実験　電池（化学電池）

実験では、⊕Ｐｂと⊖Ｐｂを充電して鉛蓄電池をつくる。（化成）

⊕極(充電)

$$4OH^- \longrightarrow 2H_2O + O_2 + 4e^-$$

$$+)\ 4H_2O \rightleftarrows 4H^+ + 4OH^-$$

$$2H_2O \longrightarrow 4H^+ + 4e^- + O_2$$ （※酸素発生）

$$+)\ Pb + O_2 \longrightarrow PbO_2$$

$$Pb + 2H_2O \longrightarrow PbO_2 + 4H^+ + 4e^-$$

※気体ではない発生期の酸素（O）も関与している。

$$\boxed{Pb + 2H_2O \longrightarrow PbO_2 + 4H^+ + 4e^-}$$

上式を組み立ててみよう

$$Pb \longrightarrow PbO_2$$ から始める

$$\left[\begin{array}{lcl} Pb + 2H_2O & \longrightarrow & PbO_2 \\ Pb + 2H_2O & \longrightarrow & PbO_2 + 4H^+ \end{array}\right]$$

$$Pb + 2H_2O \longrightarrow PbO_2 + 4H^+ + 4e^-$$

⊖極（充電）

$$2H^+ + 2e^- \longrightarrow H_2$$

$$+)\ 2H_2O \rightleftarrows 2H^+ + 2OH^-$$

$$2H_2O + 2e^- \longrightarrow H_2 + 2OH^-$$

充電しても⊖極は、Ｐｂのまま

充電の結果 ⊕はPbO_2 ，⊖はＰｂとなり鉛蓄電池ができる。

鉛蓄電池

負極⊖　**Pb | H_2SO_4 aq | PbO_2 ⊕正極**

充電して繰り返して使える二次電池(蓄電池)である。

ブリキとトタン

ブリキ

ブリキは表面が美麗で耐食性に優れ（錫は空気中で錆びない）ている。
また、はんだづけが容易である。
表面の錫に傷が付くと、鉄が露出し雨水で、

⊖Ｆｅ｜H_2CO_3 aq｜⊕Ｓｎ という電池ができる。

電池が成立すると、鉄が溶け出す。鉄は毒性がないので、缶詰用(食缶)のほか、色々な容器に広く使用される。

トタン

トタンは表面の塗料がはげたりキズがつくと、亜鉛が露出し雨水で、

⊖Ｚｎ｜H_2CO_3 aq｜⊕Ｆｅ　という電池ができる。
電池が成立すると、亜鉛が溶け出し、白さびが発生する。

白さび……酸化亜鉛ZnO(亜鉛華、亜鉛白)や塩基性炭酸亜鉛$ZnCO_3 \cdot 3Zn(OH)_2$ など

局部電池

◆　Ｚｎ と Ｆｅ では　　⊖Ｚｎ **| NaCl aq |** Ｆｅ⊕　となる。

$$⊖\ Zn \longrightarrow Zn^{2+} + 2e^-$$ ……①

$$⊕\ 2H_2O + 2e^- \longrightarrow H_2 + 2OH^-$$ ……②

フェノールフタレインで赤色

⊕極での反応

$$2H^+ + 2e^- \longrightarrow H_2$$

$$+)\ 2H_2O \rightleftarrows 2H^+ + 2OH^-$$

$$2H_2O + 2e^- \longrightarrow H_2 + 2OH^-$$

①+②

$$Zn \longrightarrow Zn^{2+} + 2e^-$$

$$+)\ 2H_2O + 2e^- \longrightarrow H_2 + 2OH^-$$

$$Zn + 2H_2O \longrightarrow Zn(OH)_2 + H_2$$

白色沈殿（ゲル状）

結晶格子が壊れている所から亜鉛が亜鉛イオンになり、溶け出していく。亜鉛板に釘がささっているが、その接触部分で、亜鉛の結晶格子が壊れているので、そこに白いゲル状の水酸化亜鉛が多く見られる。

■　ＦｅとCu では　　⊖Ｆｅ **| NaCl aq |** Cu ⊕　となる。

$$⊖\ Fe \longrightarrow Fe^{2+} + 2e^-$$

$$⊕\ 2H_2O + 2e^- \longrightarrow H_2 + 2OH^-$$

⊕極では、次の反応も起こっている。　(O_2は溶存酸素：水溶液に溶けている酸素)

$$O_2 + 2H_2O + 4e^- \longrightarrow 4OH^-$$

Fe^{2+}に、ヘキサシアノ鉄(Ⅲ)酸カリウム $K_3[Fe(CN)_6]$ 水溶液を加えると、濃青色沈殿（ﾀｰﾝﾌﾞﾙ青）を生じる。　ﾀｰﾝﾌﾞﾙ青 $KFe[Fe(CN)_6]$ ↓(沈殿)
釘の両端で青色物質が析出するが、尖った先端部分の結晶格子がより壊れているから、尖った先端部分で著しく濃青色となる。
銅板の表面は、フェノールフタレインで赤色となる。