

Oxford...

Study of Electroless Ni-P-Si-B-C Composite Coatings.

www.vepub.com  
Publish Your Mind

به نام خدا

www.vepub.com  
Publish Your Mind

درس فرآیند انجماد پیشرفته - نیمسال اول سال تحصیلی

(Advanced Solidification Processing, 1<sup>st</sup> semester)

مدرسین: سعید شبستری - محمدرضا ابوظالبی

زمان تشکیل کلاس: شنبه ساعت ۸-۱۰ و یکشنبه ساعت ۱۳-۱۴  
مهرماه ساعت ۸-۱۰ و یکشنبه ساعت ۱۴-۱۵

• رنوس مطالب مورد بحث:

- (۱) ساختار و خواص مذاب فلزات
- (۲) جریان حرارت در فرآیند انجماد ←
- (۳) جریان سیال در فرآیندهای ریخته گری و انجماد
- (۴) ترمودینامیک انجماد
- (۵) سینتیک انجماد - فرآیند جوانه زنی
- (۶) سینتیک انجماد - ساختار فصل مشترک مایع - جامد و دینامیک فصل مشترک
- (۷) انجماد آلیاژها + توزیع عناصر حل شونده + انجماد دندریتی، سلولی
- (۸) جدایش (سگرگاسیون) و انواع آن در قطعات ریختگی
- (۹) شبیه سازی فرآیند انجماد ماکروسکوپی
- (۱۰) انجماد یوتکتیک + انجماد پرینکتیک
- (۱۱) انجماد غیر تعادلی (Rapid solidification)

• منابع و مراجع مورد استفاده:

الف: منابع اصلی:

- 1) M.C. Flemings, Solidification Processing, Mc Graw-Hill, 1974.
- 2) W. Kurz, Fundamentals of Solidification, Trans. Tech. Publ., 1998.
- 3) D. M. Stefanescu, Science and Engineering of Casting and Solidification, Kluwer Academic, Plenum Publisher, Newyork, 2002.
- 4) H. Fredriksson, U. Akerlind, Materials Processing during Casting, John Wiley and Son, 2006

حاج میرزا علی رضا...  
مدرسین: سعید شبستری - محمدرضا ابوظالبی

ب: سایر منابع قابل استفاده:

- 1) J. Dantzig, and M. Rappaz, Solidification: Methods, Microstructure and Modeling, EPFL press, 2009
- 2) P.C. Mukherjee, Fundamentals of Metal Casting Technology, Second Edition, Oxford & IBH Publishing Co., 1979.
- 3) S.H. Davies, Theory of Solidification, Cambridge University Press, 2001. *high*
- 4) Reikher, Alexandre, and Michael Barkhudarov, Casting : an analytical approach. - (Engineering materials and processes), Springer-Verlag London Limited, 2007
- 5) William A. Tiller, The Science of Crystalization, Cambridge University Press, 1991
- 6) B. Chalmers, Principles of Solidification, Harvard University, 1964.
- 7) H. Biloni, Solidification Physical Metallurgy, Third Edition, R.W. Cahn and P. Haasen (Eds), North-Holland Physics pub., 1983.
- 8) I. Minkoff, Solidification and Cast Microstructure, John Wiley and Sons, 1986.
- 9) Metals Handbook, Vol. 15- casting, 1988, 9<sup>th</sup> Edition, ASM.
- 10) Heine, Loper, Rosenthal, Principles of Metal Casting, Mc-Graw Hill Inc., USA, 1967.
- 11) Elliot, Eutectic Solidification, 1987.
- 12) W.G. Pfann, Zone Melting (Zone Refining), 1966.
- 13) P.R. Beeley, Foundry Technology, 2<sup>nd</sup> edition, Butterworth Scientific Inc., UK, 2001.
- 14) J. Campble, Castings, 2<sup>nd</sup> edition, Butterworth- Heinemann, 2003
- 15) کمبل، جان، ریخته گری پیشرفته، ترجمه بوتراپی، محمدعلی و بالی، صابر، جلد ۱ و ۲، دانشگاه علم و صنعت ایران، ۱۳۷۶. *functional*
- 16) منشی، احمد و مرادی، رضا، انجماد فلزات، نشر ارکان اصفهان، ۱۳۷۸.
- 17) R. Viskanta, Heat Transfer during Melting and Solidification of Metals, Journal of Heat Transfer, Vol. 110, Nov. 1988, pp. 1205-1219.
- 18) A.W.D. Hills, A generalized Integral-Profile Method for the Analysis of Unidirectional Heat Flow during Solidification, Trans. Of AIME, Vol. 245, July 1969, pp. 1471-1479.
- 19) A. Garcia and M. Prates, Mathematical Model for the Unidirectional; Solidification of Metals: I. cooled Molds, Metallurgical Trans. B, and Vol. 9B, Sept. 1978, pp. 449-457.
- 20) A. Garcia, T.W. Clyne and M. Prates, Mathematical Model for the Unidirectional Solidification of Metals: II. Massive Molds, Metallurgical Trans. B, Vol. 10B, March 1979, pp. 85-91.

نحوه ارزیابی:

۱- ارائه گزارش مروری  
۲- استکالیف منزل  
۳- امتحان میان ترم  
۴- امتحان پایان ترم

۲۰٪  
۱۰٪  
۱۵٪  
۵۵٪

۱- ارائه گزارش مروری  
۲- استکالیف منزل  
۳- امتحان میان ترم  
۴- امتحان پایان ترم

Subject: 1  
Year: Month: Day:

موضوع - انتقال حرارت

Heat Flow in solidification:

حرارة انتقال در ذوب شدن

Flemings - chapter 1

فلمینگ - فصل 1

Steinmetz - chapter 5 (micro energy transport)

Frederiksson - chapter 4 and 5 (Heat transport during casting)

(Heat transport in cast house process)

این مطالب مورد نیاز است.

1. Introduction

1. مقدمه

2. انتقال حرارت در حالت جامد

3. انتقال حرارت در حالت مایع

4. انتقال حرارت در حالت دو فاز

5. انتقال حرارت در حالت انتقال

6. انتقال حرارت در حالت انتقال

7. انتقال حرارت در حالت انتقال

8. انتقال حرارت در حالت انتقال

Subject:

Year:

Month:

Day:

Project Your Writing

۱- در آیه "وَمَنْ يَخُذْ بِالْحَبْلِ الصَّالِحِ كَبُخْتِ الْوَسْطَىٰ" چه معنی می دهد؟

۲- در آیه "وَمَنْ يَخُذْ بِالْحَبْلِ الصَّالِحِ كَبُخْتِ الْوَسْطَىٰ" چه معنی می دهد؟

۳- در آیه "وَمَنْ يَخُذْ بِالْحَبْلِ الصَّالِحِ كَبُخْتِ الْوَسْطَىٰ" چه معنی می دهد؟

۴- در آیه "وَمَنْ يَخُذْ بِالْحَبْلِ الصَّالِحِ كَبُخْتِ الْوَسْطَىٰ" چه معنی می دهد؟

۵- در آیه "وَمَنْ يَخُذْ بِالْحَبْلِ الصَّالِحِ كَبُخْتِ الْوَسْطَىٰ" چه معنی می دهد؟

۶- در آیه "وَمَنْ يَخُذْ بِالْحَبْلِ الصَّالِحِ كَبُخْتِ الْوَسْطَىٰ" چه معنی می دهد؟

Subject:

(2)

Year:

Month:

Day:

مجموعہ دوم، ایمپارٹمنٹ نمبر ۹۰۷۲۹۰

فراہمہ ایجنڈا بصورت طے مستحقہ برائے امتحان ہوا کرتا ہے اور اس کے ساتھ ساتھ ہر حصہ انتقال پر مضمون تحریر بھی ہونی چاہئے۔

ہر حصہ کے لئے فراہمہ ایجنڈا ہونا چاہئے اور اس کے ساتھ ساتھ ہر حصہ کے لئے فراہمہ ایجنڈا ہونا چاہئے۔

اس کے علاوہ ہر حصہ کے لئے فراہمہ ایجنڈا ہونا چاہئے اور اس کے ساتھ ساتھ ہر حصہ کے لئے فراہمہ ایجنڈا ہونا چاہئے۔

Heat content: درجہ حرارت کے ساتھ ساتھ ہر حصہ کے لئے فراہمہ ایجنڈا ہونا چاہئے اور اس کے ساتھ ساتھ ہر حصہ کے لئے فراہمہ ایجنڈا ہونا چاہئے۔

Heat capacity: ہر حصہ کے لئے فراہمہ ایجنڈا ہونا چاہئے اور اس کے ساتھ ساتھ ہر حصہ کے لئے فراہمہ ایجنڈا ہونا چاہئے۔

Heat loss: ہر حصہ کے لئے فراہمہ ایجنڈا ہونا چاہئے اور اس کے ساتھ ساتھ ہر حصہ کے لئے فراہمہ ایجنڈا ہونا چاہئے۔

Total heat: ہر حصہ کے لئے فراہمہ ایجنڈا ہونا چاہئے اور اس کے ساتھ ساتھ ہر حصہ کے لئے فراہمہ ایجنڈا ہونا چاہئے۔

$H = h + \Delta H_f$        $\Delta H_f = \text{Latent heat}$

h: sensible heat

ہر حصہ کے لئے فراہمہ ایجنڈا ہونا چاہئے اور اس کے ساتھ ساتھ ہر حصہ کے لئے فراہمہ ایجنڈا ہونا چاہئے۔

Sensible heat: ہر حصہ کے لئے فراہمہ ایجنڈا ہونا چاہئے اور اس کے ساتھ ساتھ ہر حصہ کے لئے فراہمہ ایجنڈا ہونا چاہئے۔

$\frac{dh}{dt} = cp \rightarrow h = \int cp dt$       specific heat (cp) کا پتہ لگائے۔

$\Delta H_f$ : ہر حصہ کے لئے فراہمہ ایجنڈا ہونا چاہئے اور اس کے ساتھ ساتھ ہر حصہ کے لئے فراہمہ ایجنڈا ہونا چاہئے۔

Latent heat: ہر حصہ کے لئے فراہمہ ایجنڈا ہونا چاہئے اور اس کے ساتھ ساتھ ہر حصہ کے لئے فراہمہ ایجنڈا ہونا چاہئے۔

NEGIN

تاریخ: \_\_\_\_\_

Subject: \_\_\_\_\_  
 Year: \_\_\_\_\_ Month: \_\_\_\_\_ Day: \_\_\_\_\_

فرض واریانهای  $\alpha$  و  $\beta$  را در نظر بگیرید  
 (H)

این دو متغیر را با هم مقایسه کنید

فرض کنید  $\alpha$  و  $\beta$  را در نظر بگیرید

$$\int_{A_c} \rho \cdot \alpha \cdot dA = \frac{d}{dt} \int_{V_c} \rho H \, dV$$

این معادله بیانگر آن است که تغییرات جرم در حجم کنترل برابر با جرمی است که از آن عبور می‌کند.

این معادله بیانگر آن است که تغییرات جرم در حجم کنترل برابر با جرمی است که از آن عبور می‌کند.

این معادله بیانگر آن است که تغییرات جرم در حجم کنترل برابر با جرمی است که از آن عبور می‌کند.

تئوری انتقال ریزانه (Reynolds transport theory)

$$\frac{d}{dt} \int_{V_c} \alpha \, dV = \int_{V_c} \left[ \frac{\partial \alpha}{\partial t} + \nabla \cdot (\alpha \vec{v}) \right] dV$$

این معادله بیانگر آن است که تغییرات جرم در حجم کنترل برابر با جرمی است که از آن عبور می‌کند.

(NEGIN)

Subject: (3)  
 Year: Month: Day:

تبدیل میدان بیرونی به یک میدان بالقوه متساوی‌تندی

$$\int_{Ac} \alpha(\tau) \vec{n} \cdot \vec{v} \cdot dA = \int_{Vc} \rho_c (\alpha \vec{v}) \cdot d\vec{V}$$

!

$$\int_{Ac} \alpha(\tau) \cdot n \cdot dA = \int_{Vc} \rho_c (\alpha) \cdot dV$$

درست

$$\int_{Vc} \rho_c \vec{q} \cdot d\vec{V} = \int_{Vc} \left[ \frac{\delta PH}{\delta \tau} + \rho_c (\rho \vec{V} H) \right]$$

این بردار ثابت است نسبت به زمان و مقدار آن هم با مقدار  $\rho_c$  در هر نقطه از میدان برابر است.

$$\frac{\delta PH}{\delta \tau} + \rho_c (\rho \vec{V} H) = - \rho_c \vec{q}$$

مقدار  $\rho_c$  مستقل از  $\tau$  است.

$\frac{\delta PH}{\delta \tau}$  بیان کننده تغییرات  $H$  نسبت به  $\tau$  است (مقدار  $\rho_c$  ثابت است) (Transient term)

$\rho_c (\rho \vec{V} H)$  : جرم  $\rho_c$  ضرب در تغییرات  $H$  نسبت به زمان (مقدار  $\rho_c$  ثابت است) یا  $\rho_c \vec{q}$  است

یا  $\rho_c \vec{q}$

$$\rho_c \vec{q} : \text{ بیان کننده تغییرات  $H$  نسبت به  $\tau$  است}$$

$$\vec{q} = k \nabla T$$

مقدار  $k$  ثابت است

تغییرات  $H$  نسبت به زمان در  $\tau$  است

Subject: \_\_\_\_\_  
 Year: \_\_\_\_\_ Month: \_\_\_\_\_ Day: \_\_\_\_\_

$$\frac{\partial \rho H}{\partial t} + \nabla \cdot (\rho \vec{v} H) = \nabla \cdot k \nabla T$$

این معادله برای انتقال حرارت در یک سیال متحرک است

$$H = h + OH_p \quad \frac{\partial [\rho(h + OH)]}{\partial t} + \nabla \cdot [\rho \vec{v}(h + OH)] = \nabla \cdot k \nabla T$$

$$\frac{\partial \rho h}{\partial t} + \nabla \cdot (\rho \vec{v} h) = \nabla \cdot k \nabla T \left[ \frac{\partial \rho OH}{\partial t} + \nabla \cdot (\rho \vec{v} OH) \right]$$

$$\frac{\partial h}{\partial t} = c_p \rightarrow \rho c_p \frac{\partial T}{\partial t} + \nabla \cdot (\rho \vec{v} c_p T) = \nabla \cdot k \nabla T + S$$

اینجا S منبع یا سینک حرارتی است

مثلاً:  $OH = OH_p + OH_g$

مثلاً:  $OH = 0$

$$\frac{\rho_1}{\rho_2} + \frac{\rho_2}{\rho_1} = 1 \quad \rho_1 OH_p = \rho_2 OH_g$$

این معادله برای شرایط مرزی در یک دیواره است

$$S = \left[ \frac{\partial \rho h}{\partial t} + \nabla \cdot (\rho \vec{v} h) \right]$$

