

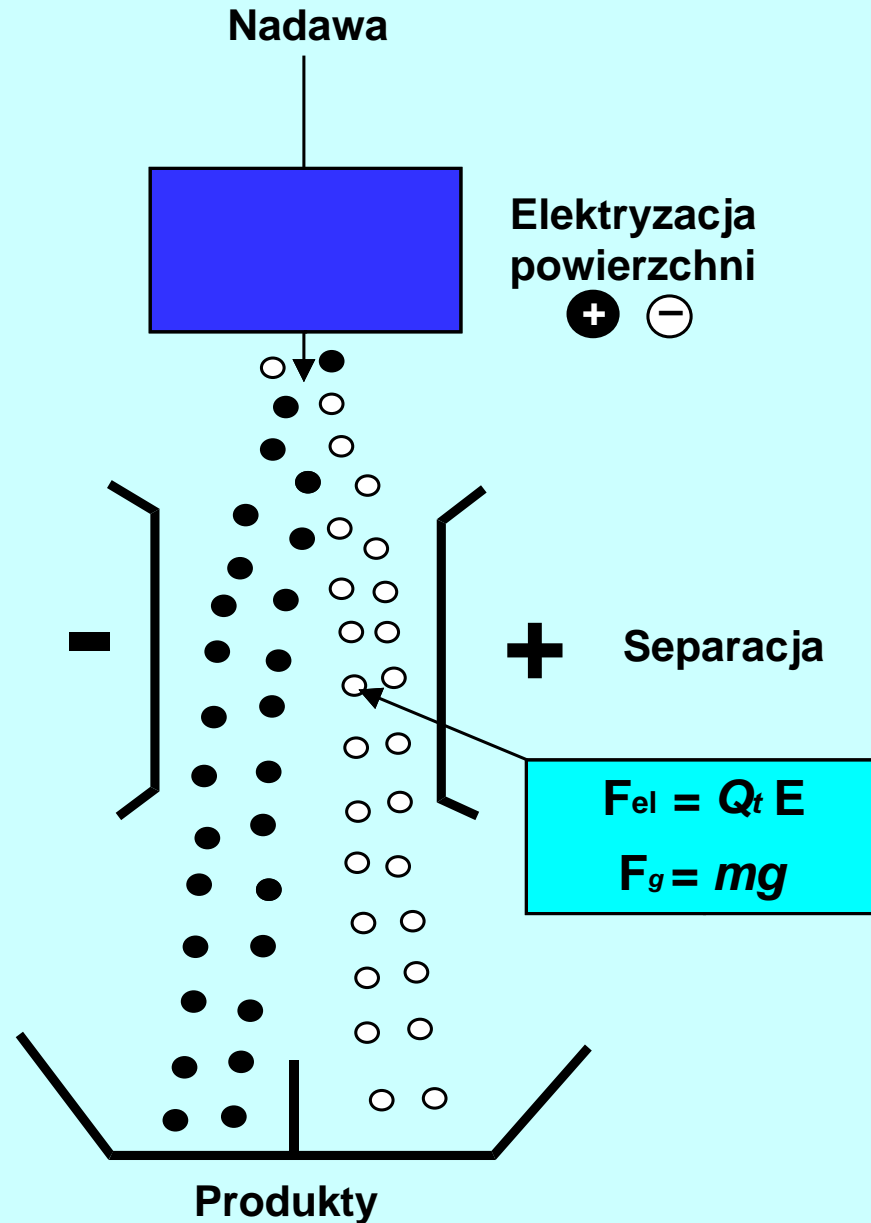
**PODSTAWY  
MINERALURGII**

**Wykład 11**

**Separacja elektryczna**

**Separacja w wykorzystaniu pola  
wirowego**

# Parametr główny separacji elektrycznej - ładunek elektryczny



**Ładunek elektryczny ( C) zależy od:**

**A. czasu trwania ładunku**

$$Q_t = Q_0 \exp(-t/\tau) = Q_0 \exp(-\sigma t / \varepsilon \varepsilon_0)$$

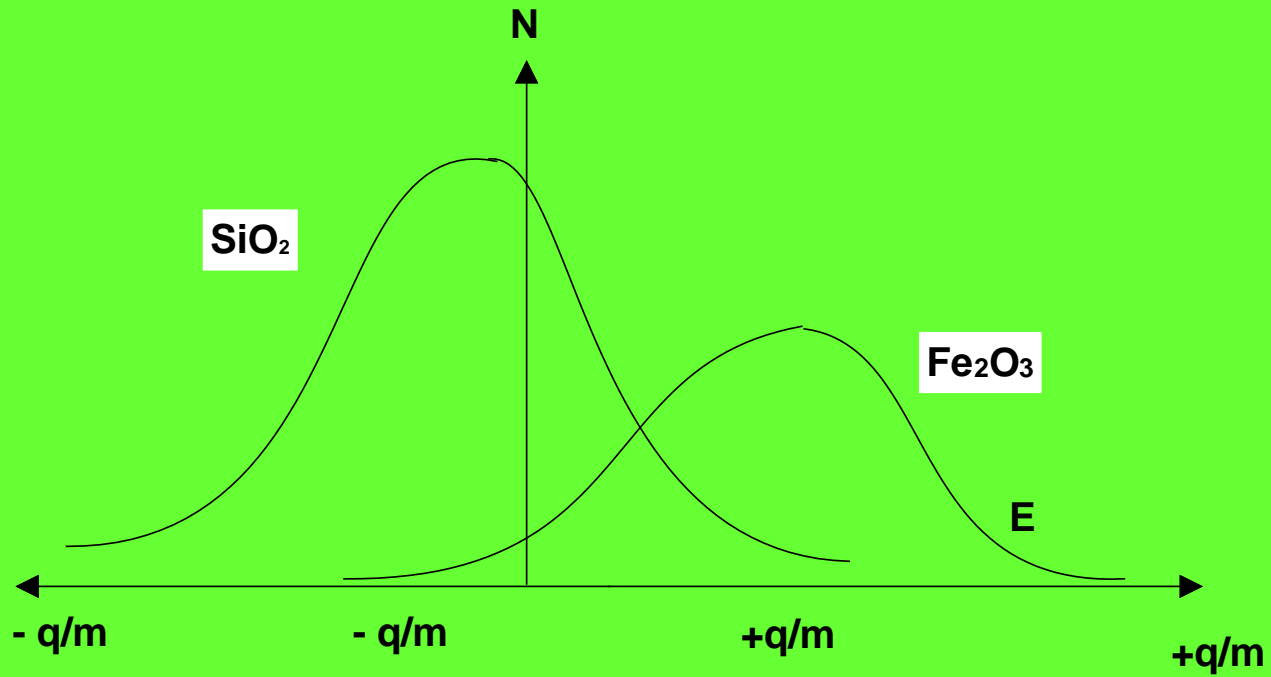
- $Q_0$  – ładunek elektryczny w chwili powstania ( $t = 0$ )
- $Q_t$  – ładunek elektryczny w danej chwili  $t$
- $t$  – czas od chwili powstania ładunku
- $\tau$  – tzw. czas relaksacji
- $\sigma$  – przewodnictwo ( $\Omega^{-1}\text{m}^{-1}$ ),
- $\varepsilon$  – stała dielektryczna ziarna (bezwymiarowa),
- $\varepsilon_0$  – przenikalność elektryczna próżni ( $8,854 \cdot 10^{-12} \text{ C}^2\text{N}^{-1}\text{m}^{-2}$ ).

