

화학 I 정답

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

해설

1. [출제의도] 암모니아의 합성 반응 이해하기

암모니아로부터 얻은 질소 비료는 농업 생산량 증가에 큰 영향을 주었고 식량 부족 문제를 해결하는데 기여하였다. 질소(N₂)는 상온에서 안정하여 수소와 쉽게 반응하지 않으며, 암모니아(NH₃)는 4개의 원자로 이루어진 4 원자 분자이다.

2. [출제의도] 화학식 이해하기

포도당과 아스피린의 분자량은 180으로 같다. 분자량이 같으므로 분자식에 H의 개수가 더 많은 포도당이 H의 질량 백분율(%)이 더 크며, C의 개수가 더 많은 아스피린이 완전 연소 시 발생하는 CO₂의 질량이 더 크다.

3. [출제의도] 원자의 구성 입자 이해하기

원자는 전기적으로 중성이므로, 전자(⊖)의 수와 양성자(⊕)의 수가 같다. 전자가 3개이므로 양성자도 3개이다. 따라서 X의 원자 번호는 3이다. 원자가 전자를 얻거나 잃으면 이온이 된다. 원자의 질량은 대부분 양성자와 중성자가 차지한다.

4. [출제의도] 원소와 화합물 이해하기

(가)는 H₂O만 존재하므로 순물질이다. (나)는 H₂와 O₂의 2가지 원소가 섞여 있는 혼합물이다. 분자 1개를 구성하는 원자의 수는 (가)는 3개, (나)는 2개, (다)는 4개이다.

5. [출제의도] 화학 변화 이해하기

신나바르는 황과 수은의 2가지 원소로 이루어져 있으며, 황과 수은의 화학 반응을 통해 만들어지므로 반응 전 수은의 성질과는 다르다. 화학 반응을 통해서 원소의 종류는 변하지 않으므로 황과 수은의 화학 반응으로 금이 생성될 수 없다.

6. [출제의도] 원자량 이해하기

원자량은 상대값이므로 단위가 없다. 탄소 원자 6.02×10²³개의 질량이 12.00g이므로, 1개의 질량은 $\frac{12.00}{6.02 \times 10^{23}}$ g이다. 원자량을 정하는 기준 원자가 바뀌면 원자량은 달라지지만 원자 1개의 실제 질량은 변하지 않는다.

7. [출제의도] 화학식량과 몰수 이해하기

0°C, 1기압에서 모든 기체 2.24L는 0.1몰이다. CO₂의 분자량이 44이므로 0.1몰의 질량은 4.4g이다. 한 분자를 구성하는 원자 수는 (가)는 2개, (나)는 3개, (다)는 5개이므로 같은 수의 분자 속에 총 원자수가 가장 많은 것은 (다)이다.

8. [출제의도] 오비탈과 전자 배치 이해하기

원자 번호 3인 원자의 전자 배치는 1s²2s¹이므로 a=0, 바닥 상태에서 2p 오비탈에 2개의 전자가 들어 있는 전자 배치는 1s²2s²2p¹2p¹이므로 b=6, c=2이다. 원자 번호 8인 원자의 전자 배치는 1s²2s²2p²2p¹2p¹이므로 d=2이다. 따라서 a+b+c+d=10이다.

9. [출제의도] α 입자 산란 실험 이해하기

대부분의 α 입자가 통과했으므로 원자의 대부분은

빈 공간이며, (+)전하를 띠는 α 입자가 휘어지는 것은 원자핵이 같은 전하를 띠고 있기 때문이다. 전자의 에너지 준위는 이 실험으로 알 수 없다.

10. [출제의도] 원자의 구성 입자 이해하기

원자는 전기적으로 중성이므로 양성자 수와 전자 수가 같다. A는 전자 수가 2개이므로 양성자 수도 2개이다. A와 C는 전자 수가 다르므로 양성자 수도 다르기 때문에 동위원소가 아니다. 질량수는 B는 1, C는 3이므로 C > B이다.

11. [출제의도] 화학 반응을 모형으로 이해하기

생성물은 AB₂ 1가지이다. 화학 반응식에서 계수비는 분자 수의 비이므로 2AB(g)+B₂(g)→2AB₂(g)이다. 반응 후 반응물 AB가 남아 있으므로 B₂를 더 넣으면 AB₂가 더 생성된다.