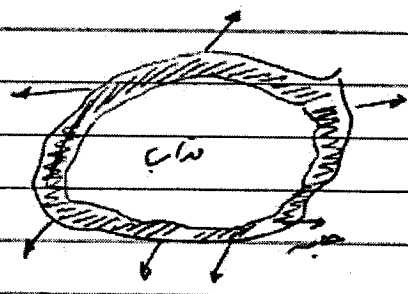
اینجا S منبع یا سینک حرارتی است

$\rho c_p \frac{\partial T}{\partial t}$  : Transient term

$\nabla \cdot (\rho \vec{v} c_p T)$  : convection term       $\nabla \cdot k \nabla T$  : Diffusion term

در  $V=0$  (یعنی جابجایی رخ نمی‌دهد) در این صورت  $\nabla \cdot (\rho \vec{v} c_p T) = 0$  و معادله به شکل  $\rho c_p \frac{\partial T}{\partial t} = \nabla \cdot k \nabla T + S$  در می‌آید.

$$\rho c_p \frac{\partial T}{\partial t} = \nabla \cdot k \nabla T + S$$



این معادله برای انتقال حرارت در یک سیال متحرک است

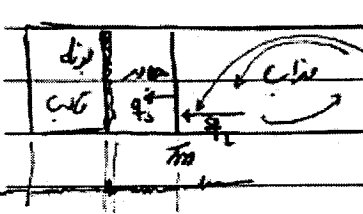
(NEGIN)



Subject: (4)

Year: Month: Day:

مقارنتی طریقی :  $\frac{1}{2}$   $\leftarrow$  جهت انتقال طریقی



۱. مقارنتی اندر خطوط موازی به فصل شده که در آن  
 ۲. مقارنتی به فصل شده که در آن مقارنتی به فصل شده که در آن

۳. در فصل شده که در آن مقارنتی به فصل شده که در آن  
 ۴. مقارنتی به فصل شده که در آن مقارنتی به فصل شده که در آن  
 در فصل شده که در آن مقارنتی به فصل شده که در آن

۵. انتقال طریقی از کتاب به خط (درش حال) هم به مقارنتی به فصل شده که در آن  
 انتقال به فصل شده که در آن مقارنتی به فصل شده که در آن  
 در انتقال طریقی به فصل شده که در آن مقارنتی به فصل شده که در آن

$$p_{cp} \frac{\partial T}{\partial z} = \frac{\partial}{\partial x} (k \frac{\partial T}{\partial x}) + \dot{q} \quad \text{نقطه ۵}$$

$$T_2 = f(T, C) \quad \leftarrow \text{تفاوت اولی با اولی : در مقارنتی}$$

که در آن مقارنتی به فصل شده که در آن مقارنتی به فصل شده که در آن  
 مقارنتی به فصل شده که در آن مقارنتی به فصل شده که در آن  
 مقارنتی به فصل شده که در آن مقارنتی به فصل شده که در آن

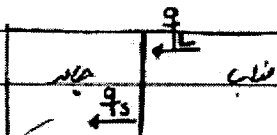
Subject:

Year:      Month:      Day:

brunel university

Station problem:

موضوع مسئله ایستگاه



فشار حرارتی در دو طرف

فشار حرارتی

در سمت راست:

$$\int_0^L \rho c_p \frac{\partial T_s}{\partial t} = \frac{d}{dx} (k_s \frac{\partial T_s}{\partial x})$$

در سمت چپ:

$$\int_0^L \rho c_p \frac{\partial T_L}{\partial t} = \frac{d}{dx} (k_L \frac{\partial T_L}{\partial x})$$

موضوع مسئله ایستگاه:

$$\int_0^L \rho c_p \frac{\partial T}{\partial t} = \int_0^L \rho H_s \frac{\partial V}{\partial t}$$

$$q_L \cdot A - q_s \cdot A = \int_0^L \rho H_s \cdot A \frac{dx}{dt}$$

موضوع مسئله ایستگاه:

$$q_L - q_s = \int_0^L \rho H_s \cdot V$$

$$q_L = -k_L \frac{\partial T_L}{\partial x}$$

$$\left( -k_L \frac{\partial T_L}{\partial x} \right) + \left( k_s \frac{\partial T_s}{\partial x} \right) = \int_0^L \rho H_s \frac{dx}{dt}$$

$$G_s = \frac{\partial T_s}{\partial x}$$

$$k_s G_s - k_L G_L = \int_0^L \rho H_s R$$

$$R = \frac{k_s G_s - k_L G_L}{\int_0^L \rho H_s}$$

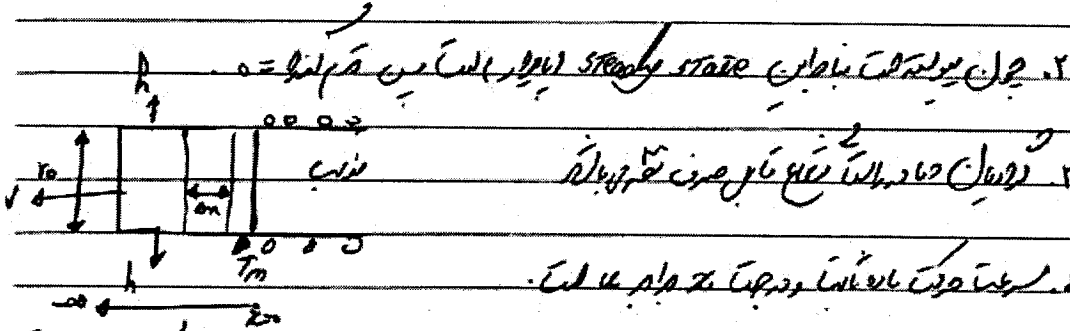
(NEGIN)



Subject: Year: Month: Day:

دانشگاه آزاد اسلامی

فرضیات، در مسائل حرارتی (نقطه ۲)



۲. چون می‌خواهیم به شرایط *steady state* برسیم پس  $\frac{dQ}{dt} = 0$   
 ۳. در این حالت دما در تمام طول نازل صورت می‌گیرد  
 ۴. سرعت حرکت ما نسبتاً و درجه‌ها از ما به سمت راست است.

۵. فرض کنیم حرارتی ما را به سمت راست داریم  
 ۶. در این حالت اگر ما را به سمت راست داریم

$$\rho c_p \frac{\partial T}{\partial t} + v \left( \rho c_p \frac{\partial T}{\partial x} \right) = \nabla \cdot (k \nabla T) + S$$

$$\rho c_p \frac{d(T)}{dx} = \frac{d}{dx} \left( k \frac{\partial T}{\partial x} \right)$$

در این حالت ما را به سمت راست داریم

$$\rho c_p \frac{d(T)}{dx} = k \frac{d^2 T}{dx^2} + S$$

$$q_x = -k \frac{dT}{dx} \quad q_x = h(T_f - T_\infty)$$

در این حالت ما را به سمت راست داریم

$$\frac{dq_x}{dx} = -h \cdot 2\pi r_0 \Delta x (T - T_0)$$

$$S_s = \frac{h \cdot 2\pi r_0 \Delta x (T - T_0)}{\pi r_0^2 \Delta x}$$

$$\rho c_p u \frac{dT}{dx} = k \frac{d^2 T}{dx^2} - \frac{2h(T - T_0)}{r_0}$$

$$\div \rho c_p \rightarrow \frac{k}{\rho c_p} \frac{d^2 T}{dx^2} - \frac{2h(T - T_0)}{\rho c_p r_0} = 0 \quad \frac{k}{\rho c_p} = \alpha$$

(NEGIN)

Subject: (5)

Year: Month: Day:

$$\frac{d^2T}{dx^2} \propto \frac{dT}{dx} - \frac{2h(T-T_{\infty})}{kx} = 0$$

Handwritten note in Urdu: *یہ ایک ہومو جنیئر لائن ہے*

B.Cs: (a)  $x=0 \rightarrow T=T_{\infty}$

(b)  $x \rightarrow \infty \rightarrow T=T_{\infty}$

$$y'' + ay' + by + c = 0 \rightarrow T'' + aT' + bT + c = 0$$

Handwritten note in Urdu: *یہ ایک ہومو جنیئر لائن ہے*

$$y = c_1 e^{\alpha_1 x} + c_2 e^{\alpha_2 x} + \frac{c}{b}$$

$\alpha^2 + a\alpha + b = 0$

Handwritten note in Urdu: *Flaring*



Subject:

۱۷۱ ایجاد نیروی

Year:

Month:

Day:

۹۰/۷/۱۹

حاج آ. دکتر شستری

ساختار و صفات مواد فلزی :  
 ایجاد نیروی در مواد فلزی و غیر فلزی با استفاده از نیروی کششی و فشاری  
 در ایجاد نیروی کششی و فشاری در مواد فلزی و غیر فلزی  
 در ایجاد نیروی کششی و فشاری در مواد فلزی و غیر فلزی  
 در ایجاد نیروی کششی و فشاری در مواد فلزی و غیر فلزی  
 در ایجاد نیروی کششی و فشاری در مواد فلزی و غیر فلزی

$$G_L = G_S \rightarrow \begin{cases} G_S = H_S - T_E S \\ G_L = H_L - T_E S_L \end{cases}$$

$$(H_L - H_S) - T_E (S_L - S_S) = 0$$

$\underbrace{\hspace{10em}}_{L_m} \quad \underbrace{\hspace{10em}}_{S_m}$   
 انرژی درونی  $L_m$       انرژی درونی  $S_m$

$$L_m T_E S_m = 0 \rightarrow T_E = \frac{L_m}{S_m} \quad (1) \quad T_E = T_m$$

در ایجاد نیروی کششی و فشاری در مواد فلزی و غیر فلزی driving force  $T_E = T_m$

$$T_E T_m = G_L = G_S = G \neq 0 \quad G = L_m S_m T \quad G = L_m \frac{L_m T}{T_m}$$

$$G = \frac{L_m \cdot \Delta T}{T_E} \quad (2) \quad \Delta T = T_E - T \quad \text{under cooling, super cooling: } \Delta T$$

Subject: \_\_\_\_\_  
Year: \_\_\_\_\_ Month: \_\_\_\_\_ Day: \_\_\_\_\_

همه ما حاملیم در این دنیا در صورتی که...  
فیزیکاً:  $\alpha = \frac{k}{\rho c}$  ← temperature diffusivity  
رابطه دما و رسانندگی حرارتی

Thermal diffusivity:  $\alpha = \sqrt{k/\rho c}$

پخش شدن دما در تمام اجسام به یکسان نیست.

پخش شدن دما در تمام اجسام به یکسان نیست. در صورتی که رسانندگی حرارتی و ظرفیت گرمایی هم به یکسان باشد.

در تمام اجسام به یکسان نیست.

در تمام اجسام به یکسان نیست.

در تمام اجسام به یکسان نیست.

انتگرال گیری:  $ds = \frac{cp dt}{T} \quad s_2 - s_1 = \int_{T_1}^{T_2} \frac{cp dt}{T}$

$H = c_p (T_2 - T_1) + L + c_p (T - T_2)$

Thermal properties

Heat content: در تمام اجسام به یکسان نیست.

$Q = \bar{c}_p m \Delta T$

$Q = m \cdot \bar{c}_p \cdot (T_2 - T_1) \quad T_2 > T_1$

NEGIN



Subject: \_\_\_\_\_  
Year: \_\_\_\_\_ Month: \_\_\_\_\_ Day: \_\_\_\_\_

(Heat capacity) : ظرفیت حرارتی

تک  $c_{ulong}$  و  $c_{petit}$  :  $c_{ulong} = 6.2 \text{ cal/mole} \cdot \text{deg}$  ،  $c_{petit} = 3 \text{ cal/mole} \cdot \text{deg}$  ،  $c_{ulong} = 2 \times c_{petit}$

$c_p = 7.15 \text{ cal/mole} \cdot \text{deg}$

$c_p = c_v + \frac{2TV}{\beta}$  ،  $c_p = c_v + R$  ،  $c_p = c_v + \frac{R}{\beta}$  ،  $c_p = c_v + \frac{R}{\beta}$

electrical resistance : مقاومت الکتریکی

در دمای بالا ،  $R = \frac{m}{nAe^2 \tau}$  ،  $R = \frac{m}{nAe^2 \tau}$  ،  $R = \frac{m}{nAe^2 \tau}$  ،  $R = \frac{m}{nAe^2 \tau}$

در دمای پایین ،  $R = \frac{m}{nAe^2 \tau}$  ،  $R = \frac{m}{nAe^2 \tau}$  ،  $R = \frac{m}{nAe^2 \tau}$  ،  $R = \frac{m}{nAe^2 \tau}$

در دمای متوسط ،  $R = \frac{m}{nAe^2 \tau}$  ،  $R = \frac{m}{nAe^2 \tau}$  ،  $R = \frac{m}{nAe^2 \tau}$  ،  $R = \frac{m}{nAe^2 \tau}$

در دمای بالا ،  $R = \frac{m}{nAe^2 \tau}$  ،  $R = \frac{m}{nAe^2 \tau}$  ،  $R = \frac{m}{nAe^2 \tau}$  ،  $R = \frac{m}{nAe^2 \tau}$

در دمای پایین ،  $R = \frac{m}{nAe^2 \tau}$  ،  $R = \frac{m}{nAe^2 \tau}$  ،  $R = \frac{m}{nAe^2 \tau}$  ،  $R = \frac{m}{nAe^2 \tau}$

در دمای متوسط ،  $R = \frac{m}{nAe^2 \tau}$  ،  $R = \frac{m}{nAe^2 \tau}$  ،  $R = \frac{m}{nAe^2 \tau}$  ،  $R = \frac{m}{nAe^2 \tau}$

$\sigma = \frac{F}{\beta}$  ،  $\sigma = \frac{F}{\beta}$  ،  $\sigma = \frac{F}{\beta}$  ،  $\sigma = \frac{F}{\beta}$

Subject:

Year:      Month:      Day:

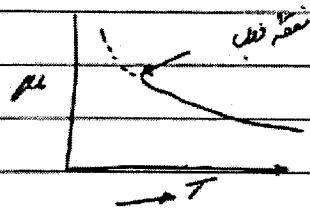
77 در سیس       $\rho_s$        $\rho$  در سیس  
 $1 \text{ Pa.s} = 10 \text{ poise}$        $\rho_s$

سیس       $\frac{1}{100}$

$\eta = \frac{\tau}{\dot{\gamma}}$        $\frac{\text{cm}^2}{\text{s}}$        $\eta$        $\frac{\text{cm}^2}{\text{s}}$

$\frac{1}{100}$        $\frac{\text{cm}^2}{\text{s}} = \text{Stokes}$

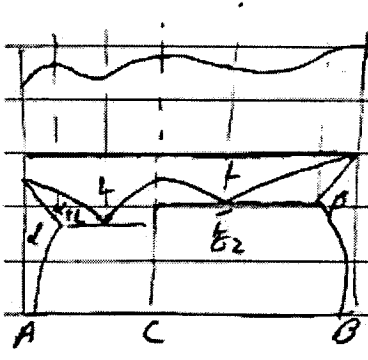
پایه واحد در سیس



11 صا ، بالذات در سیس و سیس

در سیس و سیس ، معادله با سیس و سیس

سیس و سیس ، سیس و سیس



در سیس و سیس ، سیس و سیس

در سیس و سیس ، سیس و سیس

در سیس و سیس ، سیس و سیس

در سیس و سیس ، سیس و سیس

در سیس و سیس ، سیس و سیس

Subject:

