

화학 I 정답

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

해설

1. [출제의도] 암모니아 합성법이 인류에 미친 영향 이해하기

하버는 질소와 수소로부터 암모니아를 합성하는 방법을 고안하였고, 이를 통해 합성된 암모니아는 비료의 원료 등으로 활용되어 당시 부족했던 식량 문제를 해결할 수 있었다.

2. [출제의도] 물질의 구성 성분 개념 이해하기

두 가지 이상의 원소로 구성된 물질은 화합물이다. 수소와 산소는 홑원소 물질로 이원자 분자이다. 물질의 성질을 나타내는 가장 작은 입자는 분자이다.

3. [출제의도] 물질의 질량, 부피, 입자수를 몰수로 변환하기

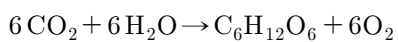
$$H_2O \text{의 몰수} = \frac{27g}{18g/mol} = 1.5 \text{ 몰}$$

$$CO_2 \text{의 몰수} = \frac{11.2L}{22.4L/mol} = 0.5 \text{ 몰}$$

$$NH_3 \text{의 몰수} = \frac{1.2 \times 10^{24}}{6 \times 10^{23}/mol} = 2 \text{ 몰}$$

4. [출제의도] 화학 반응식의 의미 이해하기

광합성을 간단한 화학 반응식으로 나타내면 다음과 같다.



ㄱ. 화학 반응 전과 후의 원자의 종류와 수는 변하지 않으므로 화학 반응식의 계수 a는 1, b는 6이다.
ㄴ. 화학 반응식에서 화합물은 이산화탄소, 물, 포도당 세 종류이다.

ㄷ. 반응한 CO₂의 질량 = 6×(12+16×2) = 264g 일 때, 생성된 C₆H₁₂O₆의 질량 = (12×6)+(1×12)+(16×6) = 180g

5. [출제의도] 원자의 구성 입자를 활용하여 원자의 표시 방법 이해하기

원자의 표시 방법에서 Z는 원자 번호, A는 질량수이다.

ㄱ. (나)는 양성자수가 전자수보다 많으므로 양이온이다.
ㄴ. 원자 번호는 양성자수와 같으므로 양성자수가 2개인 (가)의 Z는 2이고, 양성자수가 3개인 (나)의 Z는 3이다.
ㄷ. 질량수는 양성자수와 중성자수의 합이므로 A에서 원자 번호 Z를 뺀 값은 (가)는 2, (나)는 4이다.

6. [출제의도] 원소 분석 실험을 통한 미지 시료의 실험식 구하기

CO₂와 H₂O의 질량으로부터 시료에 포함된 C와 H의 질량을 각각 구한 후, 각각의 질량을 원자량으로 나뉘어 C와 H의 몰수를 구한다. C와 H의 가장 간단한 몰수 비가 실험식에서의 조성비이다.

C의 몰수(x) = $\frac{b'-b}{44}$, H의 몰수(y) = $\frac{2(a'-a)}{18}$ 이다.

7. [출제의도] 수소의 선 스펙트럼 이해하기

ㄱ. 빛의 에너지 크기는 파장에 반비례하므로 스펙트럼선의 에너지는 a, b, c 순으로 작아진다.
ㄴ. 라이먼 계열의 가장 긴 파장은 L궤질에서 K궤질로의 전자 전이에 해당한다.
ㄷ. 수소 원자 오비탈의 에너지 준위는 에너지를 변화시켜도 일정하므로 더 높은 에너지를 가해도 전자 전이에서 방출되는 빛의 파장은 변하지 않는다.

8. [출제의도] 네온의 동위원소 이해하기

ㄱ. 질량수가 20인 ²⁰Ne의 존재비가 가장 크므로 평균 원자량은 20.18로 21보다 작다.
ㄴ. 동위원소인 ²⁰Ne과 ²¹Ne은 전자 배치가 서로 같으므로 화학적 성질이 같다.
ㄷ. 질량수는 양성자수와 중성자수의 합으로 질량수가 가장 큰 ²¹Ne이 가장 많은 중성자수를 가진다.

9. [출제의도] 루이스 전자점식 이해하기

두 개의 질소 원자는 3개의 원자가 전자가 삼중 결합을 하여 질소 분자(N₂)를 생성하므로 질소 분자는 루이스 전자점식(:N≡N:)에서 3개의 공유 전자쌍과 2개의 비공유 전자쌍을 가진다.

10. [출제의도] 탄소 원자의 전자 배치 이해하기

ㄱ. 파울리의 배타 원리는 하나의 오비탈에 2개의 전자가 들어갈 때, 서로 다른 스핀 방향으로 전자를 배치하는 것이다. A는 파울리의 배타 원리에 어긋나고, C는 파울리의 배타 원리에 어긋나지 않는다.
ㄴ. 탄소 원자에서 오비탈의 준위는 2s < 2p_x이다.
ㄷ. p오비탈에 2개의 홀전자를 가지고 있는 C와 D가 가장 안정한 전자 배치이며 바닥 상태이다.

