

به نام خدا

حاصل یازدهم به ازای معادله شرعی ۲

مستوی نفوذ : فاصله از اسف در سطح که در آن $C = C_0$ یعنی غلظت عنق نفوذ کننده

به غلظت اولیه برسد.

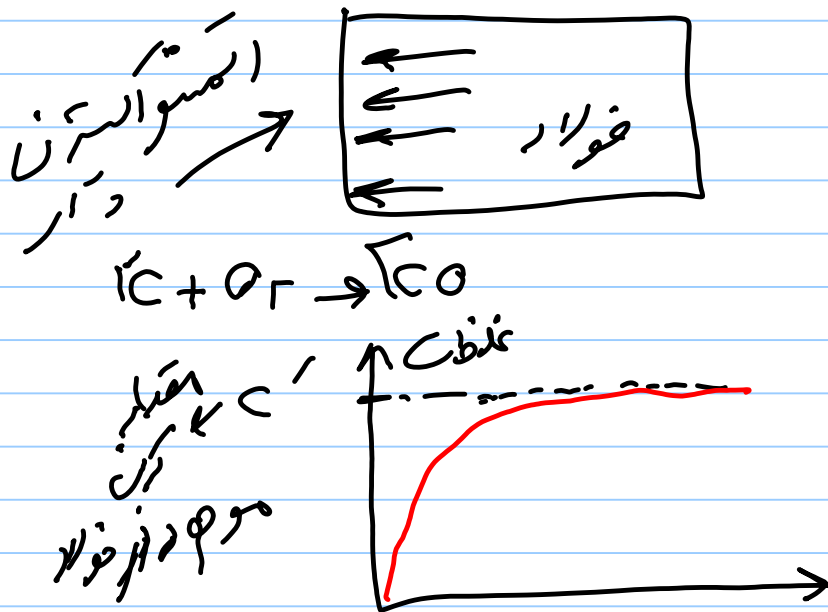
$$C = C_0 + (C_s - C_0) \left(1 - \operatorname{erf} \frac{a_n}{2\sqrt{Dt}} \right)$$

$$C_0 = C_0 + (C_s - C_0) \left(1 - \operatorname{erf} \left(\frac{a_n}{2\sqrt{Dt}} \right) \right)$$

$$\operatorname{erf}(x) \approx 1$$

$$\operatorname{erf} \left(\frac{a_n}{2\sqrt{Dt}} \right) \approx 1 \Rightarrow \frac{a_n}{2\sqrt{Dt}} = x \Rightarrow \boxed{a_n = 2\sqrt{Dt}}$$

اگر سطح فولاد در تماس با اکسیژن در دمای بالا قرار گیرد ← در کربن به خوردگی یا کربن زدایی



$$C = C' \operatorname{erf} \left(\frac{x}{\sqrt{Dt}} \right)$$

شرایط مرزی

$C = C' \leftarrow t = 0$ برای $x > 0$

$C = 0 \quad t = 0 \quad x = 0$

فاصله

مثال: قطره‌ای فولاد با $\rho = 7.8 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ کربن اوستن در دریا $c = 0.0085 \text{ kg/m}^3$ است. 2 cm در

استفواکسید در قرار گرفته و کربن سطحش به صورت 0.0085 kg/m^3 در جهت عمود از سطح عمود

کربن 0.0085 kg/m^3 تقویت تقویت یافته است.