Year:

Month:

Date:

(9)

جلد 5 و عمارت برقیہ ۲۷، ۱۷، ۹۰ء دکن شہری

معلوم طور پر ضروریہ جانور کہ صرفیات و درجہ دار باغی ان پر ان ریکورڈز کا نقشہ لکھتے ہیں

پوش کا اندازہ لگائی و لکھتے ہیں:

۱۷. روش کا ثبوت - روش کا نام لکھتے ہیں انہیں ثبوت

۱۸. روش کا ثبوت - روش کا نام لکھتے ہیں انہیں ثبوت

روش دو سلینڈر (روش ثبوت) : Two cylinders method

۱۹. ان کا اندازہ لگائی و لکھتے ہیں انہیں ثبوت

۲۰. ان کا اندازہ لگائی و لکھتے ہیں انہیں ثبوت

بالترتیب روش و لکھتے ہیں انہیں ثبوت

ان روش میں روش لکھتے ہیں انہیں ثبوت

۲۱. ان کا اندازہ لگائی و لکھتے ہیں انہیں ثبوت

۲۲. ان کا اندازہ لگائی و لکھتے ہیں انہیں ثبوت

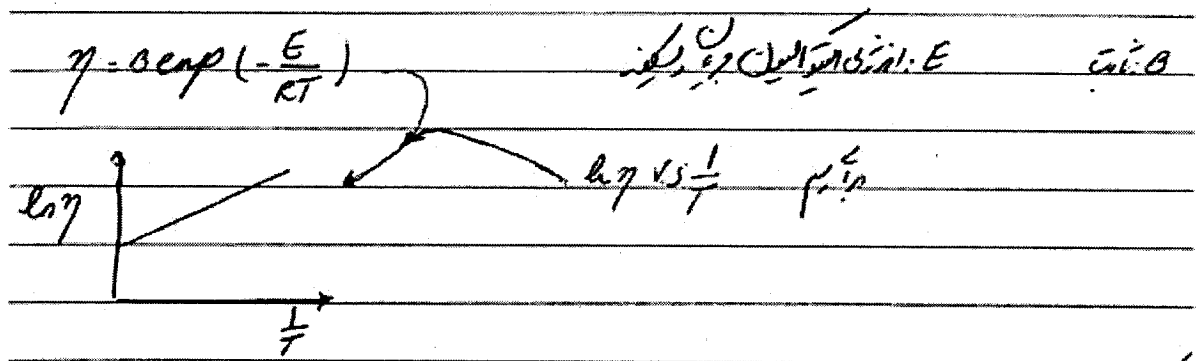
۲۳. ان کا اندازہ لگائی و لکھتے ہیں انہیں ثبوت



Sadat

$\eta = 4\pi \eta \Omega$  (شماره)  $\frac{a^2 b^2}{b^2 a^2}$   $\rightarrow$   $\eta = \frac{a^2 b^2}{b^2 a^2}$  (شماره)  
 فرمول:  $\eta = \frac{a^2 b^2}{b^2 a^2}$  (شماره)  
 فرمول:  $\eta = \frac{a^2 b^2}{b^2 a^2}$  (شماره)

فرمول:  $\eta = \frac{a^2 b^2}{b^2 a^2}$  (شماره)  $\rightarrow$   $\eta = \frac{a^2 b^2}{b^2 a^2}$  (شماره)



تنش سطحی (Surface Tension)

تنش سطحی: نیروی کششی در هر واحد طول که در جهت عمود بر خط تماس بین دو فاز مایع در حالت تعادل وجود دارد.

فرمول:  $\sigma = \frac{F}{L}$  (شماره)

فرمول:  $\sigma = \frac{F}{L}$  (شماره)

فرمول:  $\sigma = \frac{F}{L}$  (شماره)

فرمول:  $\sigma = \frac{F}{L}$  (شماره)

Sadat

Subject:

Year:

Month:

Date:

(10)

جواباً:  $\frac{kg \cdot m}{m^2} = \frac{kg}{m}$

$$\frac{energy}{cm^2} = \left| \begin{array}{l} \text{dyne} \cdot \text{cm} \\ \text{dyne} \end{array} \right. / \text{cm}^2$$

در صورتی که با جرم ثابت، ترتیب بسیار هم برآید

در صورتی که از روشی ترش یعنی:

capillary elevation method

I. روش بالابردن مویش

در این روش با استفاده از یک لوله موی که در سطح مایع قرار دارد و به یک لوله دیگر که در سطح مایع قرار دارد متصل است، ارتفاع مایع در لوله موی را می‌توانیم اندازه بگیریم.

$$h = \frac{2\sigma \cos \theta}{\rho g r}$$

ف. طول مایع در لوله موی

h ارتفاع مایع در لوله موی،  $\theta$  زاویه تماس مایع با لوله موی

$$h = \frac{2\sigma \cos \theta}{\rho g r} \left( 1 - \frac{2}{3} \frac{1 - \sin^3 \theta}{\cos^3 \theta} \right)$$

ماده مایع

if  $\theta = 0$  (مویش کامل)  $\rightarrow \cos \theta = 1 \rightarrow h = \frac{2\sigma}{\rho g r} \rightarrow \delta = \left( \frac{h \rho g r}{2} \right)^2$

در صورتی که  $\theta = 0$ ، یعنی مایع با لوله موی کاملاً خیس می‌شود.

Sadat

The sessile drop method

روش قطره بی پایه

در این روش (شکل) یک قطره مذاب بر روی یک سطح صاف قرار داده می شود و در لحظه تعادل بین

عمل نیروی ثقل (وزن) و نیروی کشش سطحی قرار می گیرد. با اندازه گیری زاویه تماس و دانستن

$$\sigma = \frac{H^2 g}{4 \cos^2(\theta/2)} (\rho - \rho')$$
 به هم ارتباط پیدا می کنند.

H: ارتفاع قطره،  $\rho$ : چگالی مذاب،  $\rho'$ : چگالی مایه،  $\theta$ : زاویه تماس

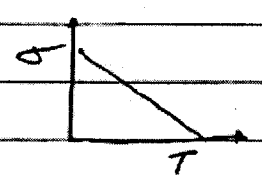
وزن قابل مهار قطره در هر لحظه برابر با وزن آن است.

روش مناسب برای اندازه گیری در قطرات بسیار بزرگ.

تقریباً هم تابع حالتی.

$\sigma = \sigma_0 - \beta T$  به این ترتیب تغییرات چگالی بین مذاب و مایه هم در نظر گرفته می شود.

$$\sigma = \sigma_0 - \beta T + \delta T^2$$



T (K): دما،  $\sigma_0$ : چگالی مذاب،  $\beta$ : ضریب تغییرات چگالی

Liquid structure

ساختار مایع

حالات ذرات در مایع نسبتاً منظم است، اما فاقد نظم بلندمدت است. مایعات با یکدیگر در تماس و در تمام جهات

Sadat

Subject: \_\_\_\_\_

Year: \_\_\_\_\_ Month: \_\_\_\_\_ Date: \_\_\_\_\_

Page: 70

بظروف تسخیر صاف، بلور از دوده آبی بسیار سبک است. بلورهای سفید را صورتی و دانه‌های آبی را

آبی می‌گویند. در حال حاضر این مواد را عمدتاً در صنایع نساجی و رنگرزی

است. این مواد را می‌توان به صورت بلورهای کوتاه (short range order) و

بلورهای بلند (long range order) دسته‌بندی کرد. این مواد در تولید خمیر کاغذ

و نیز در صنایع دیگر کاربرد دارد. cluster = crystal like

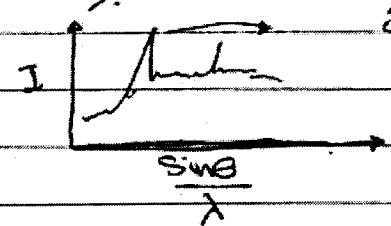
cluster مانند بلور است. شکل بلورهای کوچکتر را cluster می‌گویند. این مواد را

معمولاً در صنایع نساجی و رنگرزی استفاده می‌کنند. این مواد را می‌توان به صورت

Free-space: فضای خالی بین cluster ها.

در صنایع نساجی و رنگرزی استفاده می‌کنند. این مواد را می‌توان به صورت

بلورهای بلند (long range order) و بلورهای کوتاه (short range order) دسته‌بندی کرد.



این نمودار نشان می‌دهد که در طول موج‌های بلندتر، شدت تابش بیشتر است. این نمودار در صنایع نساجی و رنگرزی کاربرد دارد.

این مواد را می‌توان به صورت بلورهای کوتاه (short range order) و بلورهای بلند (long range order) دسته‌بندی کرد.

اشبهه بکتابی که در آن آمده است که هر چه بیشتر بخوانی، بیشتر می‌دانی. (امام علی علیه السلام)

و اما آنچه در این کتاب آمده است، در مورد توزیع شعاعی است. (P. 10)

Radial distribution function (RDF) تابع توزیع شعاعی

توزیع شعاعی، تابعی است که نشان می‌دهد احتمال یافتن ذره در فاصله  $r$  از مرکز است.

تابع توزیع شعاعی، حاصل ضرب تابع موج شعاعی در خود است.

این تابع، تابعی است که نشان می‌دهد احتمال یافتن ذره در فاصله  $r$  از مرکز است.

در مابقی فصل، به بررسی این تابع خواهیم پرداخت.

در مورد این تابع، به بررسی خواهیم پرداخت.



3 قسمیں ہیں۔ (دقیقہ صحت سے)

۱۔ کثرتِ اذنی باطن و اذنی - کثرتِ اذنی باطن و اذنی - کثرتِ اذنی باطن و اذنی (نظم پراندہ)

۲۔ کثرتِ اذنی باطن و اذنی - کثرتِ اذنی باطن و اذنی - کثرتِ اذنی باطن و اذنی (نظم پراندہ)

۳۔ کثرتِ اذنی باطن و اذنی - کثرتِ اذنی باطن و اذنی - کثرتِ اذنی باطن و اذنی (نظم پراندہ)

۱۔ کثرتِ اذنی باطن و اذنی - کثرتِ اذنی باطن و اذنی - کثرتِ اذنی باطن و اذنی (نظم پراندہ)

(I) انہی کو مائع اور جامد حالتوں میں تقسیم کیا گیا ہے۔ (نظم پراندہ) *condensation theory*

(II) انہی کو مائع اور جامد حالتوں میں تقسیم کیا گیا ہے۔ (نظم پراندہ) *Lattice theory*

*geometrical theory* (نظم پراندہ)

۱۔ کثرتِ اذنی باطن و اذنی - کثرتِ اذنی باطن و اذنی - کثرتِ اذنی باطن و اذنی (نظم پراندہ)

۲۔ کثرتِ اذنی باطن و اذنی - کثرتِ اذنی باطن و اذنی - کثرتِ اذنی باطن و اذنی (نظم پراندہ)

۳۔ کثرتِ اذنی باطن و اذنی - کثرتِ اذنی باطن و اذنی - کثرتِ اذنی باطن و اذنی (نظم پراندہ)

۱۔ کثرتِ اذنی باطن و اذنی - کثرتِ اذنی باطن و اذنی - کثرتِ اذنی باطن و اذنی (نظم پراندہ)

(III) کثرتِ اذنی باطن و اذنی - کثرتِ اذنی باطن و اذنی - کثرتِ اذنی باطن و اذنی (نظم پراندہ)

Subject:

Year:

Month:

Date:

نظریہ ذرات میں بیان کردہ ذرات کے مابین کے تعلق کو بیان کرنے کے لیے

1. Lattice theory

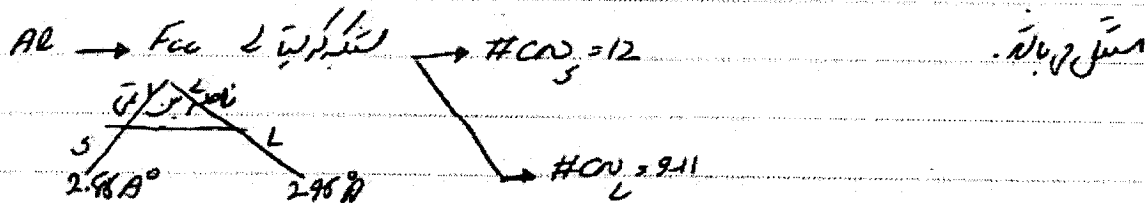
2. نظریہ ذرات کی

3. The hole or free volume theory

4. The significant structure theory

نظریہ ذرات کی : ذرات کے مابین کے تعلق کو بیان کرنے کے لیے

مستقل ذرات کے مابین کے تعلق کو بیان کرنے کے لیے



ذرات کے مابین کے تعلق کو بیان کرنے کے لیے

ذرات کے مابین کے تعلق کو بیان کرنے کے لیے

ذرات کے مابین کے تعلق کو بیان کرنے کے لیے

ذرات کے مابین کے تعلق کو بیان کرنے کے لیے

Subject:

(13)

Year:

Month:

Date:

( )

در فایبرایک در این نسله نامشیرا کند که اولت مردم اتم ها در مایع بلند از اتم که نامله اتم ها از

یک اتم معین تابع نظم خاصی است. بطوریکه چنانچه اتم دیگر نامله معین از یک اتم معین را بنام اتم

تقریباً مضافاً مایع: ساختار مایع در مایع اتم بین جابده (موردیست) و طایفه این تقریباً مایع را بطوریکه

فاد مضافاً مایع در مایع

بطوریکه این تقریباً مایع را بطوریکه مایع را بطوریکه در مایع اتم در مایع اتم در مایع اتم

در مایع اتم در مایع اتم در مایع اتم در مایع اتم در مایع اتم در مایع اتم در مایع اتم

از نایب ساختار مایع در مایع در مایع در مایع در مایع در مایع در مایع در مایع در مایع

ماده مایع مایع مایع مایع مایع مایع مایع مایع مایع مایع مایع مایع مایع مایع مایع مایع مایع

ماین اتم ها از نظم جهان و زوایا مایع نورانی و مایع نورانی و مایع نورانی و مایع نورانی و مایع نورانی

در مایع مایع مایع مایع مایع مایع مایع مایع مایع مایع مایع مایع مایع مایع مایع مایع مایع

نام مایع اتم ها و مایع اتم ها

یکه در مایع اتم ها مایع اتم ها مایع اتم ها مایع اتم ها مایع اتم ها مایع اتم ها مایع اتم ها مایع اتم ها

نظم مایع اتم ها در مایع اتم ها در مایع اتم ها در مایع اتم ها در مایع اتم ها در مایع اتم ها در مایع اتم ها

میانجی Driving - Force ایجاد شود، نتیجتاً ارتعاش پیدا کند، به سمت باطن می رود و حیوانه زنی حتی نهد

جمع بندی:

1. فنرهای فنربند افروز در مایع هدیه موجود است. حلالها می باشد که عملاً به اندازه حله کامل میزنند. همین بدیده

باعث از این تراشه و معادست لایه در مایع منت به جاورد است.

