

화학개론

문 1. $\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + \text{Co}(\text{s}) \rightarrow \text{Cu}(\text{s}) + \text{Co}^{2+}(\text{aq})$ 반응식을 갖는 볼타 전지가 있다. 25°C 에서 이 전지의 표준 전지 전위 $E^\circ_{\text{cell}} = 0.62\text{ V}$ 이고, 환원 전극의 표준 환원 전위 $E^\circ = 0.34\text{ V}$ 일 때, 산화 전극의 표준 환원 전위 $E^\circ[\text{V}]$ 는?

- ① -0.28
- ② -0.96
- ③ $+0.28$
- ④ $+0.96$

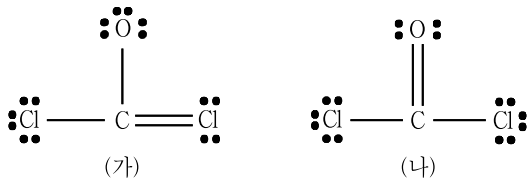
문 2. 금속 착화합물 $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]$ 에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 중심 금속 Pt의 산화 상태는 $+2$ 이다.
- ② 평면 사각형의 기하구조를 갖는다.
- ③ 시스-트랜스 이성질체를 갖는다.
- ④ 이성질체 구조에 따라 광학 활성이 달라진다.

문 3. 홀전자의 수가 가장 많은 것은? (단, P는 인(Phosphorus)이다)

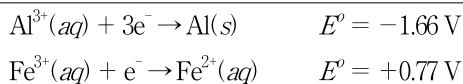
- ① P^+
- ② P
- ③ P^-
- ④ P^{2-}

문 4. (가)와 (나)에 나타낸 COCl_2 의 루이스(Lewis) 구조에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?



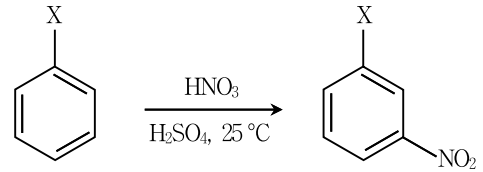
- ① (가)에서 O의 형식전하는 -1 이다.
- ② (나)에서 Cl의 형식전하는 -1 이다.
- ③ (가)보다 (나)가 더 안정한 구조이다.
- ④ (가)와 (나) 모두 팔전자규칙을 만족시킨다.

문 5. 25°C 수용액에서 다음과 같은 표준 환원 전위(E°)가 측정되었다. 다음 반응식의 화학종 중에서 가장 강한 산화제는?



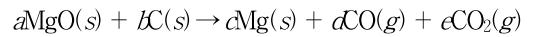
- ① $\text{Al}^{3+}(\text{aq})$
- ② $\text{Al}(\text{s})$
- ③ $\text{Fe}^{3+}(\text{aq})$
- ④ $\text{Fe}^{2+}(\text{aq})$

문 6. 다음 반응의 생성물이 주생성물일 때, X로 옳지 않은 것은?



- ① $-\text{CN}$
- ② $-\text{OCH}_3$
- ③ $-\text{COOCH}_3$
- ④ $-\text{NO}_2$

문 7. 산화마그네슘(MgO)이 흑연(C)과 함께 가열되면 다음의 반응식에 따라 환원된다. 6 몰(mol)의 MgO 와 4 몰(mol)의 C 를 과량의 반응물로 사용하였을 때, 4 몰(mol)의 Mg 와 3 몰(mol)의 기체가 생성되었다. 다음 설명 중 옳은 것은?

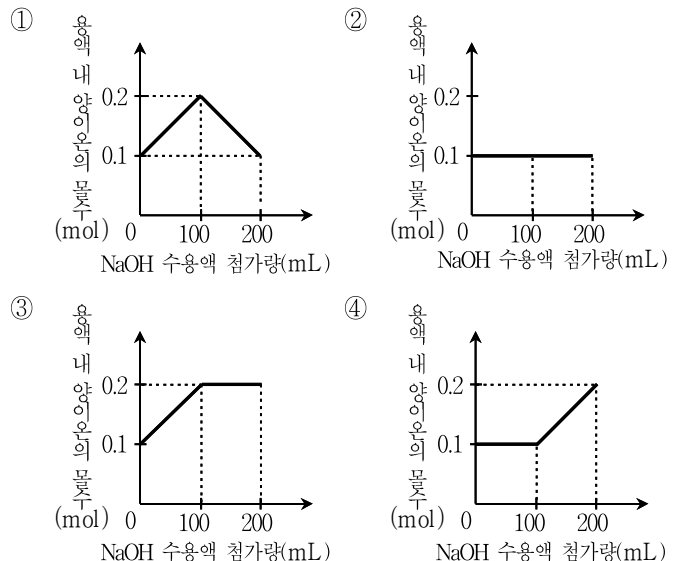


- ① 반응 후 남은 MgO 의 양은 4몰이다.
- ② 반응에 소모된 C 의 양은 4몰이다.
- ③ 생성된 기체 중 CO 의 몰수는 2이다.
- ④ 생성된 기체 중 CO_2 의 몰수가 CO 의 몰수보다 더 크다.

