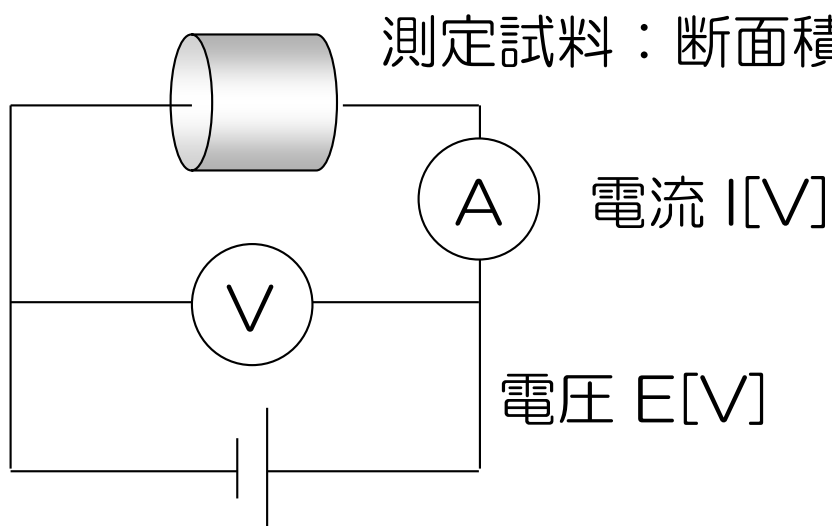


# 固体電解質

## 電気の導体

材料	導電媒体	説明
金属	電子 $e^-$	自由電子 $e^-$ の移動
半導体	電子 $e^-$	伝導帯中の電子 $e^-$ の移動
	正孔 $h^+$	荷電子帯中の正孔 $h^+$ の移動
電解質	イオン	イオンの移動



$\rho$  : 導電率

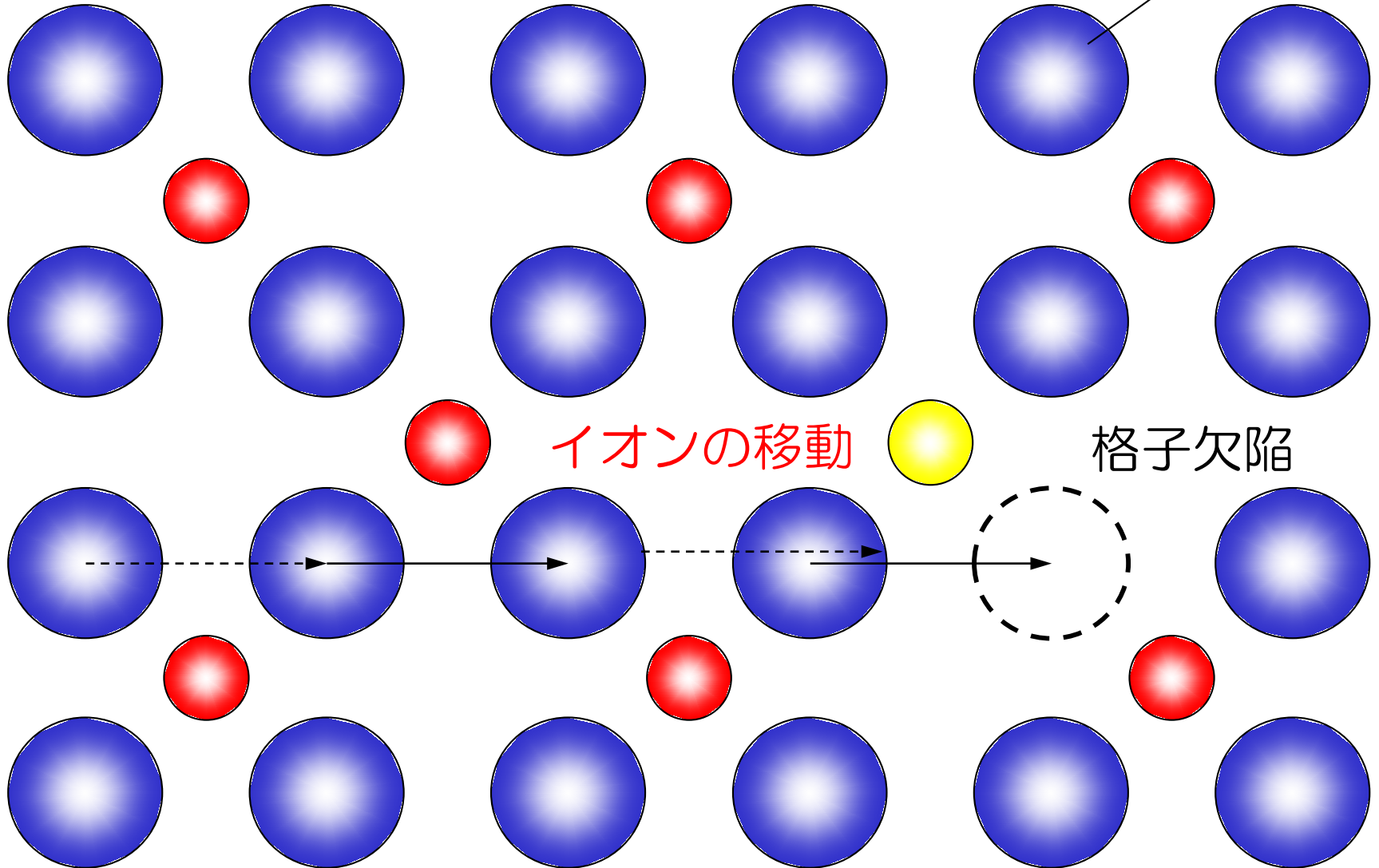
$$I[\text{A}] = E[\text{V}] / R[\Omega]$$