2. انرژی داخل مایع بیشتر از جاورد است - به اندازه ای که با آنها لازم -

انرژی مایع از انرژی جاورد - به اندازه انرژی لازم -

3. در مایع تمام جسم به یک هم میزنند، اما سطح انرژی منت به جاورد جای میزنند - زیرا این بدیده

از سطح ارتعاش کم است. vibration ارتعاش مایع نام میزند

4. مایع در تمام نقاط کم دانسته است. انرژی تمام و در تمام استیجالی است.

Subject: (۱۵) ایجاد درجه حرارت  
Year: / Month: / Date: / /

جلد 7، ۹۰، ۸۶، دکترا ابرار خان

دائری حرارت در حدت بنا بر بار در ایجاد دقتات و شمس (برقی الزدترم) → ایجاد در درجه حرارت

ایجاد الزدترم با نگرانی خاص با اگر رتفا خاص رخ دهد که باید بدان (معمودہ ایجاد بسیار سطح نیازت) →

برای حصول ایجاد و حدت بنا بر بار؟ جوہر و روش عمل کرد:

دفع (من) من میزان ایجاد و بصورت یک دیو و دگر در نظر آید

معادله انتقال حرارت جوہر با ایجاد بنا بر بار شمس جا و دقتات رتفا حدت علی:

$$\frac{d}{dt} (m c_p T) + \rho (m c_p \sqrt{T}) = \sigma (k \sigma T) + S \text{ ایجاد} + S'$$

$$S \text{ ایجاد} = - \frac{d}{dt} (m c_p q_e) - \sigma [m c_p q_e \sqrt{T}]$$

دو طرف منساب

$$q_e = f(T, C)$$

(ب) در حدت منته انسان

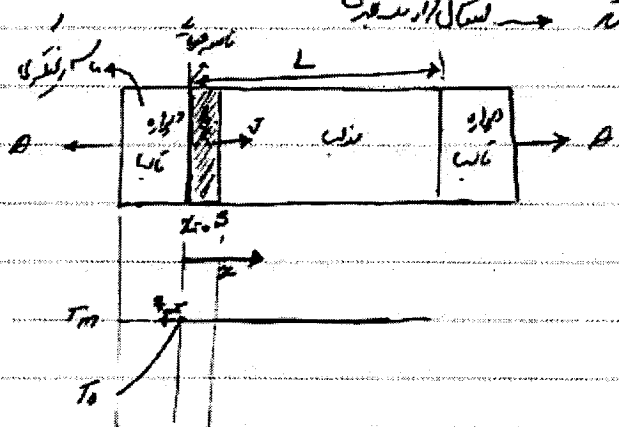
چون ادارت را در حاد و دذاب جہر حل منسب نہیں نتیجای ایجاد در فصل شدت بازنش عداد و موافقہ حرارت

تفصیل منسب رستعت ایجاد در حدت منسب متحرک دیو لیب منسب

صفت منسب منسب منسب منسب

گازهای ایجاد در فرایند ریخته‌گری در قالب‌های دایره‌ای

برق‌ها در ایجاد دین (directional) ریخته‌گری



۲. مذاب مایع فوق‌العاده  $T_0 = T_m$

۳. در حالت اول در یک ریخته‌گری دایره‌ای در یک مرکز نقطه ریخته‌گری

۴. در یک ریخته‌گری دایره‌ای در یک مرکز نقطه ریخته‌گری

۵. فصل مذاب در حالت ریخته‌گری دایره‌ای

استاندارد ریخته‌گری دایره‌ای در یک مرکز نقطه ریخته‌گری

۶. استاندارد ریخته‌گری دایره‌ای در یک مرکز نقطه ریخته‌گری

$$\text{مقادیر} = \frac{\Delta T}{Q} \rightarrow \text{تغییر دما}$$

$$Q \rightarrow \text{انرژی}$$

نرخ حرارت‌آزاد شده در اثر ایجاد = نرخ حرارت‌آزاد شده در اثر سرد شدن

$$q_{\text{out}} \Big|_{x=A} = \rho C_p \frac{dx}{dt}$$

$$-k_m \frac{\partial T}{\partial x} \Big|_{x=0} = \rho C_p \frac{dx}{dt}$$

۷. در ریخته‌گری حجمی در یک مرکز نقطه ریخته‌گری

Subject: *Heat Transfer*

Year: \_\_\_\_\_

Month: \_\_\_\_\_

Date: \_\_\_\_\_

$$-k_m \frac{\partial T}{\partial x} \Big|_{x=0} = \rho c_p v_s \times A \times \frac{ds}{ds}$$

$$\frac{d}{dx} (\rho c_p T) + \rho \cdot (\rho c_p v_s T) = \rho \cdot (k_m \frac{\partial T}{\partial x})$$

$$\rho_m c_p \frac{\partial T}{\partial t} = \frac{d}{dx} (k_m \frac{\partial T}{\partial x}) \rightarrow \text{mald (تایب)}$$

$$\frac{\partial T}{\partial t} = \frac{k_m}{\rho_m c_p} \frac{\partial^2 T}{\partial x^2} \quad \left( \frac{k_m}{\rho_m c_p} = \alpha_m \right) \quad \text{معادله انتقالی حرارتی در ماده ولاریت}$$

پدیده انتقالی حرارتی در ماده ولاریت

$$T = A + B \operatorname{erfc} \left( \frac{x}{2\sqrt{\alpha_m t}} \right)$$

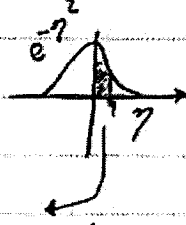
تشریح حالت انتقالی

$$\operatorname{erfc}(\eta) = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_{\eta}^{\infty} e^{-\eta^2} d\eta$$

تشریح حالت انتقالی

$$\operatorname{erfc}(\eta) = \frac{\int_{\eta}^{\infty} e^{-\eta^2} d\eta}{\int_0^{\infty} e^{-\eta^2} d\eta}$$

تشریح حالت انتقالی



①  $x=0$  ( $\eta=0$ )  $\rightarrow T_s = T_m \rightarrow A + B = T_m$

②  $x \rightarrow \infty$   $\rightarrow T_s = T_0 \rightarrow A - B = T_0 \rightarrow B = T_m - T_0$

$$T = T_m + (T_m - T_0) \operatorname{erfc} \left( \frac{x}{2\sqrt{\alpha_m t}} \right) \quad \text{معادله انتقالی حرارتی}$$

$$\text{④} \rightarrow T = T_m - (T_m - T_0) \operatorname{erfc} \left( \frac{x}{2\sqrt{\alpha_m t}} \right)$$

Subject:

Year:

Month:

Date:

( )

$$\frac{dT}{dx} = -(T_m - T_0) \times \frac{1}{\sqrt{\pi \alpha_m t}} \times e^{-\frac{x}{\sqrt{4 \alpha_m t}}}$$

$$k_m \frac{T_m - T_0}{\sqrt{\pi \alpha_m t}} = \rho c_p \frac{ds}{dt} \quad \text{modul Heat diffusivity (c.p)}$$

$$\frac{ds}{dt} = \frac{k_m}{\rho c_p \sqrt{\pi \alpha_m t}} \frac{T_m - T_0}{\sqrt{\pi t}} = \frac{(k_m \rho_m c_p)^{-1}}{\sqrt{\pi t}} \cdot \frac{T_m - T_0}{\rho c_p} \times \frac{1}{\sqrt{t}}$$

وگه عاقله +      →      شمس ماز

$$\frac{ds}{dt} = \frac{c}{\sqrt{t}} \quad \text{وگه عاقله شمس ماز}$$

$$\int_0^s ds = c \int_0^t \frac{dt}{\sqrt{t}} \quad \rightarrow \quad s = 2c\sqrt{t} \quad \text{س از جنس ماز ماز}$$

$$\frac{\sqrt{s}}{A} = \text{س از جنس ماز (c) شمس ماز} \quad A: \text{س از جنس ماز}$$

$$\frac{\sqrt{s}}{A} = 2c\sqrt{t} \quad \rightarrow \quad \text{وگه عاقله شمس ماز}$$

$$\bar{z}_f = \frac{(\sqrt{s})^2}{A} \times \frac{1}{4c^2} \quad \rightarrow \quad \bar{z}_f = c' \left( \frac{\sqrt{s}}{A} \right)^2$$



Subject:

Year:

Month:

Date:

۱۶

جلد ۸ - شماره ۱ (۹۰، ۱۶، ۱۰)

مسئله ۱۰۴ -  $\rho_{OH_2} = 1000 \text{ kg/m}^3$

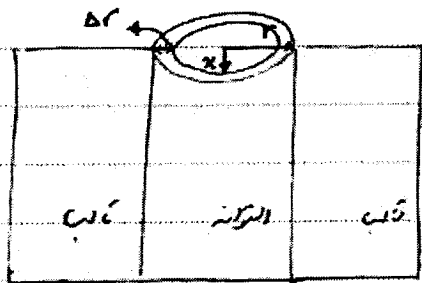
$$\frac{V}{A} = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \frac{T_m - T_0}{\rho_{OH_2}} (k_m \rho_m c_m)^{1/2} \sqrt{t_p}$$

Heat diffusivity

( $\alpha = \frac{k}{\rho c_p}$  thermal diffusivity) ← ~~conduction~~ convection

$$\tau_p = c \left( \frac{V}{A} \right)^2$$

برای فصل مشترک تخت



در سطح مشترک نیمی از دانه باقی می ماند و شکل بدیده.

در انتقال حرارت در صورت هم بودن در اینجا فصل مشترک بصورت دانه

تأثیر در جهت انجام تغییر می کند. عازله حرارتی را در اینجا بصورت عازله

در سطح مشترک و در نتیجه در دانه باقی می ماند و در سطح مشترک

$$\frac{\delta T}{\delta t} = \alpha_m \left[ \frac{\delta^2 T}{\delta r^2} + \frac{n}{r} \frac{\delta T}{\delta r} \right]$$

معادله کلی انتقال حرارت در داخل دانه

$n=0 \Rightarrow$  Flat interface

$n=1 \Rightarrow$  cylindrical interface

$n=2 \Rightarrow$  sphere interface

نوع: معادله انتقال حرارت در نیمه بی محدوده مثل نیمی از دانه در اینجا



Subject:

Year. Month. Date. 17

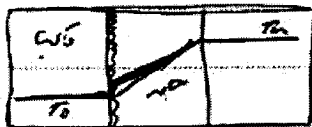
قانون نیوٹن:  $\frac{dT}{dx} = \frac{1}{h \cdot A} \rightarrow Q = h \cdot A \cdot (T_m - T_o) = \rho \cdot C_p \cdot A \cdot \frac{ds}{dt}$

$\frac{ds}{dt} = \frac{dx}{dt} = \frac{h(T_m - T_o)}{\rho \cdot C_p} \rightarrow s = \frac{h(T_m - T_o) \cdot t}{\rho \cdot C_p}$

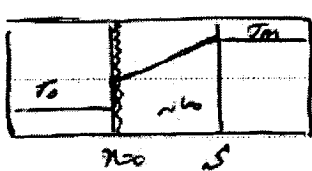
$\frac{V}{A} = \frac{h(T_m - T_o)}{\rho \cdot C_p} \times t$

$t = \frac{\rho \cdot C_p \cdot V}{h(T_m - T_o)} \left( \frac{V}{A} \right)$

یہ ذیل معادلہ سے ظاہر ہوتا ہے کہ معادلات میں ہر چیز کا اثر ہے۔ مثلاً تپانے کا اثر ہے۔



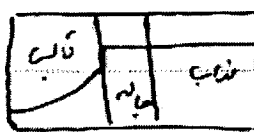
(یہ تپانے کا اثر ہے، اس لیے اس میں 5 کا اثر ہے)



معادلات میں ہر چیز کا اثر ہے۔ مثلاً تپانے کا اثر ہے۔

$\frac{1}{hA} \gg \frac{s}{Ak_s} \rightarrow \frac{1}{h} \gg \frac{s}{k_s} \rightarrow$  معادلات میں ہر چیز کا اثر ہے۔  
 $\rightarrow h \ll \frac{k_s}{s}$

↓ معادلات کا اثر ہے  
 ↓ معادلات کا اثر ہے



دیکھیں حالتی اور  $h^2 \ll \frac{k_m \rho c_p x}{k_s}$  ہے۔

کشم و ککش (میں 14 کا اثر ہے) Planing

تپانے کا اثر ہے

Subject.

Year.

Month.

Date.

