

과학-화학 정답

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

해설

1. [출제의도] 압력과 부피 변화에 따른 기체의 성질을 이해한다.

ㄱ. 기체의 양은 일정하고 기체의 부피가 감소하였으므로 기체의 밀도는 증가한다. ㄴ, ㄷ. 부피가 줄어든 용기에서 단위 면적당 기체 분자의 충돌 횟수가 증가하므로 기체 압력은 증가한다.

2. [출제의도] 물질의 상태에 따른 특성을 이해한다.

ㄱ. 액체가 고체로 상태 변화하더라도 질량과 분자 수는 변하지 않는다.

[오답풀이] ㄴ, ㄷ. 분자 사이의 인력은 고체가 액체보다 크다. 또, (나)에서 부피가 감소하였으므로 분자 사이의 평균 거리가 가까워진다.

3. [출제의도] 가열 곡선을 해석하여 상태 변화할 때 열에너지의 쓰임을 이해한다.

ㄱ. (가)에서 고체 물질은 가해진 열에너지를 흡수하여 분자 운동이 점차 활발해지므로 온도가 올라간다. ㄴ, (나)에서 열에너지를 가해주어도 온도가 올라가지 않는 이유는 가해진 열에너지가 상태 변화에 쓰이기 때문이다. 이때, 고체가 액체로 되는 용해가 일어난다.

[오답풀이] ㄷ. (다)에서 물질은 가해진 열에너지를 흡수하여 분자 운동이 점차 활발해진다.

4. [출제의도] 기체 반응의 법칙을 모형으로 이해한다.

ㄱ. C 기체 2부피가 생성되므로 C 기체 1분자는 총 4개의 원자로 구성된다. ㄷ. A 기체 1부피와 B 기체 3부피가 반응하므로 A 기체 10L와 반응할 수 있는 B 기체 부피는 30L이다. 따라서 B 기체 10L가 반응하지 않고 남는다.

[오답풀이] ㄴ. 반응하는 기체의 부피비는 A 기체 : B 기체 : C 기체 = 1 : 3 : 2 이므로 반응 후 분자의 총 개수는 감소한다.

5. [출제의도] 온도에 따른 기체의 용해도와 관련된 생활 예를 찾을 수 있다.

⑤ 온도가 증가할수록 사이타에 녹아 있는 이산화탄소의 용해도가 감소하므로 기포가 더 많아진다. 연못의 온도가 높아지면 연못에 녹아 있는 산소의 용해도가 감소하기 때문에 물고기가 호흡을 하기 위해 수면 위로 올라와 뿔뿔거린다.

[오답풀이] ① 탄산음료의 병마개를 열면 병 속의 압력이 감소하여 기체의 용해도가 감소하므로 기포가 발생한다. ② 찌그러진 탁구공을 뜨거운 물에 넣으면 탁구공 속 기체의 부피가 증가하여 찌그러진 탁구공이 퍼진다. ③ 높은 산 위에서 밤을 지으면 끓는점이 낮아져 밥이 설이기 쉽다. ④ 추운 겨울철 눈이 내린 도로에 염화칼슘을 뿌리면 어는점이 낮아져 도로에 내린 눈이 녹는다.

6. [출제의도] 행성마다 대기가 다른 까닭을 탈출 속도, 기체의 성질과 연관지을 수 있다.

ㄱ. 지구의 탈출 속도는 11.2km/s이므로 20.0km/s의 속도로 운동하는 분자는 지구를 탈출할 수 있다. ㄴ. 헬륨의 분자 운동 속도가 지구의 탈출 속도보다 빠르지만 질소는 느리다. 따라서 같은 온도에서 헬륨은 질소보다 평균 운동 속도가 빠르다.

[오답풀이] ㄷ. 지구의 대기 성분인 질소는 기체 상태로 존재하므로 끓는점이 15°C보다 낮다.

