

04

화학 반응의 종류와 용액의 화학양론



핵심 썬머리

1. 전해질

- 전해질: 100% 해리되어 이온으로 분리됨
- 약전해질: 용해된 분자 중 일부만 이온으로 분리됨
- 비전해질: 녹아있는 물질이 이온으로 분리되지 않음

2. 산과 염기

- 아레니우스 산염기 모형
 - 산: 물에 녹아 H^+ 생성
 - 염기: 물에 녹아 OH^- 생성
- 브뢴스테드-로우리 모형
 - 산: H^+ 주개
 - 염기: H^+ 받개
- 센산: H^+ 와 음이온으로 완전히 분리
- 약산: 일부만 이온화됨

3. 몰농도

- 몰농도(M) = $\frac{\text{용질의 mol 수}}{\text{용액의 부피(L)}}$
- 표준 용액: 정확한 몰농도를 아는 용액

4. 묽힘

- 용매를 더해 몰농도를 감소시키는 것
- 묽히기 전 용질의 몰수 = 묽힌 후 용질의 몰수

$$M_1 V_1 = M_2 V_2$$

5. 용액 반응을 나타내는 반응식의 종류

- 화학식 반응식: 모든 반응물, 생성물을 완전한 화학식으로 표시
- 완전 이온 반응식: 센 전해질에서 해리된 모든 이온을 표시
- 알짜 이온 반응식: 완전 이온 반응식에 구경꾼 이온을 제외

6. 용해도 규칙

- 실험 관찰에 근거한 규칙
- Na^+ , K^+ , Li^+ , NH_4^+ , NO_3^- 를 포함하는 이온 화합물은 항상 강전해질
- 대표적인 침전
 - $AgCl$, $AgBr$, AgI (노란색), Ag_2CrO_4 (붉은색),
 - $BaSO_4$, $BaCO_3$, $CaCO_3$, $CaSO_4$, CaF_2
 - Hg_2Cl_2 , $Mg(OH)_2$, $Al(OH)_3$, $Pb(OH)_2$
 - MgO , Al_2O_3 , PbO , NiS , PbS , Ag_2S , CuS , MnS

7. 중요한 용액 반응의 유형

- 산-염기 반응: 물질 사이에 H^+ 이온의 이동
- 침전 반응: 이온끼리 결합하여 불용성 고체 형성
- 산화-환원 반응: 물질 사이에 전자의 이동

8. 적정

- 시료 용액에 들어있는 물질과 반응하는 데 필요한 표준 용액(적정 시약)의 부피를 측정
- 종말점: 지시약이 변색하는 시점
- 당량점: 분석하려고 하는 물질과 정확히 반응할 수 있을 만큼 적정시약이 가해진 시점
- 종말점은 대개 당량점과 매우 가까움

9. 산화-환원 반응

- 산화수 규칙 등을 사용하여 전자의 이동을 추적
- 산화: 전자를 잃음(산화수 증가)
- 환원: 전자를 얻음(산화수 감소)
- 산화제: 다른 물질을 산화시킴, 스스로는 전자를 얻음
- 환원제: 다른 물질을 환원시킴, 스스로는 전자를 잃음
- 산화-환원 반응 균형 맞추는 방법
 - 산화수법
 - 반쪽 반응법
 - mix 방법(산화수법과 반쪽반응법의 장점을 합친 방법)

01. LR201. 강전해질의 종류

다음 중 강전해질이 아닌 것은?

- ① Na_2CO_3
- ② NH_4Cl
- ③ AgNO_3
- ④ BaSO_4
- ⑤ K_2CrO_4

02. LR202. 강산의 종류

다음 중 강산이 아닌 것은?

- ① HCl
- ② HClO_4
- ③ H_2SO_4
- ④ HNO_3
- ⑤ HF

03. LR203. 강염기의 종류

다음 중 강염기가 아닌 것은?

- ① NaOH
- ② KOH
- ③ $\text{Ba}(\text{OH})_2$
- ④ $\text{Ca}(\text{OH})_2$
- ⑤ $\text{Mg}(\text{OH})_2$

04. LR204. 강전해질, 약전해질, 비전해질

다음 물질의 0.10M 수용액의 전기 전도도가 가장 작은 것은?

- ① HI
- ② HCl
- ③ KOH
- ④ CH_3COOH (아세트산)
- ⑤ $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ (에탄올)

05. LR206. 다원자 이온

다음 강전해질 1몰을 충분한 물에 녹였을 때 해리되는 입자 수가 가장 큰 것은?

- ① 과염소산 포타슘
- ② 인산 소듐
- ③ 질산 철(II)
- ④ 염소산 소듐
- ⑤ 탄산 소듐

06. LR207. 부피 측정 기구

다음 중 액체의 부피를 측정하는 기구가 아닌 것은?

- ① 눈금 실린더
- ② 피펫
- ③ 뷰렛
- ④ 부피 플라스크
- ⑤ 분별 깔때기

07. LR208. 부피 측정 기구

다음 중 특정 값의 부피만 정확히 측정할 수 있는 기구는?

- ① 눈금 실린더
- ② 부피 플라스크
- ③ 뷰렛
- ④ 눈금 피펫
- ⑤ 둥근 플라스크

08. LR209. 몰농도 계산

12.0g의 $\text{NaOH}(s)$ 를 물에 녹여 600mL의 용액을 만들었다. 이 용액에서 NaOH 의 몰농도는? (단, NaOH 의 몰질량은 40g/mol이다.)

- ① 0.10M
- ② 0.20M
- ③ 0.30M
- ④ 0.40M
- ⑤ 0.50M

09. LR210. 몰농도 계산

0.20M NaOH 용액 50mL에 들어있는 NaOH 의 질량은?
(단, NaOH 의 몰질량은 40이다.)

- ① 0.3g
- ② 0.4g
- ③ 0.5g
- ④ 0.6g
- ⑤ 1.0g

10. LR211. 몰농도 계산

$\text{CaCl}_2(s)$ 5.50g을 녹여 250mL 수용액을 만들었다. 이 용액 중 Cl^- 의 농도는? (단, CaCl_2 의 몰질량은 110g/mol이다.)

- ① 0.20M
- ② 0.40M
- ③ 0.80M
- ④ 0.10M
- ⑤ 0.12M

11. LR212. 용액의 희석

15M의 진한 황산 x mL를 희석하여 0.30M 황산 표준 용액 1.0L를 만들고자 한다. x 는?

- ① 10
- ② 20
- ③ 30
- ④ 40
- ⑤ 50

12. LR213. 용액의 희석

50g의 $\text{NaOH}(s)$ 를 증류수에 녹여 용액 1.0L를 만들었다. 이 용액 x mL를 피펫으로 취하여 삼각 플라스크에 넣은 후, 증류수로 희석하여 0.10M NaOH 수용액 500mL를 만들었다. x 는? (단, NaOH 의 몰질량은 40이다.)

- ① 40
- ② 48
- ③ 60
- ④ 200
- ⑤ 150

13. LR214. 용액의 혼합

0.10M NaCl 수용액 500mL와 0.20M NaNO₃ 수용액 500mL를 혼합한 용액에서 Na⁺의 농도는?

- ① 0.15M
- ② 0.25M
- ③ 0.3M
- ④ 0.2M
- ⑤ 0.01M

14. LR215. 용액의 혼합

0.10M NaCl 수용액 200mL와 0.10M CaCl₂ 수용액 300mL를 혼합한 용액에서 Cl⁻의 농도는?

- ① 0.10M
- ② 0.12M
- ③ 0.15M
- ④ 0.16M
- ⑤ 0.20M

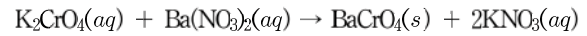
15. LR216. 용액의 혼합

0.10M HCl 50mL와 HNO₃ 0.04몰을 혼합한 후, 증류수를 첨가하여 150mL로 만든 용액에서 H⁺ 이온의 농도는?

- ① 0.1M
- ② 0.2M
- ③ 0.3M
- ④ 0.4M
- ⑤ 0.5M

16. LR217. 용액의 화학 반응식

다음 반응식에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?