$$1/R[\Omega] =$$

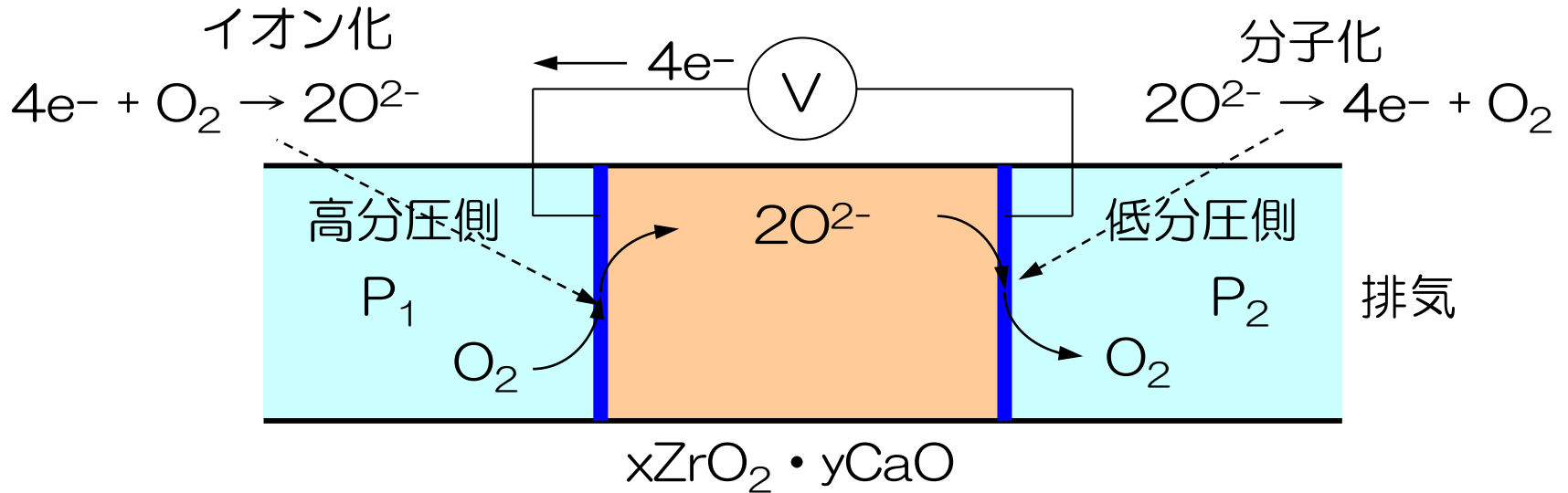
$$\rho [1/\Omega\text{cm}] A[\text{cm}^2] / L[\text{cm}]$$

