

837

عملیات واحد (۲)

48

رشته شیمی

48, 47

99

حساب اول

۸۸، ۷۶

کتاب

Unit Operation of chemical Engineering

Mccabe + Smith + Hattitoot

ترجمه دکتر شریفی

Treybal "mass Transfer operation"

مبانی

۴	}	Evaporation	تبخیر	}	(9) تبخیر
		humidification	رطوبت دهی		
		Adsorption	جذب	}	(9) جذب
		drying	خشک کردن		
Filtration	فیلتراسیون				

Homework (2) - آنفرضی کتاب

استان سبب بارش Homework

لازمه نامه : 1) فصل چهارم به صورت powerpoint و 2) رهنمای 5

Subject: _____

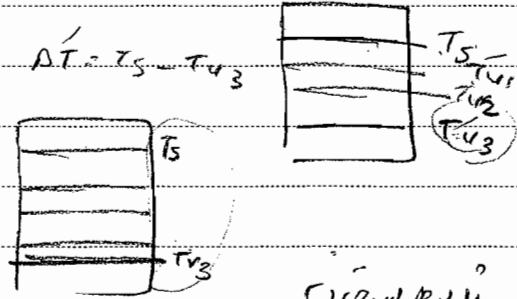
Year. _____ Month. _____ Date. _____

① I & EC = industrial & Engineering chemistry

② Chem. Eng. Sci

③ AIChE

④ Drying Technology



سوال در این باره

35

~~1.50 ...~~

~~... TA ...~~

... $\Delta T = T_5 - T_3$...

... T_5, T_3 ...

Adiabatic ... TA ...

... TA ...

... TA ...

TA ...

$\frac{1}{2} \frac{T_w}{T_s}$...

$$Q = m \lambda_s = A U \Delta T$$

... λ_s ...

فصل اول

جلسه ۱، ۲، ۳

Evaporation / Evaporator

تبخیر

vaporization و evaporation
 تبخیر و اقیانوس است: همان است که ما می بینیم
 در طبیعت و در زندگی روزمره است (evaporator design)
 در طبیعت و در زندگی روزمره است: همان است که ما می بینیم

Material Balance (MB)

Energy Balance (EB)
(Enthalpy)

Equilibrium Balance

evaporator به معنی تبخیر است
 heat Ex به معنی مبدل حرارتی است
 در مبدل حرارتی تبخیر و تقطیر می شود

موتور بخار: حرارت را به کار می برد تا به حرکت درآید
 موتور بخار: در بعضی از موارد در مبدل حرارتی تبخیر می شود

vaporization / Evaporation

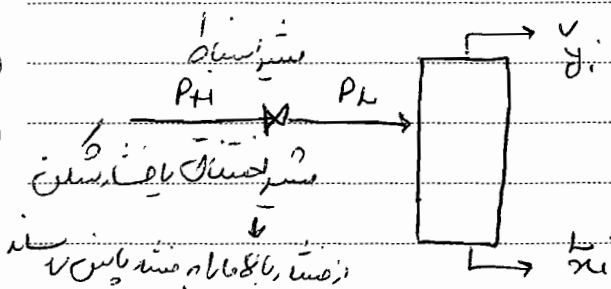
تبخیر و اقیانوس

Flash vaporization ← vaporization
 Flash condensation

Subject:

Year. Month. Date. ()

در کلمات (۱) برای Flash دوطرفه میگویند.



(۱) سیر شده شدن

از آن خوراک را با تغییرات در دما و فشار شکن در یک دریا و فشار خاص افت فشار در یک دریا.

اینجا که در این حالت تمام شده و این دریا است

$$\alpha_{ij} = \frac{k_i}{k_j} = \frac{P_i/P_T}{P_j/P_T} = P_i/P_j$$

وقتی α بزرگتر از Flash vaporization استفاده کنیم

K value = α

α = relative volatility

$$k_i = y_i/n_i \quad k_j = y_j/n_j$$

$\alpha \gg 1$

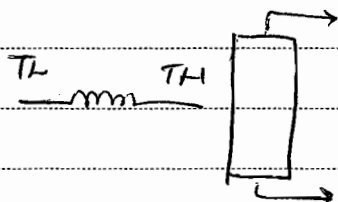
K بزرگتر از α در این حالت استفاده می‌کنیم

ضریب (۱) را بزرگتر از α می‌گویند volatile component

non-volatile

ضریب (۲)

یعنی این نام بزرگتر از α است و n_i و n_j را بزرگتر از α می‌گویند. نسبت k_i بزرگتر از α است.



