<추가 문제(4문항) : 13. 전기 화학(I)>

1. 다음은 과망가니즈 산 이온(MnO_4^-)과 브로민 이온(Br^-)의 반응이 미완성된 식이다.

$$MnO_4^- + Br^- \rightarrow Mn^{2+} + Br_2$$

이 산화-환원 반응에 대한 다음 설명 중 옳은 것은?

① MnO_4^-는 산화한다.

② 완성된 반응식에서 Br^- 계수와 Br_2의 계수는 같다.

③ 산성 조건에서만 반응할 수 있다.

④ MnO_4^- 1몰이 반응하면 Mn^{2+} 1몰이 생성된다.

⑤ Br^-에서 전자를 얻어 Br_2를 생성할 수 있다.

2. 황산을 이용한 어떤 볼타 전지는 황산 수용액에 아연판과 구리판을 도선으로 잇고, 전류가 흐르는 것을 확인하기 위해 도선 사이에 꼬마 전구를 연결하였다. 이 볼타 전지에 대하여 다음 설명 중 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 전류는 도선을 통하여 아연판에서 구리판으로 흐른다.
ㄴ. 아연판의 질량은 감소하고 구리판의 질량은 증가한다.
ㄷ. 구리판에서 발생하는 수소(H_2)는 분극 현상의 원인이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 상온에서 미지 용액의 pH를 재기 위해 전극($Pt|H_2(1\,atm)|H^+(?\,M) \parallel$ 기준 환원 전극)을 연결하였다. 이 전지에 대한 다음 설명 중 옳지 <u>않은</u> 것은? $E_{re\,el}$는 기준 환원 전극의 전위를 나타낸다.

① 백금(Pt) 전극은 산화 전극이다.

② 전지 전위는 $E_{H_2 \rightarrow H^+} - E_{re\,el}$이다.

③ $E_{H_2 \rightarrow H^+} = (E^\circ_{H_2 \rightarrow H^+}) - \left(\frac{0.0592V}{2}\right)\log\frac{[H^+]^2}{P_{H_2}}$이다.

④ 전체 전위는 $E_{cell} = (0.0592\,V)pH + E_{re\,el}$이다.

⑤ $pH = \frac{E_{cell} - E_{re\,el}}{0.0592}$에서 pH를 계산할 수 있다.

4. ΔG는 비팽창 최대일이므로 Nernst 식은 $\Delta G = \Delta G^\circ + RT\ln Q$와 $\Delta G = -nFE$를 이용할 수 있다. 다음 반응에 대하여 25 ℃에서 반응식 : $Fe + 2H^+ \rightarrow Fe^{2+} + H_2$, $[Fe^{2+}] = 0.10\,M$, $[H^+] = 1.0\,M$, $P_{H_2} = 1.0\,atm$일 때 이 전지의 전위(V)는 얼마인가?

$$Fe^{2+} + 2e^- \rightarrow Fe, \quad E^\circ = -0.44\,V$$

① 0.41 ② 0.44 ③ 0.45 ④ 0.46 ⑤ 0.47