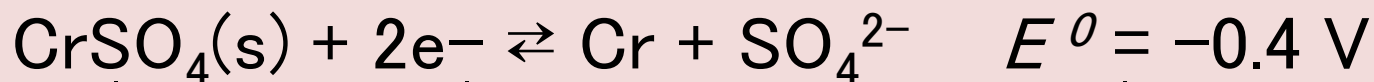


前回の問題の解説

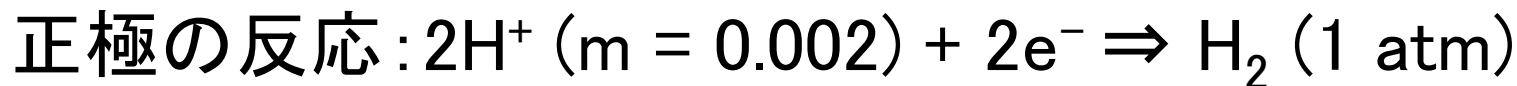
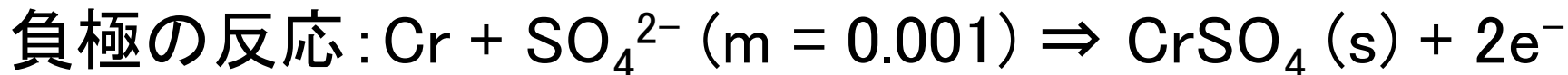
小テスト 3-2

次のデータが与えられている。



(1) $\text{Cr} \mid \text{CrSO}_4(\text{s}) \mid \text{H}_2\text{SO}_4 (m = 0.001) \mid \text{H}_2 (1 \text{ atm}), \text{Pt}$ の電池反応を書け。

(2) 25°C におけるこの電池の起電力を計算せよ。



$$E = 0.4 - 0.0591/2 \log(1/(0.002)^2/0.001) = 0.152 \text{ V}$$

学生実験

- ・物質生命化学実験I, II
物理化学系

I-5 電気分解

I-6 電気伝導度と電離平衡

II-2 緩衝溶液

無機化学系

II-2 電位差滴定

- ・物質生命化学専修実験
物理化学系

1. 電極電位

無機化学系

7. 無電解銅めっき

基礎電気化学(13)

~ネルンストの式と分解電圧, 過電圧(II)~

2010-12-20

小テスト 3-1

次の反応の25°Cにおける電池の起電力を計算せよ。ネルンストの式には活量ではなく、モル濃度を用いることができるとする。



負極

負極槽

正極槽

正極

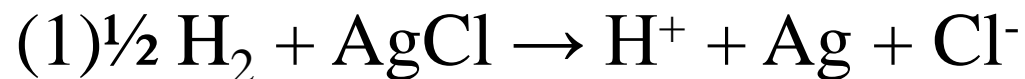
$$\begin{aligned} E &= E^0 - 0.0591/2 \log[\text{Zn}^{2+}]/[\text{Ag}^+]^2 \\ &= 1.562 - 0.0591/2 \log(0.025/0.005/0.005) \\ &= 1.473 \text{ V} \end{aligned}$$

練習問題 12-2

次の反応の25°Cにおける標準起電力は0.222 Vである。



- (1) 起こる全反応式を書け。
- (2) H₂の圧力が0.50 atm, HClの重量モル濃度が0.50である場合の起電力を計算せよ。ただし, HClの平均活量係数は0.757, H₂気体は理想気体であると仮定する。



$$(2) \text{起電力 } E = E^0 - RT/(nF) \ln ([\text{H}^+][\text{Cl}^-]/[\text{H}_2]^{1/2})$$

$$[\text{H}^+] = [\text{Cl}^-] = 0.50 \times 0.757 = 0.3785, [\text{H}_2] = 0.5$$