Engineering  
DIPLOMA IN MECHANICAL ENGINEERING

(یکان فریدریشون، معنی ۲۵ ص) ، انتقال حرارت در یک سطح (جمله) ← برای معادلات ما در آن ۱۰

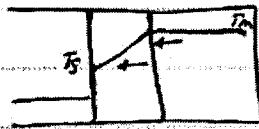
در این جا با هم مقایسه آنها را کرده است. ← معادله کلی است ← معادله ما با صورتی که در کتاب درسی

همین معادله است که در کتاب درسی  $R_{total} = R_1 + R_2$

$$\frac{1}{h_c \cdot A} = \frac{1}{hA} + \frac{s}{k_s \cdot A} \rightarrow h_c = \frac{1}{\frac{1}{h} + \frac{s}{k_s}}$$

$$\frac{ds}{dt} = \frac{h_c (T_m - T_o)}{\rho D H_s} \rightarrow \frac{ds}{dt} = \left( \frac{1}{\frac{1}{h} + \frac{s}{k_s}} \right) \left[ \frac{(T_m - T_o)}{\rho D H_s} \right]$$

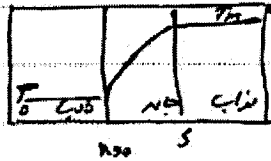
$$\frac{ds}{dt} = \frac{c}{\frac{1}{h} + \frac{s}{k_s}} \rightarrow s = f(t) \quad \text{این معادله را می توان به روش دیگری حل کرد}$$



$$k_s \left( \frac{dT_s}{dx} \right)_{x=s} = \rho D H_s \frac{ds}{dt} = k_s \frac{T_m - T_s}{s}$$

$$\left( \frac{dT_s}{dx} \right)_{x=s} = h (T_s - T_o) = k_s \frac{T_m - T_s}{s}$$

فرض کنیم معادله در معنی شکل را ثابت بگذاریم و فقط تغییر حالت معادله را در نظر بگیریم



$$k_s \left( \frac{dT}{dx} \right)_{x=s} \times A = \rho D H_s \cdot A \frac{ds}{dt}$$

$$k_s \left( \frac{dT}{dx} \right)_{x=s} = \rho D H_s \frac{ds}{dt}$$

Subject: (18)

Year. Month. Date.

at  $x=0 \rightarrow T=T_0$

at  $x=L \rightarrow T=T_m$

$$\frac{\partial T}{\partial t} = \alpha_s \frac{\partial^2 T}{\partial x^2} \rightarrow T = A + B \operatorname{erf}\left(\frac{x}{2\sqrt{\alpha_s t}}\right)$$

$x=0 \rightarrow T=T_0 \rightarrow A=T_0$

$x=L \rightarrow T=T_m \rightarrow T_m = T_0 + B \operatorname{erf}\left(\frac{L}{2\sqrt{\alpha_s t}}\right) \rightarrow B = \frac{T_m - T_0}{\operatorname{erf}\left(\frac{L}{2\sqrt{\alpha_s t}}\right)}$

$$T = T_0 + \frac{T_m - T_0}{\operatorname{erf}\left(\frac{L}{2\sqrt{\alpha_s t}}\right)} \operatorname{erf}\left(\frac{x}{2\sqrt{\alpha_s t}}\right)$$

$$\frac{L}{2\sqrt{\alpha_s t}} = \Phi \Rightarrow \Phi = \frac{L}{2\sqrt{\alpha_s t}}$$

$$\frac{\partial T}{\partial x} = \frac{T_m - T_0}{\operatorname{erf}(\Phi)} \frac{e^{-\frac{\Phi^2}{4\alpha_s t}}}{\sqrt{\pi \alpha_s t}} \rightarrow \left(\frac{\partial T}{\partial x}\right)_s = \frac{T_m - T_0}{\operatorname{erf}(\Phi)} \frac{\exp(-\Phi^2)}{\sqrt{\pi \alpha_s t}}$$

$$k_s \frac{\exp(-\Phi^2) \times (T_m - T_0)}{\sqrt{\pi \alpha_s t} \times \operatorname{erf}(\Phi)} = \rho \Delta H_s \frac{ds}{dt}$$

$$\Phi = \frac{L}{2\sqrt{\alpha_s t}} \rightarrow s = 2\Phi \sqrt{\alpha_s t} \rightarrow \frac{ds}{dt} = \sqrt{\frac{\alpha_s}{t}}$$

$$k_s (T_m - T_0) \frac{\exp(-\Phi^2)}{\operatorname{erf}(\Phi) \sqrt{\pi \alpha_s t}} = \rho \Delta H_s \frac{\sqrt{\alpha_s t}}{\sqrt{t}} \Phi$$

$$\Phi e^{\Phi^2} \operatorname{erf}(\Phi) = \frac{T_m - T_0}{\sqrt{\pi}} \frac{\Phi}{\Delta H_s} \Rightarrow \sqrt{\pi} \Phi e^{\Phi^2} \operatorname{erf}(\Phi) = \frac{\Phi (T_m - T_0)}{\Delta H_s} \quad (**)$$

بجای  $\Phi$  در معادله (\*\*)  
 در معادله (\*\*)  
 با  $\Phi$  در معادله (\*\*)

Subject:

Year:

Month:

Date:

Page No.:

Stefan No. =  $\frac{DH_s}{\rho D T}$  ← برونی عدد

دائرے کے لیے اسٹیفن نمبر 4-5 کے درمیان (\*\*) (اجدادی زاویہ تقریباً 0.1 رینڈ)

$(**) = 2 \phi^2 (\phi^2 + 1)$

دائرے کے لیے

90, 100

9

Ex: 2: ایک چم (AL) کے واسطے 90° (کن)

پائپر کے لیے اسٹیفن نمبر (کن)

AL کے لیے:

$T_m = 560^\circ C$

$\rho = 2700 \frac{kg}{m^3}$

$DH_s = 398 \frac{kJ}{kg}$

دائروں کے لیے:

$T_m$  کے لیے:

ظہان کے لیے

$k_m = 0.53 \frac{W}{m \cdot K}$

$\rho_m = 1610 \frac{kg}{m^3}$

$c_{p,m} = 1.05 \times 10^3 \frac{J}{kg \cdot K}$

(a) اگر اسٹیفن نمبر 4-5 کے درمیان (کن) (اجدادی زاویہ تقریباً 0.1 رینڈ)

~~Exact~~ solution (کن)

$$\frac{V}{A} = L_c = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \left( \frac{T_m - T_0}{\rho D H_s} \right) \sqrt{k_m \rho_m c_{p,m}} \sqrt{T_p}$$

$$\frac{0.9 \times 10^{-9} \times 0.1}{\left[ (0.1 \times 10^{-9} \times 1610) + (0.9 \times 10^{-9}) \times 2 \right]} = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \left( \frac{560 - 25}{2700 \times 398000} \right) \sqrt{0.53 \times 1610 \times 1050} \sqrt{T_p}$$

or  $T_p = \frac{\pi}{F_{AE}} \left[ \frac{\rho_m D H_s A_E}{2(T_m - T_0)} \right]^2 \left( \frac{V}{A} \right)^2$

5/2/20

Subject: (19)  
Year: Month: Date: ( )

$$OH_s = 272 \frac{kJ}{kg} \text{ Fe}$$

Eq. 2. ....

(ب) solution

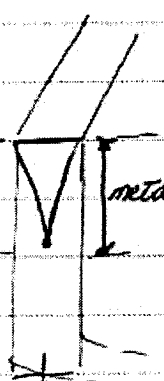
(ج) لدر بیلت (الستون)، حالتی که با اجزای: الاستون با قطر 20 و ارتفاع 90

H.W:

تقریباً سوال ۲۸-۳۰ فلینگز

- 1.1 - 1.3 - 1.4 - 1.6 - 1.7 - 1.9 - 1.10 - 1.11

Eq. (1.11): طول یک مین ریخته‌گری معمولی (مثال) با ضخامت 0.2m در تقریباً لبر



سرعت ریخته‌گری 1.2 m/min در این ارتفاع مورد نیاز چه مین ریخته‌گری است؟

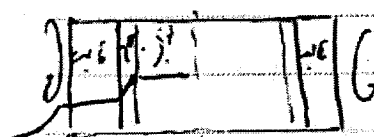
[حدائق ارتفاع چنانچه که انجام شده باشد]

تقریباً درجه سرعت لبر شدن، سرعت لبر

چرا در این روش و در این طول مین ریخته‌گری، صرف تقریباً

تعداد این ارتفاع برابر که با این فرض که در خارج از آن

در این حالت در این روش درجه لبر و سایر



(معمولاً در این حالت در این روش درجه لبر و سایر)

$$(steel) = \frac{c_p (T_m - T_0)}{OH_s} = \sqrt{\pi} \cdot \alpha \cdot t \cdot (c_p) \exp(-\frac{c_p}{2\sqrt{\alpha t}})$$

$$\alpha = \frac{s}{2\sqrt{\alpha t}} \quad s = 2\alpha \sqrt{\alpha t} \quad c_p = 800 \text{ J/kgK}$$

Subject:

Year:

Month:

Date:

www.dreamtoper.in  
PAPER 1

$$(s^2 + 1)^{-1} = \frac{800 \times 1500}{27000} \times \frac{120}{27} \rightarrow iR \leftarrow (s^2 + 1)^{-1} \rightarrow$$

$$(s^2 + 1)^{-1} = \frac{2}{s^2 + 1}$$

$$s = 2 \pm \sqrt{4 - 1} \rightarrow \frac{1}{s^2 + 1} = \frac{1}{(s - 1)(s + 1)} = \frac{C_1}{s - 1} + \frac{C_2}{s + 1}$$



Subject:

Year:

Month:

Date:

۹۰, ۹, ۱

دانشکده

فصلنامه

تجزیه و تحلیل حرارتی: مطالعه تغییرات خواص فیزیکی و شیمیایی مواد در دماهای مختلف

موضوع: تجزیه و تحلیل حرارتی

DSC: Differential scanning calorimetry

TGA: Thermogravimetric Analysis

DTA: Differential T.A

CTA: conventional T.A (TA)

Thermal Analysis: بررسی تغییرات دما و وزن در طول زمان (cooling curve) و تغییرات خواص

زمان گرمی و سردی

کاربردها: نظریه انتقال حرارت، تغییرات خواص فیزیکی و شیمیایی مواد در دماهای مختلف

روش‌ها: گرمایش و سردی، تغییرات خواص فیزیکی و شیمیایی مواد در دماهای مختلف

الکترونیک، مواد پلیمری، مواد فلزی، مواد کامپوزیت، شیشه‌ها، سرامیک‌ها

Subject :

Year :

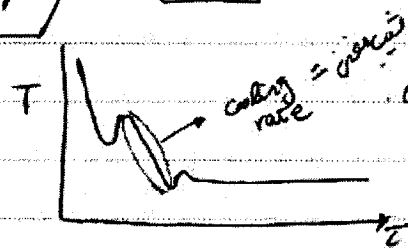
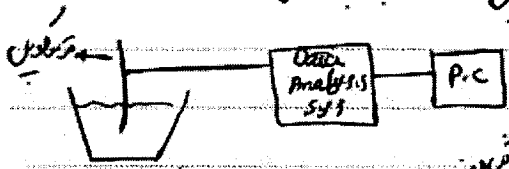
Month :

Date :

فرض کنید مقداری مواد در ظرفی قرار دارد و دما آن را اندازه گیری می کنید. در داخل همان ظرف یک گرم کربن و یک لیتر آب قرار داده می شود.

تغییر دما در Data Analysis Sys منطبق کرده، اما در یک سیستم دیگر تغییرات اینگونه چیزی نه

در سیستم اندازه گیری دما که در صورتی که در یک سیستم دیگر است. در صورتی که در یک سیستم دیگر است.

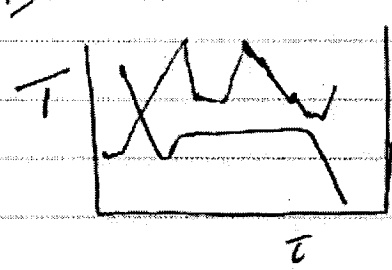


جوانه زدن... دمای جوانه زنی تا آنقدر بالا می رود و تا آنجا که دمای آن به ۱۰۰ درجه سانتیگراد می رسد.

هر چه دمای آب بیشتر شود، دمای جوانه زدن در آنجا بالاتر می آید.

اینجا هم دما تا آنجا که دمای آب به ۱۰۰ درجه سانتیگراد می رسد.

در آنجا که تغییرات بسیار جزئی که این دما را در ۱۰۰ درجه سانتیگراد می بینیم، در صورتی که در یک سیستم دیگر است.



گفتند دما در یک سیستم دیگر تا آنجا که دمای آب به ۱۰۰ درجه سانتیگراد می رسد.

گفتند هم با دمای جوانه زدن در آنجا که دمای آب به ۱۰۰ درجه سانتیگراد می رسد.

در صورتی که در یک سیستم دیگر است، دما تا آنجا که دمای آب به ۱۰۰ درجه سانتیگراد می رسد.

در صورتی که در یک سیستم دیگر است، دما تا آنجا که دمای آب به ۱۰۰ درجه سانتیگراد می رسد.

گفتند هم با دمای جوانه زدن در آنجا که دمای آب به ۱۰۰ درجه سانتیگراد می رسد.

Subject:

Year:

Month:

Date:

21

دستی و غیر دستی بر هم میزنند و بعد از آن هم در لایه ها میزنند و در اصل اینها با هم در یک جا میزنند



نقطه ای که ششها در آنجا میزنند (D.C.P)

جولانزنی: (مربوط به برودت است)

$t_p \rightarrow$

$DT_n \rightarrow$  دمای اتاق

$t_s \rightarrow$  دمای سطح

$f_s \rightarrow$  ضریب انتقال حرارت سطح داخلی  $f_s \rightarrow$  ضریب انتقال حرارت سطح خارجی

$I \rightarrow$  سرعت جولانزنی

$V \rightarrow$  سرعت حرکت نوک فن

$N \rightarrow$  تعداد فنها

$q_e \rightarrow$  external heat flux  $q_c \rightarrow$  internal heat flux

$q_i \rightarrow$  internal heat flux

منحنی دما-زمان: مابین این دو دما در یک نقطه دما در یک زمان ثابت است

در این زمان زمان به بالا میروند. یعنی اول در همان منحنی دما در یک زمان ثابت است و بعد از آن دما در یک زمان ثابت است

منحنی شیب به هم میزنند و در آنجا که دما در یک زمان ثابت است

در این که جدید داریم و اینها - که در اینها به هم میزنند و در آنجا که دما در یک زمان ثابت است

سرعت انتقال حرارت زیادتر از شرط است

man I, V, طاقوت + mind لفظ اول

هر چه که جاوده است، در زمان گذشتگان زاده می شود و در زمان ما می رود.

I → در زمان ما زاده می شود و در زمان گذشتگان جاودانه می ماند.

حادثه ای منزه می شود، و خود در گذشته ها اتفاق افتاده است. *impingement*، یعنی برخورد، لوله ای که با

درست شدن با زده ها در گذشته و در این مورد و در گذشته ها اتفاق می افتد.

سرمه ها را می توان به  $T$  منسوب کرد،  $\frac{1}{\rho}$  در  $a$  می بیند است. ←  $q_i = q_e$

$$T \frac{d\sigma}{dt} = q_e \left( \frac{A'}{V_c} \right) + \left( \frac{dP_s}{dt} \right) \left( \frac{dV_p}{\rho_p} \right)$$

II:  $\frac{1}{\rho}$  در  $a$  می بیند است  
سرعت با طرز و طول کار  
I:  $\frac{1}{\rho}$  در  $a$  می بیند است  
سرعت با طرز و طول کار  
 $A' =$  سطح مقطع غشایی  
 $V_c =$  حجم

باز  $T_{min} \rightarrow$  (رکشی) *release* رخ دهد و  $q_i > q_e$

در  $T_{min}$   $\rightarrow$   $q_i > q_e$  پس سرعت انقباض کم می شود و جاودانه می ماند.  $q_i > q_e$  در  $T_{min}$

محور  $\rightarrow$  ایجاد ما *nucleation process* و بعد از آن *growth control process*

در شروع ایجاد جزئیات از سطح است و بعد از آن بر آن سطح می آید. فرایند رشد، ایجاب می کند که در هر مرحله از رشد

Subject:

Year:

Month:

Date:

22  
( )

تہ اہل علم و تہذیب و تمدن کا سماجی و اخلاقی رکن ہے۔

فرقہ پرستی (a) ← ضعیف و بالکل

(b) ← یوں نہیں ہے

حرف ۱۰۰ جہتوں سے شروع کرتے ہیں

→ دراصل اہل علم و تہذیب و تمدن کے لئے → اہل علم و تہذیب و تمدن کے لئے → اہل علم و تہذیب و تمدن کے لئے → اہل علم و تہذیب و تمدن کے لئے

تہذیب و تمدن کے لئے → اہل علم و تہذیب و تمدن کے لئے → اہل علم و تہذیب و تمدن کے لئے → اہل علم و تہذیب و تمدن کے لئے

تہذیب و تمدن کے لئے → اہل علم و تہذیب و تمدن کے لئے → اہل علم و تہذیب و تمدن کے لئے → اہل علم و تہذیب و تمدن کے لئے

تہذیب و تمدن کے لئے → اہل علم و تہذیب و تمدن کے لئے → اہل علم و تہذیب و تمدن کے لئے → اہل علم و تہذیب و تمدن کے لئے



Subject:

Year:

Month:

Date:

۹۹

۹۰/۹/۶۸

فکر کنی

رشته ( growth ) :

بطور کلی تمام مایعات در زمان سرد شدن در یک نقطه خاص و در آنجا متبلور می شوند و این نقطه را نقطه انجماد می نامند. در مایعات خالص این نقطه یک عدد ثابت است. در مایعات آلی این نقطه یک محدوده دما است که در آنجا متبلور می کنند.

