 연료로 사용된다. ㄴ. 아세트산 수용액은 산성이다.

ㄷ. (가)에서 $\frac{\text{H 원자 수}}{\text{C 원자 수}} = \frac{4}{1} = 4$ 이고,

(나)에서 $\frac{\text{H 원자 수}}{\text{C 원자 수}} = \frac{4}{2} = 2$ 이다.

8. [출제의도] 원자와 이온의 구성 입자 이해하기

X와 Y^{2-} 의 양성자수는 각각 9, 8이다.

ㄱ. X는 양성자수가 9, 중성자수가 10이므로 $a=19$ 이다.

ㄴ. Y^{2-} 은 양성자수가 8, 질량수가 16이므로 $b=8$ 이다. 따라서 양성자수는 b와 같다.

【오답풀이】 ㄷ. X와 Y의 원자 번호는 각각 9, 8이다.

9. [출제의도] 분자식과 화학식량 이해하기

ㄱ. (가)는 분자 1개의 질량이 $7w\text{ g}$ 이므로 분자량은 $7w \times N_A$ 이다.

ㄴ. 분자량 비가 AB : $\text{AB}_2 = 7 : 11$ 이므로 원자량 비는 A : B = 3 : 4이다.

ㄷ. 1g에 들어 있는 전체 원자 수 비는 (가) : (나) = $\frac{2}{7} : \frac{3}{11}$ 이므로 (가) > (나)이다.

10. [출제의도] 용액의 물 농도(M) 이해하기

학생 B: 용액의 부피가 2배가 되도록 물렸으므로 $\text{NaCl}(aq)$ 의 물 농도는 0.5M이다.

【오답풀이】 학생 A: 1 M $\text{NaCl}(aq)$ 250 mL에서 125 mL를 취하여도 농도는 변하지 않는다.

학생 C: 1 M $\text{NaCl}(aq)$ 25 mL에 물 50 mL를 넣어

묽힌 용액의 물 농도는 0.5 M보다 작다.

11. [출제의도] 동위 원소 이해하기

분자량이 $2n$, $2n+2$, $2n+4$ 인 3가지 X_2 분자의 자연계 존재 비율이 1 : 2 : 1인 경우는 X의 원자량이 n, $n+2$ 인 2가지 동위 원소가 1 : 1의 비율로 존재할 때이다. 원자량이 n인 원자를 X', $n+2$ 인 원자를 X''라고 할 때, 분자량에 따른 X_2 의 자연계 존재 비율은 다음과 같다.

$$\text{X}'\text{X}' : \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$$

$$\text{X}'\text{X}'' : (\frac{1}{2} \times \frac{1}{2}) + (\frac{1}{2} \times \frac{1}{2}) = \frac{1}{2}$$

$$\text{X}''\text{X}'' : \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$$

12. [출제의도] 오비탈의 양자수 이해하기

$n+l=1$ 인 오비탈은 1s, $n+l=2$ 인 오비탈은 2s, $n+l=3$ 인 오비탈은 2p 또는 3s이다. n는 (가) > (나) > (다)이므로 (가)는 3s, (나)는 2s, (다)는 1s 오비탈이다.

ㄱ. (나)는 $n=2$, $l=0$ 인 2s 오비탈이다.

ㄴ. (다)는 1s 오비탈이므로 $m_l=0$ 이다.

【오답풀이】 ㄷ. (가)는 3s, (나)는 1s 오비탈이므로 $l=0$ 으로 같다.

13. [출제의도] 기체의 양(mol)과 부피의 관계 이해하기

20°C, 1 atm에서 기체 1 mol의 부피가 24 L이므로 (가)에는 H_2A 0.5 mol이 들어 있고, (나)에는 AB_2 0.25 mol이 들어 있다. (가)에 들어 있는 A 원자의 양은 0.5 mol이고, (나)에 들어 있는 B 원자의 양은 0.5 mol이다. 분자량은 H_2A 와 AB_2 가 각각 34, 64이므로 원자량은 A와 B가 각각 32, 16이다. 따라서 (나)에 들어 있는 B 원자 수 $\times \frac{\text{B의 원자량}}{\text{A의 원자량}} = \frac{1}{2}$ (가)에 들어 있는 A 원자 수 $\times \frac{\text{B의 원자량}}{\text{A의 원자량}} = \frac{1}{2}$ 이다.

14. [출제의도] 용액의 농도 이해하기

ㄱ. 특정한 물 농도(M)의 용액을 만들 때 필요한 실험 기구는 부피 플라스크이다.

ㄴ. (다)에서 만든 수용액에 녹아 있는 용질의 질량은 15 g이므로 X의 양은 0.25 mol이다. 수용액의 부피가 500 mL이므로 물 농도는 0.5 M이다.

【오답풀이】 ㄴ. 3% X(aq) 200 g에 녹아 있는 X의 질량은 6 g이다.

15. [출제의도] 물질의 양(mol) 이해하기

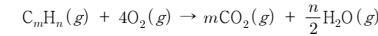
ㄱ. H_2O 의 분자량은 18이므로 $x=18$ 이다.