(۲) سیر شده دریا

Subject:

Year. Month. Date. ()

عکس آبی نم نشود Condensation است با دو روش :
۱- افزایش فشار
۲- کاهش دما

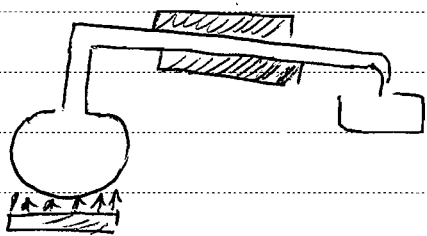
فصل هفتم
نمی توانیم فقط بخار را جدا کنیم با تقطیر ساده همیشه باید از روش در این موارد استفاده کنیم
در این کلیات صوابی

مثال:

اگر ۱ kg ماده غرضی

در این Flash vaporization مناسب است

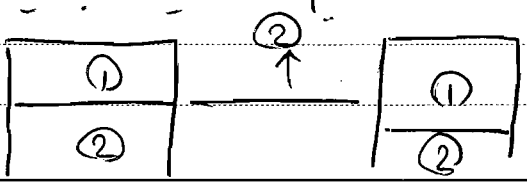
differential distillation در تقطیر حلال (تقریباً) در هر دو فاز



evaporation این ↑ می باشد یعنی در هر دو فاز
Concentration است

حلال (2) solvent
binary solution {
solute (1)

حتماً باید یک محلول داشته باشیم در آن صورت هر دو هم به خوبی در یکدیگر حل میشوند
و ماده باقی مانده غلیظ تر شود



غلظت را با تبخیر را از یاد شده

Subject:

Year. Month. Date. ()

evaporation
 ورسودن من بعد تفاوتن با vaporization است
 این خلال را تبخیر میگویند.

evaporation بخار آب از سی

$T_{b2} < T_{b1}$
 Solvent Solute

گفته در این فرآیند هالین بر مبنای تبخیر خلال آب است
 آن چیزی که در آب حل شده باید برآید کمتر فشار است.

$T_{NaOH} > T_{H_2O}$
 $+H_2SO_4$
 $+H_2PO_4$

تقریباً گاهی در آب تبخیر است

مثال ۱) تبخیر سیسکس در محلول بار در دما میجوایم تبخیر کنیم
 ۲) اختلاف تبخیر جوشن با دخیلر، لاریات که فقط خلال تبخیر شود
 اختلاف ۱۰۰ تا ۱۰۲ نسبت ۱۰۰-۱۸۰

مثال:

آب مثال در طریق evaporation می شود

با تبخیر vaporization میورم

آب میورم و تبخیر می شود. از این نسبت در خلال قانت باشد نتواند فرار کند بلکه جمع باشد
 در تبخیر در صفت خلال آب است

۶۰ درصد آب خالص که بدست میورم هدف فاست (تخلیص) در تخلیص میورم و تبخیر است
 از این ۲۵٪ تا ۸۰٪ میورم

در تبخیر با کاهش concentration میورم solvent recovery است

Subject :

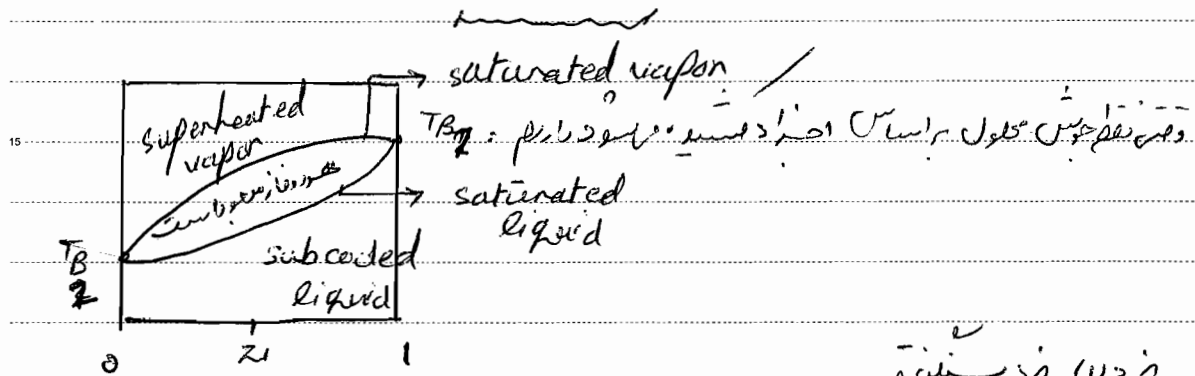
Year . Month . Date . ()

