

- 대기 중 광화학반응에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?
 ① 광분해에 의해 산소분자는 고도이온층(전리층)에 거의 없다.
 ② 자유 라디칼은 반응성이 아주 간단해 수명이 길다.
 ③ 광화학반응이 일어나기 위해서는 화학종이 빛을 흡수해야한다.
 ④ 빛을 흡수한 NO₂ 분자는 들뜬 상태가 된다.
- 생화학적산소요구량(BOD) 분석에 사용하기 적합한 희석수의 요건으로 가장 옳지 않은 것은?
 ① 독성물질이 없을 것
 ② 온도는 20℃, pH는 5.0으로 유지시킬 것
 ③ 이용가능한 보조 영양원소들이 존재할 것
 ④ 토양기원의 혼합 미생물이 충분한 개체군으로 존재할 것
- 오염되지 않은 자연수의 이온조성(화학적)을 조절하는 요인에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?
 ① 화강암질 암석 분포지역의 물이 현무암질 암석 분포 지역의 물에 비해 용존이온의 총 함량이 높다.
 ② 일반적으로 한대지역보다는 열대기후 지역으로 갈수록 이온함량이 높다.
 ③ 일반적으로 식생이 풍부할수록 용존이온의 함량은 높아진다.
 ④ 가파른 경사지역보다는 평탄한 지역에서 용존이온 함량이 높아지는 경향이 있다.
- 오염물질 또는 유해화학물질의 위해성 평가의 주요 항목에 해당하지 않는 것은?
 ① 위해성 확인
 ② 용량-반응 평가 및 노출 평가
 ③ 저감 기술 및 비용 평가
 ④ 위해도 결정
- 화학반응의 열역학적 특성에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?
 ① 모든 반응은 엔트로피가 감소하는 방향으로 진행된다.
 ② 엔트로피는 온도와 무관하게 자발적 변화과정을 설명한다.
 ③ 전체 반응의 Gibbs 함수($\Delta G_{\text{reaction}}$)이 “0”이면 역반응이 우세하다.
 ④ 흡열반응에서는 엔탈피변화량이 양의 값을 갖는다.

- 수중의 알칼리도 구성 이온성분에 해당하지 않는 것은?
 ① NH₄⁺
 ② H₂PO₄⁻, HPO₄²⁻
 ③ CO₃²⁻, HCO₃⁻
 ④ OH⁻
- 방해석(Calcite)에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?
 ① 알칼리도와 경도를 높이는 주요 물질이다.
 ② 온도가 감소할 때 침전되기 용이하다.
 ③ pH가 증가할 때 침전되기 용이하다.
 ④ 물속의 이산화탄소분압이 낮아질수록 침전되기 용이하다.
- 대기 중 CO₂의 농도가 3ppm 상승하면 대기로 유입되는 탄소 양의 값[g]은? (단, 공기의 평균 분자량은 29g/mol 이며, 공기의 질량은 5.1×10^{21} g이다.)
 ① 1.80×10^{15}
 ② 5.40×10^{15}
 ③ 6.48×10^{15}
 ④ 7.02×10^{15}
- 지열발전시설의 열기관에서 발생하는 지열 유체의 온도는 200℃이며, cooling tower의 온도는 80℃이다. 이때 지열발전시설 열기관의 이상적인 카르노효율[%]은? (단, 절대온도=섭씨온도+273이다.)
 ① 74.6
 ② 60
 ③ 34
 ④ 25.4
- 대표적인 독성 유기오염물질인 TCE(trichloroethylene)의 특성과 분해에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?
 ① 제조업 분야에서 용매 또는 세척제로 널리 사용된다.
 ② 물에 비해 밀도가 높고 휘발성이 있는 대표적인 DNAPL 물질이다.
 ③ 자연계의 미생물에 의해 환원 탈염소화(dechlorination)되어 분해되기도 한다.
 ④ 탈염 미생물에 의한 단계적 분해과정 중 PCE와 vinyl chloride(VC)가 생성된다.

11. 황의 순환과정에서 대기로의 유입량(influx)이 가장 큰 과정은?

- ① 박테리아에 의한 유기물의 분해로 유입되는 황
- ② 해염에서 대기 중으로 유입되는 황산염
- ③ 화산 폭발에 의해 대기 중으로 유입되는 황
- ④ 화석연료가 연소되어 대기로 유입되는 황

12. 순수한 물(20℃)에 대기 중 공기를 이용하여 폭기를 함으로써 수중 용존산소 농도를 높이려 한다. 이때 용존산소 농도의 최대치의 값[mg/L]은? (단, 20℃에서 산소의 헨리상수 $K_H=0.722\text{atm}\cdot\text{m}^3/\text{mol}$, 산소의 원자량은 16g/mol, 대기에서의 산소 부분압은 0.21atm이다.)

