

1. 화학 법칙에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 기체가 관련된 화학반응에서 반응하는 기체와 생성된 기체의 부피 사이에는 정수관계가 성립한다(Gay-Lussac의 법칙).
- ② 기체의 확산속도는 기체 부피의 제곱근에 반비례한다(Graham의 법칙).
- ③ 여러 물질이 혼합된 용액에서 어느 물질의 증기압은 혼합액에서 그 물질의 몰분율에 순수한 상태에서 그 물질의 증기압을 곱한 것과 같다(Raoult의 법칙).
- ④ 평형에 있는 반응은 평형을 방해하는 어떤 힘이나 요인의 효과를 적게 하려는 방향으로 반응을 조절한다(Le Chatelier의 법칙).

2. 10g/L H_2SO_4 용액의 노르말 농도[N]는? (단, H_2SO_4 의 분자량은 98이고, 결과의 소수점은 셋째자리에서 반올림 한다.)

- ① 0.40N
- ② 0.30N
- ③ 0.20N
- ④ 0.10N

3. PCB 화합물과 다이옥신류 화합물은 내분비계 교란물질로서 유사한 구조를 가지고 있다. PCB 화합물에는 없지만 다이옥신류 화합물에 존재하는 화학 결합은?

- ① C-Cl
- ② C-H
- ③ C-C
- ④ C-O

4. $t^{\circ}C$ 에서 건조 대기 중 산소(O_2)의 부분 압력이 $2.0 \times 10^4 Pa$ 일 때, 다음 중 1.25L의 물에 녹아 있는 O_2 의 질량은? (단, O_2 의 분자량과 $t^{\circ}C$ 에서 물에 대한 헨리 상수는 각각 32와 $1.2 \times 10^{-8} M \cdot Pa^{-1}$ 이고 기체의 용해에 의한 물의 부피변화는 무시한다.)

- ① $4.8\mu g$
- ② $9.6\mu g$
- ③ $4.8mg$
- ④ $9.6mg$

5. 광화학적 스모그가 발생하기 위한 조건으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 고농도의 질소산화물
- ② 높은 대기온도
- ③ 불안정한 대기
- ④ 강한 햇빛

6. 고체물질은 물에 용해되거나 기체화되어 다른 물질과 충돌을 통해 반응한다. 고체의 용해도는 일정 온도, 압력, 용매량의 조건에서 일정값을 가지는 K_{sp} (용해도곱상수)와 관계가 있다. 위 같은 조건하에서 화학물질들의 용해도가 같다고 가정했을 때 K_{sp} 가 가장 큰 물질은?

- | | |
|-------------|--------------------|
| ① H_3PO_4 | ② $Ce_2(C_2O_4)_3$ |
| ③ $AgNO_3$ | ④ $CaCl_2$ |

7. 토양의 화학적 특성에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 알칼리 토양에서는 Fe, Mn, Zn 등의 용해도가 높아 지므로 이들 원소의 유효도가 감소하며, 식물 생육이 불량해진다.
- ② 산성 토양에서는 식물에 유해한 Al의 가용화가 촉진되어 식물의 과잉흡수에 따른 피해가 발생한다.
- ③ 식물의 뿌리나 미생물의 호흡으로 생성되는 CO_2 의 영향으로 토양 pH가 낮아진다.
- ④ 토양에 사용된 암모니아태 질소비료의 NH_4^+ 가 질산화 작용에 의해 pH를 낮추기도 한다.

8. 대기 중 암모니아(NH_3)에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 오염되지 않은 대기 중에도 존재한다.
- ② 대기 중에서 쉽게 제거되지 않는다.
- ③ 대표적인 배출원에는 가축과 축사가 있다.
- ④ 산성 에어로졸과 반응하여 암모늄염을 만든다.

9. 분자량이 15인 기체 A 0.3g과 분자량이 40인 기체 B 0.4g으로 되어있고, 전체 압력이 300mmHg인 혼합 기체가 있다. 기체 B의 부분압[mmHg]은?

- | | |
|-----------|-----------|
| ① 200mmHg | ② 150mmHg |
| ③ 100mmHg | ④ 250mmHg |

10. 환경에서는 다양한 반응이 일어나고 있으며, 이를 반응은 0차, 1차, 2차 반응으로 그 차수에 따라 구분한다. 각각의 반응은 반응속도상수를 가지며, 반응속도상수는 반응 차수에 따라서 그 단위가 달라진다. 환경에서 가장 널리 사용되는 반응은 1차 분해반응으로 이 반응의 반응속도 상수 단위는?