7. [출제의도] 화학 반응이 일어날 때 반응 전후의 총 질량이 보존된다는 것을 이해한다.

ㄱ. 화학 반응이 일어나도 반응 물질과 생성 물질을 이루는 원자의 종류와 총 개수는 변하지 않는다. ㄴ. 물은 염산과 탄산칼슘의 반응에서 이산화탄소 기체가 발생하며 석회수를 이용하면 이산화탄소를 검출할 수 있다. ㄷ. 과정 (나)에서 기체가 발생하지만 유리병이 닫혀 있으므로 질량 변화가 없다. 과정 (다)에서 뚜껑을 열면 기체가 빠져나가므로 측정된 질량은 감소한다.

8. [출제의도] 그래프를 해석하여 고체 X의 용해도를 찾을 수 있다.

ㄴ. a점은 용질이 23g보다 적게 녹은 용액이므로 불포화 용액이고, b점은 23g이 녹아 있는 용액으로 포화 용액이다.

[오답풀이] ㄱ. 50g의 물에 녹을 수 있는 고체 X는 최대 23g이므로 물 100g에 최대로 녹을 수 있는 고체 X는 46g이다. 따라서 고체 X의 용해도는 46이다. ㄷ. 100g의 물에 고체 X 50g을 넣어주면 46g만 녹고 4g이 녹지 않고 남는다.

9. [출제의도] 주기율표로부터 원소의 성질을 유추한다.

② B, C, D는 모두 2주기 원소로 전자 껍질수는 같지만 원자가 전자가 달라 화학적 성질이 다르다.

[오답풀이] ① A는 18족 원소인 헬륨으로 반응성이 거의 없다. ③ B와 E는 모두 1족 원소로 원자가 전자가 1개이다. ④ E와 F는 모두 3주기 원소로 전자 껍질수가 3으로 같다. ⑤ 화합물 CD₂는 이산화탄소로 광합성에 이용된다.

10. [출제의도] 분별 증류를 이용한 혼합물 분리의 원리를 이해한다.

ㄱ. 분별 증류 장치에 혼합물을 넣고 가열하면 끓는점이 낮은 물질이 먼저 분리되어 나온다. ㄷ. 분별 증류는 서로 잘 섞이며 끓는점 차이가 있는 액체 혼합물을 분리하는 방법이므로 A, B, C는 서로 잘 섞인다.

[오답풀이] ㄴ. B는 끓는점이 80~150°C 범위에 있는 순물질이 섞인 혼합물이다.

11. [출제의도] 혼합물의 분리 과정과 각 성분 물질의 성질을 안다.

ㄴ. 물질 (가)는 나트륨이다. 소금과 나트륨은 나트륨을 공통으로 포함하고 있으므로 불꽃 반응색은 같다.

[오답풀이] ㄱ. 소금물을 소금과 물로 분리하는 과정에서 소금과 물의 성질이 변하지 않으므로 이 과정은 물리 변화이다. ㄷ. 물은 수소와 산소가 화학 반응에 의해 형성된 화합물이다.

12. [출제의도] 돌턴의 원자설로 설명할 수 있는 예를 찾을 수 있다.

ㄱ. 같은 종류의 원자는 성질이 같으므로 황화철과 산화철에서 분해하여 얻은 철의 성질은 같다.

ㄴ. 산소 원자와 구리 원자는 일정한 개수비로 반응하여 산화구리(II)를 형성하므로 산화구리(II)에서 구리와 산소의 질량비는 일정하다.

[오답풀이] ㄷ. 기체의 반응에서 일정한 부피비로 반응하는 것은 돌턴의 원자설로 설명할 수 없으며 분자의 개념이 필요하다.

13. [출제의도] 산소 원자의 구조 모형으로부터 산소의 성질을 도출할 수 있다.

ㄱ. 산소 원자는 전자 껍질이 2개이므로 2주기 원소이다. ㄴ. 가장 바깥쪽 전자 껍질의 전자가 6개이므로

원자가 전자는 6개이다.

