

과학-화학 정답

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

해설

1. [출제의도] 원자 구조와 개념 이해하기

원자의 질량수는 양성자수와 중성자수의 합으로 나타낼 수 있고 원자번호는 원자의 양성자수와 같다. 그러므로 (가)의 질량수와 원자번호는 1이고, (나)의 질량수는 2가되며 원자번호는 1이다. 두 원자는 양성자와 전자의 개수가 같으므로 전기적으로 중성이다.

2. [출제의도] 액체의 가열 곡선 이해하기

가. 두 비커에 담긴 액체는 끓는점이 같으므로 같은 물질이다. 나. 끓는점에 도달한 시간이 (나)가 (가)의 2배이므로 (나)의 질량이 (가)의 2배다. 다. (나)에서 끓는점 도달 시간은 10분이요 상태 변화(기화)가 활발하게 일어나기 시작한다.

3. [출제의도] 물질의 상태 변화 이해하기

①, ②, ③ 물질의 상태 변화가 일어날 때 분자의 수와 크기는 변함이 없으므로 질량은 항상 일정하다. ④, ⑤ 드라이어로 아세톤을 가열할 때 분자 운동은 활발해지며, 분자 간 평균 거리는 멀어져 부피가 증가한다.

4. [출제의도] 원자와 분자의 개념 이해하기

질소(N<sub>2</sub>)와 수소(H<sub>2</sub>)는 2원자 분자이고, 암모니아(NH<sub>3</sub>) 한 분자는 질소 원자 1개와 수소 원자 3개로 구성되므로, (가)에 있는 암모니아 분자는 2개다. 따라서 제시된 입자 수의 합은 6 + 3 + 2 = 11이다.

5. [출제의도] 기체의 압력에 따른 부피 변화 해석하기

가. 밀도 =  $\frac{\text{질량}}{\text{부피}}$  인데, 기체의 부피는 A>B이고 질량은 일정하므로 밀도는 B>A이다. 나. 일정한 온도에서 기체의 압력과 부피의 곱은 항상 일정하므로 1 × 100 = 2 × V에 의해 V = 50mL이다. 다. 실험에서 압력이 변하여도 기체의 질량이 일정하므로 전체 분자수는 일정하다.

6. [출제의도] 온도에 따른 기체의 용해도 이해하기

기체의 용해도는 온도가 낮을수록 증가한다. 따라서 탄산음료병의 온도를 낮추었을 때 용액 속에 녹아있는 이산화탄소의 수는 증가한다.

7. [출제의도] 물질의 용해도 곡선 해석하기

가. 용해도 곡선에서 A와 B는 물 100g에 녹아있는 용질의 양이 같으므로 농도(%)는 같다. 나. 불포화 상태의 B를 냉각시켜 포화 용액(A)을 만들 수 있다. 다. 60°C C의 온도를 40°C로 낮추면 용해도의 차이만큼 용질이 석출된다.

8. [출제의도] 화학반응식 적용하기

반응 전후 원자는 생성되거나 소멸되지 않으므로 원자 수의 변화는 없다. CH<sub>4</sub> 모형에서 ●: C, ○: H임을 알 수 있다. 또한 O<sub>2</sub> 모형에서 ●: O이다. 메테인이 산소와 반응하면, 이산화탄소와 물이 생

성되므로 (가)는 ●● 이고, (나)는 ●○ 이다.

9. [출제의도] 기체가 발생하는 실험 이해하기

가. 탄산수소나트륨(NaHCO<sub>3</sub>)은 반응 물질로 산성 용액인 식초와 반응하여 이산화탄소 기체가 발생한다. 나. 이산화탄소 기체는 석회수를 뿌리게 만든다. 다. 기체의 발생은 페트병 내부 압력을 증가시킨다.

10. [출제의도] 크로마토그래피를 이용한 색소 분리 이해하기

가. 실험 결과 분리된 색소들의 위치가 서로 다르므로 색소들의 이동 속도는 다르다. 나. 세 가지 색소로 분리된 것을 통해 잉크 X는 세 가지 이상의 색소로 이루어진 혼합물임을 알 수 있다. 다. 잉크 Y에서 분리된 색소의 위치가 X에서 분리된 색소의 위치와 일치하는 것이 없으므로 잉크 X는 잉크 Y의 색소 물질을 포함하고 있지 않다.

11. [출제의도] 물체의 밀도를 측정하는 방법 설계하기

가. 밀도를 실험적으로 구하기 위해서는 물체의 질량(m)과 부피(V)가 필요하며, 제시된 실험에서 물체의 부피는 물의 부피 변화(V<sub>2</sub> - V<sub>1</sub>)로 구할 수 있다. 나. 물체의 밀도는 물질의 특성이므로 추의 개수에 무관하다. 다. 이 실험은 물에 녹지 않고 불규칙한 모양 물체의 밀도를 측정하는데 적합하다.