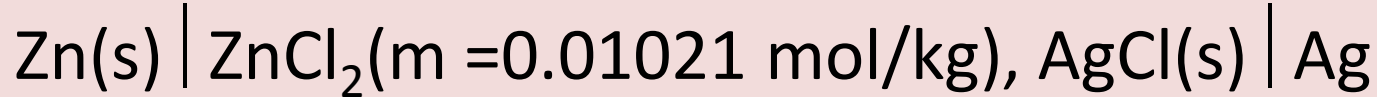
$$E = 0.222 - 8.314 \times 298 / (1 \times 96485) \ln (0.3785 \times 0.3785 / 0.5^{1/2})$$

$$= 0.222 - 0.0591 \log (0.3785 \times 0.3785 / 0.5^{1/2})$$

$$= 0.222 - 0.0591 \log (0.2026) = 0.222 + 0.0409 = 0.2629 \text{ V}$$

小テスト12

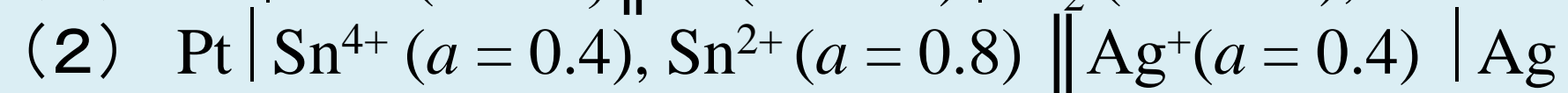
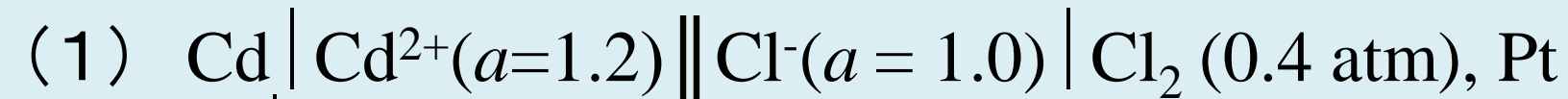
次の反応の25°Cにおける標準起電力は1.156Vである。