- ① 0.29 ② 3.20
③ 9.31 ④ 10.29

13. 폐기물의 열적처리 중 열분해 용융시스템에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 유동상식: 유동상소각로에서 300~350℃로 폐기물을 가스화 후 선회식 용융로에서 1,300℃ 이상으로 고온 용융시켜 슬래그화 한다.
- ② 샤프트로식: 예열 → 건조 → 열분해 → 연소과정을 거쳐 용융(1,700~1,800℃)한 후 용융물을 수쇄하여 슬래그를 생산한다.
- ③ Rotary kiln식: 열분해가스의 발생이 안정적이며, 안정된 연소가 이루어진다.
- ④ Pusher식: 압축 → 탈가스화 → 고온가스화 → 용융의 4단계로 구성된다.

14. 표토의 젖은 진흙 밀도가 1.86ton/m^3 이고, 직경이 500mm인 하수관을 해당지점에 매설한다면 매설관이 받는 하중의 값[ton/m]은? (단, Marston 식을 이용하며, $C_1=1.24$ 이다.)

- ① 1.05 ② 2.54
③ 3.28 ④ 3.97

15. <보기>의 (가), (나), (다)에 들어갈 용어를 옳게 짝지은 것은?

—〈보기〉

계통오차의 종류에는 3가지가 있다. 측정 장치의 불완전성, 잘못된 검정 및 전력 공급기의 불안정성에 의해 발생하는 (가), 분석 장치의 비이상적인 화학적 및 물리적인 영향에 의해 발생하는 (나) 및 실험하는 사람의 부주의, 무관심, 개인적인 한계 등에 의해 생기는 (다)가 있다.

- | | (가) | (나) | (다) |
|---|------|------|------|
| ① | 기기오차 | 분석오차 | 개인오차 |
| ② | 기기오차 | 우연오차 | 개인오차 |
| ③ | 방법오차 | 개인오차 | 기기오차 |
| ④ | 기기오차 | 방법오차 | 개인오차 |

16. 황(S)을 포함하는 물질 중 강알칼리 환원환경에서 가장 우세하게 존재하는 화학종은?

- ① H₂S ② HS⁻
③ HSO₄⁻ ④ SO₄²⁻

17. 양쪽성(amphoteric) 수산화물 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 용존 알루미늄의 용해도를 좌우하는 중요한 고체물질이다.
- ② 자연계에서는 Al의 원광석인 보크사이트 토양에 풍부하다.
- ③ 산성 환경에서는 염기로 행동한다.
- ④ 염기성 환경에서는 pH를 낮춤으로써 용해시킬 수 있다.

18. 하천수 시료채취 시 고려해야 할 사항으로 옳지 않은 것은?

- ① 시료를 채울 때에는 시료의 교란이 일어나서는 안 되며 가능한 한 공기와 접촉하는 시간을 길게하여 채취한다.
- ② 미생물분석을 위한 시료는 멸균된 용기를 이용하여 채취하고, 신체 접촉에 의한 오염이 발생하지 않도록 주의한다.
- ③ 현장에서 용존산소 측정이 어려운 경우 BOD병에 시료를 가득 채워 고정시약을 넣고 암소에 보관하며, 8시간 이내에 측정한다.
- ④ 휘발성 유기화합물 분석용 시료를 채취할 때에는 뚜껑의 격막을 만지지 않도록 주의한다.

19. 원자흡광광도법(atomic absorption spectrometry)의 원리에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 예복합 버너(Premix Type Burner)는 가연성 가스, 조연성 가스 및 시료를 분무실에서 혼합시켜 불꽃 중에 넣어주는 방식의 버너이다.
- ② Lambert-Beer의 법칙을 적용하고, 불꽃(Frame)으로 용액과 반응하게 하고 난 후의 빛을 측정하는 것이다.
- ③ 공명선(Resonance Line)은 빛이 물질의 원자증기층을 통과할 때 각각 특유한 파장의 빛을 흡수하는데, 이 빛을 분산하여 얻어지는 스펙트럼을 말한다.
- ④ 멀티 패스(Multi-Path)는 불꽃 중에서의 광로를 길게 하고 흡수를 증대시키기 위하여 반사를 이용하여 불꽃 중에 빛을 여러 번 투과시키는 것이다.

20. 대표적으로 Eh(산화환원전위)가 높으면서 산성이 강한 물 환경으로 가장 옳은 것은?

- ① 해수 ② 유기토양의 간극수
③ 광산폐수 ④ 일반 지하수