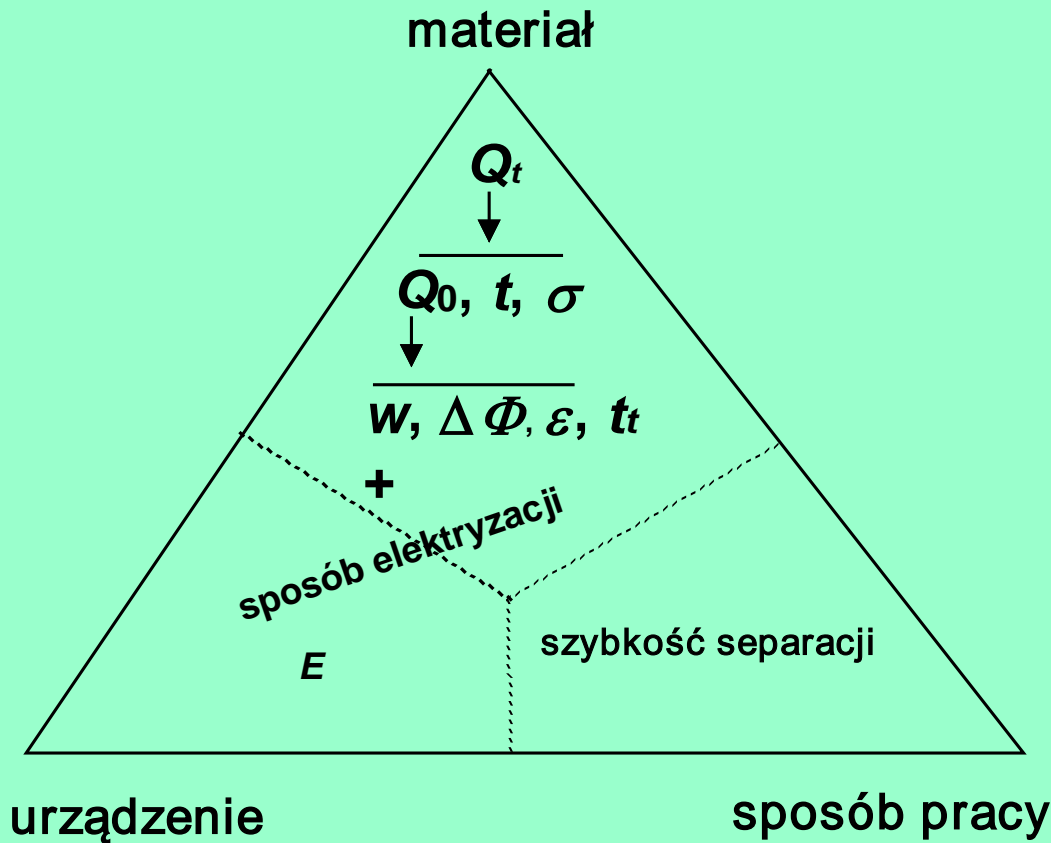
## B. Wilgotność powietrza

$$\log \sigma = a + b c$$

$a, b$  – stałe

$c$  – wilgotność względna powietrza





powierzchniowy ładunek elektryczny ( $Q_t$ ) w momencie separacji,  $Q_0$  – ładunek początkowy,  $t$  – czas,  $\sigma$  – przewodnictwo elektryczne (powierzchniowe i objętościowe),  $w$  – praca wyjścia elektronu,  $\Delta \Phi$  – kontaktowa różnica potencjałów,  $\epsilon$  – stała dielektryczna ziarna,  $t_t$  – czas elektryzacji, pole elektryczne oraz sposób elektryzacji i szybkość rozdziału

