

환경 화학 (9급)

(과목코드 : 138)

2025년 군무원 채용시험

응시번호 :

성명 :

1. 토양오염의 특징을 설명한 내용 중 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 토양오염은 토양의 완충능력으로 인해 오염이 가시화되기까지 시간이 걸리는 경우가 많다.
- ② 동일한 오염물질이라도 지역의 토양 특성에 따라 이동성과 잔류성이 다르게 나타날 수 있다.
- ③ 토양에 스며든 오염물질은 지하수나 대기 등 다른 환경 매체와 상호작용할 수 있다.
- ④ 토양 속 오염물질은 대부분 반응성이 높아 빠르게 분해되므로 장기적 영향은 거의 없다.

2. 성층권에 존재하는 오존층에 대한 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 오존층의 두께를 표시하는 단위는 돌슨(Dobson)으로, 적도상에는 약 200 돌슨, 극지방에는 약 400 돌슨 정도이다.
- ② 성층권에서 오존은 산소분자가 240 nm 이하의 자외선에 의해 광분해되어 생성된다.
- ③ 오존층 파괴물질 규제와 관련한 국제협약으로는 몬트리올 의정서가 있다.
- ④ 오존층은 지표로부터 약 50km 부근의 성층권에 분포한다.

3. 다음은 용존 질소 측정 원리에 대한 설명이다. 빈칸에 들어갈 단어로 가장 적절한 것은?

시료 중 용존 질소 화합물을 알칼리성 ()의 존재하에 120 °C에서 유기물과 함께 분해하여 질소 이온으로 산화시킨 다음, 산성 조건에서 자외선 흡광도를 측정하여 질소를 정량하는 방법이다.

- ① 과황산칼륨
- ② 몰리브덴산암모늄
- ③ 염화제일주석산
- ④ 아스코르빈산

4. 기온역전 현상을 설명한 것으로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 기온역전 현상이 발생하면 대기오염의 피해가 커진다.
- ② 기온역전 현상이 발생하면 상공으로 올라갈수록 차가워지는 현상이 나타난다.
- ③ 기온역전 현상이 발생하면 지표면 공기가 차가워지며 스모그(smog)현상이 발생할 수 있다.
- ④ 기온역전 현상이 발생하면 대도시에서는 교통 장애, 농업지역에서는 농작물 피해가 예상된다.

5. 수질오염공정시험법에서 정의하고 있는 용어에 대한 설명으로 적절한 것을 모두 고른 것은?

- ㉠ 표준온도는 0 °C, 상온은 25 °C, 실온은 35 °C로 하며, 찬 곳은 따로 규정이 없는 한 0 ~ 15 °C의 곳을 뜻한다.
- ㉡ 시험에 쓰는 물은 따로 규정이 없는 한 증류수 또는 정제수로 한다.
- ㉢ 액체시약의 농도에 있어서 예를 들어 염산(1+2)이라고 되어 있을 때에는 염산 1mL와 물 2mL를 혼합하여 조제한 것을 말한다.
- ㉣ 액체의 액성인 산성, 알칼리성 또는 중성을 검사할 때는 따로 규정이 없는 한 리트머스 혹은 pH 페이퍼를 이용하여 측정한다.

- ① ㉠, ㉡
- ② ㉡, ㉢
- ③ ㉢, ㉣
- ④ ㉠, ㉣

6. 물질변화에 대한 설명으로 가장 적절한 것은?
 - ① 물질의 상태변화는 분자의 재배열이 일어나며 물질의 본질에 변화가 일어난다.
 - ② 물질의 변화에는 반드시 에너지의 출입이 따르며 화학변화가 가장 크다.
 - ③ 물질의 화학변화는 원자의 재배열이 일어나며 물질의 본질에 변화가 일어난다.
 - ④ 물질의 핵변화는 핵종(소립자)의 파괴가 일어나 소멸되며 분자 자체의 변화가 일어난다.

 7. 중국에서 발원한 황사가 우리나라에 영향을 미칠 수 있는 기상 조건을 설명한 것으로 가장 적절하지 않은 것은?
 - ① 중국의 발원지 부근에서 강한 상승기류가 존재 (강한 저기압)할 때
 - ② 발원지로부터 황사가 이동해 올 수 있도록 약 5.5 km 고도의 편서풍 기류가 우리나라를 통과할 때
 - ③ 중국의 발원지에서 먼지 배출량이 많고 편서풍이 불 때
 - ④ 우리나라 부근에 저기압이 형성되어 하강기류가 발생할 때

 8. 우리나라에서는 폐기물 소각처리 시 다이옥신에 의한 피해를 최소화하기 위하여 여러 방법으로 배출 규제를 하고 있다. 다이옥신과 관련된 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?
 - ① 다이옥신은 산소원자가 2개인 PCDD와 산소원자가 1개인 PCDF를 통칭하는 용어이다.
 - ② 증기압과 수용성은 낮으나, 지용성은 높기 때문에 벤젠 등에 잘 용해되고, 토양 등에 흡수가 용이하다.
 - ③ 독성이 가장 강한 것으로 알려진 2,3,7,8-TCDD를 기준으로 Toxic Equivalents(TEQ)를 표시한다.
 - ④ 폐기물 소각장에서 배출기준은 소각장 규모에 따라 정해져 있고, 소형 소각장이일수록 배출 기준치가 엄격히 정해져 있다.