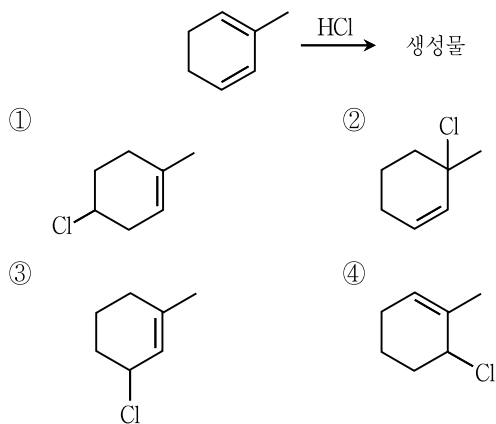
문 8. C, H, O로 구성되어 있는 어떤 물질 128 g을 완전 연소시켰더니 176 g의 이산화탄소(CO_2)와 144 g의 물(H_2O)이 생성되었다. 이 물질의 실험식은? (단, $\text{C}: 12\text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$, $\text{O}: 16\text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$, $\text{H}: 1\text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

- ① CH_2O
- ② CH_4O
- ③ $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$
- ④ $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$

문 9. 1 M HCl 수용액 100 mL를 1 M NaOH 수용액으로 적정하였을 때, NaOH 수용액 첨가량에 따른 용액 내 양이온의 몰수를 나타낸 그래프는?



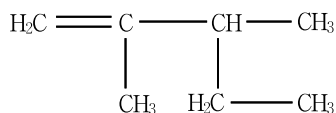
문 10. 다음 1,2-첨가 또는 1,4-첨가 반응의 생성물에 해당하지 않는 것은?



문 11. 원자가 전자(valence electron)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 원자에서 가장 바깥의 주양자 준위에 있는 전자를 의미한다.
- ② 소듐(Na)의 원자가 전자는 $3s$ 궤도함수에 있다.
- ③ 규소(Si)의 원자가 전자수는 4이다.
- ④ 포타슘(K)의 원자가 전자는 $3d$ 궤도함수에 있다.

문 12. IUPAC 명명법에 의한 다음 화합물의 명칭은?



- ① 2,3-dimethyl-1-pentene
- ② 3,4-dimethyl-4-pentene
- ③ 1,2,3-trimethyl-1-heptene
- ④ 3-ethyl-2-methyl-1-butene

문 13. 원자 반지름에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 고체 금속 결정에서 인접한 두 원자의 핵 사이 거리의 절반이다.
- ② 동일한 원자로 구성된 이원자 분자에서 두 원자의 핵 사이 거리의 절반이다.
- ③ 주기율표의 3주기에서 유효 핵전하가 증가할수록 작아진다.
- ④ 원소 P의 경우 원소 O보다 작다.

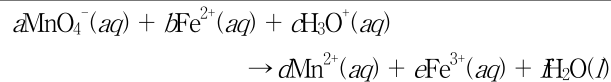
문 14. 원자가 껍질 전자쌍 반발(VSEPR) 모형을 기초로 하였을 때, 다음 분자 중에서 쌍극자 모멘트가 없는 것은?

- ① SO_2
- ② PCl_3
- ③ XeF_4
- ④ IF_5

문 15. 분자식 $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_2$ 를 갖는 카복실산(carboxylic acid)의 구조 이성질체는 모두 몇 개인가?

- ① 3
- ② 4
- ③ 5
- ④ 6

문 16. Fe^{2+} 이온과 과망간산칼륨(KMnO_4) 용액의 반응식은 다음과 같다. Fe^{2+} 이온이 녹아있는 수용액을 0.10 M 과망간산칼륨 수용액으로 적정하였다. 총 0.30 L의 과망간산칼륨 수용액이 첨가되어 종말점에 이르렀다면, 적정 전 수용액에 들어있던 Fe^{2+} 이온의 몰수는?



- ① 0.12
- ② 0.15
- ③ 0.18
- ④ 0.21

문 17. 어떤 반응에서 반응 온도를 227°C 에서 127°C 로 낮추었더니 반응 속도 상수가 $\frac{1}{10}$ 로 감소하였다. 이 반응의 활성화 에너지 [$\text{J} \cdot \text{mol}^{-1}$]는? (단, $\ln 10 = 2.3$, $R = 8.3 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ 로 가정한다)

- ① 5,454
- ② 10,908
- ③ 22,908
- ④ 38,180

문 18. 프로필렌($\text{CH}_3\text{-CH=CH}_2$)에 존재하는 화학 결합 방식에 해당하지 않는 것은?

- ① $\text{sp}^3\text{-}1s$
- ② $\text{sp}^2\text{-}\text{sp}^2$
- ③ $\text{sp}^3\text{-}\text{sp}^3$
- ④ $2p\text{-}2p$

문 19. 질량이 각각 0.500 g인 두 개의 은(Ag) 전극을 1 M 질산은(AgNO_3) 수용액 1 L에 넣고 10.0 mA의 전류를 흘려 전기분해하고자 한다. 전기분해를 시작한 후 19,300 초가 흘렀을 때 은이 석출된 전극의 총 질량[g]은? (단, $\text{Ag} : 108 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$, 1 몰(mol)의 전자가 갖는 전하량은 96,500 쿨롱(C)이고, 전극 표면에서 산화-환원 이외의 부반응은 없다고 가정한다)

- ① 0.608
- ② 0.716
- ③ 0.824
- ④ 0.932

문 20. 전이 금속 배위 착물의 결정장 갈라짐(crystal field splitting)에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$ 는 상자기성(paramagnetic)이다.
- ② 결정장 갈라짐의 크기는 $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ 가 $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ 보다 크다.
- ③ $[\text{Co}(\text{CN})_6]^{4-}$ 가 $[\text{CoF}_6]^{4-}$ 보다 장파장의 빛을 흡수한다.
- ④ 리간드가 같은 경우, 결정장 갈라짐의 크기는 Pt^{2+} 착물이 Ni^{2+} 착물보다 크다.