در فرآیند خالص نم آب را شیرین می کنند destination recovery

با distilled water آب مقطر را می بینیم و این هم در فرآیند evaporation
است که محصول آب شور باقی مانده نسبت به مابقی حل می باشد

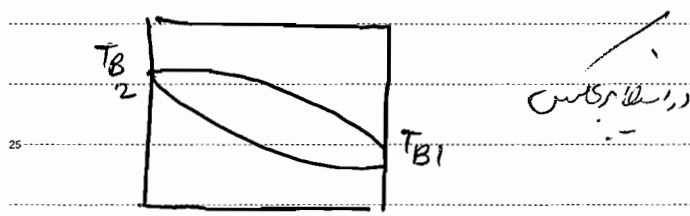
مثال : در پودری
و اگر آن سبب صفت فاقه را بخواهیم محصول است

dilute solution → Concentration solution
thin liquor ↓ thick liquor



نزد (1) نزدیک

- ① less volatile
- ② volatile



Subject:

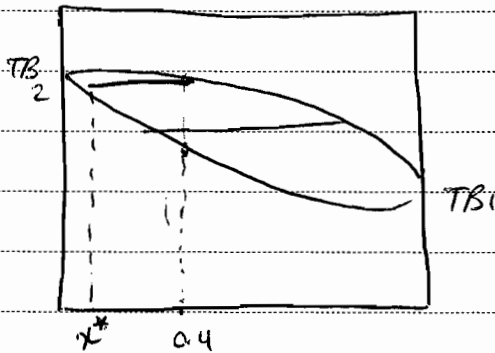
Year. Month. Date. ()

وقتی در نقطه bubble point هستیم اولی می شود ۸ بارم

* محلول داریم حاوی ۴۰٪ ۵۰٪ و ۶۰٪ (۲، ۱)

سوال: ۲ است $x = 0.4$ ؟

60 (2)
40 (1)



جواب: (۱) نقطه bubble point هستیم
 $x = 0.4$

داریم ۱۰

(۲) وقتی وارد نقطه dew point می شویم
z همان ۰.۴ است که کمتر از x^* می باشد.

20	10
(1)	(2)
20	50

کار $y = 20/30 = 0.67$

کار $x = 20/70$

داریم ۲۰ است به dew point می شود و x^* آن همان ۰.۴ است

average composition
این بر این بستگی دارد که نوع حلال است
Mass fraction

$$z_i = \frac{n_i}{\sum n_i}$$

$$x_i = \frac{n_i}{\sum n_i}$$

کار $y_i = \frac{n_i}{\sum n_i}$

گرمی $\frac{n_i}{\sum n_i}$

" $\frac{n_i}{\sum n_i}$

" $\frac{n_i}{\sum n_i}$

حجم $\left\{ \frac{v_i}{\sum v_i} \right.$

PAPCO

Subject:

Year. Month. Date. ()

$$\frac{\text{میک}}{\text{گرم}} \quad \frac{\text{گرم}}{\text{گرم}}$$

غلظت را به شیوه $\frac{\text{گرم}}{\text{گرم}}$ یا $\frac{\text{گرم}}{\text{گرم}}$ بیان کنیم

$\left. \begin{array}{l} \text{جرم ماده مذاب} \\ \text{جرم ماده مذاب} \end{array} \right\} \text{غلظت}$
 $\left. \begin{array}{l} \text{جرم ماده مذاب} \\ \text{جرم ماده مذاب} \end{array} \right\} \text{غلظت}$
 $\left. \begin{array}{l} \text{جرم ماده مذاب} \\ \text{جرم ماده مذاب} \end{array} \right\} \text{غلظت}$

