

1. <보기>에서 불가측 오차에 대한 설명으로 옳은 것을 모두 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. 우연 오차라고도 한다.
- ㄴ. 오차를 찾아서 보정 가능하다.
- ㄷ. 측정할 때 조절할 수 없는 변수로 인해 발생한다.
- ㄹ. 어떤 범위에서는 항상 양의 오차이고, 또 어떤 경우에는 항상 음의 오차일 수도 있다.

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

2. 시료 채취 과정에서 기인한 표준 편차가 3%이고 분석 과정에서 기인한 표준 편차가 4%일 때, 전체 분석 결과의 표준 편차[%]로 가장 옳은 것은?

- ① 3.5%                  ② 4%  
③ 5%                    ④ 7%

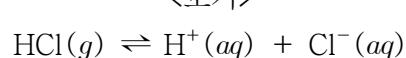
3. 화학평형에서 전해질의 이온 세기(ionic strength)는 평형에 영향을 준다. 0.1M  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ 와 0.1M  $\text{KCl}$  함께 녹아 있는 용액의 이온 세기[M]는?

- ① 0.1M                  ② 0.2M  
③ 0.3M                  ④ 0.4M

4. 공통 이온 효과와 가장 관련 있는 원리(법칙)는?

- ① 르샤틀리에(Le Chatelier) 원리  
② 패러데이(Faraday) 법칙  
③ 옴(Ohm) 법칙  
④ 비어(Beer) 법칙

5. <보기>는 염산 기체가 물과 반응하여 일어난 화학 반응식이다. 염산이 이온화 될 때의  $\Delta H$ ,  $\Delta S$ ,  $\Delta G$ 의 부호를 옳게 짹지은 것은? (단, 압력은 일정하고 온도는 25°C이다.)



- ①  $\Delta H < 0$ ,  $\Delta S < 0$ ,  $\Delta G < 0$   
②  $\Delta H < 0$ ,  $\Delta S > 0$ ,  $\Delta G < 0$   
③  $\Delta H > 0$ ,  $\Delta S > 0$ ,  $\Delta G > 0$   
④  $\Delta H > 0$ ,  $\Delta S > 0$ ,  $\Delta G < 0$

6.  $\text{B}_2\text{A}$ 와 같은 염의 침전이 형성되기 위한 조건을 바르게 표현한 것은?

- ①  $[\text{B}^+]^2[\text{A}^{2-}] > K_{\text{sp}}$               ②  $[\text{B}^+] [\text{A}^{2-}] < K_{\text{sp}}$   
③  $[\text{B}^+]^2[2\text{A}^{2-}] < K_{\text{sp}}$               ④  $2[\text{B}^+] [\text{A}^{2-}] > K_{\text{sp}}$

7. EDTA 적정에서 역적정을 사용하는 경우가 아닌 것은?

- ① 음이온이 특정한 금속 이온과 침전물을 형성할 때  
② 분석 물질이 적정 조건에서 EDTA와 너무 느리게 반응할 때  
③ 분석 물질이 지시약을 방해할 때  
④ 분석 물질이 EDTA를 가하기 전에 침전물을 형성할 때

8. 전극에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① pH 측정에 사용하는 유리전극은 이온 선택성 전극이다.  
② 고체상 전극의 이온 선택성 막은 주로 무기염으로 이루어져 있다.  
③ 액상 이온 선택성 전극은 운반체에 의해 특정 이온을 선택적으로 운반한다.  
④ 유리전극으로 pH를 측정할 때, 강산 용액에서 측정된 pH는 실제 pH보다 낮게 나타난다.

9. <보기>에서 전기화학의 기본 개념에 대한 설명으로 옳은 것을 모두 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. 전류는 전기화학 반응의 반응 속도에 비례한다.
- ㄴ. 전지 전압은 전기화학 반응에 대한 자유에너지 변화에 비례한다.
- ㄷ. 1J의 에너지는 1C의 전하가 전위차가 1V 되는 점들 사이에서 이동할 때 얻거나 잃는 양이다.

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

10. 주어진 조건에서의 산화-환원 반응식 중 가장 옳은 것은?