## Siła $F_{el}$ działająca na cząstkę w polu elektrycznym

$$F_{el} = Q_t E = A q E$$

A - powierzchnia,  $cm^2$

q - ładunek powierzchniowy,  $C/cm^2$

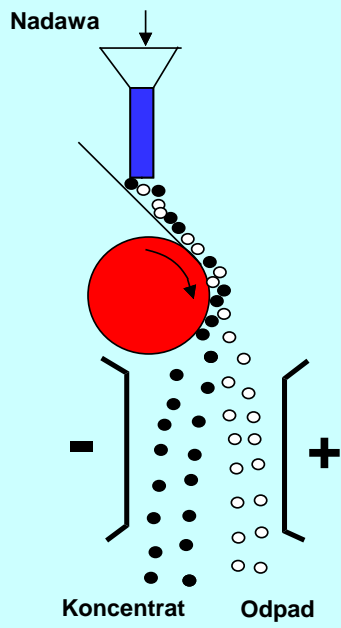
E - pole elektryczne,  $V/m$

## Sposoby elektryzacji:

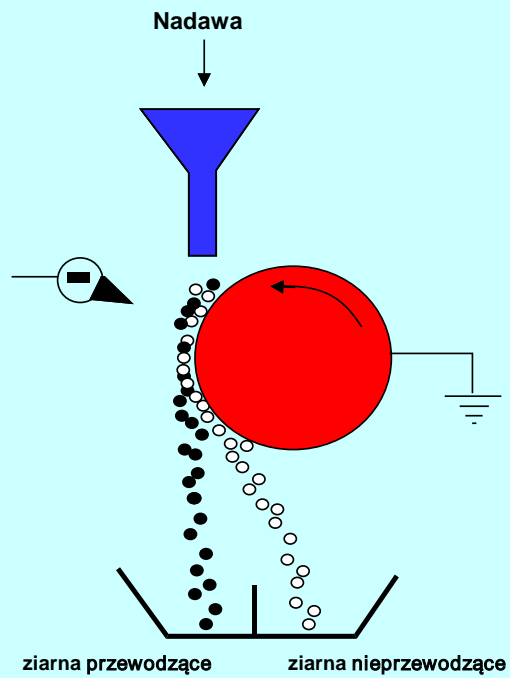
- **pocieranie (tryboelektryzacja)**
- **jonizację**
- **indukcję**
- **kontakt**
- **inne**