12. [출제의도] 동위원소와 평균 원자량 이해하기

X의 평균 원자량이 1.00에 훨씬 더 가까우므로 존재 비율은 ¹X가 ²X보다 크다. Y₂의 가장 작은 분자량이 70이므로 Y의 동위원소 중 원자량이 작은 Y의 원자량은 35이다. 35의 존재비가 더 크므로 평균 원자량은 35에 더 가깝다. 분자량이 서로 다른 XY는 36, 37, 38, 39로 4가지이다. 존재 비율이 가장 큰 XY는 존재 비율이 큰 ¹X와 ³⁵Y가 결합한 것이므로 분자량은 36이다.

13. [출제의도] 다전자 원자의 전자 배치 이해하기

수용 가능한 최대 전자 수는 모두 2개로 같다. 다전자 원자의 오비탈 에너지 준위는 2s < 2p_x = 2p_y = 2p_z이다. nN의 바닥 상태 전자배치는 1s²2s²2p_x¹2p_y¹2p_z¹이다.

14. [출제의도] 원자 및 이온의 전자 배치 이해하기

A와 B는 전자 수가 같은 원자이므로 같은 원소이며 B는 들뜬 상태이다. C⁻는 1가 음이온이므로 C의 전자 배치는 1s²2s²2p⁵이다. 따라서 원자가 전자는 7개이고, A, B, C의 전자결합 수는 같다.

15. [출제의도] 화합물의 실험식 구하기

N : O의 질량비는 X는 14 : 16, Y는 7 : 16이므로 몰수비는 X는 $\frac{14}{14} : \frac{16}{16}$, Y는 $\frac{7}{14} : \frac{16}{16}$ 이다. 따라서 실험식은 X는 NO, Y는 NO₂이다. 실험식량은 X는 30, Y는 46이므로 Y가 더 크다. 화합물 100g에 포함된 질소의 질량(g)은 X는 $100 \times \frac{14}{30}$ 이고, Y는 $100 \times \frac{14}{46}$ 이다.

16. [출제의도] 기체 반응에서 몰과 부피의 관계 이해하기

일정 온도와 압력에서 반응하는 기체의 부피비는 계수비와 같다. A₂와 B₂가 모두 반응할 때의 부피비가 27 : 9이므로 계수비는 a : b = 3 : 1이다. (가)에서는 A₂ 9 mL와 B₂ 3 mL가 반응하므로 B₂ 12 mL가 남는다. (나)와 (다)에서 반응한 B₂의 부피가 6 mL로 같으므로 생성된 기체 X의 부피도 12 mL로 같다.

17. [출제의도] 화학 반응에서의 양적 관계 이해하기

화학 반응식에서 반응 전후 원자의 수를 비교하면 X는 CO₂(g)이다. 생성된 CO₂(g)의 질량은 0.2g이고 분자량이 44이므로 몰수는 $\frac{0.2}{44}$ 몰이다. CaCO₃와 CO₂의 계수비가 1 : 1이므로, 반응한 CaCO₃의 몰수는 생성된 CO₂의 몰수와 같다.

18. [출제의도] 수소 원자의 전자 전이와 선 스펙트럼 이해하기

n=1로 전이하는 a, b가 자외선 영역에 해당한다. 빛의 에너지는 진동수가 클수록, 또는 파장이 짧을수록

크다. b는 가장 큰 에너지를 방출하므로 파장이 가장 짧다. (가)는 가시광선 영역에 해당하는 전자 전이 중 에너지가 가장 작으므로, n=3에서 n=2로 전이하는 c에 해당한다.

19. [출제의도] 원소 분석을 이용하여 물질의 실험식 구하기

NaOH은 CO₂뿐만 아니라 H₂O을 흡수하는 성질이 있어 CaCl₂을 넣은 관과 NaOH을 넣은 관의 순서를 바꾸면 시료 중 H와 C의 질량을 정확히 측정할 수 없다. (나)에서 흡수한 CO₂의 질량을 x라 하면 $x \times \frac{12}{44} = 36$ 이므로, x = 132(mg)이다. 물질 X를 구성하는 C와 H의 몰수비는 C : H = $\frac{36}{12} : \frac{7}{1} = 3 : 7$ 이므로 실험식은 C₃H₇이다.

20. [출제의도] 화학식량과 몰수 이해하기

같은 온도와 압력에서 기체의 부피비는 분자 수의 비와 같으므로 분자 수의 비는 (가) : (나) = 1 : 9이다. (가)와 (나)의 질량이 w로 같으므로 분자 1개의 질량비는 (가) : (나) = $\frac{w}{1} : \frac{w}{9} = 9 : 1$ 이다. 원자 A의 원자량을 a, 원자 B의 원자량을 b라 하면, A₂B의 분자량은 2a+b이고 A₂의 분자량은 2a이므로 2a+b : 2a = 9 : 1이다. 따라서 a : b = 1 : 16이다.