ZnCl₂の平均活量係数はいくらか。

練習問題 12-1

次の電池の25°Cでの各電極での反応と電極電位, および電池起電力を計算せよ。



分解電圧・過電圧

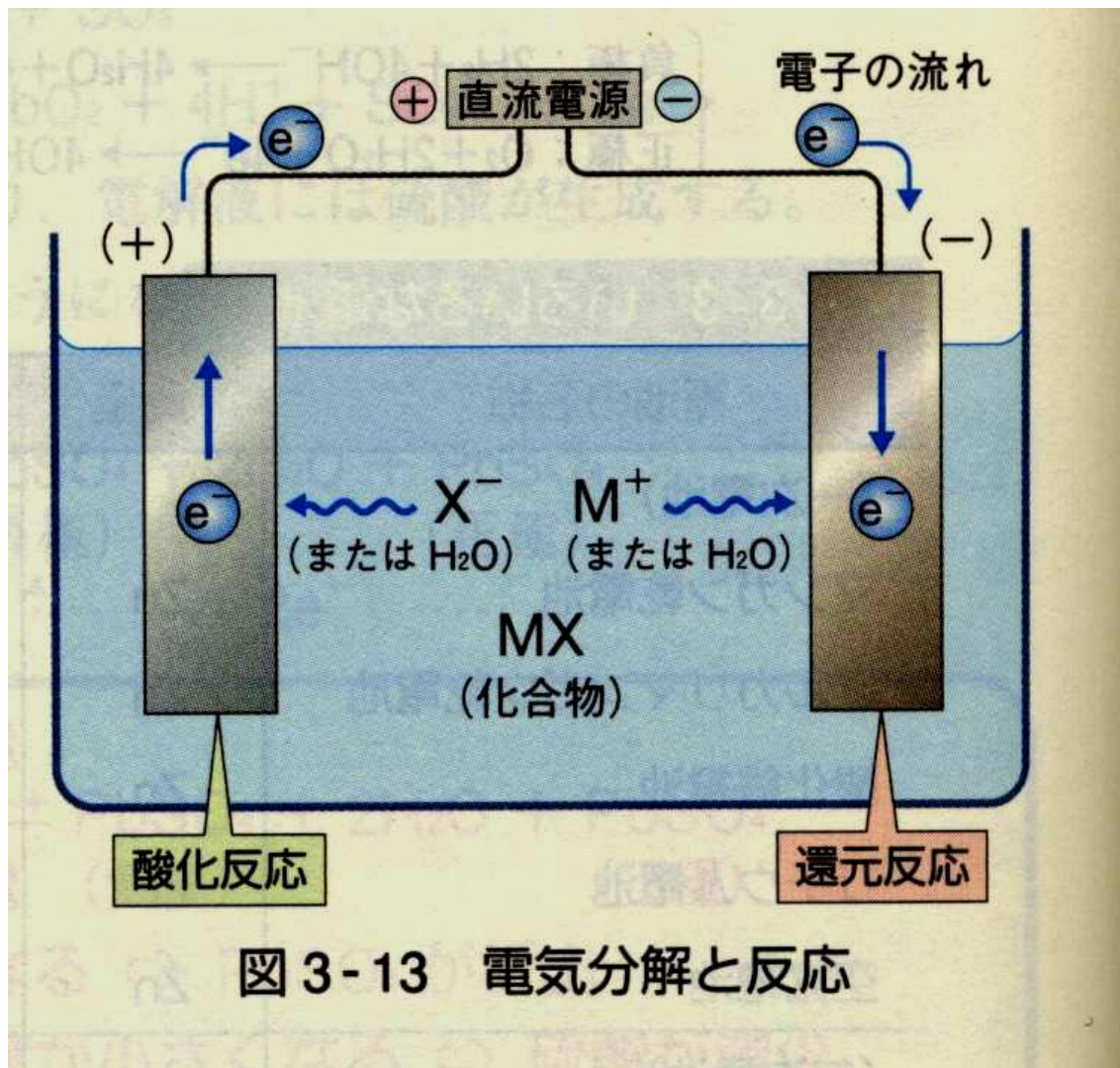
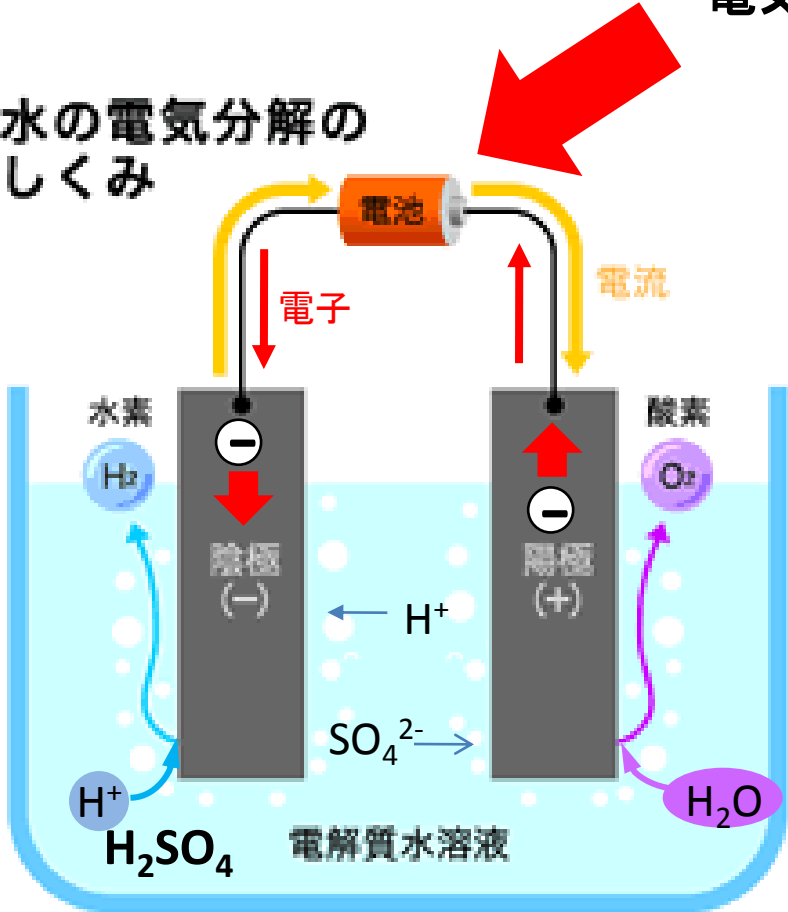