 9. 300 mL 용량의 BOD 병에 시료 6 mL를 넣고 나머지를 희석수로 채웠을 때, 초기 용존산소(DO)가 8.6 mg/L였고, 5일 후 DO가 5.4 mg/L로 측정되었다. 이 시료의 생물화학적 산소요구량(BOD)으로 적절한 것은?
 - ① 100 ② 120
 - ③ 160 ④ 180

 10. 물질 A는 체내에서 일차 반응 속도 법칙에 따라 분해되며, 반감기는 50일이다. 체내 온도는 일정하다고 가정할 때, 물질 A를 섭취한 후 200일이 경과한 시점에서 체내에 남아 있는 A의 농도는 초기 농도의 몇 %인가?
 - ① 6.25 ② 12.5
 - ③ 25 ④ 50

 11. 수질오염공정시험방법으로 수질오염물질을 측정하고자 한다. ‘측정항목 - 측정방법 - 파장’에 대해 연결한 것으로 가장 적절하지 않은 것은?
 - ① 암모니아성 질소 - 인도 페놀법 - 630 nm
 - ② 총질소 - 자외선 흡광광도법 - 220 nm
 - ③ 총인 - 아스코르브산 환원법 - 880(710) nm
 - ④ 불소 - 란탄-알리자린 콤플렉스법 - 540 nm

 12. 25 °C, 1 atm에서 0.5 mol의 산소(O₂) 기체의 부피는 12.2 L이다. 같은 온도와 압력에서 이 O₂가 모두 오존(O₃)으로 변한다면 오존의 부피로 가장 적절한 것은?
 - ① 약 8.1 L ② 약 9.1 L
 - ③ 약 10.1 L ④ 약 11.1 L

13. 당량(Equivalent weight, eq)관계에 대한 설명으로 적절하지 않은 것을 모두 고른 것은?

- ㉠ 이온의 당량 = 분자량 / 원자가
 - ㉡ 화합물(분자)의 당량 = 분자량 / 양이온의 가수
 - ㉢ 산의 당량 = 분자량 / 수소(H⁺)의 수
 - ㉣ 염기의 당량 = 분자량 / 수산이온(OH⁻)의 수
 - ㉤ 산화제, 환원제의 당량 = 분자량 / 전자수

- ① ㉠, ㉡ ② ㉠, ㉤
- ③ ㉢, ㉣ ④ ㉢, ㉤

14. 화학 반응식이 옳은 것은?

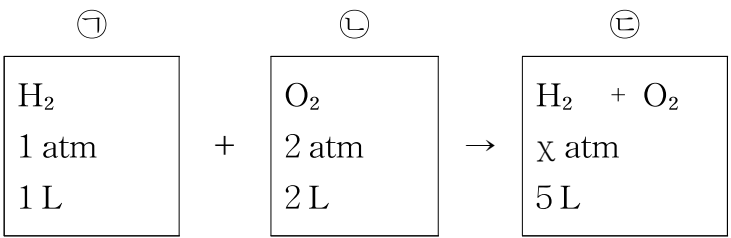
- ① $3C_3H_8 + 8O_2 \rightarrow 6CO_2 + 5H_2O$
- ② $4FeS_2 + 13O_2 \rightarrow 4Fe_2O_3 + 8SO_2$
- ③ $CH_3COCH_3 + 4O_2 \rightarrow 3CO_2 + 3H_2O$
- ④ $4KMnO_4 + 5H_2SO_4 \rightarrow 2K_2SO_4 + 4MnSO_4 + 5H_2O + 5O_2$

15. 물의 정수처리에 오존(O₃)장치를 이용하여 소독하고자 한다. 오존(O₃)장치를 이용한 정수처리 소독에 관한 설명으로 적절한 것을 모두 고른 것은?

- ㉠ 소독 시 맛과 냄새를 남기지 않으며 오존의 잔류효과가 없는 것이 단점이다.
 - ㉡ 소독 처리 시 저가의 경비가 소요되어 경제적이며 관리하는데 있어서 자동화하기 쉽다.
 - ㉢ 오존 장치가 있으면 제조 후 수송, 저장 사용이 가능하므로 경제적이다.
 - ㉣ 소독 시 유기물에 의한 이·취미제거에 유용하다.

