

# 환경화학

(A)

(1번~20번)

(연구사)

1. 수질 시료 속에 유기물 함량이 적고 금속의 수화물 및 산화물, 인산염 및 황화물 함유 시 제일 적합한 시료 전처리 방법은?

- ① 질산에 의한 분해
- ② 질산 - 황산에 의한 분해
- ③ 질산 - 과염소산에 의한 분해
- ④ 질산 - 과염소산 - 플루오르화수소산에 의한 분해
- ⑤ 질산 - 염산에 의한 분해

2. 산소전달에서 중요한 역할을 하는  $K_{La}$ (총괄기체전달계수)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 폐수 내 용해성 유기물 농도에 영향을 받는다.
- ②  $K_{La}$ 는 온도가 증가할수록 감소한다.
- ③  $K_{La}$ 를 산정하는 실험적 방법에서 미생물의 산소 섭취를 고려할 경우  $K_{La} = \frac{\gamma}{(C_s - C)}$ 로 산정한다. 여기서  $\gamma$ 는 미생물 호흡율이고,  $C_s$ 는 포화산소농도이다.
- ④ 보정계수  $\alpha$ 는  $\frac{K_{La}\text{하수}}{K_{La}\text{수돗물}}$ 로 정의된다.
- ⑤  $\alpha$ 값은 포기장치의 형태, 교반정도에 따라 달라진다.

3. 산 - 염기의 평형문제 풀이에 사용되는 원리에 해당되지 않는 것은?

- ① 평형관계
- ② 양자 기전력(Proton motive force)
- ③ 질량수지
- ④ 전하수지
- ⑤ 양성자 조건

4. 알루미늄염이나 철염을 응집제로 사용할 때, 응집보조제로 사용되지 않는 것은?

- ①  $\text{Ca(OH)}_2$
- ②  $\text{CaO}$
- ③  $\text{Na}_2\text{CO}_3$
- ④  $\text{NaOH}$
- ⑤  $\text{CaSO}_4$

5. 화학반응의 속도에 영향을 주는 인자에 해당되지 않는 것은?

- ① 온도
- ② 촉매
- ③ 극성
- ④ 농도
- ⑤ 비표면적(고체가 관여할 경우)

6. 토양의 양이온교환능력(CEC)에 대한 설명 중 옳은 것은?

- ① 이온교환이 일어나는 주체인 토양을 교환성 양이온이라 한다.
- ② 이온교환은 이온의 전하수가 클수록 교환효율이 작다.
- ③ 대표적인 토양의 CEC는  $\text{Al} > \text{Ca} > \text{Mg} > \text{Na} > \text{K}$ 순이다.
- ④ CEC는 건조토양 1g에 흡착된 교환가능한 양이온의 밀리그램당량(meq)을 나타낸다.
- ⑤ 토양구성성분의 CEC 크기는 유기부식질 > 점토 > 모래의 순이다.

7. 시안산염은 각종 금속도금에 이용된다. 시안(CN)은 매우 높은 독성을 갖고 있으므로 하천으로 배출되기 전에 배출원에서 즉시 제거해야 한다. 다음 중 시안을 제거하는데 가장 적합한 화학물질은?

- ①  $\text{NaOCl}$
- ②  $\text{H}_2\text{SO}_4$
- ③  $\text{CrO}_4$
- ④  $\text{MnO}_2$
- ⑤  $\text{HCO}_3$

8. 다음 중 완충용액에 대한 설명 중 옳지 않은 것은? (단, HA는 약한 산이고,  $K_a$ 는 평형상수이다.)

- ① 완충용액은 수산화 이온이나 양성자가 첨가되더라도 일정량의 투입까지는 그 pH 변화에 영향을 받지 않는 용액이다.
- ② 완충용액은 약한 산과 그 약한 산의 염 또는 약한 염기와 그 약한 염기의 염을 포함한다.
- ③ 약한 산(HA)의 해리 평형식에서  $[\text{H}^+] = K_a \frac{[\text{HA}]}{[\text{A}^-]}$ 로 표현 된다.
- ④ pH와  $pK_a$ 는  $\text{pH} = pK_a - \log(\frac{[\text{A}^-]}{[\text{HA}]})$ 의 관계가 있다.
- ⑤  $\frac{[\text{A}^-]}{[\text{HA}]}$ 비가 같은 모든 용액들은 똑같은 pH를 갖는다.

9. 다음 물질 가운데 처리되지 않고 하천으로 방류되었을 때, 하류의 용존산소를 가장 고갈시킬 수 있는 물질은?

- ①  $\text{PO}_4$
- ②  $\text{N}_2$
- ③  $\text{NH}_3$
- ④  $\text{NO}_3$
- ⑤  $\text{SO}_4$

10. 다음 중 유기화합물의 작용기 명이 옳은 것은?