図 3-13 電気分解と反応

電気分解

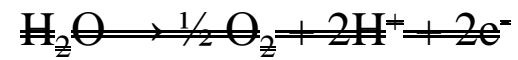
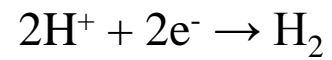
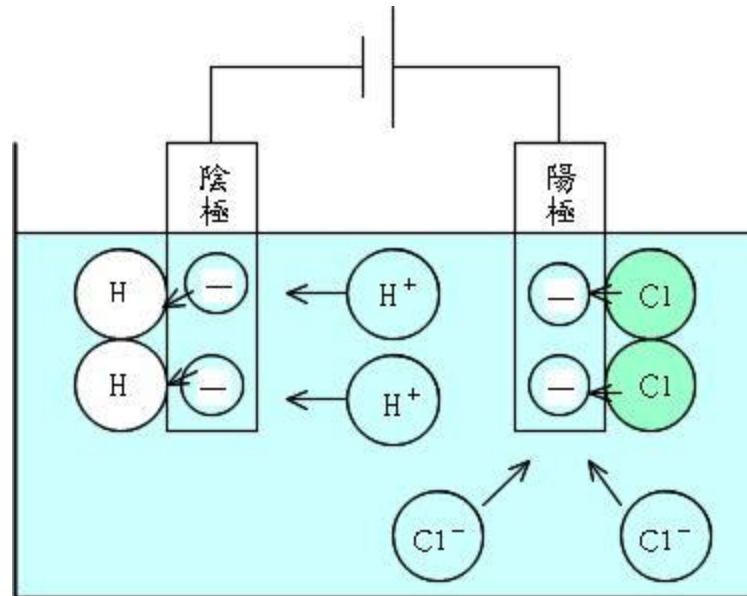
電気エネルギーを与える

水の電気分解のしくみ



- 電気分解 (エネルギーを加えることによって起こる反応)

塩酸溶液の電気分解



塩化銅水溶液の電気分解

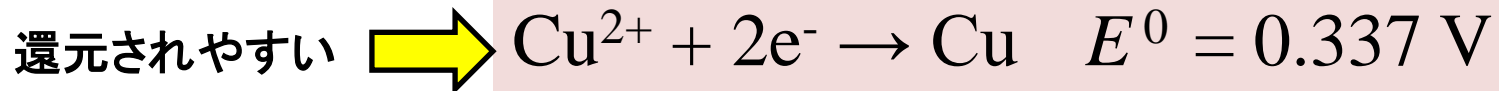
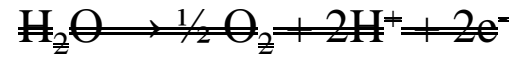
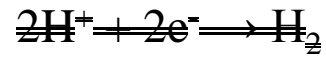
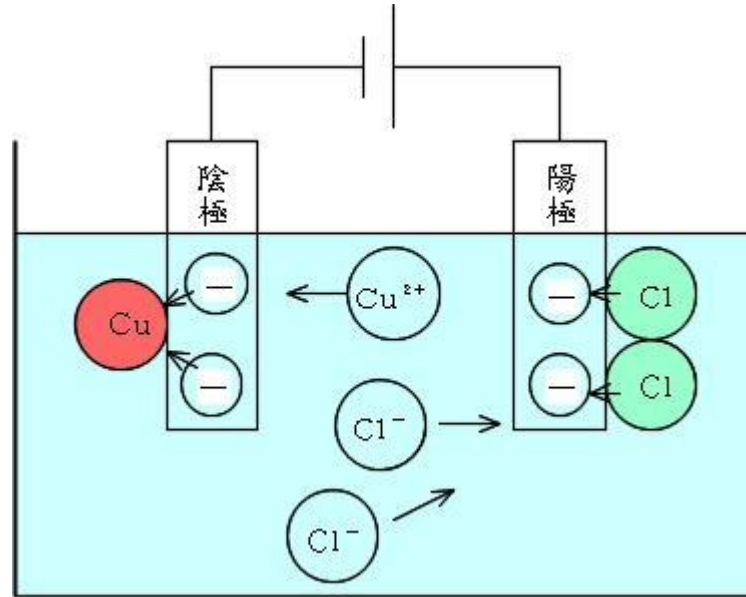