- ① ㉠, ㉣ ② ㉡, ㉣
- ③ ㉢, ㉣ ④ ㉡, ㉣

16. ㉠, ㉡, ㉢ 통(box)에 다음과 같은 가스가 채워져 있다. ㉠, ㉡을 합친 ㉢의 전체 압력으로 가장 적절한 것은?



- ① 0.5 atm ② 1.0 atm
- ③ 1.5 atm ④ 3 atm

17. 물의 고유한 물리적 특성과 환경적 역할에 대한 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 물은 용매로서 영양소와 오염 물질의 이동을 가능하게 하여 다양한 생물학적 반응이 일어나도록 한다.
- ② 물은 열용량이 큰 물질 중 하나이다.
- ③ 물은 증발열이 가장 작다.
- ④ 물은 4 °C에서 액체이며, 이때 최대 밀도를 가진다.

18. 트리할로메탄에 대한 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 트리할로메탄은 메탄 분자의 수소 4개 중 3개가 염소나 브롬 등의 할로겐 원소로 치환된 화합물이다.
- ② 트리할로메탄은 수온이 낮을수록 생성량이 증가하는 경향이 있다.
- ③ 염소 처리 농도가 높을수록 트리할로메탄 생성량이 증가할 수 있다.
- ④ 원수에 포함된 humic substance는 트리할로메탄 생성의 전구물질이다.

19. 혼합물을 분리하여 실험하고자 한다. 분리방법과 분리물질의 예로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 밀도차를 이용한 분리 - 강 바닥에서의 사금 분리
- ② 용해도 차를 이용한 분리 - 석유 혼합물의 분리
- ③ 끓는점 차를 이용한 분리 - 물과 알코올의 분리
- ④ 크로마토그래피를 이용한 분리 - 식물잎 색소의 분리

20. 온실효과 및 기후변화에 대한 설명으로 가장 적절한 것은?

- ① 오슬로협약에서 기후변화협약에 따른 온실가스 감축목표가 설정되었다.
- ② CO₂의 전 지구적인 배출량은 자연적인 배출량보다 화석연료 연소 등에 의한 인위적인 배출량이 훨씬 크다.
- ③ 지구온난화지수(GWP)는 CH₄ > CO₂ > N₂O 순이다.
- ④ 온실효과는 온실기체가 적외선 부근의 복사열을 흡수하면서 발생하는 현상이다.

21. 표준대기상태(0 °C, 1기압)에서의 공기밀도를 계산한 값으로 적절한 것은?

- ① 1.29 kg/m³ ② 1.39 kg/m³
- ③ 1.49 kg/m³ ④ 1.59 kg/m³

22. 0.250 L의 수용액에 13.7 µg의 농약이 포함되어 있다. 이 농약의 농도를 ppm과 ppb 단위로 바르게 나타낸 것은?

- ① 5.48 ppm, 5,480 ppb
- ② 54.8 ppm, 0.0548 ppb
- ③ 0.0548 ppm, 54.8 ppb
- ④ 54.8 ppm, 54,800 ppb

23. 미생물에 의한 질소순환의 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 질소고정(nitrogen fixation)은 대기 중의 N₂가 미생물에 의해 암모니아 형태로 변환되는 과정을 의미한다.
- ② 암모니아는 니트로소모나스(nitrosomonas)에 의해 질산화과정이 이루어진다.
- ③ 탈질산화 과정은 대표적인 질산염 산화반응으로 고정된 질소가 대기로 돌아가는 과정이다.
- ④ 수중의 질소는 암모니아(NH₃), 질산이온(NO₃⁻), 아질산이온(NO₂⁻) 형태로 존재한다.

24. 토양에서는 토양 부피의 약 35%가 공기로 채워져 있다. 토양 내 공기 조성의 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 토양 속에 포함된 공기는 대기 조성과 달리 유기물질의 부패로 인하여 CO₂의 함량이 높다.
- ② 토양 속의 산소 함유량은 식물의 광합성으로 인해 대기의 산소 함유량보다 높다.
- ③ 토양 속의 CO₂의 농도 증가로 인하여 토양의 pH가 낮아질 수 있다.
- ④ 토양 속의 CO₂의 농도 증가로 인하여 탄산칼슘의 풍화작용이 가속화된다.

25. 다음은 바닥 상태에 있는 원자들의 전자배치를 한 것이다. 주어진 원자들의 바닥 상태 전자배치로 옳은 것은? (단, Cr은 원자번호 24번, Cu는 원자번호 29번, Ar은 원자번호 18번이다.)

- ① Cl: [Ne] 3s¹ 3p⁵
- ② Al: [Ne] 3s¹ 3p¹
- ③ Cr: [Ar] 3d⁵ 4s¹
- ④ Cu: [Ar] 3d⁹ 4s² 4p¹