$$D = 3 \times 10^{-7} \text{ cm}^2/\text{s}$$

$$c = 0.0085 \text{ kg/m}^3 \quad c' = 0.0018 \text{ kg/m}^3$$

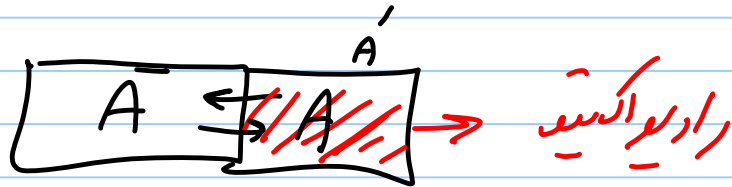
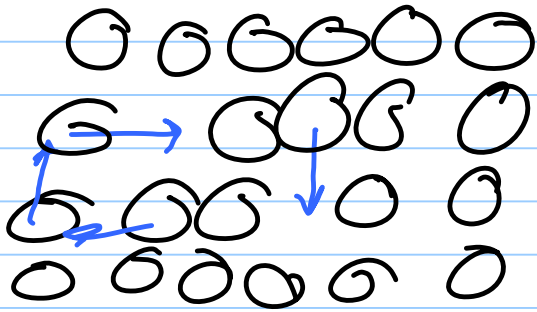
$$t = 2 \times 10^{-5} \text{ s} = 2 \times 10^{-5} \text{ s}$$

$$c = c' \operatorname{erf} \left(\frac{a}{2\sqrt{Dt}} \right) \Rightarrow 0.0085 = 0.0018 \operatorname{erf} \left(\frac{a}{2\sqrt{Dt}} \right)$$

$$0.0085 = 0.0018 \operatorname{erf} \left(\frac{a}{2\sqrt{Dt}} \right) \Rightarrow \frac{a}{2\sqrt{Dt}} = 4.72 \Rightarrow \frac{a}{2\sqrt{3 \times 10^{-7} \times 2 \times 10^{-5}}} = 4.72$$

$$a = 1.6 \text{ cm}$$

خود نفوذ و self diffusion



$$\begin{aligned} \tilde{D} &= C_A D_B + C_B D_A \\ &= C_A D_{A'} + C_{A'} D_A \end{aligned}$$

$$D_{A'} = D_A$$

$$\tilde{D} = \underbrace{(C_A + C_{A'})}_1 D_A \Rightarrow \tilde{D} = D_A$$

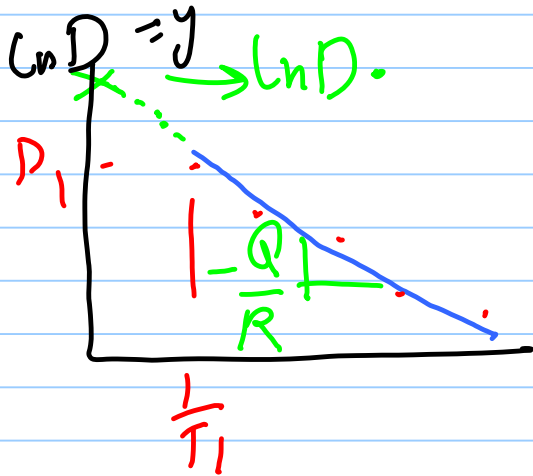
ضریب نفوذ تابعی از دما است

$$D = D_0 \exp\left(-\frac{Q}{RT}\right)$$

ارزش منهای انرژی نفوذ

فکتور جابجایی

$$\ln D = \ln D_0 - \frac{Q}{RT} \Rightarrow y = a - \frac{Q}{R} x$$



$\left\{ \begin{matrix} D^* \\ Q \end{matrix} \right\}$	$\left\{ \begin{matrix} T_1 \\ T_2 \\ T_r \\ \vdots \end{matrix} \right\}$	$\left\{ \begin{matrix} D_1 \\ D_2 \\ D_r \\ \vdots \end{matrix} \right\}$
$\frac{1}{T} = x$	$D_y \leftarrow T_y$	