جوانه های مایعات خالص

در مایعات خالص در زمان سرد شدن در یک نقطه خاص و در آنجا متبلور می شوند و این نقطه را نقطه انجماد می نامند. در مایعات آلی این نقطه یک محدوده دما است که در آنجا متبلور می کنند.

بطور کلی تمام مایعات در زمان سرد شدن در یک نقطه خاص و در آنجا متبلور می شوند و این نقطه را نقطه انجماد می نامند. در مایعات آلی این نقطه یک محدوده دما است که در آنجا متبلور می کنند.

ساختار مایعات خالص در زمان سرد شدن در یک نقطه خاص و در آنجا متبلور می شوند و این نقطه را نقطه انجماد می نامند. در مایعات آلی این نقطه یک محدوده دما است که در آنجا متبلور می کنند.

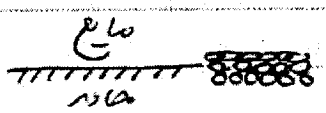
معیار آنکه در زمان سرد شدن در یک نقطه خاص و در آنجا متبلور می شوند و این نقطه را نقطه انجماد می نامند. در مایعات آلی این نقطه یک محدوده دما است که در آنجا متبلور می کنند.

در مایعات خالص

معیار آنکه در زمان سرد شدن در یک نقطه خاص و در آنجا متبلور می شوند و این نقطه را نقطه انجماد می نامند. در مایعات آلی این نقطه یک محدوده دما است که در آنجا متبلور می کنند.

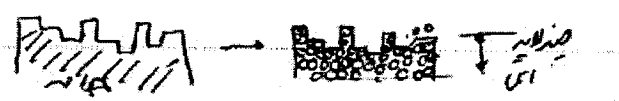
smooth interface - faceted - sharp

rough - non faceted - diffuse



معیار آنکه در زمان سرد شدن در یک نقطه خاص و در آنجا متبلور می شوند و این نقطه را نقطه انجماد می نامند. در مایعات آلی این نقطه یک محدوده دما است که در آنجا متبلور می کنند.

و عبور خنثی سریع خواهد بود ( sharp )

عضل شترک نامان: در عضله شتری ایمن صورتی می یابد. 

نظرات: عضله بصورت نامفرد خواهد بود. و تا نظرات بصورت صاف خواهد بود.

Jackson تمام مدار موجود در صیقل و مطالعه کرده و با سکه های نعل آنها را تحلیل کرده است.

منزله بصورت در طول جا پیدا هم می آید. زوایای آنها را نیز در رسم و الیاس.

بعضی در این مطالعه فرض می برد که در شترک ایمن سطح ها فرار و بی دایره ها از بیع بر این سطح می آید. (همان سطح)

همه این عبارات اتفاق می افتد. نتیجه آنست که با افتادن شترک هر آنچه معتقد استی از شترک آزاد می

خواهد شد. جدولی این عبارات را مورد مطالعه قرار ده:

$$\frac{\Delta G_s}{NkTm} = \alpha \cdot n(1-n) + n \ln n + (1-n) \ln(1-n)$$

$\Delta G_s$ : تغییر انرژی آزاد سطح  
 $k$ : ثابت بولتزمن

$N$ : تعداد اتم ها که در سطح شترک می آید  
 $n$ : تعداد لای ها که در سطح شترک

اگر  $\frac{N \alpha}{n} > 1$ ، نسبت سطح اشغال شده بیش از یک می شود.

در تمام سطح ها سطح توپک لای ها می شود، و در سطح وجود توپک لای در سطح این اتفاق می افتد.

حرف  $\alpha$  کوچکتر شود، و با در نظر گرفتن توپک لای.



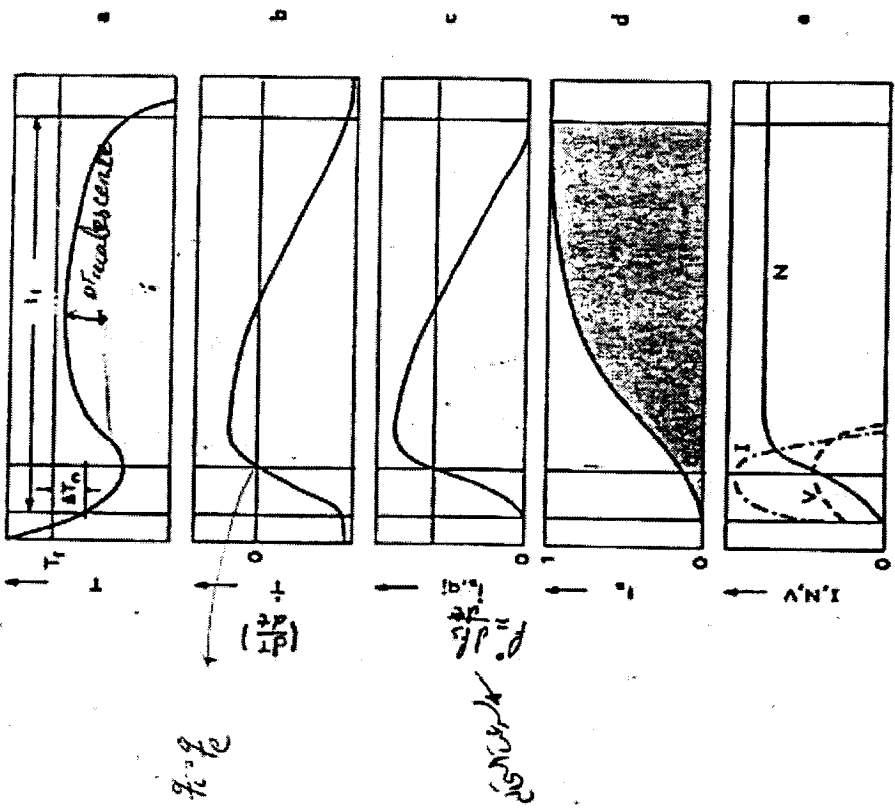


Figure 2: THERMAL HISTORY OF EQUIAXED DENDRITIC SOLIDIFICATION. The above temperature-time curve is one which might well be obtained during a solidification sequence such as that pictured in figure 1.9a. The usual cooling curve (a) begins to deviate slightly at the undercooling where nucleation occurs,  $\Delta T_1$ . At this point, the first fraction of solid,  $f_s$ , appears (d). With further cooling, the nucleation rate,  $I$ , rapidly increases to a maximum value (e) which corresponds to a minimum in the temperature/time curve (a). At this point, the subsequent increase in temperature (i.e. of the dendrite tip) is at its highest. The growth rate,  $V$ , of the grains (i.e. of the high internal heat flux,  $q_i$  arising from the rate of transformation,  $\dot{V} = df_s/dt$ ), and the latent heat released (c). Note that  $I$  is much more sensitive to temperature changes than is  $V$  (e). The final solidification which takes place after impingement of the grains involves dendrite arm coarsening at a tip growth rate,  $V$ , equal to zero. During this time interval, the number of grains,  $N$ , remains constant.

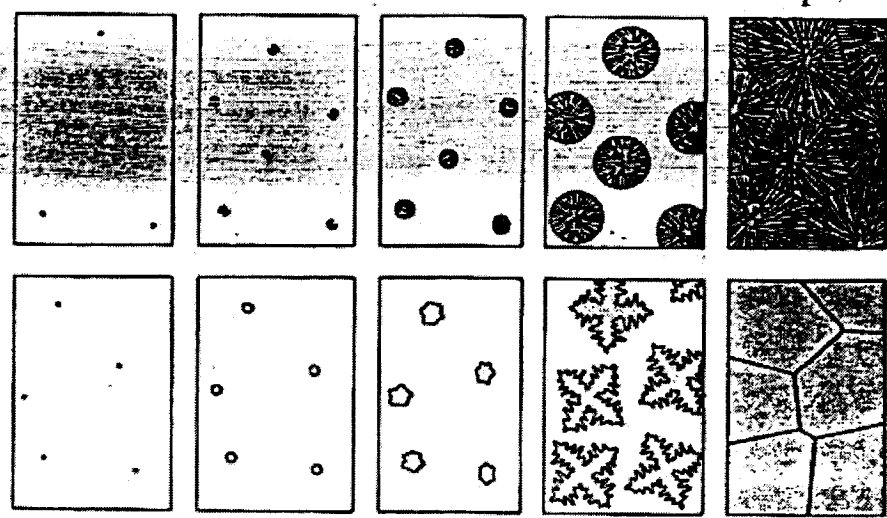


Figure 1.9: PROCESS OF EQUIAXED SOLIDIFICATION OF DENDRITES AND EUTECTIC. In each case, single-phase nuclei form initially. In pure metals or single-phase alloys (a), the nuclei then grow into spherical crystals which rapidly become unstable and dendritic in form. These dendrites grow freely in the melt and finally impinge on one another. In a pure metal after solidification, no trace of the dendrites themselves will remain, although their points of impingement will be visible as the grain boundaries. In an alloy, the dendrites will remain visible after etching due to local composition differences (microsegregation). In an eutectic alloy (b), a second phase will soon nucleate on the initial, single-phase nucleus. The eutectic grains then continue to grow in an essentially spherical form. In a casting, both growth forms, dendritic and eutectic, often develop together. Note that each grain originates from a single nucleus.

www.vepub.com

... Publish Your Mind ...

Subject:

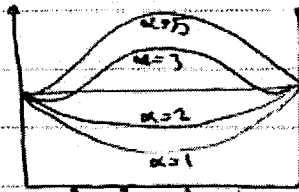
Year:

Month:

Date:

۱۸

$\alpha = \frac{L_m \cdot \frac{1}{k}}{k \cdot T_m}$  ←  $\frac{\Delta C_3}{N K T_m}$  ←  $\frac{\Delta C_3}{N K T_m}$  ←  $\frac{\Delta C_3}{N K T_m}$



0.2 0.4 0.6 0.8

$$\lambda = \frac{NA}{N}$$

۱۷ ← فصل مشترک همگرا (مقدار انرژی سطحی) (اصحاحی) دارد که نصف کل موجود در فصل مشترک

اشغال شده باشد ← فصل مشترک همان می باشد ← نداشت (۱۷)

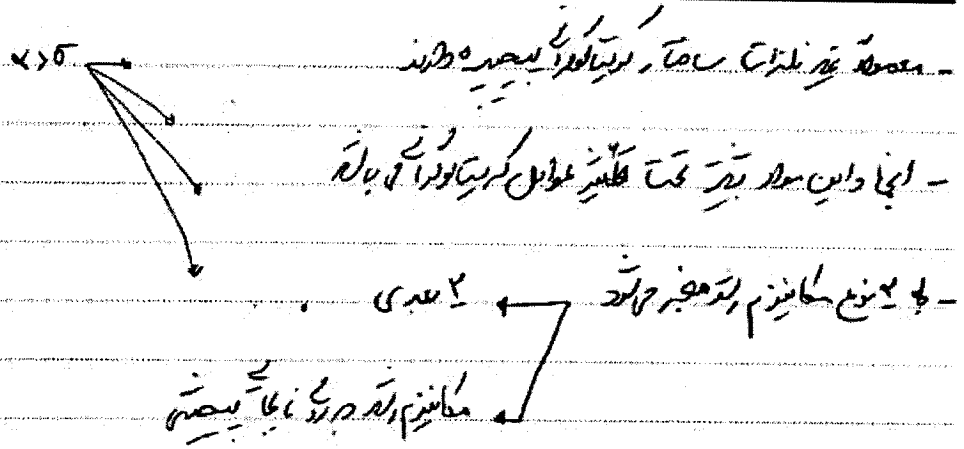
- تمام نلزار طوا صفا، لولیتا به طارند و سالی با غیر نلزار  
 - این گروه سوار انرژی خود را در سالی با غیر نلزار کم می باشد  
 - ایجاد در این سوا نیز کما با غیر اشغال واری می باشد

این سوا طوا سالی همگرا و آن سوا سوا

۱۸ ← این سوا سوا، انرژی آزاد سطحی نیست که در وقت همگراست که در وقت سوا سوا در وقت سوا سوا از

علی ها اشغال شده باشد ← سالی مشترک همان ← غیر نلزار

facecol ← سالی سوا ←



کیمیائی طور پر تیار ہونے والے پیکرہ

Al-Si → 2 → semi metals → تانبہ → تک → بیحد → شرمیلیم → لہریں →

تمام لہریں خاص طور پر

حلیہ (Fe-C) و Al-Si → انجنا دین پیکرہ بندی → معدنوں کے درمیان کیمیائی طور پر

کیمیائی طور پر تیار ہونے والے پیکرہ بندی سے متعلقہ کیمیائی پیکرہ بندی

(mixed growth) ہے، یعنی مختلف معدنوں کے درمیان کیمیائی طور پر تیار ہونے والے پیکرہ بندی

کیمیائی طور پر

معدنوں کے درمیان کیمیائی طور پر تیار ہونے والے پیکرہ بندی

معدنوں کے درمیان کیمیائی طور پر تیار ہونے والے پیکرہ بندی

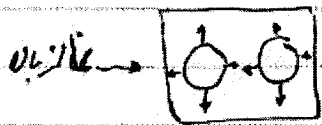
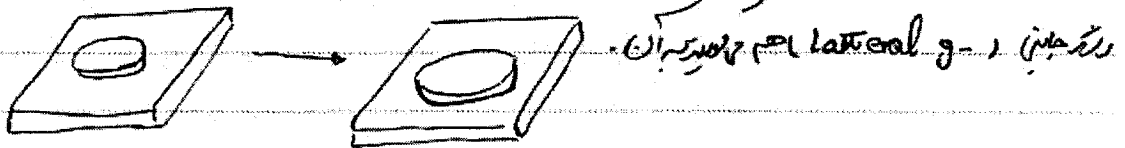


(2-0)

(2) مکانیزم رشد لایه‌ای

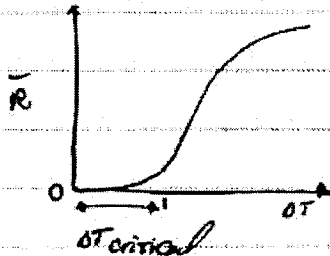
منحنی رشد فعلی مشترک و سینک در ابتدا صاف می‌باشد و در گذر از طریق ای رفته‌ها عبور بعداً به شکل

لایه‌ها می‌رود. کجای منحنی به این معنی می‌گویند. (مقادیر مثبت)



$$\bar{R} = \mu_2 \cdot \exp\left(-\frac{b}{\sigma T}\right)$$

$\mu_2$  و  $b$  ثابت هستند.



