

[과학-화학]

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

1. [출제의도] 센서의 원리와 종류 이해하기

pH 측정기에는 수소 이온의 농도를 감지하는 이온 센서가, 가스 누출 경보기에는 기체의 농도 변화를 감지하는 가스 센서가 이용된다. 이온 센서와 가스 센서는 모두 화학 센서에 해당한다.

2. [출제의도] 원자의 탄생 과정 이해하기

(가)는 전자, (나)는 양성자이다. ㄱ. 전자는 (-) 전하를 띤다. ㄴ. 양성자 1개는 +1의 전하를 띠며, + $\frac{2}{3}$ 의 전하를 띠는 위(up) 쿼크 2개와 - $\frac{1}{3}$ 의 전하를 띠는 아래(down) 쿼크 1개로 구성되어 있다. ㄷ. (-)전하를 띠는 전자와 (+)전하를 띠는 원자핵 사이에는 정전기적 인력이 작용한다.

3. [출제의도] 공유 결합 이해하기

15족에 속하는 질소 원자의 원자가 전자 수는 5개로 옥텟 규칙을 만족하는 암모니아 분자가 생성될 때 질소 원자 1개와 결합하는 수소 원자의 수는 3개이다. 따라서 암모니아 한 분자에 존재하는 공유 전자 쌍의 수는 3개이다.

4. [출제의도] 천연 의약품과 합성 의약품 이해하기

ㄱ. 살리실산과 페니실린은 천연에서 얻을 수 있는 버드나무와 푸른곰팡이로부터 추출한다. ㄴ. 페니실린은 미생물의 생장을 억제하는 효능이 있는 항생제로 쓰인다. ㄷ. 아스피린은 신맛과 자극성이 강한 살리실산의 단점을 개선하여 인공적으로 합성한 최초의 합성 의약품이다.

5. [출제의도] 지구 온난화의 원인 분석하기

ㄱ. 이산화탄소는 분자 수 비가 89%인데 비해 온실 효과에 대한 기여도가 60%이고, 메테인은 분자 수 비가 4%인데 온실 효과에 대한 기여도는 15%이다. 그러므로 기체 한 분자당 온실 효과는 메테인이 이산화탄소보다 크다. ㄴ. 화석 연료에는 탄소가 포함되어 있으므로 연소되면 이산화탄소가 발생한다. ㄷ. 이산화탄소의 온실 효과에 대한 기여도가 가장 크므로 지구 온난화의 주원인이다.

6. [출제의도] 스펙트럼과 적색 편이 이해하기

ㄱ. 별에 존재하는 원소에 의해 흡수되는 빛은 흡수 선으로 나타난다. ㄴ, ㄷ. (다)는 (나)보다 적색 편이의 정도가 더 크게 나타나므로 (다)는 (나)보다 지구로부터 더 멀리 떨어져 있고 후퇴 속도가 빠르다.

7. [출제의도] 생활 속에 쓰이는 고분자 화합물 분류하기

면은 천연 고분자이며 축합 중합체이다. 폴리에틸렌은 합성 고분자이며 첨가 중합체이고, 나일론과 폴리에스터는 합성 고분자이며 축합 중합체이다.

8. [출제의도] 새로운 원자핵이 만들어지는 유형 구분하기

A~C는 각각 핵융합, 중성자 포획, 핵분열이다. ㄱ. 별은 핵융합 반응을 통해 생성된 에너지를 방출한다. ㄴ. 철보다 무거운 원자핵은 중성자 포획을 통해 만들어진다. ㄷ. 핵분열 과정에서 질량 결손에 따른 에너지가 방출된다.

9. [출제의도] 분자의 구조와 성질 이해하기

(가)~(다)는 각각 이산화탄소, 물, 메테인의 분자 구조이다. ㄱ. 이산화탄소의 중심 원자인 탄소에는 원자가 전자가 4개이고, 산소 원자 2개와 결합하여

옥텟 규칙을 만족하므로 이산화탄소 분자에는 비공유 전자쌍이 없다. ㄴ. 이산화탄소와 메테인은 대칭 구조인 무극성 분자이다. ㄷ. 물과 메테인은 분자량이 비슷하나 물은 극성, 메테인은 무극성이므로 물의 끓는점이 메테인보다 높다.

10. [출제의도] 세제의 구조와 역할 이해하기

비누는 계면 활성제로 친유성기와 친수성기를 모두 가지고 있으므로 옷의 기름때를 제거할 수 있다. 기름때가 비누 분자에 의해 둘러싸여 분리되어 나온 마이셀의 바깥 부분은 음전하를 띠는 친수성기로 되어 있어 마이셀끼리 서로 반발하므로 다시 뭉치지 않는다. 비누는 세균 등의 오염 물질을 제거하므로 청결 유지와 질병 예방에 중요한 역할을 한다.

11. [출제의도] 물의 소독 방법에 따른 잔류 효과 비교하기

ㄱ. 염소로 소독된 물은 공기 중에 방치하더라도 염소가 물 안에 남아 있어 일정 시간 동안 세균 수가 증가하지 않으므로 잔류 효과가 더 크다는 것을 알 수 있다. ㄴ. 물의 정수 과정의 물리적 방법과 화학적 방법 중 염소 소독과 오존 소독은 화학적 방법에 해당한다. ㄷ. 물을 소독하더라도 공기 중에 방치하면 세균이 번식하여 재오염될 수 있으므로 지속적인 수질 관리가 필요하다.