واحد هم واحدش مثل غلظت است یا $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ یا $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$

فرق با غلظت: $F = \rho u$

غلظت فقط مربوط به جرم است ρ

واحد هم واحدش را که یک واحد خاص است هم بتواند برای محلول باشد

غلظت یک در دست $\frac{E_{ni}}{E_{ui}}$

غلظت: $\frac{\text{solute}}{\text{solvent}} = c$ یا $\frac{\text{solute}}{\text{solution}}$

در 1 cm^3 محلول چند است $\frac{m_1}{m_1+m_2}$

غلظت $\frac{m_1}{m_2}$ یا $\frac{m_1}{m_1+m_2}$

و این $\frac{m_1}{m_1+m_2}$ است

$\text{Solution} = \text{solute} + \text{solvent}$

$\frac{\text{solute}}{\text{solvent}} = \frac{2}{3} \neq \frac{\text{solute}}{\text{solution}} = 0.2$

$\frac{2}{3} \neq \frac{2}{5}$

توکی این فصل $\frac{\text{solute}}{\text{solution}}$ در فصل $\frac{\text{solute}}{\text{solvent}}$

جلسه سوم ۱۳۰۷/۰۷/۸۸

تاریخ: چهارشنبه ۱۳۰۷-۰۲-۱۲
 موضوع: evaporation: جابجایی
 میان ترم: نوشتن آژور

هدف این فصل: تعریف، اصول محلول دارم، افزایش غلظت محلول دارم.
 dilute solution
 Concentration « دو عبارت داریم:

مشود: در صورتی که مداخل در محلول قهوه دارند مقدار solvent کم بیشتر است ما می خواهیم بیشتر
 کنیم پس تقطیرش solvent نسبت به حل شونده باید کمتر باشد
 به عنوان: کدام محلول را می توان از طریق evaporation تقصیر کرد؟

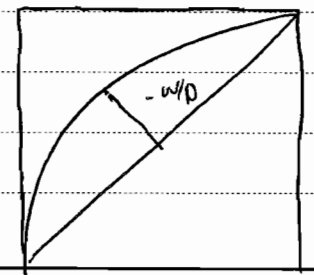
هدف: vaporization
 به دست آوردن دو نوع خاص

هدف دو مورد با اینبار: ۱- بالا بردن
 هدف این فصل:

طراحی evaporator
 از این نوع یک تبادل حرارتی است پس سطح تبادل حرارتی آن را می خواهیم بدست بیاوریم

اینبار {
 محلول قهوه
 حرارتی است
 روابط ریاضی

تاریخ: vaporization, P_{sat} مطلق یا نسبی، در خط $x=0$ بیشتر در حد است، جهت برود



Subject:

Year. Month. Date. ()

در این فصل باید بتوانیم در مورد خواص و کمالات Flash و مایعات در این زمینه

تفاوت کمالات در این زمینه: (۱) کمالات مایعات در این زمینه که در مورد کمالات مایعات در این زمینه

Solute solvent	Solute solution
x	x
$1-x$	$1+x$

* بیشتر مایعات در این زمینه در صورتی که در این زمینه در صورتی که در این زمینه در صورتی که در این زمینه

در مایعات در این زمینه mass fraction default در مایعات در این زمینه mass fraction default در مایعات در این زمینه mass fraction default

$$C_i = \frac{n_i}{V} \quad a_i = \frac{n_i}{V} \quad k_{im} = \frac{m_i}{m}$$

$$\rho = \frac{m}{V} \quad \rho = \frac{n}{V}$$

(۲) مایعات در این زمینه در مایعات در این زمینه در مایعات در این زمینه در مایعات در این زمینه

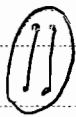
$$n_i = \frac{m_i}{M} \quad \rho = \frac{m}{V}$$

در مایعات در این زمینه در مایعات در این زمینه در مایعات در این زمینه در مایعات در این زمینه

evaporator دسته بندی های مختلفی دارد :