- | | |
|-------------------------------------|--------------------------------|
| ① $mol \cdot L^{-1} \cdot min^{-1}$ | ② min^{-1} |
| ③ $L \cdot mol^{-1}$ | ④ $mol^{-1} \cdot L \cdot min$ |

11. $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 의 농도가 14.8g/L인 수용액이 있다. 이 수용액 5mL를 중화시키는 데 필요한 0.04N HCl의 표준용액 양[mL]은? (단, $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 의 분자량은 74이다.)

- ① 40mL
- ② 25mL
- ③ 75mL
- ④ 50mL

12. 가수분해효소에 해당하지 않는 것은?

- ① Dehydrogenases
- ② Carbohydrases
- ③ Esterases
- ④ Proteases

13. 유기성 폐기물을 이용한 퇴비화에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 미량 영양 원소의 공급원이다.
- ② 다양한 미생물의 기질을 공급한다.
- ③ 유기성 폐기물의 부식화 과정을 거친다.
- ④ 혐기성 미생물의 작용에 의하여 발생된다.

14. 생화학반응에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 호기성 조건에서 박테리아의 탈아미노화 반응은 환원 반응과 함께 진행될 때 포화유기산을 생성한다.
- ② 단백질이 혐기성으로 분해되는 경우에 중탄산암모늄의 형태로 많은 양의 알칼리도가 생성될 수 있다.
- ③ 지방질의 생물학적 분해의 첫 단계에서 가수분해가 일어나 글리세롤과 지방산이 생성된다.
- ④ 박테리아의 에너지를 얻기 위한 단당류의 분해과정은, 호기성과 혐기성 모두 첫 단계에서는 피루브산 (pyruvic acid)을 생성한다.

15. 어떤 물질이 물에 녹아서 이온형태로 존재할 때 이 이온의 농도뿐 아니라 이온강도는 수계에서 오염 물질의 거동에 영향을 미치게 된다. 이온강도가 가장 큰 물질은? (단, 모든 물질은 완전히 용해되어 모두 이온상태로 존재한다고 가정한다.)

- ① 0.1mol/L NaCl
- ② 0.1mol/L CaCl_2
- ③ 0.1mol/L Na_2SO_4
- ④ 0.1mol/L MgSO_4

16. 상수원수의 수변지역 유기물을 염소·오존 소독 시 THMs(trihalomethanes), HAAs(haloacetic acids), HKs(haloketones), Alds(aldehydes) 등의 소독 부산물이 생성된다. 소독 부산물 중 화합물에 산소원소가 포함되지 않는 물질은?

- ① THMs(trihalomethanes)
- ② HAAs(haloacetic acids)
- ③ HKs(haloketones)
- ④ Alds(aldehydes)

17. ‘일정한 압력에서 기체의 부피는 절대온도에 정비례 한다’는 기체법칙은?

- ① Boyle의 법칙
- ② Dalton의 법칙
- ③ Charles의 법칙
- ④ Henry의 법칙

18. 대기오염 중 미세먼지는 상당부분이 자동차의 연소에 의해 발생되며, 불완전 연소 시 그 발생량은 훨씬 많아진다. 자동차의 원만한 연소를 위해서는 옥탄가가 높은 연료를 사용해야 노킹(knocking) 현상이 줄어들어 엔진에 무리가 가지 않으며 대기오염도 줄이게 된다. 옥탄가가 가장 낮은 물질은?

- ① n-heptane
- ② iso-octane
- ③ n-hexane
- ④ cyclohexane

19. 다환방향족탄화수소(polycyclic aromatic hydrocarbons, PAHs)는 연소생성물과 관련이 있으며 화석연료 사용 시 굴뚝먼지, 폐타이어, 일부 요리 시에도 발견이 되며 발암 가능성 물질이 다수 포함 되어있다. 수소가 가장 많이 결합될 수 있는 물질은?

- ① 벤조(a)피렌(benzo(a)pyrene)
- ② 안트라센(anthracene)
- ③ 피센(picene)
- ④ 폐난트렌(phenanthrene)

20. 수질오염 측정 중 COD 측정 시 망간법과 크롬법이 있다. 망간법의 경우 과망간산칼륨(KMnO_4) 표준액을 사용하여 분석한다. 과망간산칼륨 표준액 조제 시 결정수가 없으며, 흡습성이 없고 안정한 물질인 옥살산나트륨($\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$)을 사용하여 표정한다. 산성용액에서 옥살산나트륨으로 과망간산칼륨 표준화 시 반응 생성물의 양론계수로 가장 옳은 것은? (단, 옥살산나트륨의 양론계수는 $5\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 이고 황산으로 용액을 산성화 한다.)

- ① $3\text{Na}_2\text{SO}_4$
- ② K_2SO_4
- ③ $5\text{H}_2\text{CO}_3$
- ④ MnSO_4