

1. 다음 중 「수질오염공정시험기준」상 시료의 전처리를 위해 마이크로파 산분해법 적용 시 사용되는 시약으로 가장 적합한 것은?

- ①  $\text{HNO}_3$                       ②  $\text{HF}$   
③  $\text{H}_2\text{SO}_4$                     ④  $\text{HClO}_4$

2. 전자친화도에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 여분의 전자를 받아들일 수 있는 능력이다.  
② 금속 원소의 전자친화도는 일반적으로 비금속에 비해 높다.  
③ 비활성 기체의 전자친화도는 거의 0에 가깝다.  
④ 전자친화도가 클수록 안정한 음이온이 생성된다.

3. 흡착 등온선 모델에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?

- ① Langmuir 등온선은 다층흡착을 가정하며 흡착 부위가 균일하다고 본다.  
② Freundlich 등온선은 흡착 부위의 에너지가 일정하다고 가정한다.  
③ BET 등온선은 다층흡착을 설명하며, Langmuir 등온선을 확장한 모델이다.  
④ Langmuir 등온선은 경험적 흡착 모델로 광범위하게 적용 가능하다.

4. 지하수의 비소 오염에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. 강한 환원 환경에서 철산화물이 환원되면서 이에 흡착된 비소가 용출되어 발생할 수 있다.  
ㄴ. 물의 pH가 높아지면 철산화물에 흡착된 비소가 탈착되면서 발생할 수 있다.  
ㄷ. 물속에서 비소는 주로 산소와 결합된 음이온(oxyanion)의 형태로 존재한다.

- ① ㄱ, ㄴ                      ② ㄱ, ㄷ  
③ ㄴ, ㄷ                    ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 분광광도계를 이용하여 특정 파장에서 A 용액의 투과도(transmittance)를 측정하여  $10^{-0.75}$ 의 투과도를 얻었다. 이때 A 용액의 몰흡광계수는  $15\text{L}/(\text{mol}\cdot\text{cm})$ 이고, 빛이 투과된 A 용액의 경로길이는  $0.5\text{cm}$ 이었다면 A 용액의 농도[mol/L]는?

- ① 0.01                      ② 0.024  
③ 0.1                        ④ 0.24

6. 수중 경도 성분 중 일시 경도의 제거 메커니즘에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?

- ① 일시 경도는 황산염 형태의  $\text{Ca}^{2+}$  또는  $\text{Mg}^{2+}$  이온으로 존재하며, 응집제를 통해 제거된다.  
② 일시 경도는 탄산수소염 형태로 존재하며, 가열 시 탄산염으로 침전되어 제거된다.  
③ 일시 경도는 대부분  $\text{Na}^+$  또는  $\text{K}^+$  이온과 결합된 상태로 존재하여 이온교환에 의해 제거된다.  
④ 일시 경도는 주로 pH 3 이하의 산성 조건에서 제거한다.

7. A 석탄화력발전소는 배기가스에 석회석 슬러리를 분사하는 방식으로 아황산가스( $\text{SO}_2$ )를 제거하는 공정을 채택하고 있다. 본 공정에서 일어나는 화학반응에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 최종적으로 석고가 생성된다.  
② 이산화탄소가 발생한다.  
③ 아황산칼슘이 생성된다.  
④ 탄산칼슘이 생성된다.

8. 고도정수처리에서 흡착 원리를 이용한 활성탄 여과지 설계 시 고려사항으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 공상접촉시간(EBCT)  
② 균등계수  
③ 선속도(linear velocity)  
④ 설계유량

9. 화학반응  $\text{A} + \text{B} \leftrightarrow \text{C} + \text{D}$ 에서 A와 B의 초기 농도가  $1\text{mol/L}$ , 평형상태에서 C와 D의 농도가  $0.2\text{mol/L}$ 일 때 평형상수 값은?

- ① 0.0625  
② 0.0745  
③ 0.0815  
④ 0.0850

10. 동일한 조건에서  $\text{S}_\text{N}2$  반응을 진행할 때, 반응성이 가장 큰 할로젠화알킬은?

- ①  $(\text{CH}_3)_3\text{C}-\text{Cl}$   
②  $(\text{CH}_3)_2\text{CH}-\text{Cl}$   
③  $\text{CH}_3\text{CH}_2-\text{Cl}$   
④  $\text{CH}_3-\text{Cl}$

11. 악취 물질인 황화수소( $\text{H}_2\text{S}$ ) 제거를 위해 차아염소산 나트륨( $\text{NaOCl}$ )을 적용할 때,  $1\text{mg/L}$ 의 황화수소 제거에 필요한 차아염소산나트륨의 최소 농도와 가장 가까운 값[ $\text{mg/L}$ ]은? (단, H, O, Na, S, Cl의 원자량은 1, 16, 23, 32, 35이다.)

