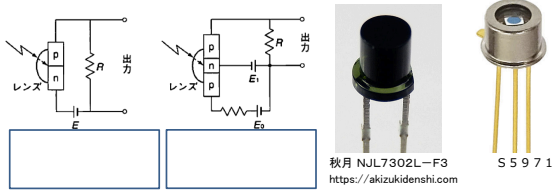


# 受光素子

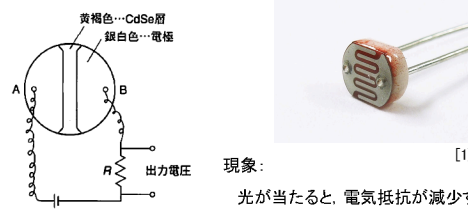
光起電力効果 を利用した光電変換素子



広い範囲の波長感度特性を持ち、応答速度も速い(10<sup>-9</sup>秒程度)。  
逆に、電圧をかけて光を発する素子を **発光ダイオード** という。  
他には、**太陽電池** がある。

教科書 p.122 図5-32  
図5-33 25

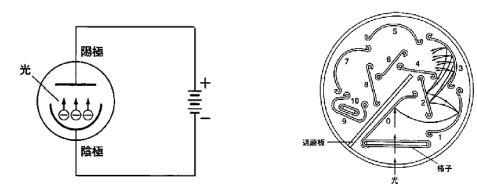
光導電効果 を利用した光電変換素子



現象:  
光が当たると、電気抵抗が減少する。  
応答速度が遅く、また、低照度で感度が低い。  
そのため、フォトダイオードやフォトトランジスタで代用される。

[1] 秋月 M1527 <https://akizukidenshi.com> 教科書 p.123 図5-35 26

光電子放出効果 を利用した光電変換素子



光電子増倍間は、人の目には見えない微弱な光も検出することができる(高感度)。  
そのため、シンチレーションカウンタ(放射線計測)に用いられる。

**光電子増倍管**  
(フォトマル)  
教科書 p.124 図5-37  
図5-38 27

焦電効果 を利用した光電変換素子

現象: 温度変化によって、誘電体の分極が変化する。  
赤外線線の照射による温度変化を検出できる。  
例) 自動照明のセンサスイッチ

28

# 化学量トランスデューサ

化学量(イオン濃度、酸素濃度など)を計測するトランスデューサ

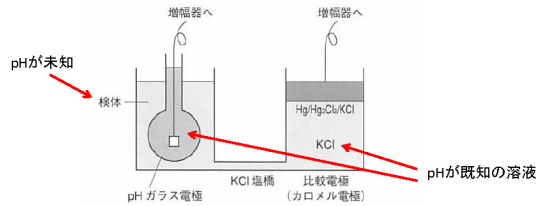
# 電極センサ

電極にイオン感受性機能を持たせたセンサ

- 法** 電圧として信号を取り出す  
例) pHガラス電極, P<sub>CO<sub>2</sub></sub>電極
- 法** 還元電流として信号を取り出す  
例) P<sub>O<sub>2</sub></sub>電極

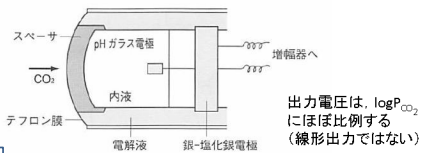
17

水素イオン濃度(pH)を計測するための電極



薄い **ガラス膜** を介して、pHの差に比例した **電位差** が生じる。  
ガラス電極を用いるため、信号源インピーダンスが高い(数十MΩ)。  
教科書 p.125 図5-39 18

二酸化炭素分圧(P<sub>CO<sub>2</sub></sub>)を計測するための電極

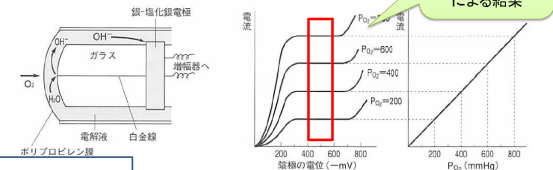


出力電圧は、logP<sub>CO<sub>2</sub></sub> にほぼ比例する(線形出力ではない)。

を透過し、CO<sub>2</sub>ガスがスベーサ(重層水に浸されている)に取り込まれると、スベーサのpHが変化する。→ pHガラス電極で検出  
このような構造をした電極を、**電極**ともいう。

教科書 p.126 図5-40 19

酸素分圧(P<sub>O<sub>2</sub></sub>)を計測するための電極



を透過したO<sub>2</sub>は、溶解液の還元反応を促進する。

このとき、電極間の電圧が0.6V程度であれば、P<sub>O<sub>2</sub></sub>に比例した還元電流が流れる。  
このような構造をした電極を、**電極**ともいう。

教科書 p.126 図5-41 20

# 経皮的血液ガス分圧電極

皮膚表面に電極を当てて、40～43℃に加温することで、皮下の細動脈の血流を増加させ、拡散してきたガスを測定する電極 (P<sub>CO2</sub>電極, P<sub>O2</sub>電極が使われる)

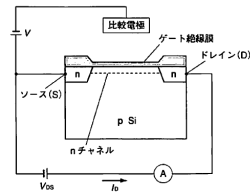
⇒ 採血することなく、新生児の呼吸状態や酸素障害をモニタできる。

経皮的に、P<sub>CO2</sub>や酸素飽和度(S<sub>O2</sub>)を同時にモニタできる電極もある。

パルスオキシメータ(酸化/還元ヘモグロビンの吸光特性の違いを利用)を用いて測定される

# (ion sensitive FET)

絶縁膜にイオン感受膜を一体化させたイオンセンサ



半導体素子で構成されるため、超小型イオンセンサを作ることができる。

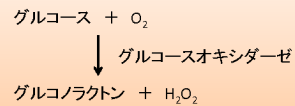
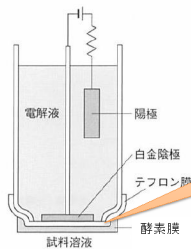
電極に [ ] を固定化することで、

生体機能性膜として利用し、グルコース、尿素、乳酸、

アミノ酸などの種々の電極センサ(バイオセンサ)が開発されている。

# グルコース電極

グルコースオキシダーゼを電極に固定化した酵素センサ



反応により消費されるO<sub>2</sub>が生成されるH<sub>2</sub>O<sub>2</sub>のどちらかを測れば、グルコースが定量できる。また、酵素膜が触媒作用のみを行うので、繰り返し利用できる。