	$D \times 10^{-4} \text{ cm}^2/\text{s}$	$Q \text{ (KJ/mol)}$
کربن در آهن (F)	2.0	140
کربن در آهن (b)	2.0	100
آهن در آهن (f)	2.2	240

$$\ln D = \ln D_0 - \frac{Q}{RT}$$

$$\left\{ \begin{aligned} \ln \Sigma \chi_{i-1}^{-n} &= \ln D_0 - \frac{Q}{R \Delta T_{i-1}} \\ \ln \Sigma \chi_{i-1}^{-n} &= \ln D_0 - \frac{Q}{R \Delta T_{i-1}} \end{aligned} \right.$$

$$\ln \Sigma \chi_{i-1}^{-n} = \ln D_0 - \frac{Q}{R \Delta T_{i-1}}$$

$Q \rightarrow$

$D_0 \rightarrow$

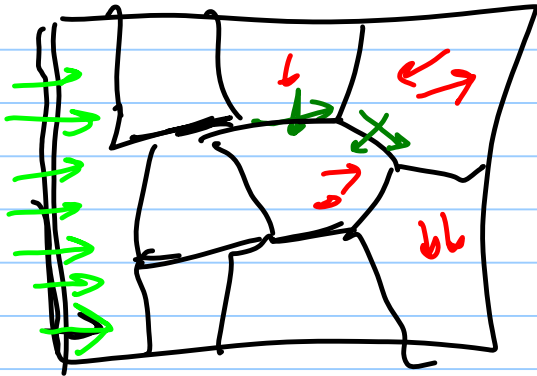
$D \rightarrow ?$

T	D
1...	$\Sigma \chi_{i-1}^{-n} \text{ cm}^2/\text{s}$
2...	$\Sigma \chi_{i-1}^{-n} \text{ cm}^2/\text{s}$
3...	?

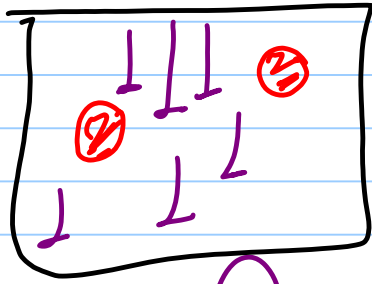
تقويز ارمز دانة و سطح آزار

$$D_S > D_g > D_L$$

تقويز شعاع $>$ تقويز زائده $>$ تقويز سطحی

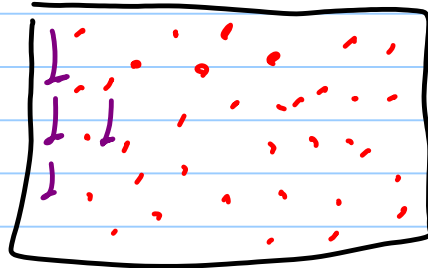


استقاره پیکرین یا رسوب نقره (age hardening)