- ① 침전 형성 반응이다.
- ② NO₃⁻는 구경꾼 이온이다.
- ③ K⁺는 구경꾼 이온이다.
- ④ Ba²⁺는 구경꾼 이온이다.
- ⑤ 알짜 이온 반응식은 $\text{Ba}^{2+}(aq) + \text{CrO}_4^{2-}(aq) \rightarrow \text{BaCrO}_4(s)$ 이다.

17. LR218. 침전 형성 반응

다음 두 용액을 혼합했을 때 침전이 형성되지 않는 것은?

- ① $\text{KNO}_3(aq) + \text{BaCl}_2(aq)$
- ② $\text{Na}_2\text{SO}_4(aq) + \text{Pb}(\text{NO}_3)_2(aq)$
- ③ $\text{KOH}(aq) + \text{Fe}(\text{NO}_3)_3(aq)$
- ④ $\text{AgNO}_3(aq) + \text{NaCl}(aq)$
- ⑤ $\text{CaCl}_2(aq) + \text{NaF}(aq)$

18. LR219. 침전 형성 반응

다음 두 용액을 혼합했을 때 침전이 형성되지 않는 것은?

- ① 황산 암모늄 + 질산 바륨
- ② 질산 납(II) + 염화 소듐
- ③ 인산 소듐 + 질산 포타슘
- ④ 질산 은 + 크로뮴산 소듐
- ⑤ 염화 구리(II)와 수산화 소듐

19. LR220. 침전 양론 계산

$\text{Ag}_2\text{CrO}_4(s)$ 는 불용성 침전이다. 0.10M AgNO_3 80mL에 들어있는 Ag^+ 이온을 모두 침전시키기 위해 필요한 0.2M Na_2CrO_4 의 부피(mL)는?

- ① 80
- ② 40
- ③ 20
- ④ 160
- ⑤ 120

20. LR221. 침전 적정

$\text{CaF}_2(s)$ 는 불용성 침전이다. 2.1g의 $\text{NaF}(s)$ 를 녹여 만든 수용액 40mL에 x M $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ 50mL를 가했을 때 당량점에 도달하였다. x 는? (단, NaF 의 몰질량은 42g/mol이다.)

- ① 0.25
- ② 0.5
- ③ 1.0
- ④ 0.48
- ⑤ 0.60

21. LR222. 침전 양론 계산

0.14M AgNO_3 100.0mL와 1.0M NaBr 20.0mL를 혼합하여 $\text{AgBr}(s)$ 이 생성되었다. 반응이 완결된 후, 혼합 용액에서 Br^- 의 농도(M)는?

- ① 0.010
- ② 0.020
- ③ 0.030
- ④ 0.040
- ⑤ 0.050

22. LR223. 산-염기 반응

다음 중 산-염기 반응이 아닌 것은?

- ① $2\text{HClO}_4(aq) + \text{Mg}(\text{OH})_2(s) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(l) + \text{Mg}(\text{ClO}_4)_2(aq)$
- ② $\text{HCN}(aq) + \text{NaOH}(aq) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(l) + \text{NaCN}(aq)$
- ③ $3\text{HNO}_3(aq) + \text{Al}(\text{OH})_3(s) \rightarrow 3\text{H}_2\text{O}(l) + \text{Al}(\text{NO}_3)_3(aq)$
- ④ $\text{Zn}(s) + 2\text{HCl}(aq) \rightarrow \text{ZnCl}_2(aq) + \text{H}_2(g)$
- ⑤ $\text{Ca}(\text{OH})_2(aq) + 2\text{HCl}(aq) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(l) + \text{CaCl}_2(aq)$

23. LR224. 산염기 적정

0.20M의 NaOH 용액 40.0mL를 중화하는 데 필요한 0.10M HCl 용액의 부피(mL)는?

- ① 20
- ② 40
- ③ 60
- ④ 80
- ⑤ 100

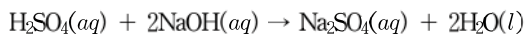
24. LR225. 산-염기 반응

0.20M HNO_3 50.0mL와 0.30M KOH 50.0mL를 혼합하였다. 중화 반응 후 용액에 남아있는 OH^- 의 몰농도는?

- ① 0.01M
- ② 0.02M
- ③ 0.03M
- ④ 0.04M
- ⑤ 0.05M

25. LR226. 산염기 적정

다음은 황산(H_2SO_4)과 수산화 나트륨(NaOH)의 중화 반응식이다.



0.10M H_2SO_4 용액 50mL를 완전히 중화시키는데 필요한 0.2M NaOH 표준 용액의 부피는?

- ① 20mL
- ② 25mL
- ③ 50mL
- ④ 100mL
- ⑤ 150mL

26. LR227. 산염기 적정

1.0g의 일양성자산 HX 를 완전히 중화시키는데 0.10M $\text{NaOH}(aq)$ 50mL가 소모되었다. HX 의 몰질량(g/mol)은?

- ① 25
- ② 50
- ③ 100
- ④ 200
- ⑤ 150

27. LR228. 산염기 적정

이양성자산 H_2Y 시료 6.0g을 완전히 중화시키는데 0.50M NaOH 용액 150mL가 필요하다. H_2Y 의 몰질량(g/mol)은?

- ① 120
- ② 80
- ③ 160
- ④ 180
- ⑤ 200

28. LR149. 산-염기 적정 실험

다음은 산-염기 적정 실험이다.

〈실험 과정〉

(가) 삼각 플라스크에 농도를 모르는 HCl 수용액 25.00mL를 넣는다.

(나) (가)의 용액에 페놀프탈레인 지시약을 2~3 방울 넣는다.

(다) 뷰렛에 0.100M NaOH 표준 용액을 넣는다.

(라) 지시약이 변색할 때까지 NaOH 표준 용액을 적정한다.

〈실험 결과〉

○ 종말점까지 가한 $\text{NaOH}(aq)$ 의 부피는 50.00mL였다.

(가)에서 HCl 수용액의 초기 농도(M)는?

- ① 0.10M
- ② 0.20M
- ③ 0.25M
- ④ 0.30M
- ⑤ 0.50M

29. LR229. 산화수

다음 중 밑줄 친 원소의 산화수가 가장 큰 것은?

- ① $\underline{\text{O}}_2$
- ② $\underline{\text{Na}}\text{Cl}$
- ③ $\text{S}\underline{\text{F}}_6$
- ④ $\underline{\text{C}}\text{O}_2$
- ⑤ $\text{N}\underline{\text{H}}_3$

30. LR230. 산화수

다음 중 밑줄 친 원소의 산화수가 가장 큰 것은?

- ① $\underline{\text{Pb}}\text{O}_2$
- ② NO_3^-
- ③ $\underline{\text{P}}_4$
- ④ $\text{H}_2\underline{\text{S}}\text{O}_4$
- ⑤ $\underline{\text{Na}}_2\text{O}_2$

31. LR231. 산화수

다음 중 염소(Cl)의 산화수가 가장 큰 물질은?

- ① Cl_2
- ② HCl
- ③ HClO
- ④ NaClO_3
- ⑤ KClO_4

32. LR232. 산화수

다음 중 밑줄 친 원소의 평균 산화수가 옳은 것은?

- ① $\underline{\text{K}}\text{O}_2$ (+4)
- ② ICl_2^- (-1)
- ③ $\underline{\text{H}}_2\text{O}_2$ (+2)
- ④ $\underline{\text{O}}\text{F}_2$ (-2)
- ⑤ $\underline{\text{I}}_3^-$ (-1/3)

33. LR233. 산화수

다음 중 밑줄 친 원소의 산화수가 옳지 않은 것은?

- ① KMnO_4 (+7)
- ② $\underline{\text{Cr}}_2\text{O}_7^{2-}$ (+6)
- ③ $\text{Na}_2\underline{\text{S}}_2\text{O}_3$ (+2)
- ④ $\underline{\text{Ba}}\text{O}_2$ (+2)
- ⑤ $\underline{\text{S}}\text{O}_8^{2-}$ (+7)

34. LR234. 산화 환원 반응

다음 중 산화-환원 반응이 아닌 것은?

