

1. 화학 분석의 단계를 나열한 순서가 옳은 것은?

- ① 질문구성 → 시료채취 → 분석과정선택 → 시료준비 → 분석  
→ 결론도출 → 보고와 해석
- ② 질문구성 → 분석과정선택 → 시료채취 → 시료준비 → 분석  
→ 보고와 해석 → 결론도출
- ③ 질문구성 → 시료준비 → 시료채취 → 분석과정선택 → 분석  
→ 보고와 해석 → 결론도출
- ④ 질문구성 → 분석과정선택 → 시료준비 → 시료채취 → 분석  
→ 보고와 해석 → 결론 도출
- ⑤ 질문구성 → 보고와 해석 → 시료준비 → 시료채취 → 분석  
과정선택 → 분석 → 결론도출

2. 1.0 M 염산(HCl)수용액 A mL를 덜어서 부피 플라스크에 넣고 500 mL가 되도록 희석하였다. 이 때 묽힌 용액의 염산 농도가 0.20 M이라면 덜어낸 염산 부피 A는 얼마인가?

- ① 5.0 mL                      ② 10 mL  
③ 20 mL                     ④ 50 mL  
⑤ 100 mL

3. 유효숫자의 개념을 적용하여 HCl의 분자량을 구하면 얼마인가? (단, H의 원자량은 1.00794로 측정되었고, Cl의 원자량은 35.453으로 측정되었다)

- ① 36.46094                      ② 36.4609  
③ 36.461                          ④ 36.460  
⑤ 36.46

4. 다음 산술연산의 답에 대한 불확정도( $\pm e$ )는 얼마인가?

$$\frac{1.76(\pm 0.02) + 1.89(\pm 0.02) - 0.59(\pm 0.01)}{3.06(\pm e)}$$

- ①  $\pm 0.01$                       ②  $\pm 0.02$   
③  $\pm 0.03$                       ④  $\pm 0.04$   
⑤  $\pm 0.05$

5. 어떤 회사에서 생산하는 비누의 평균 무게( $\mu$ )는 100.0g이고 표준편차( $\sigma$ )는 1.0g이다. 만일 비누의 무게가 가우스 (Gauss) 분포를 따른다고 할 때, 어느날 생산한 비누 10,000개 중에 무게가 102.0~103.0g 사이에 있는 것은 확률적으로 몇 개인가? (아래의 Gauss 분포표를 이용시오)

| 범위                 | Gauss 분포(%) |
|--------------------|-------------|
| $\mu \pm \sigma$   | 68.3        |
| $\mu \pm 2 \sigma$ | 95.5        |
| $\mu \pm 3 \sigma$ | 99.7        |

- ① 21개                      ② 42개  
③ 121개                  ④ 210개  
⑤ 420개

6. 내부표준(internal standard)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 분석물질의 신호와 내부 표준의 신호를 비교하여 분석 물질이 얼마나 들어 있는지 알아낸다.
- ② 내부 표준을 이용하기 위해서 표준물질과 분석물질의 농도를 아는 혼합물을 준비하고, 그 두 화학종에 대한 검출기의 절대적 감응을 측정한다.
- ③ 내부표준은 분석물질과 다른 물질이다.
- ④ 시료의 제조 단계 중에 시료의 손실이 일어날 수 있을 때에도 유용하다.
- ⑤ 분석할 시료의 양 또는 기기의 감응이 매 측정마다 조금씩 변할 때 특히 유용하다.

7. 0.020 M HCl수용액의 pH와 0.020 M 약산 HA( $K_a=2.0 \times 10^{-6}$ ) 수용액의 pH를 순서대로 적은 것은? (단,  $\log 2=0.3$ 으로 가정한다)

- ① 0.7, 1.7                      ② 1.7, 3.4  
③ 1.7, 3.7                      ④ 2.7, 3.4  
⑤ 2.7, 4.4

8. 다음은 몇 가지 화합물의  $pK_a$  값을 나타낸 것이다. 가장 센 산은?

- ① 벤조산,  $\text{C}_6\text{H}_5\text{CO}_2\text{H}$ ,  $\text{p}K_{\text{a}}=4.20$
- ② 벤질암모늄이온,  $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{NH}_3^+$ ,  $\text{p}K_{\text{a}}=9.35$
- ③ 클로로아세트산,  $\text{ClCH}_2\text{CO}_2\text{H}$ ,  $\text{p}K_{\text{a}}=2.87$
- ④ 코카인의 컨쥬게이트산,  $\text{p}K_{\text{a}}=8.41$
- ⑤ 싸이오아세트산,  $\text{HSCH}_2\text{CO}_2\text{H}$ ,  $\text{p}K_{\text{a}}=3.33$

9. 다음 갈바니 전지에 대한 설명으로 옳은 것은?

$$\text{Zn(s)} \mid \text{ZnCl}_2(\text{aq}) \parallel \text{CuSO}_4(\text{aq}) \mid \text{Cu(s)}$$

- ① 전자는 Zn(s)에서 도선을 따라 Cu(s)으로 흐른다.
- ② Zn(s)에서 환원 반응이 일어난다.
- ③ 가운데 두 개의 실선(II)은 상경계(phase boundary)를 나타낸다.
- ④ 오른쪽  $\text{Cu}^{2+}$  용액은 산화된다.
- ⑤ 가운데 두 개 실선(II)의 오른쪽은 산화 전극을 나타낸다.

10. 다음 중 빛의 파장이 큰 순서대로 나열된 것은?