- ① 중크롬산 이온( $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ )의 산성에서의 반응:  

$$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14\text{H}^+ + 6\text{e}^- \rightleftharpoons 2\text{Cr}^{3+} + 7\text{H}_2\text{O}$$
- ② 과망간산포타슘( $\text{KMnO}_4$ )의 중성 혹은 약염기성에서의 반응:  

$$2\text{MnO}_4^- + 4\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightleftharpoons 2\text{MnO}_2(\text{s}) + 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$$
- ③  $\text{Ce}^{4+}$ 과 말론산의 산화-환원 반응:  

$$\text{CH}_2(\text{CO}_2\text{H})_2 + 4\text{Ce}^{4+} \rightarrow 2\text{CO} + 4\text{Ce}^{3+} + 4\text{H}^+$$
- ④ 과망간산포타슘( $\text{KMnO}_4$ )의 산성에서의 반응:  

$$2\text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ + 4\text{e}^- \rightleftharpoons 2\text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O} + 2\text{O}_2$$

11. 분광학에서 이용되는 빛의 에너지가 큰 것부터 순서대로 바르게 나열한 것은?

- ① X선 > 라디오파 > 자외선 > 가시광선 > 마이크로파
- ② X선 > 자외선 > 가시광선 > 마이크로파 > 라디오파
- ③ X선 > 자외선 > 가시광선 > 라디오파 > 마이크로파
- ④ X선 > 마이크로파 > 자외선 > 가시광선 > 라디오파

12. <보기>에서 설명하는 분광광도법의 전기 기기 잡음 종류에 해당하는 것은?

<보기>  
온도, 연대, 전원의 전압 변동으로 기기 구성품이 서서히 변화되는 것에 기인하여 발생하는 잡음(noise)

- ① 백색 잡음(white noise)
- ② 화학 잡음(chemical noise)
- ③ 표류(1/f잡음)
- ④ 선 잡음(line noise)

13. <보기>는 원자흡수 분광법의 방해(interference)에 대한 설명이다. ㉠~㉢을 옳게 짹지은 것은?

<보기>  
(㉠)는 시료 중에 공존하고 있는 어떤 성분에 의해서 분석 물질의 원자화 정도가 감소되는 것을 말하며, (㉡)를 가함으로써 방해를 감소시킬 수 있다. (㉢)는 분석 물질의 신호가 시료 중에 있는 다른 원소나 분자의 신호, 또는 불꽃이나 노에서 발생하는 신호와 겹치는 것을 의미한다.

- | <u>㉠</u> | <u>㉡</u> | <u>㉢</u> |
|----------|----------|----------|
| ① 이온화 방해 | 해방제      | 화학적 방해   |
| ② 화학적 방해 | 가리움제     | 이온화 방해   |
| ③ 화학적 방해 | 해방제      | 스펙트럼 방해  |
| ④ 이온화 방해 | 가리움제     | 스펙트럼 방해  |

14. <보기>의 조건에서 흡광도(A)와 몰흡광계수( $\epsilon$ ) [ $M^{-1}cm^{-1}$ ]의 값은?

<보기>  
농도 1.00mM인 어떤 분석물을 자외선-가시선 분광법으로 분석하였다. 이때 최대 흡수 파장은 350.0nm이었으며, 빛 통과 길이 1.00cm인 셀에 넣고 350.0nm의 파장을 조사한 결과, 투과율은 10.0%였다.

- | <u>A</u> | <u><math>\epsilon</math></u> |
|----------|------------------------------|
| ① 0.100  | $1.00 \times 10^3$           |
| ② 0.100  | $1.00 \times 10^4$           |
| ③ 1.00   | $1.00 \times 10^3$           |
| ④ 1.00   | $1.00 \times 10^4$           |

15. 폼알데하이드 분자( $COH_2$ )가 전자 전이를 일으킬 수 있는 충분한 에너지의 빛을 흡수하면 진동 및 회전 전이, 즉 진동 및 회전 상태의 변화도 함께 일어난다. 이러한 전이 운동에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보기>  
 ㄱ. 폼알데하이드 분자는 5개의 진동 모드를 갖는다.  
 ㄴ. 폼알데하이드 분자는 총 11개의 서로 다른 방향으로 이동할 수 있다.  
 ㄷ. 폼알데하이드는 3개의 회전 운동 변화를 일으킨다.  
 ㄹ. 폼알데하이드는 3개의 병진 운동 변화를 일으킨다.