* دسته ها و انواع :
single effect shell & tube است
multiple effect

استان میانی : یک تغییر دهنده در هر یک از آنها می باشد ؟
دادن و افزودن و حذف و تغییر دهنده



vertical



horizontal

head space vertical ←
floor space horizontal ←

بسته به اینکه درسته یا نادرست آن حتماً است هم نوع است با فرق در آن است

falling film

(rising film), climbing film

vertical *

$D > 4"$
 $D < 2"$

DT
DL

short tube } *
long tube }

① once through
② circulation
 $A = nAs$

natural }
forced } *
دسته بندی های دیگر هم دارد

evaporator : هر دو نوعی است
از آن دسته ها می شود

circulation - نوع آن هم دسته بندی می شود

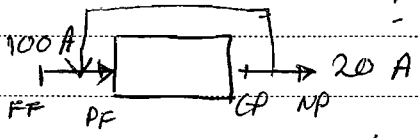
once through fraction

OTFC
SPFC

Subject: _____
Year. _____ Month. _____ Date. _____

single pass fractional
Conv

وقت زیاد به آن شود و اگر وقت کم باشد در جریش تا ریم باید دریم



$$Conv = \frac{100 - 20}{100} = 80\%$$

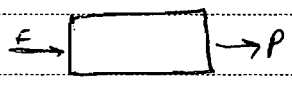
در recycle داشته باشیم که در تبدیل به وقت به وقت میمانند که بازگشت است
همان بازگشت است

- ① divider داشته باشیم فقط ۲ قسمت کند
- ② separation هم انجام دهیم

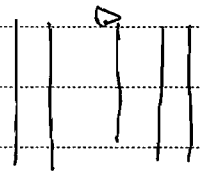
وقت در Recycle و بین purge دریم زیرا که وقت است که فایده کار داریم و آنست که در وقت
فشار کم شود و با هوا در زمانیم
Recycle در وقت است که در وقت است که در وقت است

Agitated Alm era

Double pipe است که در آنجا سوراخ شده است و shell & tube است در اینجا هم دریم
داخل کویل ها را هم دریم



در separator, divided
در separator, جدا کردن



خوب است FF
گسول NP

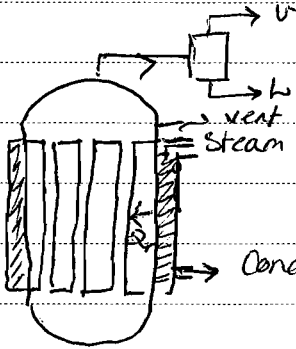
در مورد کویل که کویل بسیار خط در آنجا که در وقت بسیار بالاست باید در وقت بسیار کم است
صنایع هم یک موتور دارد و موتور برقی هم در وقت سطح انتقال و در وقت کم در وقت کم است
در این روش نیز در وقت در وقت در وقت در وقت در وقت در وقت در وقت در وقت در وقت در وقت

P4PCO

ما در سیستم های هالو کولر 10 ساله در برخی از تجهیزات دیگری

بسیار به خواص فنرین برای انتقال و ارتقای انتقال و استفاده هم خواهیم داشت:

طراحی evaporator :



در واقع برای ما وجود ما در این فضای داخل لوله ها (۲) فضای در لوله ها

insulated
 $Q=0$

در خوراک از این داریم که محصول از بالا خارج شده و ما در دستگاه دیگری در شود که جدا شده فازی است و فازی خارج و فازی از هم جدا می کند خوراک وارد لوله ها می شود.

در پوسته heating medium داریم

که کامل گرم می شود

چیزی که خارج می شود condensate و چیزی که در لوله میزنیم می شود فوگ خوراک و محصولات انتقال

انتقال می کند و فزنی در آن است که heat ex عالی سازی شده است

وقتی insulated نباشد به جفا اول فضا می تواند در وقت با محصولات داخل دستگاه انتقال دارد انجام می دهد این کار را در صنعت هم انجام می دهد

بخاری که وارد می شود ممکن است جفا که باشد بنابراین در پوسته vent داریم که جفا که می تواند خارج کند

سال هوا شوکی می تواند باشد اگر شود بایست جفا که جفا که فزنی فزنی انتقال و ارتقا

چون جفا که بیشتر می بارد در صورتی که هم بر روی خود می بارد

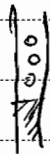
Subject:

Year. Month. Date. ()

steam } saturated
 } superheated

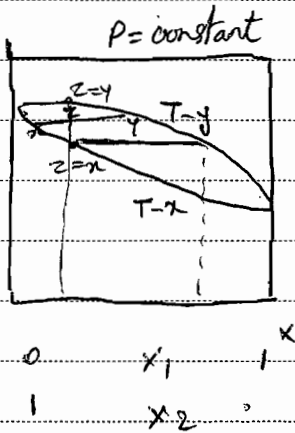
condensate } saturated
 } subcooled

در زیر نمودارها چه اتفاقی می افتد ؟



حداکثر دمای steam بخورال را در چه جایی به نظر می رسد و این دما را چه پارامتری تعیین می کند ؟
در چه جایی دمای بخورال را در چه جایی به نظر می رسد و این دما را چه پارامتری تعیین می کند ؟

bubble point
dew point



با T_b و T_d نشان دهیم که در این دما چه اتفاقی می افتد
این دما را چه پارامتری تعیین می کند و در چه جایی مشخص شده است

معمولاً دمای بخورال را در چه جایی به نظر می رسد و این دما را چه پارامتری تعیین می کند ؟

subcooled }
 } steam

این دما را چه پارامتری تعیین می کند و در چه جایی مشخص شده است

در چه جایی subcooled باشد بخورال را در چه جایی به نظر می رسد و این دما را چه پارامتری تعیین می کند ؟

معمولاً در heat Ex دمای بخورال را در چه جایی به نظر می رسد و این دما را چه پارامتری تعیین می کند ؟

در حرکت دلت زیاد باشد به بالا برسد چون مدت کم برای انتقال دارد تا بسته به طرفین باشد
 هر چه بود بلندتر و سرعت حرکت کمتر زمان ماند بیشتر در همان طرفه شده بیشتر است

Circulation زمان تماس زیاد میکند
 پس وارد هم آید با زمان اوقات
 در خاک با خاک بالا و در شود کمی زمان کوتاه هم طولانی تر میکنند

نیروی جاذبه :
 خوراک اثر از بالا وارد شود ممتداً در پایین
 در پایین وارد شود خوراک حرکت می‌کند و با نیروی کشش در طرف بالا حرکت کند
 در پایین با جاذبه
 حرکت کشش در طرفین
 است تا جایی که در طرفین حرکت force می‌کشد در طرف بالا حرکت میکند

نوع در سطح آب دریا و دریاچه خواهد داشت :

- 1) disappeared : در هر قطره جاذبه تا نیست
- 2) Slug Flow : در این روش که خاصه همان بود که گفته جاذبه
- 3) Annular Flow : با زرد در سطح آب حرکت می‌کند جاذبه در بالا می‌رود

تا اینجا جاذبه را قلم برداریم در هم جاذبه

مطمئن اگر در هم جاذبه این بر خود نگردد به سمت پایین می‌رود در جهت بالا می‌رود این کار را با قلم
 است



* نقطه جوش کلون در درون لوله‌ها است بسته به نقطه جوش کار درون بسته

در این کار 8
 T_p solution T_p steam

Subject :

Year . Month . Date . ()

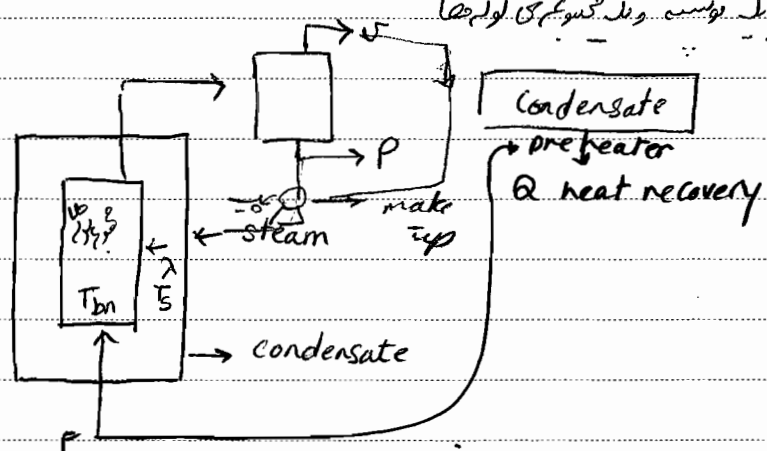
فصلنامه علم و فنم چشم دو فرزندش از آب است بگری نقش چشم با آب که از آب دارد پس بر طبق نقش
چشم آن آب خالص بیشتر است