- ① $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7(s) \rightarrow \text{N}_2(g) + 4\text{H}_2\text{O}(l) + \text{Cr}_2\text{O}_3(s)$
- ② $\text{Ni}(\text{CO})_4(g) \rightarrow \text{Ni}(s) + 4\text{CO}(g)$
- ③ $\text{CH}_3\text{CHO}(l) + \text{H}_2(g) \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}(l)$
- ④ $2\text{Fe}^{2+}(aq) + \text{Cl}_2(g) \rightarrow 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{Cl}^-(aq)$
- ⑤ $2\text{H}_2\text{O}_2(l) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(l) + \text{O}_2(g)$

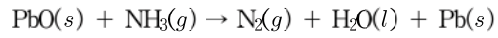
35. LR237. 산화제와 환원제

다음의 각 반응에서 밑줄 친 물질이 환원제가 아닌 것은?

- ① $\underline{\text{CH}_4}(g) + \text{H}_2\text{O}(l) \rightarrow \text{CO}(g) + 3\text{H}_2(g)$
- ② $\underline{\text{Zn}}(s) + \text{HCl}(aq) \rightarrow \text{ZnCl}_2(aq) + \text{H}_2(g)$
- ③ $\underline{\text{I}}_2(s) + 4\text{Cl}_2(g) \rightarrow 2\text{ICl}_4(l)$
- ④ $\underline{\text{CH}_4}(g) + 4\text{S}(s) \rightarrow \text{CS}_2(l) + 2\text{H}_2\text{S}(g)$
- ⑤ $\underline{\text{CaC}_2}(s) + 2\text{H}_2\text{O}(l) \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2(aq) + \text{C}_2\text{H}_2(g)$

36. LR238. 산화수법

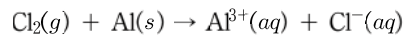
다음 불균형 반응식의 균형을 맞췄을 때, H_2O 의 계수는?



- ① 3
- ② 4
- ③ 5
- ④ 6
- ⑤ 7

37. LR239. 산화수법

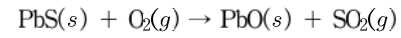
다음 불균형 반응식의 균형을 맞췄을 때, Cl^- 의 계수는?



- ① 3
- ② 4
- ③ 5
- ④ 6
- ⑤ 7

38. LR240. 산화수법

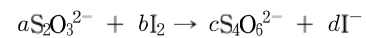
다음 불균형 반응식의 균형을 맞췄을 때, O_2 의 계수는?



- ① 3
- ② 4
- ③ 5
- ④ 6
- ⑤ 7

39. LR241. 산화수법

다음은 산화-환원 균형 반응식이다. ($a \sim d$ 는 계수)

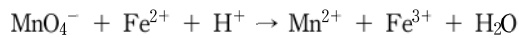


$a + b + c + d$ 는?

- ① 3
- ② 4
- ③ 5
- ④ 6
- ⑤ 7

40. LR243-1. 반쪽 반응법 (산성 용액)

다음은 산성 수용액에서 일어나는 반응의 불균형 반응식이다.

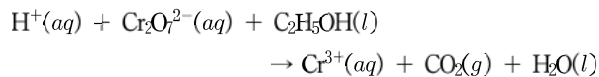


균형을 맞추었을 때, H_2O 의 계수는?

- ① 2
- ② 4
- ③ 6
- ④ 8
- ⑤ 16

41. LR244. 반쪽 반응법 (산성 용액)

다음은 산성 수용액에서 일어나는 반응의 불균형 반응식이다.

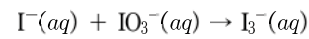


균형을 맞추었을 때, H^+ 의 계수는?

- ① 2
- ② 4
- ③ 6
- ④ 8
- ⑤ 16

42. LR245. 반쪽 반응법 (산성 용액)

다음은 산성 수용액에서 일어나는 반응의 불균형 반응식이다.

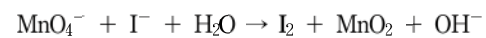


균형을 맞추었을 때, H^+ 의 계수는?

- ① 3
- ② 4
- ③ 5
- ④ 6
- ⑤ 7

43. LR247-1. 반쪽 반응법 (염기성 용액)

다음은 염기성 수용액에서 진행되는 반응의 불균형 반응식이다.

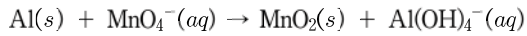


균형을 맞추었을 때, H_2O 의 계수는?

- ① 4
- ② 6
- ③ 7
- ④ 8
- ⑤ 9

44. LR248. 반쪽 반응법 (염기성 용액)

다음은 염기성 수용액에서 진행되는 반응의 불균형 반응식이다.

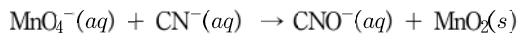


균형을 맞추었을 때, H_2O 의 계수는?

- ① 1
- ② 2
- ③ 3
- ④ 4
- ⑤ 5

45. LR249. 반쪽 반응법 (염기성 용액)

다음은 염기성 수용액에서 진행되는 반응의 불균형 반응식이다.

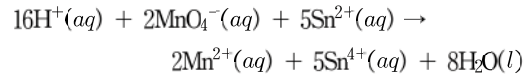


균형을 맞추었을 때, OH^- 의 계수는?

- ① 2
- ② 4
- ③ 6
- ④ 8
- ⑤ 16

46. LR250. 산화-환원 적정

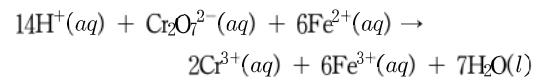
0.10M SnCl_2 500mL를 0.20M KMnO_4 표준 용액으로 적정하여 다음 반응을 진행시킬 때, 당량점까지 가해야 하는 KMnO_4 용액의 부피는?



- ① 40mL
- ② 50mL
- ③ 80mL
- ④ 100mL
- ⑤ 120mL

47. LR251. 산화-환원 적정

다음은 산성 용액에서 중크롬산 포타슘($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$)과 철(II) 이온의 산화-환원 균형 반응식이다.



농도를 모르는 Fe^{2+} 용액 480mL를 완전히 적정하는데 0.10M 중크롬산 포타슘 표준 용액 20mL가 소모되었다. 초기 Fe^{2+} 용액의 농도는?

- ① 0.025M
- ② 0.50M
- ③ 0.10M
- ④ 0.25M
- ⑤ 0.030M

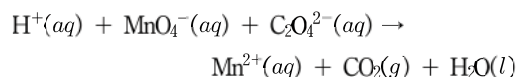
48. LR252. 산염기 적정

실험식이 CH_2O 인 어떤 일양성자 산 X 1.2g을 완전히 중화시키는 데 0.50M NaOH 40mL가 소모되었다. X의 분자식은?

- ① CH_2O
- ② $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$
- ③ $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$
- ④ $\text{C}_3\text{H}_2\text{O}$
- ⑤ $\text{C}_3\text{H}_5\text{O}_2$

49. LR253. 산화 환원 적정

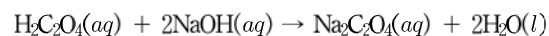
다음은 산성 용액에서 옥살산 이온($\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$)과 과망간산 이온(MnO_4^-)의 산화-환원 불균형 반응식이다. $x\text{M Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 40mL를 당량점까지 적정하는데 0.10M KMnO_4 120mL가 소모되었다. x 는?



- ① 0.50
- ② 0.75
- ③ 0.90
- ④ 1.0
- ⑤ 1.25

50. LR254. 산염기 역적정

다음은 옥살산($\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$)과 수산화 소듐(NaOH)의 균형 반응식이다.

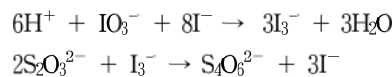


$x\text{M H}_2\text{C}_2\text{O}_4(\text{aq})$ 100mL에 0.20M $\text{NaOH}(\text{aq})$ 50.0mL를 가하여 반응시켰을 때, 용액에는 과량의 OH^- 이온이 남았다. 과량의 OH^- 이온을 중화시키는 데 0.10M HCl 20mL가 소모되었을 때, x 는?