تغییرات در فرکانس و  $b$  در این حالت هستند.

(3) مکانیزم رشد لایه‌ای (growth on imperfection)

صورتی که فعلی مشترک در محیط کریستال هستند. در آن شرایطی با لایه‌ها عبور می‌کنند و این

فرایند به جای آن می‌تواند در لایه‌ها یا در لبه‌ها (از فرکانس بالاتر) کجای منحنی به (step)

ای در آن شرایطی می‌تواند به صورت لایه‌ای - این لایه‌ها *screw-dislocation growth*

*spiral* --

Subject:

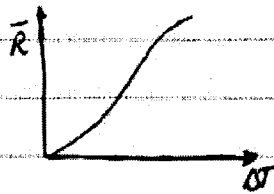
Year:

Month:

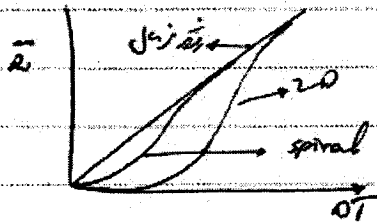
Date:

W  
( )

$$\bar{R} = \mu_0 + \sigma T^2$$



- رتبه کربن جانور کلون ها با بخار آب در صورت فریز کردن



H.W: در باره یون ایجاد کنیم، سه ماده را انتخاب کنید (زین) و در مورد آن بحث کنید

طریق عملی در باره ... و آب ها پودر ... (پولین) ... Fleming ... در باره

در حدیث؟ شرح جزوه خود





Subject:

Year:

Month:

Date:

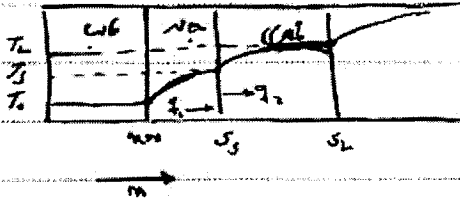
28

۹۰/۹/۸

۵

حل تمرین اولی

انرژی ایجاب الیازها با دانسته ایجاب (ایجاب نظری)



ایجاب و توانان جابسته

فرضیات: ۱. ایجاب صاف

۲. جرم همگن در هر نازک است و دما در آن یکنواخت است.
۳. دمای تابش بی نهایت و طول موج آن بی نهایت است.

$$\frac{\Delta T}{\Delta x} = \frac{1}{k} \frac{\partial^2 T}{\partial x^2}$$

۴. در منطقه‌ای که سطح صاف است و دما یکنواخت است.
۵. ضخیم‌های (ماتریک) همگن و دمای بی نهایت است.

$$c_{p, mesh} = c_p + \frac{dh_s}{L} = c_p + \frac{dh_s}{T_0 - T_s}$$

۶. اگر در سطح کره‌ای ایجاب صاف است

$$\frac{\partial T_i}{\partial t} = \alpha_i \frac{\partial^2 T_i}{\partial x^2} \rightarrow \begin{cases} i=1 & \text{همگن} \\ i=2 & \text{نظری} \\ i=3 & \text{صاف} \end{cases}$$

$$T_i = A_i + B_i \operatorname{erf}\left(\frac{x}{2\sqrt{\alpha_i t}}\right)$$

حل مسئله بصورتی که در کتاب درسی آمده است

در  $x=0$   $T_i = T_0 \rightarrow A_i = T_0$  (۱)  $\operatorname{erf}(0) = 0$

در  $x=S_1$   $T_i = T_3 \rightarrow T_3 = T_0 + B_1 \operatorname{erf}\left(\frac{S_1}{2\sqrt{\alpha_1 t}}\right) \rightarrow B_1 = \frac{T_3 - T_0}{\operatorname{erf}(n_1)}$

$$T_1 = T_0 + \frac{T_3 - T_0}{\operatorname{erf}(n_1)} \operatorname{erf}\left(\frac{x}{2\sqrt{\alpha_1 t}}\right)$$

$$T_2 = A_2 + B_2 \operatorname{erf}\left(\frac{x}{2\sqrt{\alpha_2 t}}\right)$$

(۲) منطقه صاف

در  $x=S_1$   $T_2 = T_3$

در  $x=S_2$   $T_2 = T_L$

$$B_2 = \frac{T_L - T_3}{\operatorname{erf}(n_2) - \operatorname{erf}(m_2)} \quad n_2 = \left(\frac{\alpha_1}{\alpha_2}\right)^{\frac{1}{2}}$$



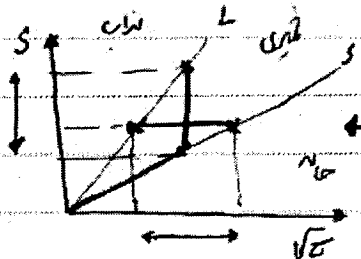
Subject: \_\_\_\_\_  
Year: \_\_\_\_\_ Month: \_\_\_\_\_ Date: 29 / 11 / \_\_\_\_\_

$$\frac{\partial T}{\partial x} = \frac{T_s - T_0}{\text{erfc}(\phi_1)} \cdot \frac{1}{\sqrt{\pi \alpha t}} \cdot \exp\left(-\frac{x^2}{4\alpha t}\right)$$

نکته: این معادله برای دمای در عمق x در زمان t در یک صفحه نازک با ضخامت 2L و دمای سطح T<sub>s</sub> و دمای دور T<sub>0</sub> کاربرد دارد.

$$\frac{T_c - T_s}{T_p - T_c} = \frac{k_2}{k_3} \cdot \frac{1}{m} = \frac{(\text{erfc}(\phi_2) - \text{erfc}(\phi_1)) \exp[\phi_2^2(1-m^2)]}{1 - \text{erfc}(\phi_1)}$$

(\*)



$$S_s = 2\phi_1 \sqrt{\alpha \cdot t} \cdot \sqrt{t}$$

$$S_c = 2\phi_2 \sqrt{\alpha \cdot t} \cdot \sqrt{t}$$

خط محوری در هر زمان، بر حسب یک دایره از طریق زمان به نام  $\sqrt{\alpha t}$  (نمایندگی از زمان)

در هر زمان در هر نقطه عرض، دمای  $\sqrt{\alpha t}$  (نمایندگی از زمان) مشخص می‌شود.

خط (مختص) زمان شروع و پایان آلودگی را به نام  $\sqrt{\alpha t}$  (نمایندگی از زمان) Local solidification time:

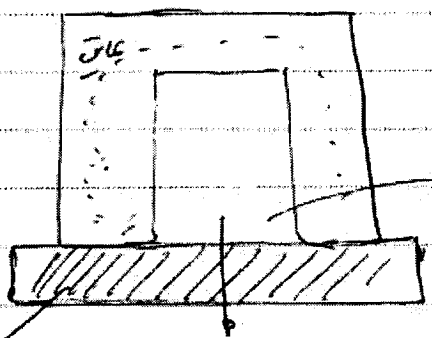
$$T^* = \frac{dT}{dt} = \frac{T_c - T_s}{\Delta t}$$

تدریج دمای بین دمای سطح و دمای مرکز آلودگی را به نام  $\sqrt{\alpha t}$  (نمایندگی از زمان) می‌گویند.

$$T^* \rightarrow SDA \propto T^{*n}$$

نسبت دمای سطح به دمای مرکز آلودگی.

(مشتق ۱-۱)  $\frac{dT}{dt}$  (نمایندگی از زمان)



$$e = S_s$$

$$P = \text{local S.T.}$$

دما (نمایندگی از زمان)  $T_0$



Subject :

Year : Month : Date :

۳

لغت عربی

۲۲/۹/۲۰۲۰

حصہ

بعض اہل دین جو اپنے زبان و آواز میں کلمہ "بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ" کہتے ہیں اور اللہ کے نام سے شروع کرتے ہیں۔  
 بعض مشترک پیرتے ہیں۔ اہل سنت و جماعت میں مشترک مع احمدیہ و اہل حق و انصاف جامع  
 در بعض مشترک داریم۔ میں امتداد میں مشترک (non-faceted) (مختلفہ نہیں ہے) و تکرار میں  
 بعض مشترک مع فقہ حنفی و شافعی و مالکی و حنبلی (۴) ہے جو کہ تکرار و تکرار مشترک و بعض مشترک  
 و بعض مشترک تکرار

کو حکم میں (non-faceted) کہ بعض مشترک مع احمدیہ و اہل حق و انصاف جامع و تکرار و تکرار مشترک  
 معاصر کہ یہ آواز ہے اللہ

faceted اور کلمہ "بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ" میں مشترک ہے۔ اس میں کلمہ "بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ" (بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ)  
 (بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ)۔ اس میں کلمہ "بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ" (بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ) (بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ)  
 میں کلمہ "بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ" (بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ) (بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ) (بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ)  
 اور کلمہ "بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ" (بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ) (بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ) (بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ)  
 جو کلمہ "بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ" (بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ) (بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ) (بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ)



۳۱

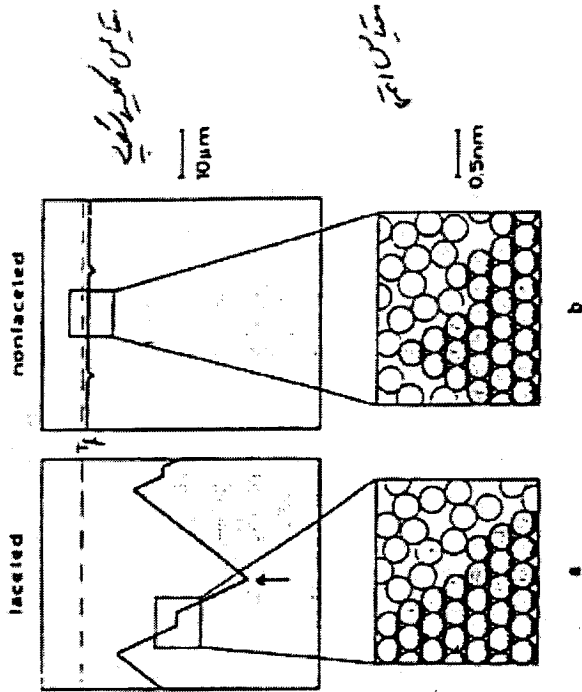


Figure 2.8: FORM OF FACETED (a) AND NON-FACETED (b) INTERFACES. Transparent organic substances, when observed under the microscope during directional solidification (upwards growth), exhibit the forms shown in the upper diagrams (the liquid is uppermost). It is important to note that, during growth, a faceted interface (a) is jagged and faceted at the microscopic scale (upper diagram), but smooth at the atomic scale (lower diagram). On the other hand, a non-faceted interface (b) can be microscopically flat (upper diagram), while at the atomic scale it is rough and uneven (lower diagram). This roughness causes the attachment of atoms to be easy and largely independent of the crystal orientation. Note also that the interface of a non-faceted material will grow at a temperature which is close to the melting point,  $T_f$ , while the interface of a faceted material might have a very high local undercooling. Such a point (arrow) is a re-entrant corner (figure 2.10), and is associated with an increased number of nearest neighbours. Thus, growth will tend to spread from here.

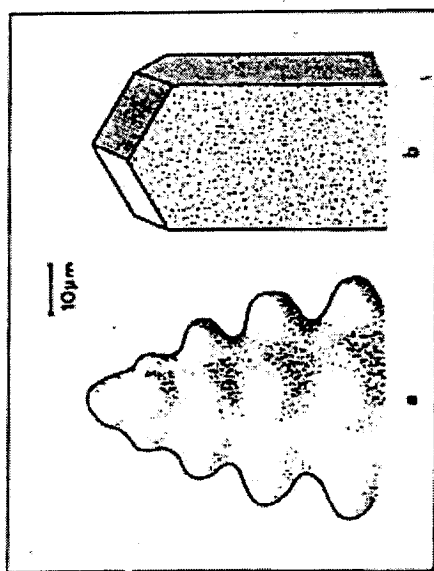


Figure 2.6: NON-FACETED AND FACETED GROWTH MORPHOLOGIES. After nucleation has occurred, further atoms must be added to the crystal in order that growth can continue. During this process, the solid/liquid interface takes on a specific structure at the atomic scale. This structure depends on the difference in crystal structure and bonding between liquid and solid. During the solidification of a non-faceted material, such as a metal, atoms can be added easily to any point of the surface and the crystal shape is dictated mainly by the form of the liquid and solute diffusion fields. Nevertheless, a remaining slight anisotropy in properties such as the interface energy leads to the growth of dendrite arms along certain crystallographic directions. In faceted materials, such as intermetallic compounds or minerals, the inherently rough, high-index planes accept added atoms readily and grow quickly. As a result, these planes disappear and the crystal remains limited by the more slowly growing facets (low-index planes). The chances of non-faceted and faceted crystals can be distinguished on the basis of the higher entropy of fusion of the latter. This is due to the greater difference in structure and bonding between the solid and liquid phases as compared to metals, which exhibit only very small differences between the two phases.

C. Fisher, course 201  
90, 9, 11

200

www.vepud.com  
Publish Your Mind



Subject :

Year :

Month :

Date :

non-fused : این فعل مشترکها را میگویند که در جمله با هم آمیخته میشوند و در واقع در یک کلمه تبدیل میشوند.

مثال ۱ : در این جمله "The boy is playing with a ball" فعل "is playing" و "with a ball" در واقع در یک کلمه تبدیل میشوند.

مثال ۲ : در این جمله "The teacher is talking to the students" فعل "is talking" و "to the students" در واقع در یک کلمه تبدیل میشوند.

مثال ۳ : در این جمله "The car is moving fast" فعل "is moving" و "fast" در واقع در یک کلمه تبدیل میشوند.

مثال ۴ : در این جمله "The sun is shining brightly" فعل "is shining" و "brightly" در واقع در یک کلمه تبدیل میشوند.

اینها همگی از نوع فعل مشترک هستند.

مثال ۵ : در این جمله "The girl is laughing" فعل "is laughing" در واقع در یک کلمه تبدیل میشوند.

مثال ۶ : در این جمله "The boy is running quickly" فعل "is running" و "quickly" در واقع در یک کلمه تبدیل میشوند.

و غیره

[مثال ۷] : در این جمله "The car is moving slowly" فعل "is moving" و "slowly" در واقع در یک کلمه تبدیل میشوند.

مثال ۸ : در این جمله "The girl is smiling happily" فعل "is smiling" و "happily" در واقع در یک کلمه تبدیل میشوند.