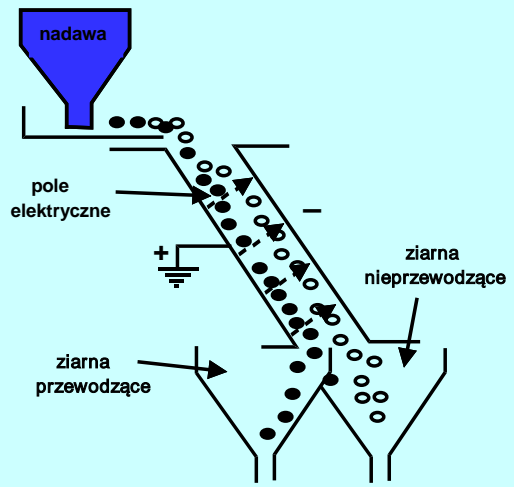
a



b



c

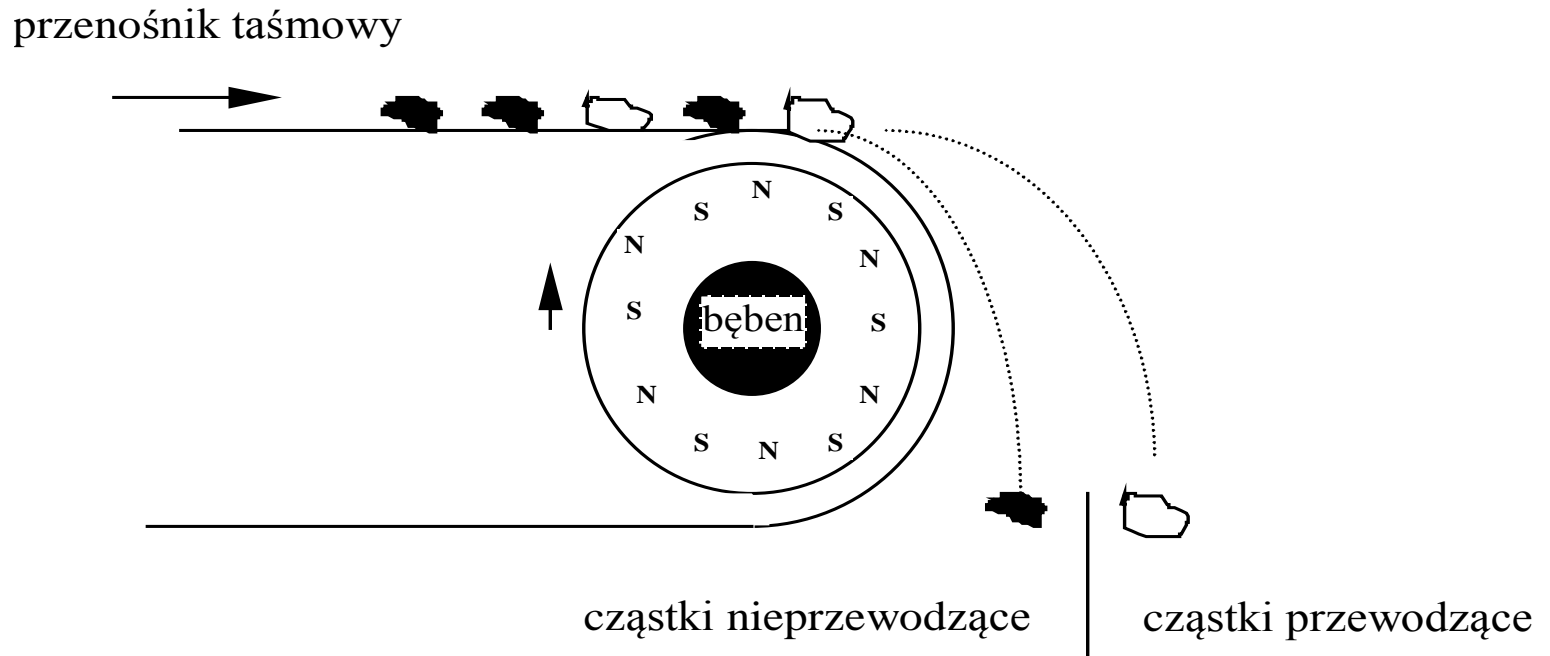


<b>Nieprzewodzące, przylegające do bębna</b>		<b>Przewodzące, odrzucane od bębna</b>	
<b>Anortyt</b>	<b>hyperstn</b>	<b>bizmutynit</b>	<b>limonit</b>
<b>apatyt</b>	<b>cyjanit</b>	<b>brukit</b>	<b>magnetyt+</b>
<b>badeleit</b>	<b>magnezyt</b>	<b>kasyteryt</b>	<b>manganit+</b>
<b>baryt</b>	<b>monacyt</b>	<b>chromit+</b>	<b>pyrit</b>
<b>bastenzyt</b>	<b>kwarc</b>	<b>kolumbit+</b>	<b>rutyl</b>
<b>beryl</b>	<b>szelit</b>	<b>diament*</b>	<b>stibnit</b>
<b>celestyt</b>	<b>sepentyn+</b>	<b>ferberyty+</b>	<b>tantalit+</b>
<b>korund</b>	<b>silimanite</b>	<b>fluoryt</b>	<b>tungstyt</b>
<b>dipsyd</b>	<b>sfaleryt*</b>	<b>galenit</b>	<b>wolframit+</b>
<b>epidot+</b>	<b>spinel</b>	<b>złoto</b>	
<b>feldspar</b>	<b>staurolit+</b>	<b>grafit</b>	
<b>granat</b>	<b>turnmalin+</b>	<b>hematyt+</b>	
<b>gips*</b>	<b>wolanstonit</b>	<b>hibneryt</b>	
<b>hornblenda+</b>	<b>cyrkon</b>	<b>ilmenit</b>	

**\*właściwości tych minerałów są zmienne**

**+ minerały podatne na separację magnetyczną**

# Separacja w wykorzystaniu pola wirowego



Cecha materiałowa: przewodnictwo elektryczne

$$F = U \int_V \sigma E \mathbf{B} dE$$

- $U$  – macierz współrzędnych położenia cząstki w stosunku do separatora  
 $\sigma$  – przewodnictwo elektryczne cząstki,  $\Omega^{-1} \cdot \text{m}^{-1}$   
 $E$  – pole elektryczne  
 $\mathbf{B}$  – wektor pola elektrycznego  
 $V$  – objętość cząstki

Przewodnictwo ( $\Omega^{-1} \cdot \text{m}^{-1}$ ) :