- ① 0.010
- ② 0.020
- ③ 0.030
- ④ 0.040
- ⑤ 0.050

51. LR255. 산화 환원 적정

다음은 산성 수용액에서 일어나는 두 가지 균형 반응식이다.



산성 조건에서 0.0010mol의 $\text{KIO}_3(\text{s})$ 을 과량의 $\text{KI}(\text{aq})$ 와 반응시켜 I_3^- 를 생성시켰다. 생성된 I_3^- 를 모두 소모시키는데 0.1M $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3(\text{aq})$ $x\text{mL}$ 가 소모되었다. x 는?

- ① 15
- ② 20
- ③ 45
- ④ 60
- ⑤ 90

52. LR302. 농도계산

32.0 g의 HCl(분자량 : 36.46 g)을 2.50 L 용액으로 만들면 몇 M 인가?

- ① 12.8 M
- ② 0.35 M
- ③ 0.0128 M
- ④ 0.0035 M
- ⑤ 0.12 M

53. LR303. 농도계산

0.683M 용액 250mL를 제조하는데 필요한 Na_2SO_4 (MW = 142.1g)의 질량(g)은 얼마인가?

- ① 4.86
- ② 2.43
- ③ 24.3
- ④ 48.6
- ⑤ 42.3

54. LR304 농도계산

0.25 M KCl 용액 125 mL 만들려면 KCl 몇 g이 필요한가?
(단, KCl의 몰질량은 74.5로 한다.)

- ① 0.32
- ② 2.33
- ③ 0.032
- ④ 0.23
- ⑤ 1.12

55. LR305. 농도계산

0.2M CaCl_2 용액 250 mL를 만들기 위해서 무수 CaCl_2 몇 g이 필요인가? (단, CaCl_2 의 몰질량은 110이다.)

- ① 2.8 g
- ② 5.6 g
- ③ 9.1 g
- ④ 18.2 g
- ⑤ 4.6 g

56. LR307. 농도계산

어느 실험에서 반응 도중 수용액에 0.4g의 NaOH를 더 넣어야 될 필요가 생겼다. 반응기 안에 0.2 M NaOH 용액 몇 mL를 더하면 되는가? (NaOH의 분자량 = 40.0 g/mol)

- ① 12 mL
- ② 25 mL
- ③ 50 mL
- ④ 75 mL
- ⑤ 100 mL

57. LR308. 농도계산

0.1 M NaCl 수용액 0.5 L와 0.1 M KCl 수용액 0.5 L를 섞은 다음 물을 가하여 부피를 2 L로 할 때 Cl^- 의 농도는?

- ① 0.05 M
- ② 0.10 M
- ③ 0.15 M
- ④ 0.20 M
- ⑤ 0.25 M

58. LR309-1. 농도계산

다음 중 몰농도가 가장 높은 용액은? (Na : 23 g/mol , Cl : 35.5 g/mol)

- ① 20 g의 NaOH를 증류수에 녹여 2 L로 만든 용액
- ② 3 mol NaOH를 증류수에 녹여 5 L로 만든 용액
- ③ 58.5 g의 NaCl을 증류수에 녹여 2 L로 만든 용액
- ④ 2 L에 HCl 73 g이 녹아있는 용액
- ⑤ 1 mol의 HCl을 증류수에 녹여 3 L로 만든 용액

59. LR310. 침전의 종류

다음 이온 화합물중 물에 난용성인 것은?

- ① $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
- ② Na_2CO_3
- ③ PbCl_2
- ④ KBr
- ⑤ Li_2S

60. LR311. 침전의 종류

다음 용액들을 섞었을 때 침전이 일어나지 않는 반응은 어느 것인가?

- ① 질산수은(I)과 염산
- ② 황화암모늄과 수산화칼륨
- ③ 질산은과 탄산리튬
- ④ 황산알루미늄과 수산화스트론튬
- ⑤ 질산납과 황화소듐

61. LR312-1. 침전의 종류

다음 각 물질의 수용액을 혼합할 때 이중 치환반응이 일어나지 않는 것은?

- ① Na_2CO_3 와 HCl
- ② BaCl_2 와 Na_2SO_4
- ③ KCl과 NaNO_3
- ④ AgNO_3 와 NaCl
- ⑤ $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ 와 NaCl

62. LR313. 침전반응 양론

염소(Cl)를 포함하는 미지시료 0.5662g을 물에 녹여 과량의 AgNO_3 로 처리하였다. 생성된 침전물 AgCl 질량이 1.0882 g이면 초기 미지 시료 중 Cl의 질량 백분율은? (단, Cl과 Ag의 원자량은 각각 35.45와 107.9이다.)

- ① 47.51 %
- ② 74.02 %
- ③ 7.42 %
- ④ 26.90 %
- ⑤ 62.82 %

63. LR314-1. 산화수

다음 중에서 탄소 원자의 산화상태가 가장 높은 화합물은?

- ① CH_3OH
- ② CH_2O
- ③ CH_4
- ④ HCOOH
- ⑤ $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$

64. LR317-1. 산화수

다음 화합물 중 산소(O)의 산화수가 +2인 것은?

- ① Cl_2O_6
- ② BrO_2
- ③ HClO_2
- ④ F_2O
- ⑤ H_2O_2

65. LR318. 산화수

다음 중 어떤 염소(Cl)가 가장 높은 산화 상태를 가지겠는가?

- ① Cl_2
- ② HCl
- ③ HClO
- ④ NaClO_3
- ⑤ KClO_4

66. LR319. 산화수

다음 중 질소(N)의 산화수가 -3인 화합물을 모두 고른 것은?

a. NH_3 b. Li_3N c. $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ d. NO_3^-

- ① a, b, c, d
- ② a, b
- ③ a, c
- ④ a, b, c
- ⑤ a, c

67. LR321. 산화수

$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 에서 Cr 원자의 산화수는 얼마인가?

- ① +6
- ② +5
- ③ +4
- ④ +3
- ⑤ +2

68. LR322. 산화수

$\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 에서 Fe의 산화수는?

- ① +5
- ② +4
- ③ +3
- ④ +2
- ⑤ +1

69. LR323-1. 산화수

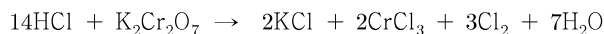
다음 반응에서 크로뮴(Cr)의 산화수 변화량은?



- ① +1 증가
- ② +2 증가
- ③ +3 증가
- ④ +4 증가
- ⑤ 변화 없음

70. LR324-1. 산화수

다음의 반응에서 각 원소의 산화수 변화를 옳게 나타낸 것은?



- ① Cr : $+7 \rightarrow +3$
- ② Cl : $-1 \rightarrow 0$
- ③ Cr : $+2 \rightarrow +3$
- ④ O : $-2 \rightarrow -1$
- ⑤ H : $+1 \rightarrow -1$

71. LR326. 산화-환원 반응

다음 중 산화-환원 반응이 아닌 것은?

- ① $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7(\text{s}) \rightarrow \text{N}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{g}) + \text{Cr}_2\text{O}_3(\text{s})$
- ② $\text{Ni}(\text{CO})_4(\text{l}) \rightarrow \text{Ni}(\text{s}) + 4\text{CO}(\text{g})$
- ③ $\text{CH}_3\text{CHO}(\text{l}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$
- ④ $2\text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{Fe}^{3+}(\text{aq}) + 2\text{Cl}^{-}(\text{aq})$
- ⑤ $2\text{H}_2\text{O}_2(\text{l}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{O}_2(\text{g})$

72. LR327. 산화-환원 반응

주어진 반응 중 산화-환원 반응은?

- ① $2\text{NaCl}(\text{s}) + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{l}) \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4(\text{s}) + 2\text{HCl}(\text{g})$
- ② $\text{CaC}_2(\text{s}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2(\text{aq}) + \text{C}_2\text{H}_2(\text{g})$
- ③ $\text{MgSO}_4(\text{s}) \rightarrow \text{MgO}(\text{s}) + \text{SO}_3(\text{g})$
- ④ $\text{NaCl}(\text{aq}) + \text{AgNO}_3(\text{aq}) \rightarrow \text{AgCl}(\text{s}) + \text{NaNO}_3(\text{aq})$
- ⑤ $2\text{Mg}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{MgO}(\text{s})$

73. LR339. 전해질

다음 중에서 가장 강한 전해질을 골라라.