11. [출제의도] 러더퍼드의 α입자 산란 실험 이해하기

ㄱ. α입자는 헬륨 원자핵(He²⁺)으로 양전하를 띤다.
ㄴ. α입자를 산란시킨 결과를 통해 원자핵에 양전하가 밀집되어 있음을 알 수 있다.
ㄷ. 대부분의 α입자가 통과하였으므로 원자핵의 크기는 원자에 비해 매우 작고, 원자핵의 질량은 원자의 질량과 거의 같다.

12. [출제의도] 1s 오비탈 모형과 전자 발견 확률 이해하기

ㄱ. 전자 발견 확률은 핵으로부터 거리가 멀어질수록 증가하다가 최고점을 지나서 다시 감소한다.
ㄴ. s 오비탈은 구형이므로 거리가 같으면 전자 발견 확률도 같다.
ㄷ. 오비탈의 경계는 전자의 존재 확률이 90%인 공간의 크기이므로 전자 발견 확률이 가장 높은 지점까지의 거리보다 더 멀다.

13. [출제의도] 오비탈의 에너지 준위 이해하기

ㄱ. 다전자 원자는 같은 주양자수에서 오비탈 종류가 다르면 에너지 준위가 다르다.
ㄴ. 수소 원자는 전자가 1개이므로, 주양자수가 같으면 오비탈 종류에 관계없이 에너지 준위는 같다.
ㄷ. 오비탈 종류가 같으면 주양자수에 의해 에너지 준위가 결정된다.

14. [출제의도] 유효 핵전하와 가려막기 효과 이해하기

ㄱ. 원자핵과 거리가 가장 먼 원자가 전자인 a의 유효 핵전하가 가장 작다.

ㄴ. 가려막기 효과는 같은 껍질의 전자보다 안쪽 껍질의 전자가 더 크다.

ㄷ. 같은 주기에서 원자 번호가 증가할 때, 원자 반지름이 작아지는 것은 전자 수 증가에 의한 가려막기 효과보다 핵전하량의 증가에 의한 영향을 더 크게 받기 때문이다.

15. [출제의도] 물질의 성질에 따른 화학 결합 모형 이해하기

(가)는 이온 결합, (나)는 금속 결합을 나타낸 모형이다. A는 염화나트륨으로 이온 결합 물질이고, B는 구리로 금속 결합 물질이며, C는 포도당으로 공유 결합 물질이다.

16. [출제의도] 구조식으로 분자의 구조와 성질 이해하기

ㄱ. 탄소간 결합(C-C)은 무극성 공유 결합이고, 탄소와 수소간 결합(C-H)은 극성 공유 결합이다.
ㄴ. 암모니아의 N에는 1개의 비공유 전자쌍이 있어 NH₃는 삼각뿔 모양의 극성 분자이다.
ㄷ. 에테인의 C는 4개의 공유 전자쌍으로 결합되어 있어 결합각은 약 109.5°이다. 암모니아의 N는 3개의 공유 전자쌍과 1개의 비공유 전자쌍을 가지고 있어 결합각이 약 107°이다.

17. [출제의도] 순차적 이온화 에너지 이해하기

ㄱ. A는 3주기 원소이고, E₂가 크게 증가하므로, M궤질에 원자가 전자를 1개 가지고 있다. A에서 전자 2개를 떼어 내면 M궤질에서 1개, L궤질에서 1개의 전자를 잃는다.
ㄴ. 바닥 상태에서 A는 [Ne]3s¹, B는 [Ne]3s²의 전자 배치를 가지므로 홀전자는 A가 1개이고, B는 없다.
ㄷ. B는 B²⁺이온이 되므로 BO 산화물을 형성한다.

18. [출제의도] 이온 반지름과 전하수로 이온 결합 에너지 이해하기

ㄱ. 이온 결합력은 전하수의 곱에 비례하고, 이온 반지름에 반비례한다. AD는 CE보다 전하수는 크고, 이온 반지름이 작으므로 이온 결합력이 크다.
ㄴ. B와 C는 전하수가 +1이므로, 1족 원소이다.
ㄷ. C는 +1가의 양이온이므로 전자를 얻어 중성 원자가 되면 반지름이 커진다.

19. [출제의도] 공유 결합의 형성과 에너지 변화 그래프 이해하기

ㄱ. 핵간 거리는 HX보다 HY가 크므로, 원자 반지름은 X보다 Y가 크다. 할로젠의 전기음성도는 주기가 크면 감소하므로 전기음성도는 X보다 Y가 작다.
ㄴ. 할로젠화 수소에서 공유 결합 핵간 거리가 짧을수록 결합 에너지는 크다.
ㄷ. HX의 공유 결합 길이의 $\frac{1}{2}$ 인 $\frac{r_0}{2}$ 은 X₂ 분자의 공유 결합 반지름보다 작다.

20. [출제의도] 중심 원자의 종류에 따른 분자의 구조 이해하기

A는 BeH₂, B는 BH₃, C는 NH₃, D는 H₂O이다.
ㄱ. A는 직선 구조이고, B는 평면삼각형 구조이므로 모두 대칭 구조이고 무극성 분자이다.
ㄴ. 비공유 전자쌍을 C는 1개, D는 2개 가지고 있다.
ㄷ. 구성 원자수가 같은 A와 D, B와 C를 비교했을 때 비공유 전자쌍이 있는 C와 D의 결합각이 작다.