表 10-1 標準電極電位 (25°C)

電 極	電 極 反 応	E° (V)
Li Li ⁺	Li ⁺ + e → Li	-3.045
K K ⁺	K ⁺ + e → K	-2.925
Ca Ca ²⁺	Ca ²⁺ + 2e → Ca	-2.866
Na Na ⁺	Na ⁺ + e → Na	-2.714
Mg Mg ²⁺	Mg ²⁺ + 2e → Mg	-2.363
Al Al ³⁺	Al ³⁺ + 3e → Al	-1.662
Zn Zn ²⁺	Zn ²⁺ + 2e → Zn	-0.763
Fe Fe ²⁺	Fe ²⁺ + 2e → Fe	-0.440
Cd Cd ²⁺	Cd ²⁺ + 2e → Cd	-0.403
Ag AgI (s), I ⁻	AgI + e → Ag + I ⁻	-0.151 8
Sn Sn ²⁺	Sn ²⁺ + 2e → Sn	-0.140
Pb Pb ²⁺	Pb ²⁺ + 2e → Pb	-0.126
Fe Fe ³⁺	Fe ³⁺ + 3e → Fe	-0.036
Pt, H ₂ H ⁺	2H ⁺ + 2e → H ₂	0
Ag AgBr, Br ⁻	AgBr + e → Ag + Br ⁻	+0.071 3
Pt Sn ²⁺ , Sn ⁴⁺	Sn ⁴⁺ + 2e → Sn ²⁺	+0.15
Ag AgCl (s), Cl ⁻	AgCl + e → Ag + Cl ⁻	+0.222 5
Cu Cu ²⁺	Cu ²⁺ + 2e → Cu	+0.337
Pt, I ₂ I ⁻	I ₂ + 2e → 2I ⁻	+0.535 5
Pt Fe ²⁺ , Fe ³⁺	Fe ³⁺ + e → Fe ²⁺	+0.771
Hg Hg ₂ ²⁺	Hg ₂ ²⁺ + 2e → Hg	+0.789
Ag Ag ⁺	Ag ⁺ + e → Ag	+0.799 1
Pt Hg ₂ ²⁺ , Hg ²⁺	2Hg ²⁺ + 2e → Hg ₂ ²⁺	+0.920
Pt, Br ₂ Br ⁻	Br ₂ + 2e → 2Br ⁻	+1.065 2
Pt, Cl ₂ Cl ⁻	Cl ₂ + 2e → 2Cl ⁻	+1.359 5

起こりにくい

起こりやすい



還元反応

酸化反応

起こりやすい

起こりにくい

ネルンストの式

$$E_{\text{負極}} = E^0_{\text{Zn/Zn}^{2+}} + (RT/nF) \ln [\text{Zn}^{2+}]/[\text{Zn}]$$

標準酸化還元電位



還元体



酸化体



$$E_{\text{正極}} = E^0_{\text{Cu/Cu}^{2+}} + (RT/nF) \ln [\text{Cu}^{2+}]/[\text{Cu}]$$