- ① H_2O
- ② H_2SO_4
- ③ $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ (글루코스)
- ④ CH_3COOH (아세트산)
- ⑤ $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ (요소)

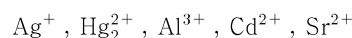
74. LR340. 전해질

다음 중 물에 대한 용해도가 가장 큰 물질은?

- ① FeS
- ② NaNO_3
- ③ PbSO_4
- ④ $\text{Mg}(\text{OH})_2$
- ⑤ $\text{Al}(\text{OH})_3$

75. LR342. 침전의 종류

다음 이온들을 포함하는 용액이 있다.



이 용액에 묽은 염산을 가할 때 나타나는 침전을 모두 고른 것은?

- ① AgCl
- ② AgCl, CdCl_2 , SrCl_2
- ③ AgCl_3 , CdCl_2
- ④ AgCl_3 , CdCl_2
- ⑤ AgCl, Hg_2Cl_2

76. LR343. 침전의 종류

주어진 화학 반응식 중에서 반응이 일어나지 않을 것으로 예상되는 것은?

- ① $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{KI} \rightarrow \text{PbI}_2 + 2\text{KNO}_3$
- ② $2\text{HCl} + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{CO}_3$
- ③ $\text{NaCl} + \text{KNO}_3 \rightarrow \text{NaNO}_3 + \text{KCl}$
- ④ $\text{HBr} + \text{KOH} \rightarrow \text{KBr} + \text{H}_2\text{O}$
- ⑤ $\text{Cl}_2 + 2\text{KI} \rightarrow \text{I}_2 + 2\text{KCl}$

77. LR344-1. 상식

다음 중 반응 과정이 완결되었다고 말할 수 없는 현상은 무엇인가?

- ① 약산의 해리반응
- ② 기체 생성반응
- ③ 킬레이트 형성반응
- ④ 강산과 강염기의 중화반응
- ⑤ 침전 형성반응

78. LR345. 농도 계산

0.1 N AgNO_3 용액 500 mL를 0.1 N KCl 용액 500 mL에 넣었다. 혼합결과 질산이온의 농도는 다음 중 어느 것인가?

- ① 0.05 N
- ② 0.1 N
- ③ 0.2 N
- ④ 0.01 N
- ⑤ 0.3 N

79. LR346. 농도 계산

0.200M HNO_3 용액 20.00 mL를 중화하는데 필요한 0.400 M $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 용액의 mL 수는?

- ① 5.0
- ② 10.0
- ③ 15.0
- ④ 20.0
- ⑤ 40.0

80. LR350-1. 산화수

다음 화합물 중에서 산소의 산화 상태가 '+2' 인 것은?

- ① Cl_2O_6
- ② BrO_2
- ③ HClO
- ④ OF_2
- ⑤ Na_2O_2

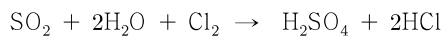
81. LR351. 산화수

다음 중 산화수가 가장 큰 금속을 포함하는 화학종은?

- ① SrBr_2
- ② CoCl_6^{3-}
- ③ $\text{Fe}(\text{CN})_6^{4-}$
- ④ CrO_4^{2-}
- ⑤ MnO_2

82. LR352. 산화-환원 반응

다음 반응에서 SO_2 의 역할은 무엇인가?



- ① 산화제
- ② 촉매
- ③ 용매
- ④ 환원제
- ⑤ 중화제

83. LR354. 산화-환원 반응 균형 맞추기

산성 용액에서 일어나는 다음 반응의 균형 화학 반응식(balanced chemical equation)을 완성하였을 때 H^+ 의 계수는?



- ① 6
- ② 7
- ③ 8
- ④ 11
- ⑤ 14

84. LR357. 산화-환원 반응(당량수)

KMnO_4 1 mol은 염기성 용액 중에서는 몇 화학당량에 해당하는가?

- ① 3
- ② 5
- ③ 1
- ④ 7
- ⑤ 2

85. LR359. 산화수

아래의 질소 산화물을 질소원자의 산화상태가 증가하는 순으로 잘 배열한 것은?

a. NO b. NO_2 c. N_2O d. N_2O_3 e. N_2O_5

- ① a-b-c-d-e
- ② a-c-d-b-e
- ③ c-a-b-d-e
- ④ c-a-d-b-e
- ⑤ d-a-c-e-b

86. LR361. 산화수

다음 각 경우에서 밑줄 친 원소의 산화수가 +5인 화합물은?

- ① Fe $_2\text{O}_3$
- ② NaClO $_3$
- ③ C $_2\text{H}_5\text{OH}$
- ④ ClO $_2^-$
- ⑤ Cr $_2\text{O}_7^{2-}$

87. LR362. 산화-환원 반응

산화-환원 반응에 속하는 것은?

- ① $\text{BaCl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4 + 2\text{HCl}$
- ② $\text{NaCl} + \text{AgNO}_3 \rightarrow \text{NaNO}_3 + \text{AgCl}$
- ③ $2\text{Na} + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{NaCl}$
- ④ $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CuSO}_4 + 5\text{H}_2\text{O}$
- ⑤ $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- \rightarrow \text{AgCl}$

88. LR363. 산화-환원 반응

다음 중 산화-환원 반응이 아닌 것은?

- ① $\text{TiO}_2 + \text{C} + 2\text{Cl}_2 \rightarrow \text{TiCl}_4 + \text{CO}_2$
- ② $\text{CF}_2\text{Cl}_2 + 2\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4 \rightarrow 2\text{NaF} + 2\text{NaCl} + \text{C} + 4\text{CO}_2$
- ③ $\text{NiCO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{NiCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
- ④ $4\text{Cr} + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{Cr}_2\text{O}_3$
- ⑤ $\text{Fe} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2$

89. LR364. 산화-환원 반응

아래의 설명 가운데 옳은 것은?

- ① $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$ 의 반응에서 황(S)은 산화되었다.
- ② $\text{CH}_3\text{Br} + \text{Mg} \rightarrow \text{CH}_3\text{MgBr}$ 반응에서 Mg는 산화되고 탄소는 환원되었다.
- ③ $\text{TiO}_2(\text{s}) + \text{C}(\text{s}) + 2\text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow \text{TiCl}_4(\text{l}) + \text{CO}_2(\text{g})$ 에서 Ti는 환원되고 탄소는 환원되었다.
- ④ $\text{H}_2(\text{g}) + \text{CuO}(\text{s}) \rightarrow \text{Cu}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 에서 수소의 산화상태는 변화 없다.
- ⑤ $\text{Fe}(\text{s}) + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{FeSO}_4(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{g})$ 에서 수소의 산화상태는 변화 없다.

90. LR365. 산화수

다음 반응 중에서 탄소의 산화상태가 변하지 않는 것은?

- ① $2\text{HCO}_2\text{H} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
- ② $\text{H}_2\text{CO} + \text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{OH}$
- ③ $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3$
- ④ $\text{CO} + 2\text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{OH}$
- ⑤ $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

91. LR367. 상식

다음 중 산화-환원 반응이 관여하는 것은?

〈보 기〉

- ㄱ. 표백제로 섬유를 표백시켰다.
- ㄴ. dimercaprol을 근육주사하여 비소를 해독시켰다.
- ㄷ. 납 축전지를 충전시켰다.
- ㄹ. 산과 염기를 중화시켰다.

- ① ㄱ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄴ, ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄹ

92. LR368. 침전의 종류

다음 각각의 수용액에서 알짜 이온반응이 일어나지 않는 것은?

- ① $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CaCl}_2$
- ② $\text{NiSO}_4 + 2\text{NaOH}$
- ③ $\text{BaCl}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4$
- ④ $2\text{NaCl} + \text{Fe}(\text{NO}_3)_2$
- ⑤ $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{HCl}$

93. LR369. 상식

다음에 제시된 화학반응 중 어느 하나는 가역적으로 진행된다. 가역적으로 진행되는 반응을 골라라.