- ① ㄱ, ㄴ
- ② ㄱ, ㄹ
- ③ ㄴ, ㄷ
- ④ ㄷ, ㄹ

16. 칼럼 1~칼럼 4 중에서 두 물질을 분리했을 때 분리능이 가장 좋은 것은? ( $N$ : 이론단수,  $k_2$ : 나중에 나오는 분석 물질의 머무름 인자,  $\alpha$ : 상대 머무름,  $R$ : 분리능)

- ① 칼럼 1:  $N = 1000$ ,  $k_2 = 2.5$ ,  $\alpha = 1.4$ ,  $R = 1.6$
- ② 칼럼 2:  $N = 3000$ ,  $k_2 = 1.2$ ,  $\alpha = 1.3$ ,  $R = 1.7$
- ③ 칼럼 3:  $N = 1000$ ,  $k_2 = 4.7$ ,  $\alpha = 1.2$ ,  $R = 1.1$
- ④ 칼럼 4:  $N = 2500$ ,  $k_2 = 7.0$ ,  $\alpha = 1.2$ ,  $R = 1.8$

17. 기체 크로마토그래피의 장치 구성을 순서대로 바르게 나열한 것은?

- ① 운반 기체 공급기 → 시료주입부 → 유속조절부 → 칼럼 → 검출기
- ② 운반 기체 공급기 → 유속조절부 → 시료주입부 → 칼럼 → 검출기
- ③ 운반 기체 공급기 → 시료주입부 → 칼럼 → 유속조절부 → 검출기
- ④ 운반 기체 공급기 → 시료주입부 → 칼럼 → 검출기 → 유속조절부

18.  $^{35}Cl$ 과  $^{37}Cl$ 은 3:1로 존재하고  $^{79}Br$ 과  $^{81}Br$ 은 1:1로 존재한다. Cl 원자 1개와 Br 원자 1개가 포함된 이온의 질량 스펙트럼의 동위 원소 패턴으로 가장 옳은 것은?

- ① X : (X+2) : (X+4) = 9 : 3 : 1
- ② X : (X+2) : (X+4) = 1 : 2 : 1
- ③ X : (X+2) : (X+4) = 9 : 6 : 1
- ④ X : (X+2) : (X+4) = 3 : 4 : 1

19. 액체 크로마토그래피(LC)에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① LC는 관에 충전물을 채워 액체 상태의 혼합물을 분리하는 방법으로, 분리 효율을 높이기 위해서는 충전물의 입자 크기가 작아야 한다.
- ② LC에서 충전물 입자가 작을수록 흐름속도가 느려지나 단높이가 커져 분리 효율이 높아진다.
- ③ 기울기 용리(gradient elution)란 분리 효율을 높이기 위해 극성이 다른 2가지 이상의 용매를 사용하는 것으로, 용매들의 혼합 비율은 프로그램된 비율에 따라 연속적으로 혹은 단계적으로 변화된다.
- ④ 정상 크로마토그래피(normal-phase chromatography)란 정지상이 극성이고 이동상이 상대적으로 비극성인 것을 사용하는 방법으로, 초기에 먼저 사용한 방법 이어서 “normal(정상)”이라 한다.

20. <보기>에 제시된 칼럼의 분리능(분해능)은?

—————<보기>—————

길이 30.0cm인 칼럼을 사용하여 분석물 A와 B를 분리하였다. 분석물 A와 B의 머무름 시간은 각각 10.00분과 10.50분이었고, 머물지 않는 화학종은 2.50분에 칼럼을 통과하였다. 분석물 A와 B의 봉우리 너비(폭)는 모두 0.50분이었다.

- ① 0.50
- ② 1.00
- ③ 1.50
- ④ 2.00

이 면은 여백입니다.