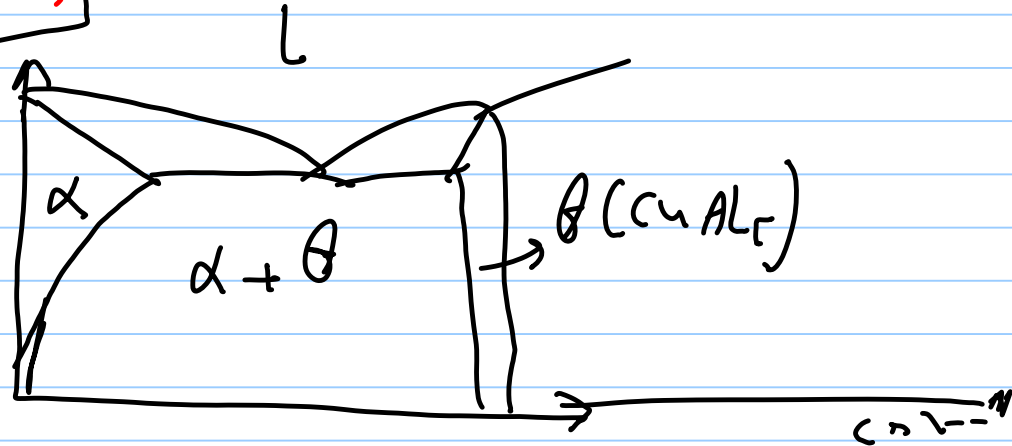
①

Al - Cu

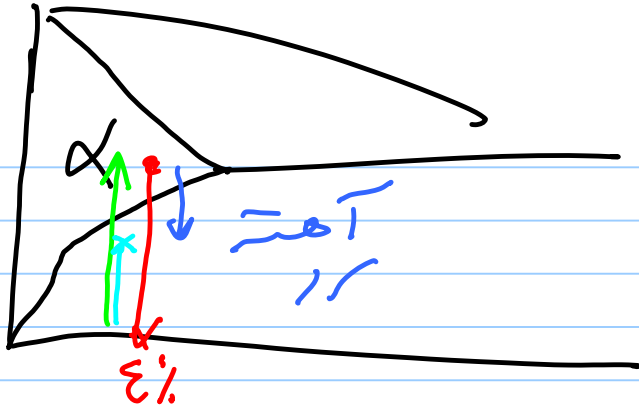


②

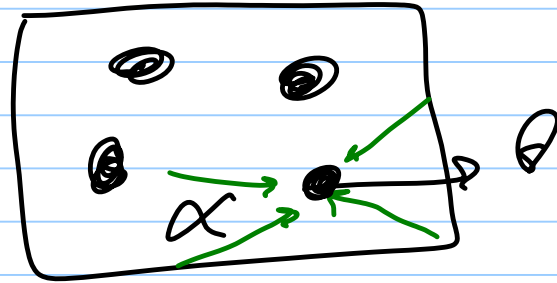
نقره نوزده $<$ نقره نوزده ۱



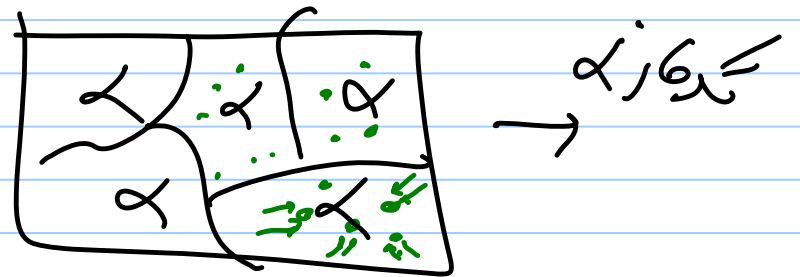
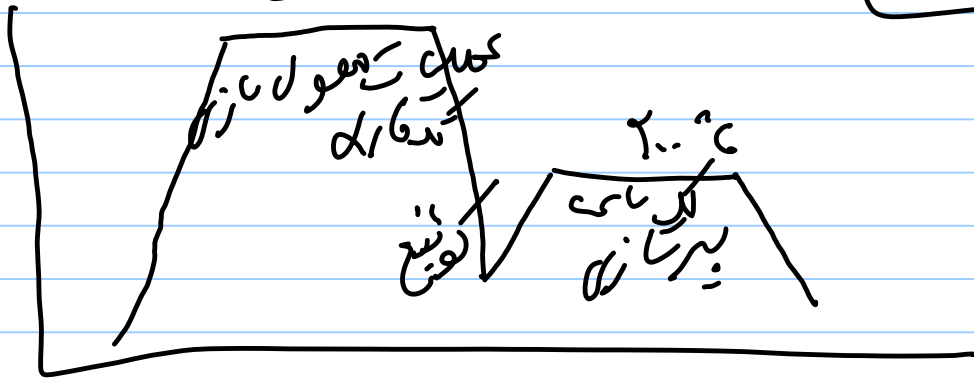
فازین فلزی $\leftarrow \theta \leftarrow$ تراد کثرت سبب
 ::



$$\alpha \rightarrow \alpha + \theta \rightarrow \text{الوجه}$$



ع... د. °C



→ کجای alpha

$$\alpha \text{ فوق انبعاث} \rightarrow \alpha + \theta$$