- ① $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{KI} \rightarrow \text{PbI}_2 + 2\text{KNO}_3$
 ② $\text{KNO}_3 + \text{NaCl} \rightarrow \text{KCl} + \text{NaNO}_3$
 ③ $2\text{Na} + 2\text{CH}_3\text{OH} \rightarrow 2\text{NaOCH}_3 + \text{H}_2$
 ④ $\text{Na}_2\text{SO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2$
 ⑤ $\text{Fe} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2$

94. LR370-1. 상식

다음 중 산-염기 반응을 모두 고른 것은?

〈보 기〉

- ㄱ. 위산과다에 제산제를 투여한다.
 ㄴ. 벌에 쏘였을 때 암모니아수를 바른다.
 ㄷ. 생선에 레몬즙을 뿌려 비린내를 없앤다.
 ㄹ. 취수장에서 수산화칼슘과 황산알루미늄을 투입한다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄴ, ㄷ ③ ㄴ, ㄷ, ㄹ
 ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄹ

95. LR373. 침전의 종류

어떤 염 용액이 들어있는 비이커에 소량의 질산은 용액이나 묽은 황산 용액을 떨어뜨리면 침전 반응이 일어난다. 비이커 속 용액의 용질로 가장 가능성이 높은 것은?

- ① KCN
 ② BaCl_2
 ③ CaI_2
 ④ MgBr_2
 ⑤ NaCl

96. LR374. 침전반응 양론계산

수산화나트륨(NaOH)과 질산 제2철[$\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$]의 수용액이 혼합되었을 때 적색의 젤라틴 모양 침전이 생성되었다. 0.2M의 NaOH 수용액 50mL와 0.125M $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ 수용액 30.0 mL를 혼합되었을 때 생성되는 침전의 양은? (단, $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 의 몰질량은 106.87이다.)

- ① 0.153 g
 ② 0.356 g
 ③ 0.712 g
 ④ 0.424 g
 ⑤ 0.544 g

97. LR376. 침전반응 양론계산

0.100 M 질산은 용액 25.0 mL와 0.0300 M 염화칼슘 용액 25.0 mL를 혼합하였을 때 생성되는 염화은(화학식량 : 143.3) 침전의 양은?

- ① 0.107 g
 ② 0.215 g
 ③ 0.358 g
 ④ 0.466 g
 ⑤ 0.124 g

98. LR378. 산 염기반응 양론계산

1.25g의 일양성자 산 HA를 완전히 중화시키는데 0.25 M Ba(OH)₂ 25 mL가 필요하였다. HA의 물질량은 얼마인가?

- ① 25 g/mol
- ② 50 g/mol
- ③ 100 g/mol
- ④ 200 g/mol
- ⑤ 75 g/mol

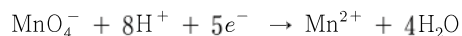
99. LR379. 산 염기반응 양론계산

0.200 M HNO₃ 용액 20.00 mL를 중화하는데 필요한 0.400 M Ca(OH)₂ 용액의 mL 수는?

- ① 5.0
- ② 10.0
- ③ 15.0
- ④ 20.0
- ⑤ 40.0

100. LR381. 산화 환원 반응 양론계산

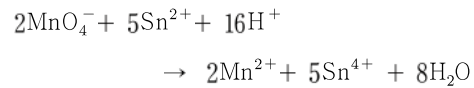
산성 용액에서 2N KMnO₄용액 1L를 제조하고자 한다. 필요한 KMnO₄의 g 수는 얼마인가? (KMnO₄= 158)



- ① 3.16
- ② 31.6
- ③ 316
- ④ 6.32
- ⑤ 63.2

101. LR382. 산화 환원 반응 양론계산

아래의 산화-환원 반응식에 따라 0.1M SnCl₂용액 500mL로 KMnO₄용액 100mL를 산화-환원 적정하였다면, KMnO₄의 농도는 몇 mol/L인가?



- ① 0.1
- ② 0.2
- ③ 0.5
- ④ 0.8
- ⑤ 1.25

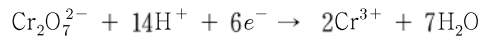
102. LR383-1. 산화 환원 반응 양론계산

산성에서 0.2N Fe²⁺용액 20mL를 적정하는데 MnO₄⁻용액 10mL가 소비되었다면 MnO₄⁻용액의 몰농도는 얼마인가?

- ① 0.4
- ② 0.04
- ③ 2.0
- ④ 0.08
- ⑤ 0.8

103. LR384. 산화 환원 반응 양론계산

중크롬산칼륨의 황산 산성 용액은 다음과 같은 산화작용을 한다.



1몰의 염화제일주석(SnCl_2)을 염화제이주석(SnCl_4)으로 환원시키는데 필요한 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 의 몰 수는?

- ① 6 몰
- ② 3 몰
- ③ 1/3 몰
- ④ 1/6 몰
- ⑤ 1/2 몰

104. LR449-1. 침전의 종류

다음 중 물에 난용성 또는 불용성인 화합물의 개수는?

- 질산 알루미늄
- 염화 마그네슘
- 수산화 니켈(II)
- 황화 납(II)
- 수산화 마그네슘
- 인산 철(III)

- ① 1
- ② 2
- ③ 3
- ④ 4
- ⑤ 5

105. LR450-1. 침전의 종류

다음 중 물에 난용성 또는 불용성인 화합물의 개수는?

- 질산 납(II)
- 황산 납(II)
- 아이오딘화 소듐
- 탄산 마그네슘
- 탄산 암모늄

- ① 1
- ② 2
- ③ 3
- ④ 4
- ⑤ 5

106. LR451-1. 침전의 종류

다음의 용액들을 혼합했을 때, 침전물이 생기지 않는 것은?

- ① $\text{FeSO}_4(\text{aq}) + \text{KCl}(\text{aq})$
- ② $\text{Al}(\text{NO}_3)_3(\text{aq}) + \text{Ba}(\text{OH})_2(\text{aq})$
- ③ $\text{CaCl}_2(\text{aq}) + \text{Na}_2\text{SO}_4(\text{aq})$
- ④ $\text{K}_2\text{S}(\text{aq}) + \text{Ni}(\text{NO}_3)_2(\text{aq})$
- ⑤ $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2(\text{aq}) + \text{Ca}(\text{OH})_2(\text{aq})$

107. LR457-1. 침전의 종류

다음 수용액들을 혼합했을 때, 아무런 반응이 일어나지 않는 것은?

- ① 황산 암모늄과 질산 바륨
- ② 질산 납(II)와 염화 소듐
- ③ 인산 소듐과 질산 포타슘
- ④ 염화 구리(II)와 수산화 소듐
- ⑤ 염화 아연과 황화 암모늄

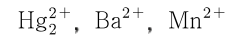
108. LR459-1. 침전의 종류

미지의 물에 녹는 이온 결합 화합물의 용액 각각을 KCl, Na₂SO₄, 및 NaOH와 반응시켰다. Na₂SO₄를 가했을 때만 침전이 형성되었다. 미지의 물에 녹는 이온 결합 화합물에 존재할 수 있는 양이온은 무엇인가?

- ① Pb²⁺
- ② Ca²⁺
- ③ Hg₂²⁺
- ④ K⁺
- ⑤ Na⁺

109. LR460-1. 침전의 종류

어떤 시료에 다음 이온들 중 일부 또는 전부가 들어 있다.



시료 용액에 NaCl 수용액을 넣었을 때 침전이 생기지 않았다.

시료 용액에 Na₂SO₄ 수용액을 넣었을 때 침전이 생기지 않았다.

시료 용액을 NaOH로 염기성을 띠게 하였을 경우에는 침전물이 생겼다. 시료 용액에 들어 있는 이온을 모두 고른 것은?

- ① Hg₂²⁺
- ② Ba²⁺
- ③ Mn²⁺
- ④ Hg₂²⁺, Ba²⁺
- ⑤ Ba²⁺, Mn²⁺

110. LR483. 산염기 양론계산

농도를 모르는 프탈산 수소 포타슘(KHC₈H₄O₄, KHP라고도 함)을 적정하는 데 0.1000M NaOH 용액 20.46mL가 필요하다. KHP (몰질량=204.22g/mol)는 한 개의 산성 수소를 가진다. 수산화 소듐으로 적정(완전히 반응)된 KHP의 그램 수는?