12. [출제의도] 질소의 순환 과정 이해하기

ㄱ. 뿌리혹 박테리아는 식물이 직접 이용할 수 없는 공기 중의 질소 분자를 식물이 이용할 수 있도록 이온 형태로 바꾼다. ㄴ. 질산화 세균에 의해 NH_4^+ 의 질소는 수소를 잃고 산소를 얻어 산화된다. ㄷ. 질소 성분은 NH_4^+ 이나 NO_3^- 와 같이 이온의 형태로 식물의 뿌리에 흡수된다.

13. [출제의도] 원소의 성질과 주기율 이해하기

전자 수가 10개인 A는 원자 번호가 10번인 네온(Ne)이고 2주기 18족 원소이다. B^{3+} 는 B가 전자를 3개 잃어 생성된 양이온이므로 B는 원자 번호가 13번인 알루미늄(Al)이고, 3주기 13족 원소이다. C^{2-} 는 C가 전자를 2개 얻어 생성된 음이온이므로, C는 원자 번호가 8번인 산소(O)이고, 2주기 16족 원소로 원자가 전자 수가 6개이다.

14. [출제의도] 화학적 진화 과정 이해하기

생명체가 탄생하기 이전 원시 지구에 존재하던 분자인 CH_4 , CO_2 , H_2O , NH_3 로부터 아미노산이 만들어졌다. 그 후 아미노산의 축합 중합 반응을 통해 펩타이드 결합이 있는 단백질이 생성되었다. 이 과정을 생명체가 탄생하여 생물학적 진화가 일어나기 전 단계인 화학적 진화 과정이라 한다.

15. [출제의도] 산화 환원 반응에서 에너지 변화 비교하기

ㄱ. 광합성은 빛에너지가 흡수되어 이산화탄소의 탄소가 환원되고, 물 분자의 산소는 산화되는 산화 환원 반응이다. ㄴ. 호흡의 결과 포도당이 가진 화학 에너지의 일부가 열에너지로 방출된다. ㄷ. 호흡은 단계적으로, 연소는 한 번에 에너지를 방출하지만 처음의 반응 물질과 나중의 생성 물질이 동일하므로 호흡과 연소 반응에서 발생하는 에너지 양은 서로 같다.

16. [출제의도] 초전도체의 특성 이해하기

ㄱ. 100K 이상에서 A는 온도가 높을수록 전기 저항이 증가하므로 전기 전도도는 감소한다. ㄴ. B는 초전도 현상이 나타나는 임계 온도가 100K보다 크므로 100K에서 전기 저항이 0이고 초전도 현상이 나타난다. ㄷ. 초전도체는 임계 온도 이하에서 전기 저항이 0이 되므로 송전선에 활용하면 전력 손실을 줄

일 수 있다.

17. [출제의도] 화학 반응식을 완결하고 분자 모형으로 표현하기

화학 반응 전후에는 원자의 종류와 수가 변하지 않는다. 반응 물질에 C_2H_6 가 3개이고 생성 물질에 C_2H_4 가 6개이므로 반응 물질에 포함되어 있어야 할 H_2 의 수는 12개이다. 그러므로 C_2H_4 의 계수인 a는 4이다. 반응 물질에 C_2H_6 가 4개이므로 생성물에도 C_2H_6 가 4개 존재하여야 한다. 따라서 계수가 2인 D는 C_2H_6 이다.

18. [출제의도] 행성의 탈출 속도와 기체의 평균 운동 속도 비교하기

ㄱ. 행성의 탈출 속도는 행성의 질량이 클수록, 반지름이 작을수록 크다. 지구를 기준으로 한 목성의 질량이 반지름에 비해 훨씬 크므로 목성의 탈출 속도는 지구보다 크다. ㄴ. 목성은 지구보다 태양과의 거리가 더 멀기 때문에 목성까지 도달하는 태양 에너지가 더 적으므로 표면 온도가 지구보다 낮다. ㄷ. 기체 분자의 평균 운동 속도는 온도가 높을수록, 분자량이 작을수록 빠르다. 헬륨의 분자량은 수소보다 크므로 수소의 평균 운동 속도는 헬륨보다 빠르다.

19. [출제의도] 온도에 따른 반응 속도 비교하기

온도에 따른 반응 속도를 비교하는 실험을 통해 온도가 높을수록 반응 속도가 빨라짐을 알 수 있다. 겨울철보다 여름철에 음식이 빨리 상하는 현상은 온도에 따른 반응 속도 차이로 설명할 수 있다. 반응 속도 차이에 영향을 미치는 요인이 ②는 촉매, ③과 ⑤는 농도, ④는 표면적이다.

20. [출제의도] 탄소의 순환 과정 이해하기

ㄱ. (가)는 화석 연료에 포함된 탄소가 연소에 의해 이산화탄소가 되는 과정이다. ㄴ. (나)는 무기물인 이산화탄소가 식물의 광합성을 통해 유기물인 포도당의 형태로 전환되는 과정이다. ㄷ. 수운이 상승하면 물에 대한 이산화탄소의 용해도가 작아지므로 (다) 과정이 활발해진다.