$$1/\Omega \equiv \text{S}$$

# 固体電解質の原理



# 酸素ガスセンサーの起電力

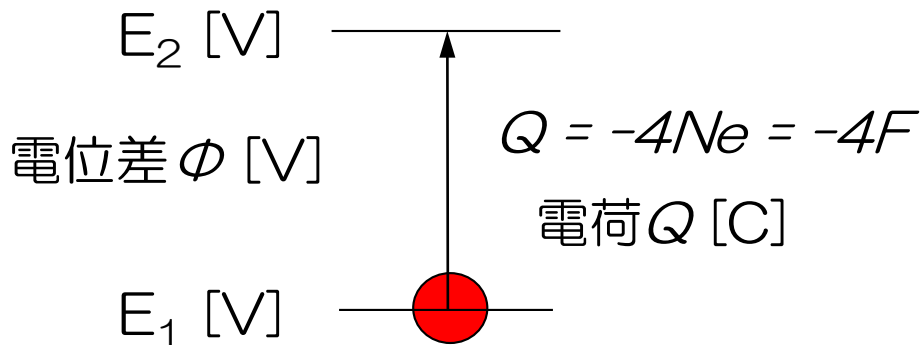


(1) 電気エネルギー  $E_e$

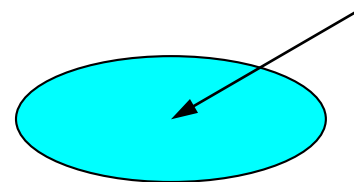
(2) 化学エネルギー  $E_c$

$$E_e = Q\phi \text{ [CV = J]} \quad (1)$$

$$E_c = \Delta G = RT \ln P_2/P_1 \text{ [J]} \quad (2)$$



化学ポテンシャル  
 $G = G^\circ + RT \ln W$



# 酸素センサーの起電力

(3) 電気エネルギー = 化学エネルギー

$$E_e = E_c \quad (3)$$

$$n = 4$$

$$Q = -nNe = -4F$$



$$-4F\Phi = RT \ln P_2/P_1$$

$$\Phi = (RT/4F) \ln P_1/P_2$$

(教科書p.51)