- ① 0.1178g
- ② 0.2178g
- ③ 0.3178g
- ④ 0.4178g
- ⑤ 0.5178g

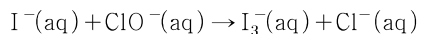
111. LR489-1. 산화 환원 반응

다음 중 산화-환원 반응이 아닌 것은?

- ① $\text{SiCl}_4(\text{l}) + 2\text{Mg}(\text{s}) \rightarrow 2\text{MgCl}_2(\text{s}) + \text{Si}(\text{s})$
- ② $\text{Al}(\text{OH})_4^-(\text{aq}) \rightarrow \text{AlO}_2^-(\text{aq}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$
- ③ $\text{CH}_4(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightarrow \text{CO}(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g})$
- ④ $2\text{AgNO}_3(\text{aq}) + \text{Cu}(\text{s}) \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2(\text{aq}) + 2\text{Ag}(\text{s})$
- ⑤ $\text{Zn}(\text{s}) + 2\text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{ZnCl}_2(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{g})$

112. LR491-1. 산화환원반응 균형 맞추기

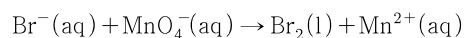
산성 용액에서 일어나는 다음 산화-환원 반응의 균형을 최소 정수가 되도록 맞추었을 때, H_2O 의 계수는?



- ① 1
- ② 2
- ③ 3
- ④ 4
- ⑤ 5

113. LR491-2. 산화환원반응 균형 맞추기

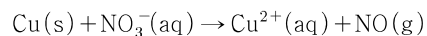
산성 용액에서 일어나는 다음 산화-환원 반응의 균형을 최소 정수가 되도록 맞추었을 때, H_2O 의 계수는?



- ① 4
- ② 5
- ③ 6
- ④ 7
- ⑤ 8

114. LR492-1. 산화환원반응 균형 맞추기

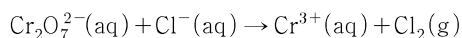
산성 용액에서 일어나는 다음 산화-환원 반응의 균형을 최소 정수가 되도록 맞추었을 때, H_2O 의 계수는?



- ① 1
- ② 2
- ③ 3
- ④ 4
- ⑤ 5

115. LR492-2. 산화환원반응 균형 맞추기

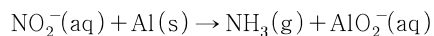
산성 용액에서 일어나는 다음 산화-환원 반응의 균형을 최소 정수가 되도록 맞추었을 때, H_2O 의 계수는?



- ① 4
- ② 5
- ③ 6
- ④ 7
- ⑤ 8

116. LR493-1. 산화환원반응 균형 맞추기

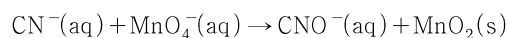
염기성 용액에서 일어나는 다음 산화-환원 반응의 균형을 최소 정수가 되도록 맞추었을 때, H_2O 의 계수는?



- ① 1
- ② 2
- ③ 3
- ④ 4
- ⑤ 5

117. LR494-1. 산화환원반응 균형 맞추기

염기성 용액에서 일어나는 다음 산화-환원 반응의 균형을 최소 정수가 되도록 맞추었을 때, H_2O 의 계수는?



- ① 1
- ② 2
- ③ 3
- ④ 4
- ⑤ 5

118. LR686-1 상식

다음 중 가장 강한 산화제는?

- ① H_2SO_4
- ② CuSO_4
- ③ NaOH
- ④ Br_2
- ⑤ Na_2SO_3

119. LR686-2 상식

다음 중 가장 강한 환원제는?

- ① KMnO_4
- ② FeCl_3
- ③ Na_2SO_3
- ④ Cl_2
- ⑤ KBrO_3

120. LR687-1 상식

다음 중 산화제와 환원제로 겹하여 쓰이는 것은?

- ① H_2SO_4
- ② Na_2SO_4
- ③ HNO_3
- ④ CuCl_2
- ⑤ H_2O_2

121. LR687-2 상식

다음 중 산화제와 환원제로 겹해서 사용되는 것은?

- ① HNO_3
- ② I_2
- ③ HNO_2
- ④ FeSO_4
- ⑤ H_2SO_4

122. LR688-1 상식

KI의 H_2SO_4 산성용액에 어느 것을 가하면 I_2 가 유리되겠는가?

- ① KOH
- ② KMnO_4
- ③ HCl
- ④ FeSO_4
- ⑤ $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$

123. LR688-2 상식

$\text{Bi}(\text{OH})_3$ 에 어느 것을 가하면 흑색의 Bi가 석출되겠는가?

- ① SnCl_4
- ② FeCl_3
- ③ Na_2SnO_2
- ④ KMnO_4
- ⑤ Br_2

124. LR692 상식

다음은 pH 측정기에 대한 설명이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

—<보 기>—

- ㄱ. 일반적으로 H^+ 에 매우 선택적인 유리를 전극으로 사용한다.
- ㄴ. 용액 중에 Na^+ 가 높은 농도로 공존하면 실제 pH보다 낮게 나타난다.
- ㄷ. 수소이온의 활동도에 감응한다.
- ㄹ. 사용 후에는 전극을 반드시 건조하여 보관한다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄴ, ㄷ ③ ㄹ
- ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄹ

125. LR69 활동도

Debye-Hückel 식이 의미하는 것으로 적절하지 않은 것은?

- ① 활동도는 이온강도에 의해 영향을 받는다.
- ② 활동도는 이온의 수화반경 크기에 의해 차이가 생긴다.
- ③ 이온의 전하가 커지면 활동도를 감소시킨다.
- ④ 매우 묽은 용액에서는 농도와 활동도를 동일하게 사용할 수 있다.
- ⑤ 이온 강도가 매우 작은 용액에서 활동도는 0에 가깝다.

126. LR616 활동도

활동도 계수에 대한 설명으로 옳은 것이 모두 조합된 것은?

—〈보 기〉—

- ㄱ. 같은 이온 세기에서도 이온의 전하가 증가할수록 활동도 계수가 감소하는데 이 경향은 음이온의 경우 더 크게 나타난다.
- ㄴ. 매우 묽은 용액에서의 활동도 계수는 1에 가까워진다.
- ㄷ. 이온세기가 증가하면 그에 비례하여 증가한다.
- ㄹ. 용액 중의 중성분자, 기체, 순수한 용매, 순수한 고체 등의 활동도 계수는 1로 간주해도 무방하다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄴ, ㄷ ③ ㄴ, ㄹ
- ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄹ

127. LR67-1 활동도

다음은 활동도 계수에 대한 설명이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은?

—〈보 기〉—

- ㄱ. 이온세기가 증가하면 활동도계수는 감소한다.
- ㄴ. 이온의 전하가 증가할수록 활동도계수는 감소한다.
- ㄷ. 전하를 가지지 않는 중성분자의 활동도계수는 1이다.
- ㄹ. 무한히 묽은 용액에서 활동도계수는 1이다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄴ, ㄷ ③ ㄹ
- ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄹ

128. LRP10125 상식

다음 중 산화제로 사용될 수 있는 산화물은?

- ① Cu_2O
- ② CuO
- ③ CaO
- ④ MgO
- ⑤ Li_2O

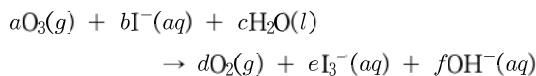
129. LRP10156 상식

다음 화합물 중 환원제로 흔히 사용될 수 있는 것은 어느 것인가?

- ① SnCl_4
- ② HF
- ③ KMnO_4
- ④ Cl_2
- ⑤ SnCl_2

130. LRB43. 산화 환원 반응 (변리사 기출)

대기오염 물질인 오존은 다음과 같이 요오드화칼륨과 반응하여 I_3^- 이온을 생성하고, 생성된 I_3^- 이온을 정량하면 오존의 양을 알 수 있다.