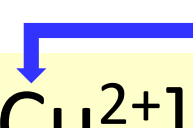
標準酸化還元電位



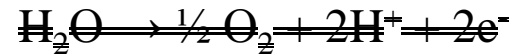
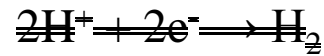
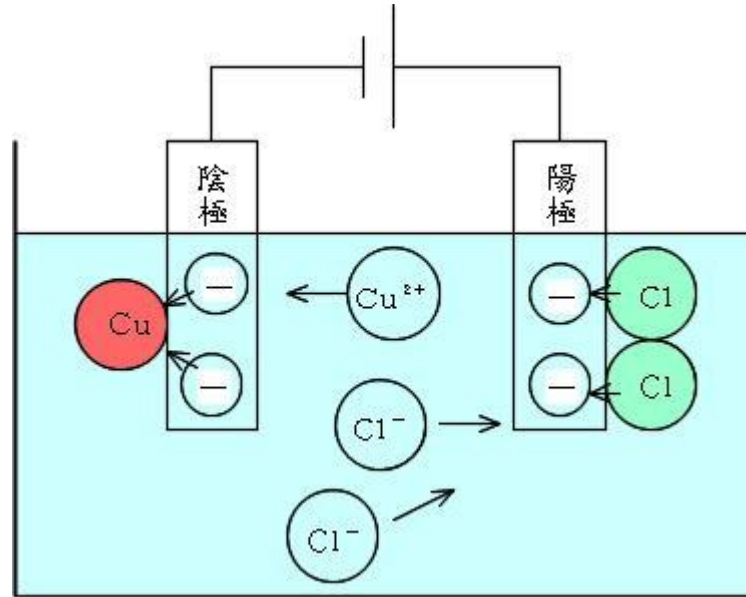
還元体



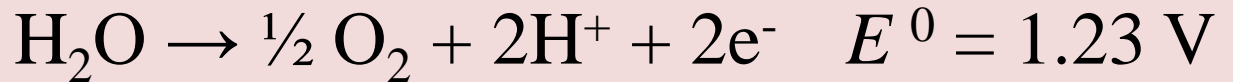
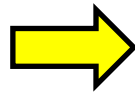
酸化体

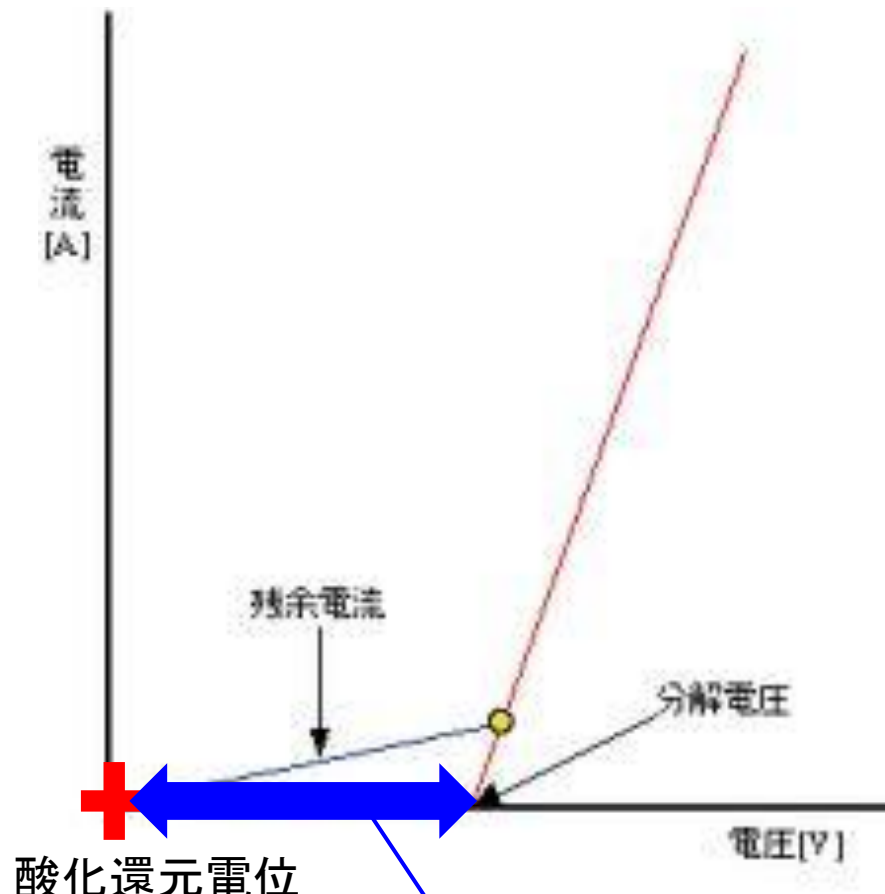


塩化銅水溶液の電気分解



酸化されやすい





酸化還元電位

分解電圧