

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

1. [출제의도] 화학이 인류의 식량 문제 해결에 기여한 사례 이해하기

식물 생장의 필수 원소인 질소(N)를 포함하는 NH₃를 대량으로 합성할 수 있게 되면서 식량 문제를 해결할 수 있었다.

2. [출제의도] 인류 문명 발전에 기여한 물질 이해하기

①은 나일론, ②은 시멘트, ③은 플라스틱이다.

3. [출제의도] 탄소 화합물의 구조와 성질 이해하기

(가)는 메테인(CH₄), (나)는 에탄올(C₂H₅OH), (다)는 아세트산(CH₃COOH)이다.

(가), (나)는 에탄올(C₂H₅OH)이며, 소독용 의약품으로 사용된다.

나, 아세트산은 물에 녹아 이온화되어 수소 이온을 내놓으므로 수용액의 액성은 산성이다.

다, C와 H로만 이루어진 탄화수소는 (가) 1가지이다.

4. [출제의도] 동위 원소와 평균 원자량 이해하기

¹⁰X와 ¹¹X는 동위 원소로 화학적 성질은 같고, 중성자 수는 다르다. 평균 원자량은 (10.0×0.2) + (11.0×0.8) = 10.8이다.

5. [출제의도] 0.1M 포도당 수용액 제조 과정 이해하기

가, 0.1M 포도당 수용액 1L를 제조하기 위해서는 0.1몰의 포도당이 필요하다. 포도당의 분자량이 180이므로 0.1몰의 질량은 18g이다.

나, 특정 물 농도의 용액을 제조할 때 사용하는 실험 기구는 부피 플라스크이다.

[오답풀이]

다, 0.1M 포도당 수용액 500mL에는 0.05몰의 포도당이 녹아 있다.

6. [출제의도] 원자의 구성 입자 이해하기

○, ●, ●는 각각 양성자, 중성자, 전자이다. (가)는 ¹H, (나)는 ²H, (다)는 ³He²⁺이다.

가, ●는 중성자이다.

나, (다)는 양성자와 중성자가 각각 2개이고, 전자는 없으므로 ³He²⁺이다.

다, (가)와 (나)는 양성자 수가 같으므로 원자 번호가 같다.

7. [출제의도] 화학 반응식 이해하기

가, a = 2, b = 2이므로 a = b이다.

[오답풀이]

나, 화학 반응이 일어날 때 반응물의 질량 총합과 생성물의 질량 총합은 같다. 따라서 반응한 H₂와 O₂의 질량의 합은 생성된 H₂O의 질량과 같다.

다, 반응 몰수 비는 H₂:H₂O = 1:1이므로 t °C, 1기압에서 1몰의 H₂를 반응시켰을 때 생성되는 H₂O의 몰수는 1몰이다. 따라서 생성되는 H₂O의 부피는 VL이다.

8. [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

가, H₂의 분자량이 2이므로 1몰의 질량은 2g이다.

H₂ 분자 1개의 질량은 $\frac{1}{3} \times 10^{-23}$ g이고, $(\frac{1}{3} \times 10^{-23} \text{g}) \times$

아보가드로수 = 2g이므로 아보가드로수는 6×10^{23} 이다.

나, 분자량은 CH₄이 H₂의 8배이므로 분자 1개의 질량도 CH₄이 H₂의 8배이다.

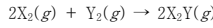
다, H₂, CH₄, CO₂의 분자량이 각각 2, 16, 44이므로 H, C, O의 원자량은 각각 1, 12, 16이다. 따라서 HCHO의 분자량은 30이므로 y = 30이다.

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

X₂와 Y₂가 반응하여 X₂Y를 생성하는 반응의 화학 반응식은 다음과 같다.



나, 실험 I에서 일어나는 반응의 양적 관계는 다음과 같다.

	$2X_2(g)$	$+ Y_2(g)$	\rightarrow	$2X_2Y(g)$
반응 전(L)	0.5a(=4b)	3b		
반응 후(L)	-4b	-2b		+4b
반응 후(L)	0	b		4b

따라서 반응 후 남은 기체는 Y₂ bL이다.

다, 실험 I에서 생성된 X₂Y의 부피는 4bL이고, 실험 II에서 생성된 X₂Y의 부피는 8bL이다.

[오답풀이]

가, 반응 부피 비는 X₂:Y₂ = 2:1이고, 실험 II에서 반응물이 모두 반응하였으므로 a:4b = 2:1이다. 따라서 a = 8b이다.

12. [출제의도] 오비탈의 종류와 양자수 이해하기

(가)는 np_x, (나)는 np_y, (다)는 ns이다.

나, 에너지 준위는 np_x와 np_y가 같다.

[오답풀이]

가, p 오비탈이 존재하므로 n은 1이 아니다.

다, np_x의 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 CuSO₄ 수용액 1L에는 CuSO₄ 0.3몰이 녹아 있다.

나, (나)는 0.8 M A 수용액이므로 (나) 1L에 녹아 있는 A의 몰수는 0.8몰이다.

다, (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]

가, (가)에 녹아 있는 CuSO₄의 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) xg의 부피는 5L에 해당하므로 B(g) 8g이 추가되었다.

15. [출제의도] 화학 반응식에서의 양적 관계 이해하기

반응한 기체의 부피 비는 A₂:B₂:X = 1:3:2이다. 따라서 화학 반응식은 A₂(g) + 3B₂(g) → 2X(g)이다.

가, X의 분자식은 AB₃이다.

[오답풀이]

나, 반응한 기체의 질량 비는 A₂:B₂:X = 14:3:17이고, 반응 몰수 비는 A₂:B₂:X = 1:3:2이므로 분자량 비는 A₂:B₂:X = 14:1:8.5 = 28:2:17이다.

다, 분자량 비는 A₂:B₂ = 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

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

나, 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.

다, (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.

가, ²H에 포함된 양성자 수와 중성자 수는 각각 1이고, ¹⁶O에 포함된 양성자 수와 중성자 수는 각각 8이므로 ²H₂¹⁶O 1분자에 포함된 양성자 수와 중성자 수는 10으로 같다.

나, ¹H₂¹⁶O 1몰에 포함된 중성자의 몰수는 8몰이고, ²H₂¹⁸O 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]

다, 분자량 비는 ¹H₂¹⁶O:²H₂¹⁶O = 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.

가, (가)의 주 양자수는 2이다.

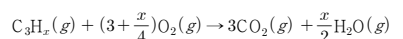
다, 부 양자수는 (가)는 0이고, (나)는 1이다.

[오답풀이]

나, (다)의 자기 양자수는 0이다.

20. [출제의도] 화학 반응식에서 양적 관계 이해하기

C₃H_x이 연소하는 반응의 화학 반응식은 다음과 같다.



기체의 온도와 압력이 일정하므로 기체의 몰수 비는 반응 전:반응 후 = 6:7이다. $1 + (3 + \frac{x}{4}) : 3 + \frac{x}{2} =$

6:7이므로 x = 8이다. 반응물은 모두 반응하였고, 반응 전 혼합 기체는 3몰이며 반응 몰수 비는 C₃H₈:O₂ = 1:5이므로 반응의 양적 관계는 다음과 같다.

	C_3H_8	$+ 5O_2$	\rightarrow	$3CO_2$	$+ 4H_2O$
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

나, 생성된 H₂O의 몰수는 2몰이다.

[오답풀이]

가, x = 8이다.

다, 반응 전과 후의 질량은 같고, 부피 비는 반응 전:반응 후 = 6:7이므로 밀도 비는 반응 전:반응 후 = 7:6이다.