پس جهت انتقال در آب چه شود؟ چه گرما steam برآید محلول انتقال پیدا میکند؟

تعداد درون پوسته خارج آن در وقت مرگند } ف، با، و پوسته برای کار و درگاه
vacuum) م و نرها

جلسه چهارم ۸۸، ۷، ۱۴

Evaporator کی shell دارد یک پوسته و یک کاسه می لوله ها



هم بخار می کشیم هم تولید می شود در evaporator می توانه superheat داشته باشه و این کار می تونه
 مگه که کفتر است هر دو صورت اشباع دارد خارج می شوند.

$$T_{b \text{ solu}} > T_{b \text{ steam}}$$

این یک فشار خاص داریم

تا این خواص این حالت باشد.
 سن تنها در این در این است که فشار داخل پوسته و لوله متفاوت باشد
 ۴ تا ۶ بار و P تبدیل می شود.

فشار لوله 50-150 mm Hg
 فشار پوسته 3-5 atm

مگه که فشارها در این رنج است

تا باید به نقطه جاب و سانسف و می مگه که نمی خواهیم به نقطه سانسف برسیم بخار می کشیم بخار می کشیم
 آنجا من باشد. سن جاب و سانسف باشد و می ترسند جاب

سن با این بار تفاوت انبار ایجاد می کنیم که انتقال حرارت بین پوسته و لوله صورت می گیرد

در انبار جاب و سانسف از بالا کی evaporator می کشیم که می کشند
 ① خون هم بخار می کشیم و فرایند سانسف است (۷) برای انتقال حرارت جاب و سانسف از لوله پوسته است

Subject:

Year. Month. Date. ()

در یک فرآیند از بین بردن رطوبت می توانیم استفاده کنیم

خود خنک کننده است Subcooled
در فاز مایع

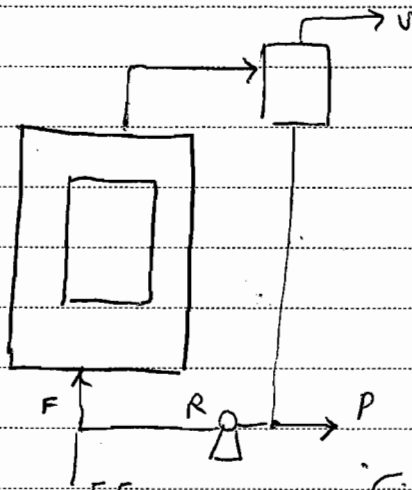
در خازن Subcooled باشد با استفاده از یک فن خنک کننده در سطح مایع پس heat ex
طراحی کنیم که این کار را بکند

در پوسته

باید وارد خنک کننده و در سطح مایع قرار بگیرد و همان صورت کار می کند
این را وارد سیستم می کنند تا با استفاده از یک فن خنک کننده در سطح مایع
make-up اضافه کنیم

vapor Recompression: یک فن بخار ۱۰-۲۰ درصد است

برای بخار شده رطوبت با هزینه کمتر و با هزینه کمتر استفاده از آن تازه و با هزینه کمتر



Circulation

natural circulation: در یک سینی

forced " در یک سینی

Conversion سیستم

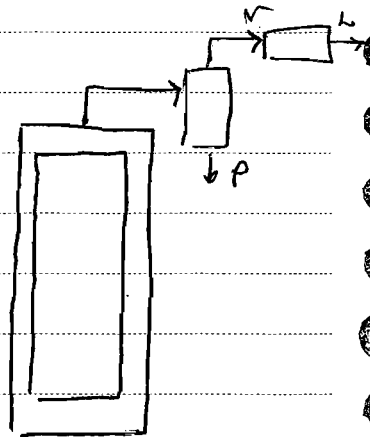
overall fractional conversion

single pass conversion

recycle loop, reboiler, condenser

موازنه کتلی

material Balance



Total " " : $F = V + P$

Component " " :

$$x_i F_F = x_i P_P + x_i V_V$$

$$\rightarrow \begin{cases} x_N F_F = x_N P_P + x_N V_V \\ x_H F_F = x_H P_P + x_H V_V \end{cases}$$