[오답풀이] ㄷ. 각 산소 원자가 전자 2개씩 내어 전자쌍을 2개 만들고 이 전자쌍을 공유하여 산소 분자를 형성한다.

14. [출제의도] 성간 분자가 생성되는 반응 속도의 원리를 이해한다.

ㄱ. 성간 원자가 끊임없이 운동하면서 충돌하여 성간 분자를 형성한다. ㄴ. 수소 원자가 가장 풍부하므로 수소 분자가 가장 많이 생성된다. ㄷ. 산소 원자는 질소 원자보다 개수가 더 많으므로 생성 속도는 물이 암모니아보다 빠르다.

15. [출제의도] 혼합물의 성질에 따른 분리 방법을 이해한다.

(가)의 분별 깔대기는 물과 식용유처럼 서로 섞이지 않는 혼합물을 분리할 때 이용한다. (나)의 거름 장치는 모래와 소금처럼 어떤 용매에 대해 한 가지만 녹을 수 있는 혼합물을 분리할 때 이용한다.

16. [출제의도] 우주에서 생성된 입자의 진화 과정을 이해한다.

ㄱ, ㄴ. 헬륨 원자(³He)는 +2의 전하를 띠는 헬륨 원자핵과 두 개의 전자로 구성된다. 헬륨 원자핵은 2개의 양성자와 1개의 중성자가 강한 핵력(강한 상호작용)으로 결합되어 있다. 우주에서 헬륨 원자핵이 먼저 만들어진 다음, 이 원자핵에 전자가 결합하여 중성 원자가 형성되었다.

[오답풀이] ㄷ. (나)에서 A는 중성자, B는 양성자이다.

17. [출제의도] 화학 반응의 결과를 해석하여 일정 성분비의 법칙을 알 수 있다.

화합물을 구성하는 성분 원자들의 개수비는 일정하므로 일정량의 질산납 수용액과 반응하는 요오드화 칼륨 수용액의 양은 일정하다.

18. [출제의도] 산소와 관련된 반응과 산소의 역할을 이해한다.

ㄱ. (가)는 호흡과 관련된 반응으로 호흡에서 산소는 반응 물질로 작용한다. ㄴ. (나)는 녹색 식물의 광합성과 관련된 반응으로 광합성을 통해 산소가 대기 중에 공급된다. ㄷ. 지면에서 산소는 대부분의 금속, 비금속 원소와 결합한 형태로 존재하며 특히 규소와 결합한 형태의 비율이 높다.

19. [출제의도] 성간 분자의 성질을 이해한다.

ㄷ. 세 가지 분자 중 이산화탄소만 두 종류의 원소로 이루어진 화합물이다.

[오답풀이] ㄱ. 한 분자당 공유하는 전자쌍은 수소가 1개로 가장 적다. ㄴ. 이산화탄소를 형성할 때 탄소의 전자 중에는 공유 결합에 사용되지 않는 전자가 2개 있다.

20. [출제의도] 이산화탄소의 분자량 측정 실험 과정을 이해한다.

③ 과정 (나)에서 페트병의 물기를 닦아주지 않으면 이산화탄소의 질량이 크게 측정되므로 이산화탄소의 밀도는 더 크게 측정된다.

[오답풀이] ① 공기의 밀도는 1.3g/L이고 공기의 부피가 1.0L이므로 공기의 질량은 1.3g이다. ② w₁에서 공기의 질량 1.3g을 빼면 페트병의 질량은 47.0g이고, w₂에서 페트병의 질량 47.0g을 빼면 이산화탄소의 질량은 1.8g이다. ④ 실험실 조건에서 이산화탄소의 질량은 1.8g이고 부피는 1.0L이므로 이산화탄소의 밀도는 1.8g/L이다. ⑤ 밀도는 이산화탄소가 공기보다 크므로 평균 운동 속도는 이산화탄소가 공기보다 느리다.