مثال ۹ : در این جمله "The sun is shining brightly" فعل "is shining" و "brightly" در واقع در یک کلمه تبدیل میشوند.

مثال ۱۰ : در این جمله "The boy is playing with a ball" فعل "is playing" و "with a ball" در واقع در یک کلمه تبدیل میشوند.

Subject :

Year .

Month .

Date .

در این ماه، کارخانه های فولاد در ایران (از جمله فولاد مبارک) در حال احداث است.

در این ماه، کارخانه های فولاد در ایران (از جمله فولاد مبارک) در حال احداث است.

این ماه، کارخانه های فولاد در ایران (از جمله فولاد مبارک) در حال احداث است.


این ماه، کارخانه های فولاد در ایران (از جمله فولاد مبارک) در حال احداث است.

[شماره 2-11]

این ماه، کارخانه های فولاد در ایران (از جمله فولاد مبارک) در حال احداث است.

Fe-C (Cm) لایه Cast Iron چدن

$\sqrt{[0001]} < \sqrt{[10\bar{1}0]}$   $\Rightarrow$  (0001)  $\Rightarrow$  لایه رشته (flake graphite)

$\sqrt{[10\bar{1}0]} < \sqrt{[0001]}$   $\Rightarrow$    $\Rightarrow$  گرانول (spherulitic)

کارخانه های فولاد در ایران (از جمله فولاد مبارک) در حال احداث است.

در این ماه، کارخانه های فولاد در ایران (از جمله فولاد مبارک) در حال احداث است.

کارخانه

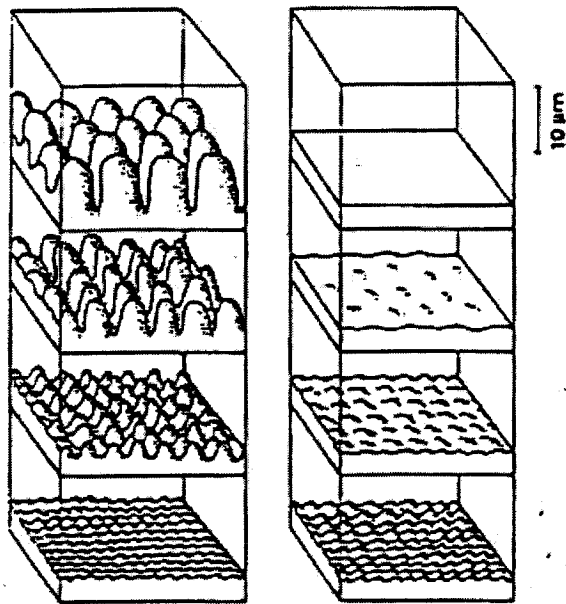


Figure 1.1: INITIAL EVOLUTION OF AN UNSTABLE (a) OR STABLE (b) INTERFACE. Such an interface might be observed during light microscopical observation of transparent non-faceted organic substances. During growth, any interface will be subject to random disturbances caused by insoluble particles, temperature fluctuations, or grain boundaries. A stable interface is distinguished from an unstable interface by its response to such disturbances. It is imagined here that the interface is initially slightly distorted by a spatially regular disturbance. If the distorted interface is unstable (a), the protrusions may (and themselves in a more advantageous situation for growth and therefore increase in prominence. In the case of a stable interface (b), the perturbations will be unfavourably situated and tend to disappear. During the casting of alloys, the solid/liquid interface is usually unstable. A stable interface is only obtained in special cases such as columnar solidification of pure metals (figure 1.7a) or directional solidification of alloys in a Bridgman-type furnace (figure 1.4a) under a sufficiently high temperature gradient, c. The indicated scale is typical for alloys under normal casting conditions.

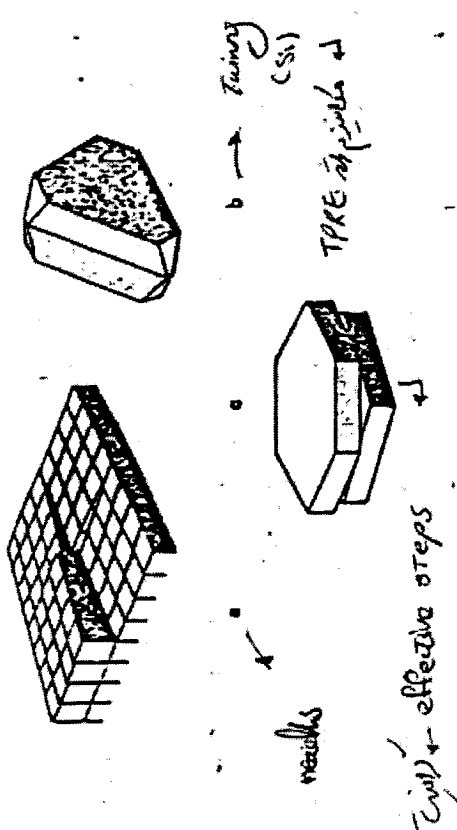


Figure 2.10: REPEATABLE GROWTH DEFECTS IN FACETED CRYSTALS. As pointed out with reference to figure 2.7, steps in rows of atoms are favoured growth sites, but can easily be eliminated by the very growth which they promote. Several types of defect have been shown to provide steps and also to be impossible to eliminate by growth. These are the emergent screw dislocation (a) (F.C. Frank Discussions of the Faraday Society 5 (1949) 41), which leads to the establishment of a spiral ramp; the re-entrant corner due to twinning (b) (H.H. Hamillton, R.G. Seidensticker Journal of Applied Physics 31 (1960) 1155) which acts as a microscopic step and the twist (rotation) boundary which also provides effective steps (c). Depending upon the type of defect present, the faceted crystal can exhibit various morphologies: needles in the case of line defects (a), or plates in the case of planar defects - e.g. Si in Al-Si alloys (b) or graphite in cast iron (c) (H. Minkoff in: The Solidification of Metals, Iron and Steel Institute Publication 114, London, 1968). The latter two defects are important in understanding the growth of regular eutectic microstructures.

21/9/11  
①

www.vepup.co

Printed in the UK

Subject:

Year. Month. Date.

ایجاد دستاویز  
04

تاریخ لکھی

جلد ۹۰/۹/۲۹

Fluid flow in casting solidification

جریان مایع در ذریعہ ترسیل و ایجاد

ضلع 7 کتاب 3 Planning

عضو 3, 10, 11 کتاب 3 Fredricksson

و در متن مطالب:

- مقدمه
- مایع و متال جریان در ذریعہ
- برآورد افت دما در کانال جریان مذاب
- سبب ایجاد عیوب موثر بر آکسید
- تشکیل تخلخل ناشی از انقباض
- جریان مذاب بین ذرات
- تعیین دما و سبب جدایش ذرات رسوبی از جنین

عایق دما جریان مذاب در ذریعہ

Driving Force جوی کشش و منبع داره  $\rightarrow$  internal source  $\rightarrow$  external

درستی داخل و اعداد مذاب آزار می برد تحت نیروی وزن جوی مداف  $\rightarrow$  runner  $\rightarrow$  ورود

نیروی سطحی و نیروی جوی  $\rightarrow$  نیروی کشش در تمام اجزا مستقیم و دو جوار و مش  $\rightarrow$  نیروی وزن  
نیروی کشش که در سطح امکان می دهند و باعث حرکت می شوند  $\rightarrow$  بیشتر نیروی کشش از  $\rightarrow$  قشر  
یعنی در جهت متضاد در کانال است  $\rightarrow$  جهت می کند

نیروی کشش در تمام اجزا مستقیم  $\rightarrow$  نیروی جوی

نیروی کشش در تمام اجزا مستقیم  $\rightarrow$  نیروی جوی  $\rightarrow$  external source  $\rightarrow$  و باعث

نوع جریان (الأمم، والتقسيم) برهمن سبيل تأثير ورومي باشد.

internal source

در جریان صبيح سبيل natural convection ← در اثر گرماي و اختلاف دماي در حيزه نقل زمين انتقال

فرق بين اين دو نوع است. انتقال گرماي در معراجي صحر. دماي زمين در اين دو نوع متفاوت است.

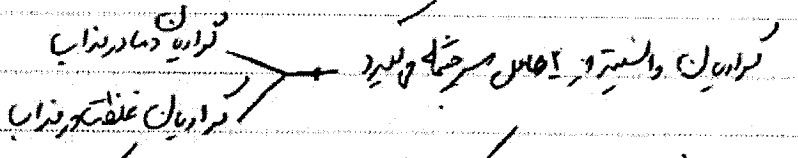


تفاضل دماي انتقال گرماي در معراجي و انتقال گرماي در زمين متفاوت است. زود دماي در زمين

دماي زمين هم در زمين و انتقال گرماي در زمين دماي در زمين دماي در زمين

تفاوت دماي در زمين و انتقال گرماي در زمين دماي در زمين دماي در زمين

در دو نوع انتقال گرماي در معراجي و انتقال گرماي در زمين (هر دو نوع انتقال گرماي)



تفاوت دماي در زمين و انتقال گرماي در زمين دماي در زمين دماي در زمين

در دو نوع انتقال گرماي در معراجي و انتقال گرماي در زمين (هر دو نوع انتقال گرماي)

Subject:

Year:

Month:

Date:

3/5

معادله حرکت سیال: نیروی کوزن (گرمای) نیروی کشش (کشش) نیروی جاذبه (کشش)

$$\rho^L (\vec{v}_E + \vec{\nabla} \cdot \vec{v}) = -\vec{\nabla} P + \eta \nabla^2 \vec{v} + \rho^L \vec{g} + \vec{f} \quad (*)$$

↳ correction acceleration

local acceleration

$$\rho^L + \vec{\nabla} \cdot (\rho^L \vec{v}) = 0$$

معادله پیوستگی (پیوستگی) در جریان سیال:

$$\rho^L \varphi^L (T_E + \vec{\nabla} \cdot \vec{v} T) = k^L \nabla^2 T + S$$

معادله انرژی (انرژی):  
معادله انتقال انرژی (انتقال انرژی):

$$C_{E_T} + \vec{\nabla} \cdot (C_{E_T} \vec{v}) = \rho^L C_{E_T} \vec{v} + R_T$$

نیروی کشش (کشش) در سیال

در سیال با تغییر دما، دما هم از محل در سیال و هم به بیرون (انتقال انرژی به بیرون) می‌رود.

$$\rho^L = \bar{\rho} + \frac{\partial \rho}{\partial T} (T - \bar{T}) + \dots$$

$$\beta_T = -\frac{1}{\bar{\rho}} \frac{\partial \rho}{\partial T} \quad \leftarrow \text{بسیار کوچک}$$

م: ضریب انبساط در سیال

$$\rho^L = \bar{\rho} - \bar{\rho} \beta_T \Delta T$$

$$\rho^L \vec{g} = (\bar{\rho} - \bar{\rho} \beta_T \Delta T) \vec{g} = \bar{\rho}^L \vec{g} - \bar{\rho} \beta_T \Delta T \vec{g}$$

نیروی کشش (کشش) در سیال و انتقال انرژی (انتقال انرژی) در سیال

در تغییرات دما به بیرون (انتقال انرژی) در سیال

$$P^L = \bar{P}^L + \frac{\partial P}{\partial C} (C - \bar{C})$$

$$P_C = \frac{1}{P^L} \frac{\partial P}{\partial C}$$

$$\rightarrow P^L g = \bar{P}^L g - \bar{P} g \beta_T \Delta T - \bar{P} g \beta_C \Delta C$$

ضرب

عدد گرتین : نسبت نیروی کشش در یک مبر سردی و ویگوز . عدد لایه کینماتیک

$$Gr = \frac{\text{نیروی کشش}}{\text{نیروی ویگوز}} = \frac{g \beta_T \Delta T L_c^3}{\nu^2}$$

گرتین عدد

$$Gr = \frac{\text{نیروی کشش}}{\text{نیروی ویگوز}} = \frac{g \beta_C \Delta C L_c^2}{\nu^2}$$

$\frac{\eta}{\rho}$

$$Ra = Gr_T \times Pr$$

عدد پرتل

در حالتی که در تعدادی از اشیاء داریم

$$Ra = Gr_C \times Sc$$

عدد شوی

عدد شوی

$$Pr = \frac{\nu}{\alpha}$$

ضریب نفوذ مستقیم

ضریب نفوذ حرارت

عدد پرتل

$$Sc = \frac{\nu}{D}$$

ضریب نفوذ مستقیم

ضریب نفوذ جرم

عدد پرتل

عدد Ra بزرگتر از 10 باشد، جرم و حرارت انتقالی خواهد شد

در این حالت، سرعت انتقال بیشتر خواهد شد، جرم و حرارت از درون مایع می‌گذرد، اینها تا جایی مشخصه و لیست می‌شود،

غفقت و غیره می‌باشد و توزیع می‌شود، همه اینها در این باره می‌باشد، شکل [7-12, 7-13] در کتاب را

منبع لینک



Subject:

Year: Month: Date: 36

چرخش مذاب شش انبساطی و انقباضی در مذاب مذکور، باعث می شود که حجم مذاب در سایه سیم ها جمع شود و رشد کند



مجموعه ی انقباضی و انقباضی در اثر انقباض مذاب (سیم) و انقباض سیم و انقباض سیم

درجا در جریان انقباضی سیم در کسب

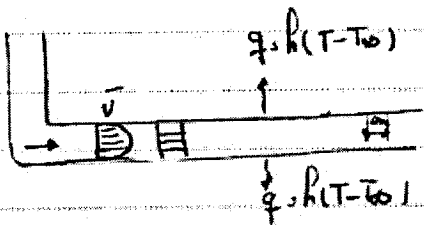
مردن انقباضی و انقباضی در مذاب در اثر انقباض سیم و انقباض سیم

(2) جریان انقباضی، shrinkage flow - در اثر انقباض سیم و انقباض سیم در مذاب مذکور

در اکثر مذاب در زمان ذوب مذاب

در مذاب و انقباضی و انقباضی در مذاب مذکور، باعث می شود که حجم مذاب در سایه سیم ها جمع شود و رشد کند

تغییرات در مذاب مذکور در اثر انقباض سیم و انقباض سیم



در این حالت در مذاب مذکور

در این حالت در مذاب مذکور

در این حالت در مذاب مذکور

در این حالت در مذاب مذکور

(1) معادله انتقال حرارت و انقباض سیم و انقباض سیم

(2) با توجه به انقباض سیم و انقباض سیم

(3) در مذاب مذکور انقباض سیم و انقباض سیم

معادله انتقال حرارت:  $\rho c_p l (\bar{v} \cdot \frac{dT}{dx}) = k \frac{dT}{dx^2} + S$   $\rightarrow \frac{-h \cdot A \cdot (T - T_0)}{V_{oil}} = \frac{-h \cdot 2\pi r l \cdot \Delta T}{\pi r^2 \cdot dx}$   $= \frac{-2h(T - T_0)}{r_0}$

نزدیک به صفر و در وقت ذوب سیم مذکور

ماتریس مذاب مذکور