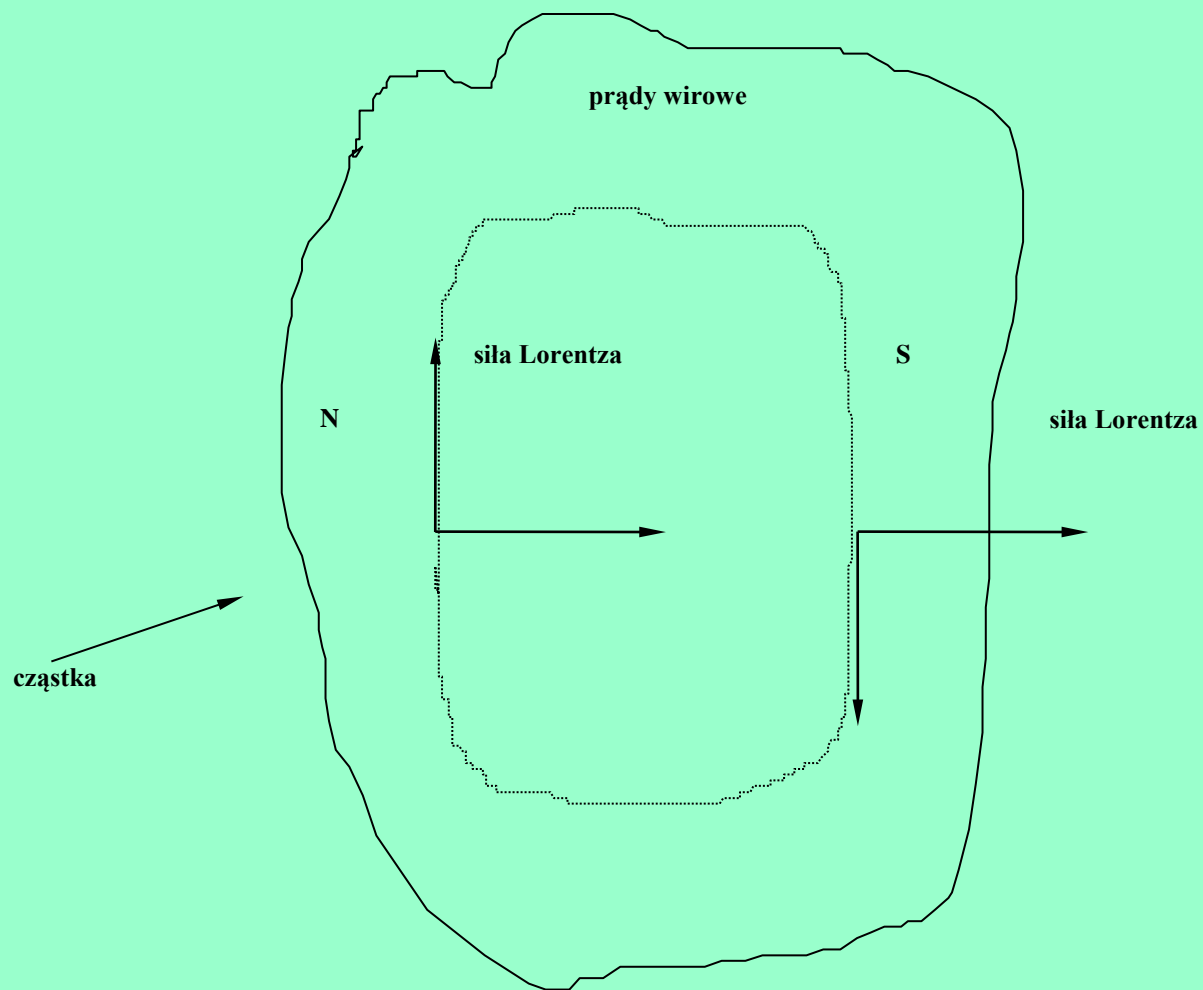
aluminium  $3,77 \cdot 10^7$

miedź  $5,96 \cdot 10^7$

szkła krzemionkowe od  $2,5 \cdot 10^{-8}$  do  $3,3 \cdot 10^{-9}$

kwarc  $\sim 0$

plastyk  $\sim 0$



**Siły Lorentza w cząstce w obecności prądów wirowych**