12. [출제의도] 온도 변화와 기체의 부피 관계 이해하기

가. 나. 온도가 높아지면 기체의 부피가 증가하므로 등근 플라스크 속의 공기는 유리관을 통해 밖으로 나오게 된다. 따라서 등근 플라스크에 남은 공기의 질량은 감소하므로 밀도는 감소한다. 다. 뜨거운 물수건 대신 얼음주머니를 올려놓으면 온도가 낮아지므로 등근 플라스크 내부 압력이 낮아져 비커의 물이 유리관을 통해 빨려 올라간다.

13. [출제의도] 분자의 공유결합 적용하기

① 수소, 산소, 질소 분자는 각각 단일, 이중, 삼중결합 분자로 존재한다. ② 산소원자는 공유결합을 통해 더 안정한 산소분자가 된다. ③ 각각의 분자에서 존재하는 공유 전자쌍은 H<sub>2</sub>는 1개, O<sub>2</sub>는 2개, N<sub>2</sub>는 3개다. ④ H<sub>2</sub>O에서 산소 원자는 2개의 공유되지 않은 전자쌍을 가진다. ⑤ 2원자분자인 수소, 산소, 질소분자는 공유된 전자쌍을 두 개의 원자핵이 동등한 힘으로 잡아당기므로 무극성 분자이며, 물은 산소 원자핵이 수소 원자핵보다 공유 전자쌍을 더 세게 잡아당기고, 굽은 구조이므로 극성 분자다.

14. [출제의도] 원소 주기율표 이해하기

주기율표는 원자번호 순으로 원소를 배열한다. 원자번호 = 양성자 수이며 주어진 원소들은 원자번호가 클수록 질량이 커진다. 핵융합 반응을 통해 중심부로 갈수록 무거운 원소가 만들어지므로 A: 수소, B: 헬륨, C: 탄소, D: 산소, E: 규소다.

15. [출제의도] 물질의 선 스펙트럼 해석하기

가. 제시된 선 스펙트럼은 보라색~빨간색의 영역을 표시하고 있으므로 가시광선 영역에 해당한다. 나. 원소들은 각각 고유의 선 스펙트럼을 나타내므로 원소를 구별하는데 사용된다. 다. (가)에는 원소 A와 B의 스펙트럼 선이 포함되어 있다.

16. [출제의도] 일정 성분비의 법칙 적용하기

같은 질량 6g의 금속 X, Y가 산소와 반응하여 생성된 금속산화물의 질량이 각각 7.5g, 10g이므로 반응에 사용된 산소는 1.5g과 4g임을 알 수 있다. 따라서 금속 X, Y와 반응한 산소의 질량비는

3:8이다.

17. [출제의도] 반응 속도 실험 이해하기

가. 나. 과산화수소수의 농도가 진할수록 같은 시간동안 발생한 기체의 부피가 많다. 따라서 반응 속도는 C>B>A이고, 기체의 부피는 과산화수소수 농도의 영향을 받는다. 다. 발생한 기체는 꺼져가는 불씨를 살아가게 하므로 O<sub>2</sub>이다. 또한 지각을 구성하는 원소 중에서 산소가 가장 큰 비율을 차지한다.

18. [출제의도] 기체 반응의 법칙 적용하기

실험Ⅱ에서 수소와 산소가 모두 반응하였으므로 수소, 산소, 수증기는 2:1:2의 부피비가 성립한다. 가. 실험Ⅰ에서 반응 후 산소 6mL가 남는다. 나. 실험Ⅲ에서는 반응 후 수소가 12mL 남는다. 다. 실험Ⅰ에서 남은 산소 6mL와 실험Ⅲ에서 남은 수소 12mL를 반응시키면 수증기 12mL가 생성된다.

19. [출제의도] 물질의 끓는점과 분자 간 인력과의 관계 이해하기

가. 25°C에서 O<sub>2</sub>와 NH<sub>3</sub>는 기체, H<sub>2</sub>O은 액체 상태로 존재한다. 나. 분자간의 인력이 클수록 물질의 끓는점이 높다. 따라서 끓는점이 가장 높은 H<sub>2</sub>O 분자간의 인력이 가장 크다. 다. 물질은 녹는 점과 끓는점 사이에서 액체 상태로 존재하며 그 구간이 가장 큰 것은 H<sub>2</sub>O이다.

20. [출제의도] 공기의 냉각과 끓는점 이해하기

가. (나)에서 주사기 안쪽에 액체가 생겼으므로, 공기가 액화되었음을 알 수 있다. 나. (다)는 처음 상태 (가)와 같으므로, 내부압력은 (가)=(다)이다. 다. 공기의 성분 기체 중 액체 질소보다 끓는점이 높은 기체가 액화된다.