

- 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(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 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(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 짝지은 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.

- | | ㉠ | ㉡ | ㉢ |
|---|--------|------|---------|
| 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(ϵ) [$M^{-1}cm^{-1}$]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.

- | | A | ϵ |
|---|-------|--------------------|
| ① | 0.100 | 1.00×10^3 |
| ② | 0.100 | 1.00×10^4 |
| ③ | 1.00 | 1.00×10^3 |
| ④ | 1.00 | 1.00×10^4 |

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, α : 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 분리 하였다. 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.