- ① X-선 > 자외선 > 적외선 > 마이크로파
- ② X-선 > 적외선 > 자외선 > 마이크로파
- ③ 적외선 > 자외선 > 마이크로파 > X-선
- ④ 적외선 > 자외선 > X-선 > 마이크로파
- ⑤ 마이크로파 > 적외선 > 자외선 > X-선

11. 다음 중 시료농도에 비례하는 것은?

- ① 투과도(transmittance)
- ② 흡광도(absorbance)
- ③ 몰흡광계수(molar absorptivity)
- ④ 파장(wavelength)
- ⑤ 모두

12. 원자분광법에 대한 설명이다. ㉠~㉣을 바르게 짝지은 것은?

원자분광법에서 물질은 불꽃 또는 플라즈마 속에서 원자들로 분해된다. 각 원소의 양은 기체 원자들에 의한 ( ㉠ )의 ( ㉡ ) 혹은 ( ㉢ )에 의해서 측정된다.

- ① ㉠ 자외선 또는 가시광선, ㉡ 흡수, ㉢ 방출
- ② ㉠ 자외선 또는 가시광선, ㉡ 굴절, ㉢ 회절
- ③ ㉠ 적외선, ㉡ 흡수, ㉢ 방출
- ④ ㉠ 적외선, ㉡ 굴절, ㉢ 회절
- ⑤ ㉠ 적외선, ㉡ 투과, ㉢ 반사

13. 질량분석법에 대한 다음 설명 중에서 옳지 않은 것은?

- ① 원자나 분자 또는 분자토막이온의 질량을 분석하는 방법이다.
- ② 자연 동위원소비를 분석할 수 있는 방법이다.
- ③ 이온원(ion source)으로 들어간 분자들은 전자 이온화법 또는 화학 이온화법 등에 의해서 이온화된다.
- ④ 화학 이온화법은 전자 이온화법보다 토막내기가 많이 일어난다.
- ⑤ 이온화된 원자 또는 분자는 질량 분석계를 통과하여 전하대 질량비로 분리된다.

14. 질량분석계의 양쪽 끝에 전위차를 두어 이온을 가속하여, 운동에너지가 같을 때 질량에 따른 속도의 차이로 질량대전하비를 구분하는 방식은?

- ① 사중극자 질량 분석계
- ② 이온 트랩 질량 분석계
- ③ 비행시간 질량 분석계
- ④ 오비트랩 질량 분석계
- ⑤ 이온 이동 질량 분석계

15. 다음 중 항원-항체 상호작용을 이용한 크로마토그래피 기법은?

- ① 흡착 크로마토그래피(adsorption chromatography)
- ② 분배 크로마토그래피(partition chromatography)
- ③ 이온교환 크로마토그래피(ion-exchange chromatography)
- ④ 분자 배제 크로마토그래피(molecular exclusion chromatography)
- ⑤ 친화 크로마토그래피(affinity chromatography)

16. 크로마토그래피에 의해 화합물이 얼마나 잘 분리되는지를 판단하는 분리 효율과 관련이 없는 것은?

- ① 분리도
- ② 확산계수
- ③ 단높이
- ④ 칼럼의 이론단수
- ⑤ 검출기 감응도

17. 펩티드 혼합물을 C18 충전물로 충전된 미세관 컬럼이 장착된 액체크로마토그래피로 분리하려 한다. 다음 중 분리도에 영향을 주는 것은?

- ① 충전물의 직경
- ② 용매의 선형 속도
- ③ 충전 컬럼 길이
- ④ 용리액 세기
- ⑤ 모두

18. 크로마토그래피에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 정상(normal) 크로마토그래피에서는 비극성의 정지상과 극성이 큰 용매를 사용한다.
- ② 액체크로마토그래피는 정지상이 액체인 것을 말한다.
- ③ 크로마토그래피에서 칼럼의 길이가 2배 길어지면 분리도는 1/2이 된다.
- ④ 분자배제 크로마토그래피에서는 큰 분자일수록 빨리 통과하여 나온다.
- ⑤ 다통로(multiple path)로 인한 띠넓어짐(band broadening)은 정지상 입자가 커지면 줄어든다.

19. 기체 크로마토그래피에 대한 설명이다. ㉠, ㉡을 바르게 짝지은 것은?

기체 크로마토그래피에서는 일반적으로 ( ㉠ ) 프로그래밍을 통해 분리 도중 칼럼의 ( ㉡ )을(를) 올려줌으로써 분리능의 향상과 늦게 용리하는 성분의 머무름 시간을 줄여주는 방법을 많이 사용한다.

- ① ㉠ 온도, ㉡ 온도
- ② ㉠ 온도, ㉡ 압력
- ③ ㉠ 압력, ㉡ 온도
- ④ ㉠ 용매, ㉡ 압력
- ⑤ ㉠ 압력, ㉡ 압력

20. 고성능 액체 크로마토그래피에서 역상 분리 방법을 사용할 때 구형의 미공성 실리카에 작용기(R)를 공유결합한 정지상의 R과 가장 적합한 이동상이 올바르게 짝지어진 것은?

- ① R=(CH<sub>2</sub>)<sub>3</sub>NH<sub>2</sub>, 이동상=펜테인
- ② R=(CH<sub>2</sub>)<sub>3</sub>C≡N, 이동상=펜테인
- ③ R=(CH<sub>2</sub>)<sub>7</sub>CH<sub>3</sub>, 이동상=벤젠
- ④ R=(CH<sub>2</sub>)<sub>7</sub>CH<sub>3</sub>, 이동상=메탄올
- ⑤ R=(CH<sub>2</sub>)<sub>3</sub>C≡N, 이동상=메탄올