$$\Phi \rightarrow E \quad P_1 \rightarrow P'' \quad P_2 \rightarrow P'$$

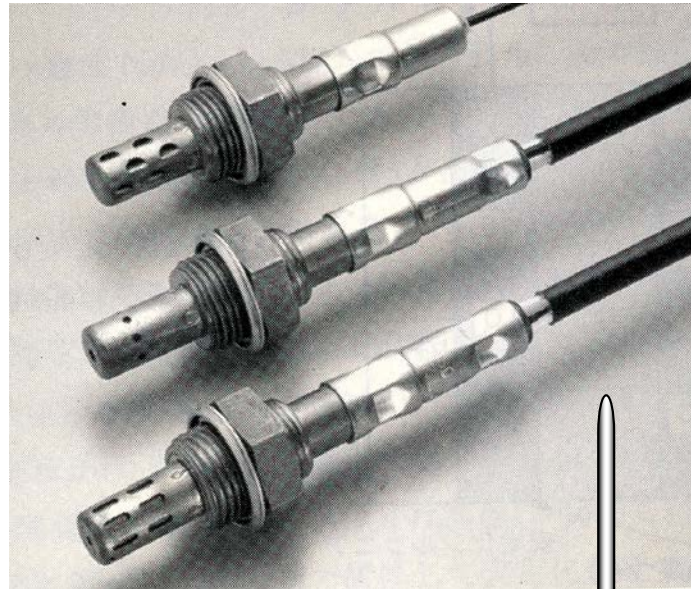
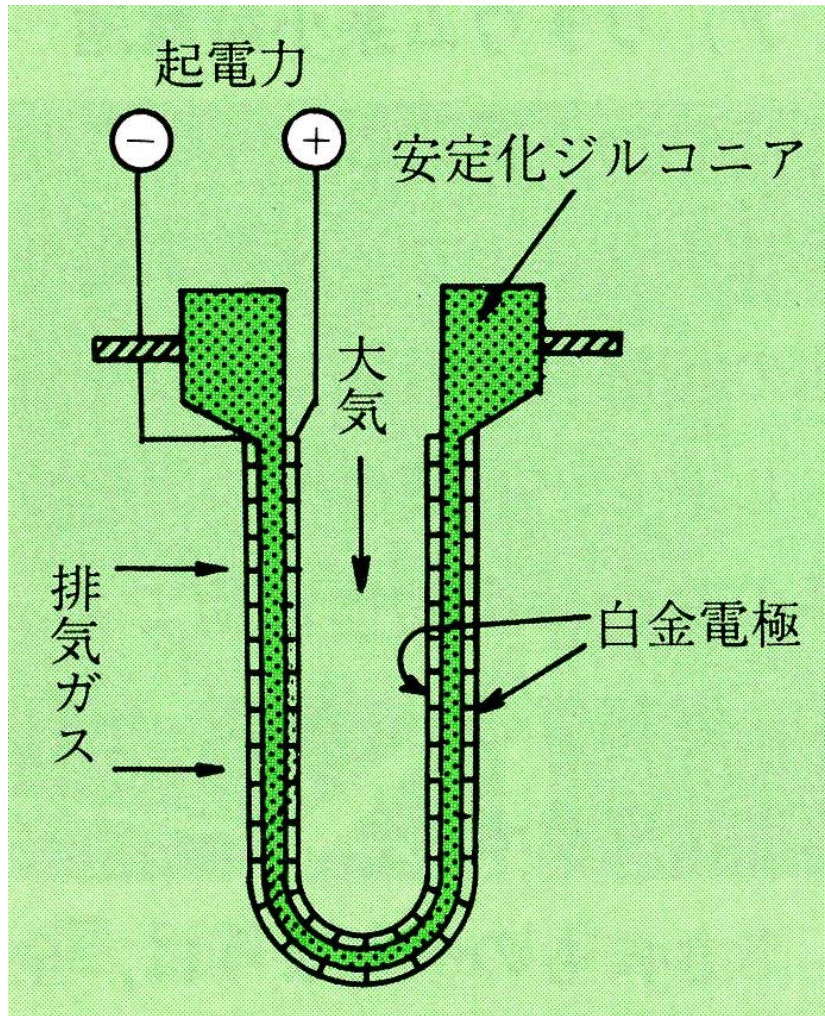
$N$ : アボガドロ定数

$n$ : 酸素1分子に対する関与する電子数

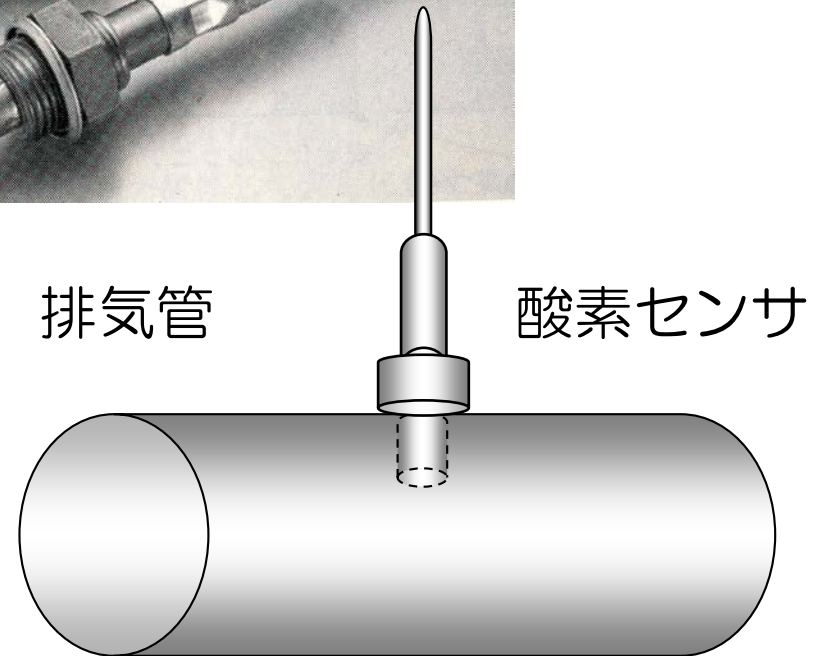
$e$ : 電子の電荷

$F$ : ファラデー定数

# 酸素センサーの起電力



酸素センサ



# エンジンの空気/燃料の最適制御