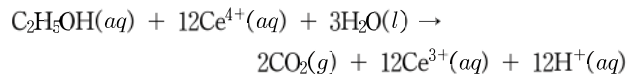


위 화학식에서 계수 a 가 1일 때, 계수 e 와 f 의 값이 바르게 짝지어진 것은? (단, a, b, c, d, e, f 는 완결된 화학 반응식의 각 화학종에 대한 계수를 의미한다.)

- ① $e = 1 \quad f = 1$
- ② $e = 1 \quad f = 2$
- ③ $e = 1 \quad f = 3$
- ④ $e = 2 \quad f = 2$
- ⑤ $e = 3 \quad f = 1$

131. LRB44. 산화 환원 반응 (변리사 기출)

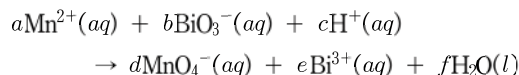
혈중 알코올($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$)의 양을 측정하는 방법 중 하나는 알코올을 Ce^{4+} 이온을 포함하는 용액으로 적정하는 것이며, 그 반응식은 아래와 같다. 혈장시료 10.0mL를 적정하는데 1.2M의 Ce^{4+} 용액 10.0mL가 필요하다면 시료 속 알코올의 몰농도는 얼마인가?



- ① 0.0100M
- ② 0.100M
- ③ 1.00M
- ④ 10.0M
- ⑤ 100M

132. LRB45. 산화 환원 반응 (변리사 기출)

다음은 산화·환원 반응의 화학반응식이다.

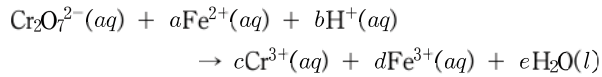


완결된 위 반응식에서 c 와 a 의 비(c/a)로 옳은 것은? (단, $a \sim f$ 는 반응물과 생성물의 계수이다.)

- ① 3 ② 5 ③ 6
- ④ 7 ⑤ 9

133. LRB46. 산화 환원 반응 (변리사 기출)

다음은 중크롬산 이온으로 철 이온을 적정하는 산화-환원 반응식이다.

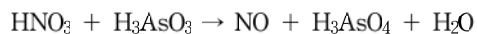


이 산화~환원 반응에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 는 환원제이다.
- ② Fe^{2+} 는 산화제이다.
- ③ H^+ 는 환원제이다.
- ④ $c : d = 1 : 3$ 이다.
- ⑤ $(a+b)$ 값은 $(c+d+e)$ 값보다 작다.

134. LRB49. 산화 환원 반응 (변리사 기출)

다음은 산화-환원 반응에 대한 불균형 화학반응식이다.

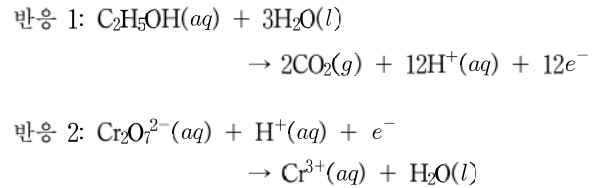


균형 화학반응식을 완성하였을 때, 반응물의 반응 계수합(A)과 생성물의 반응 계수합(B)의 비(A:B)는?

- ① 1 : 2 ② 2 : 3 ③ 3 : 4
- ④ 4 : 5 ⑤ 5 : 6

135. LRB55. 산화 환원 반응 (변리사 기출)

다음은 에탄올($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$)이 분해되는 반응의 반쪽 반응식이다.

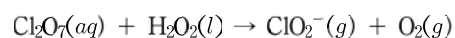


혈장 시료 50.0g에 함유된 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 을 적정하는 데, 0.050M $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 40mL가 소모되었다. 혈장 시료 속의 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 무게 %는? (단, 이 적정에서 반응 1과 2만 고려하며, 반응 2는 균형이 이루어지지 않았다. 반응 온도는 일정하고, 에탄올의 분자량은 46.0g/mol이다.)

- ① 0.023
- ② 0.046
- ③ 0.069
- ④ 0.092
- ⑤ 0.13

136. LRB58. 산화 환원 반응 (변리사 기출)

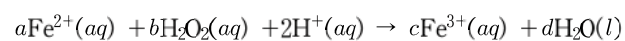
다음의 산화·환원 반응을 염기성 용액에서 균형을 맞추었을 때 $\text{OH}^-(aq)$ 의 반응 계수는 a , $\text{H}_2\text{O}(l)$ 의 반응 계수는 b 이다. $\frac{b}{a}$ 는?



- ① $\frac{3}{2}$
 ② 2
 ③ $\frac{5}{2}$
 ④ 3
 ⑤ $\frac{7}{2}$

137. LRB59. 산화·환원 반응 (변리사 기출)

다음은 산성 수용액에서 산화 환원 반응의 균형 화학 반응식이다. $a \sim d$ 는 반응 계수이다.



이에 관한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

—<보 기>—

- ㄱ. $a+b < c+d$
 ㄴ. O의 산화수는 증가한다.
 ㄷ. Fe^{2+} 1mol이 반응할 때 전자 2mol을 잃는다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
 ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

138. LRS734 산화환원 적정

다음은 아스코르브산($C_6H_8O_6$) 수용액의 미지 농도를 분석하기 위한 실험이다.

〈관련 반응식〉

- $IO_3^-(aq) + aI^-(aq) + bH^+(aq) \rightarrow cI_3^-(aq) + dH_2O(l)$ ($a \sim d$: 반응 계수)
- $C_6H_8O_6(aq) + I_3^-(aq) \rightarrow C_6H_6O_6(aq) + 2H^+(aq) + 3I^-(aq)$
- $I_3^-(aq) + 2S_2O_3^{2-}(aq) \rightarrow 3I^-(aq) + S_4O_6^{2-}(aq)$

〈실험 과정〉

- (가) 아스코르브산 수용액 10mL를 250mL 플라스크에 넣는다.
- (나) 3M $H_2SO_4(aq)$ 10mL를 첨가한다.
- (다) $KI(s)$ 3g을 첨가하여 완전히 녹인다.
- (라) 0.020M $KIO_3(aq)$ 50mL를 가한다.
- (마) 1% 녹말 지시약 10방울 정도 가한다.
- (바) 종말점까지 0.01M $Na_2S_2O_3(aq)$ 를 가한다.

〈실험 결과〉

- (바)에서 종말점까지 들어간 $Na_2S_2O_3(aq)$ 는 60mL였다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
(단, 온도는 25℃로 일정하다.)

—〈보 기〉—

㉠. $\frac{b}{a} = \frac{3}{4}$ 이다.

㉡. (라)에서 IO_3^- 는 환원된다.

㉢. 아스코르브산 수용액의 농도는 0.20M이다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡
- ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

문제번호	정답	문제번호	정답
1	4	41	5
2	5	42	4
3	5	43	1
4	5	44	2
5	2	45	1
6	5	46	4
7	2	47	1
8	5	48	2
9	2	49	2
10	2	50	4
11	2	51	4
12	1	52	2
13	1	53	3
14	4	54	2
15	3	55	2
16	4	56	3
17	1	57	1
18	3	58	4
19	3	59	3
20	2	60	2
21	5	61	3
22	4	62	1
23	4	63	4
24	5	64	4
25	3	65	5
26	4	66	4
27	3	67	1
28	2	68	4
29	3	69	5
30	4	70	2
31	5	71	2
32	5	72	5
33	5	73	2
34	2	74	2
35	5	75	5
36	1	76	3
37	4	77	1
38	1	78	1
39	4	79	1
40	2	80	4

문제번호	정답	문제번호	정답
81	4	121	3
82	4	122	2
83	5	123	3
84	1	124	4
85	4	125	5
86	2	126	3
87	3	127	5
88	3	128	2
89	2	129	5
90	3	130	2
91	2	131	2
92	4	132	4
93	2	133	4
94	4	134	5
95	2	135	4
96	2	136	3
97	2	137	1
98	3	138	3
99	1		
100	5		
101	2		
102	4		
103	3		
104	4		
105	2		
106	1		
107	3		
108	2		
109	3		
110	4		
111	2		
112	1		
113	5		
114	4		
115	4		
116	1		
117	1		
118	4		
119	3		
120	5		