- ① 2.71                      ② 4.71  
③ 6.71                      ④ 8.71

12. 중크롬산칼륨( $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ )에서 Cr의 산화수는?

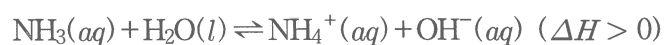
- ① 2                          ② 4  
③ 6                          ④ 8

13. 벤젠( $\text{C}_6\text{H}_6$ )에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?

- ① 벤젠의 모든 탄소 원자는  $sp^2$  혼성화되어  $120^\circ$  결합각을 이루며,  $\pi$ 전자는 고리 전체에 비편재화되어 있다.  
② 벤젠은 단일결합과 이중결합이 번갈아 나타나며, 결합 길이가 각각 다르다.  
③ 벤젠의 각  $p$  오비탈은 한 개의 인접 탄소와만 겹쳐 국소적인  $\pi$ 결합을 형성한다.  
④ 벤젠은 브로민( $\text{Br}_2$ )과 쉽게 첨가 반응을 일으켜 1,2-디브로모 화합물을 형성한다.

14. 고온의 산업폐수에서 발견되는 암모니아( $\text{NH}_3$ )는 물속에서 <보기>와 같이 해리되어 암모늄 이온( $\text{NH}_4^+$ )과 수산화 이온( $\text{OH}^-$ )을 형성한다. 이 반응에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?

<보기>



- ① 일정한 압력에서 온도를 낮추면 평형상수( $K$ ) 값이 감소하고,  $\text{OH}^-$ 의 농도가 증가한다.  
② 일정한 온도에서 압력을 높이면 평형상수( $K$ )는 변하지 않지만,  $\text{OH}^-$ 의 농도가 증가한다.  
③ 일정한 압력에서 온도를 높이면 평형상수( $K$ ) 값이 증가하고,  $\text{OH}^-$ 의 농도가 증가한다.  
④ 일정한 압력에서 온도를 높이면 평형상수( $K$ )는 변하지 않지만,  $\text{OH}^-$ 의 농도는 증가한다.

15. 휴믹산(humic acid)에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 미생물에 의한 토양유기물의 분해로 만들어진다.  
②  $\text{pH} < 2$ 의 조건에서 물에 잘 녹지 않는다.  
③ 펄빅산(fulvic acid)에 비하여 황적색의 밝은 색을 띤다.  
④ 펄빅산에 비하여 분자량이 큰 편에 속한다.

16. <보기>에서 설명하는 중금속으로 가장 옳은 것은?

<보기>

토양 내에서 주로 황화광물 형태로 존재하며, 체내에 축적될 경우 신경계에 영향을 미친다. 특히 혈뇌장벽을 통과하여 어린이의 인지 기능에 치명적인 영향을 줄 수 있다.

- ① 구리(Cu)                      ② 카드뮴(Cd)  
③ 비소(As)                      ④ 납(Pb)

17. 산업폐수에 일반적으로 사용되는 화학적 응집제로 가장 거리가 먼 것은?

- ①  $\text{Ca}(\text{OH})_2$   
②  $\text{CaCO}_3$   
③  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$   
④  $\text{FeCl}_3$

18. 침전적정법에 일반적으로 사용되는 지시약으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 메틸 레드(methyl red) 용액  
② 크롬산 칼륨( $\text{K}_2\text{CrO}_4$ ) 용액  
③ 플루오레세인 나트륨(fluorescein sodium) 용액  
④ 3가 철( $\text{Fe}^{3+}$ ) 용액

19. 수중에서 조류로 인해 맛과 냄새가 발생할 시 주된 처리방법으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 이온교환법  
② 폭기법  
③ 활성탄흡착법  
④ 오존산화법

20. 성층화가 진행된 호수의 표수층과 심수층을 비교했을 때, 심수층에서 일반적으로 보일 수 있는 현상을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. Fe의 농도가 높다.  
ㄴ.  $\text{NO}_3^-$ 의 농도가 높다.  
ㄷ. 용존산소 농도가 높다.  
ㄹ. 인산염의 농도가 높다.

- ① ㄱ, ㄷ                      ② ㄱ, ㄹ  
③ ㄴ, ㄷ                      ④ ㄴ, ㄹ