- ①  $\text{RCOOR}'$  - 에스터(Ester)
- ②  $\text{C=O}$  - 알코올(Alcohol)
- ③  $\text{CHO}$  - 카르복실(Carboxyl)
- ④  $\text{ROR}'$  - 페놀(Phenol)
- ⑤  $\text{ROH}$  - 머캅탄(Mercaptan)

11. 다음 중 용해도와 용해도곱( $K_{sp}$ )에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 용해도곱은 이온성 고체와 포화용액이 평형상태에 있을 때의 평형상수를 말한다.
- ② 용해도곱이 작다는 것은 대부분 불용성 고체로 존재한다는 의미이다.
- ③  $\text{CaF}_2(s) \rightleftharpoons \text{Ca}^{2+}(aq) + 2\text{F}^-(aq)$ 에서 용해도곱은  $[\text{Ca}^{2+}][\text{F}^-]^2$ 이다.
- ④ 용해도곱은 평형상수이며, 공통 이온 존재 시 공통 이온 농도에 따라 변한다.
- ⑤ 용액의 pH는 염의 용해도에 영향을 준다.

12. 수질공정시험방법 중 차아염소산의 공존 아래에서 페놀과 반응하여 생성하는 인도페놀의 청색을 630nm에서 측정하는 분석항목은?

- |            |                          |
|------------|--------------------------|
| ① n-Hexane | ② Phenol                 |
| ③ CN       | ④ $\text{NH}_3-\text{N}$ |
| ⑤ Cr       |                          |

13. 120mg/L  $\text{CH}_3\text{COOH}$ 를 함유하고 있는 용액의 pH는 얼마인가? (단,  $\text{CH}_3\text{COOH}$ 의 분자량은 60, 이온화상수  $K_a = 2 \times 10^{-5}$ 이고  $\log 2 = 0.3$ 으로 계산하시오.)

- ① 3.5
- ② 3.6
- ③ 3.7
- ④ 3.8
- ⑤ 3.9

14. 등온 흡착식에 대한 설명 중 옳은 것은?

- ① 등온 흡착식은 피흡착제의 용액에서의 농도와 수착농도(피흡착제의 질량/흡착제의 질량) 사이의 평형관계를 표현한 식이다.
- ② Langmuir 등온식은 단일 피흡착제가 흡착제의 단일 자리와 결합하며 흡착제의 표면에 따라 상이한 친화도를 가진다.
- ③ Freundlich 등온식은 각 피흡착제에 대해서 흡착제의 모든 표면이 동일한 친화도를 갖는다.
- ④ Freundlich 등온식은  $q = KC^n$ 로 표현하고, 여기서  $n$ 은 흡착제의 능력을 나타내는 척도이다.
- ⑤ BET 등온식은 다층흡착을 설명하기 위하여 Freundlich 등온식을 확장한 것이다.

15. 표준상태에서 물을 수증기로 만들 때 수증기 11.2L를 만들기 위해서 필요한 물의 질량은 얼마인가?

- ① 8g
- ② 9g
- ③ 10g
- ④ 11g
- ⑤ 12g

16. 화학결합에 관한 다음 설명 중 옳은 것은?

- ① 화학결합은 가능한 가장 큰 에너지 상태를 찾으려고 하는 계의 경향성의 결과이다.
- ② 결합의 극성의 정도는 전기음성도의 차이가 클수록 감소 한다.
- ③ 화학결합에서 공유전자를 자기쪽으로 끌어 당기는 원소의 능력을 전기음성도라 한다.
- ④ 이온결합 화합물은 금속과 금속이 반응하여 만들어진다.
- ⑤ 수소 분자와 같이 두 원자핵이 전자를 공유함으로써 결합이 이루어지는 것을 극성공유결합이라 한다.

17. 과산화수소( $\text{H}_2\text{O}_2$ )를 산화제로 사용하여 페놀( $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ )을 산화시킬 때 산화제의 반쪽반응을 이용한 산화반응에서 페놀 1몰과 반응하는 과산화수소의 몰수는?

- |      |      |
|------|------|
| ① 2  | ② 8  |
| ③ 10 | ④ 14 |
| ⑤ 20 |      |

18. 삼투현상(Osmosis)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 용매는 통과하지만 용질 분자는 통과할 수 없는 막(membrane)을 반투막이라 한다.
- ② 반투막을 통해 용매가 용액으로 흘러 들어가는 것을 삼투현상(Osmosis)이라 한다.
- ③ 삼투현상을 막는 데 필요한 최소압력은 삼투압과 같다.
- ④ 용액의 농도( $M$ )와 삼투압( $\Pi$ )의 관계는  $\Pi = \sqrt{M \cdot R \cdot T}$  ( $R$ 는 기체상수,  $T$ 는 절대온도)이다.
- ⑤ 같은 삼투압을 가진 용액을 등장액이라고 한다.

19. COD 측정 시 사용되는 산화제인  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  사용 전·후의 Cr의 산화수 변화는 어떻게 되는가?

- |                       |                       |
|-----------------------|-----------------------|
| ① $+6 \rightarrow -6$ | ② $+6 \rightarrow 0$  |
| ③ $0 \rightarrow +3$  | ④ $+3 \rightarrow +6$ |
| ⑤ $+6 \rightarrow +3$ |                       |

20. 질산화는 암모늄 이온( $\text{NH}_4^+$ )이 아질산염( $\text{NO}_2^-$ )과 질산염( $\text{NO}_3^-$ )으로 순차적으로 산화되는 과정이다. 0.1몰의 암모늄 이온이 100% 질산화된다면 필요한 산소( $\text{O}_2$ )의 양은?

- |        |        |
|--------|--------|
| ① 0.1몰 | ② 0.2몰 |
| ③ 0.3몰 | ④ 0.4몰 |
| ⑤ 0.5몰 |        |