【오답풀이】 ㄴ. O 원자 수는 (가) : (나) = 1 : 2이다.

ㄷ. Cu는 원자량이 63.5이므로 1 mol의 질량이 63.5 g이고, O_2 는 분자량이 32이므로 1 mol의 질량이 32 g이다. 따라서 $\frac{(\text{나})\text{의 질량}}{(\text{다})\text{의 질량}} < 2$ 이다.

16. [출제의도] 화학 반응에서의 양적 관계 이해하기

반응 물질이 $\text{C}_m\text{H}_n : \text{O}_2 = 1 : 4$ 이므로 화학 반응식은 다음과 같다.



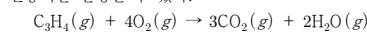
반응 전과 후 부피가 VL로 같으므로 반응 전과 후 실린더 속 기체의 양(mol)은 같다.

$$m + \frac{n}{2} = 5 \dots ①$$

반응 전과 후 O 원자 수는 같다.

$$2m + \frac{n}{2} = 8 \dots ②$$

①과 ②식에서 $m=3$, $n=4$ 이고, 다음과 같은 화학 반응식을 완성할 수 있다.



ㄴ. $a=3$, $b=2$ 이므로 $a:b=3:2$ 이다.

ㄷ. 반응 후 CO_2 3 mol의 질량은 132 g, H_2O 2 mol의 질량은 36 g이므로 전체 기체의 질량은 168 g이다.

【오답풀이】 ㄴ. $m+n=7$ 이다.

17. [출제의도] 물 농도(M)와 화학식량 이해하기

0.1 M X(aq) 1 L에 녹아 있는 X의 질량이 4 g이므로

X의 화학식량은 40이고, 0.3 M Y(aq) 1 L에 녹아 있는 Y의 질량이 18 g이므로 Y의 화학식량은 60이다. Z(aq)은 Y(aq)보다 물 농도(M)는 작고, 용질의 질량은 크므로 화학식량은 Z가 Y보다 크다. 따라서 화학식량은 $Z > Y > X$ 이다.

【다른 풀이】 물 농도(M)는 $\frac{\text{용질의 양(mol)}}{\text{용액의 부피(L)}}$ 이므로

용액의 부피가 같을 때 용질의 화학식량은 $\frac{\text{용질의 질량(g)}}{\text{물 농도(M)}}$ 에 비례한다. 그림에서 원점과 연결한

직선의 기울기는 용질의 화학식량에 반비례한다. 따라서 화학식량은 $Z > Y > X$ 이다.

18. [출제의도] 오비탈의 양자수 이해하기

4가지 오비탈의 주 양자수(n)와 방위(부) 양자수(l)는 다음과 같다.

오비탈	1s	2s	2p	3s
n	1	2	2	3
l	0	0	1	0

제시된 규칙을 만족하는 탐구 결과는 ① 줄과 ② 줄에서 n의 총합이 각각 5이고, l의 총합은 ③ 줄이 0, ④ 줄이 1인 경우이다. 따라서 (나)의 탐구 결과는 다음과 같다.

3s		
2s	2p	1s

19. [출제의도] 기체의 양(mol)과 부피의 관계 이해하기

기체 1 mol의 부피를 VL, 영역 I에서 n mol의 $\text{CH}_4(g)$ 이 있다고 가정하면 영역 I의 부피는 nVL 이고, 영역 II의 부피는 $(\frac{1}{2}V + \frac{x}{28}V)L$ 이다. 단위 부피당 전체 원자의 양(mol)은 영역 I에서와 영역 II에서가 같으므로 $\frac{5nmol}{nVL} = \frac{(\frac{1}{2}V + \frac{x}{28}V)mol}{(\frac{1}{2}V + \frac{x}{28}V)L}$ 이다. 따라서 $x=14$ 이다.

20. [출제의도] 화학 반응에서의 양적 관계 이해하기

(나)에서 A $w\text{ g}$ 과 B 4 g 이 모두 반응하여 C 80 g 이 생성되므로 $w=76$ 이다. (가)에서 B 2 g 과 A 38 g 이 반응하여 C 40 g 이 생성되므로 A 38 g 이 남는다.

(나)에서 C 80 g 의 부피를 $4V$ 라고 하면 (가)에서의 부피가 $3V$ 이므로 A 38 g 의 부피는 V 이고, (다)에서 반응하지 않은 B 2 g 의 부피는 V 이다.

부피가 V 일 때의 질량비는 A : B : C = 38 : 2 : 20이므로 분자량 비는 A : B : C = 19 : 1 : 10이다. (나)에서 반응 질량비가 A : B : C = 76 : 4 : 80이므로 반응 물비는 A : B : C = 1 : 1 : 2이다.

따라서 $\frac{a}{c} \times \frac{\text{C의 분자량}}{\text{A의 분자량}} = \frac{1}{2} \times \frac{10}{19} = \frac{5}{19}$ 이다.