F NaOH
 $+ H_2O$

فرق سکنه برای NaOH موازنه نمونیم با برای آب

NaOH Tie Component

مکن در آنجا ساده تر است

در موازنه این دو هم ربطی به هم نداره و جدا میزنه

سپس موازنه برای NaOH میزنیم

Energy Balance :

در موازنه انرژی علاوه بر آنکه جریان ها که ورودی و خروجی میباشند باید موازنه انرژی داشته باشند. Q و W مستقل بشوند.

$$Q + H_F F = H_P P + H_V V$$

سیستم فقط لوپ هست و پوسته که نداریم

$$Q = \hat{H}_P P + \hat{H}_V V - \hat{H}_F F$$

$\frac{Btu}{lb} \quad \frac{lb}{hr}$

Subject:

Year. Month. Date. ()

انرژی در هر یک از اینها با هم برابر است. باسیم یکی از اینها را حساب می‌کنیم.
 برای مثال $100 \text{ lb} = 100 \text{ kg}$ ، F را هم عنوان خود را می‌نویسیم.
 و این کار هم کلیت‌ها که نیست. آنچه درست است چون مقدار استیل زیادتر می‌باشد مقدارها
 هم در اولی بیشتر باشد.

میتوانیم به صورتی
 در دسترس می‌باشد تا دردم

مفروضه‌ها \hat{h}_f ، \hat{h}_g ، \hat{h}_f است. در این آنتالپی‌ها \hat{h}_f از هم جدا است

خون آنتالپی‌ها \hat{h}_f است. جدول بخار اشباع

* این کار که نوشته شده اشباع است. $\hat{h}_{superheat}$ در جدول بخار اشباع است.
 تا P در یک فشار دیگر را جدا کرده آنگاه می‌توانیم جدول بخار اشباع را استفاده کنیم.
 پس بخار هم در این جدول بخار اشباع در فشار دیگر از فشار اشباع دارد. $\hat{h}_{superheat}$ است.
 و می‌توانیم در این جدول بخار اشباع فرض می‌کنیم و می‌توانیم در کارهای دیگر استفاده کنیم.

چرا این فرض خلافی ایجاد نمی‌کند؟ چون $\hat{h}_{sat}^v \approx \hat{h}_{sup}^v$

حالت اشباع جدولی را می‌توانیم در دسترس داشته باشیم:

saturated steam table:

$T(^{\circ}F)$	\hat{v}_f	\hat{v}_{fg}	\hat{v}_g	\hat{h}_f	\hat{h}_{fg}	\hat{h}_g	\hat{s}_f	\hat{s}_{fg}	\hat{s}_g
$P(\text{Psi})$									

در صورتی که \hat{h}_{fg} است g ، h_{fluid} ، g ، h_{fluid}

در نظام استفاده از جدول تعادل اشباع طبق قانون فاز گیبس

Gibb's phase

$$P + F = C + 2$$

no. of component
 $F = C - P + 2$

degree of freedom \rightarrow no. of phases

(تعادل بین مایع و بخار): Evaporation

$C = 1$ $P = 2$ \rightarrow چون دو فاز مایع و بخار داریم

نسبت مقدار ماده مایع به کل = نسبت = 1 - نسبت بخار
 نسبت مقدار ماده بخار به کل = نسبت = 0 - نسبت مایع

$$X = \frac{m_v}{m}$$

$$m\hat{H} = m_L\hat{H}_L + m_v\hat{H}_v$$

$$\hat{H} = \left(\frac{m_L}{m}\right)\hat{H}_L + \left(\frac{m_v}{m}\right)\hat{H}_v$$

$1-x$ x

$$\hat{H} = \hat{H}_L + x(\hat{H}_v - \hat{H}_L)$$

\hat{H}_{LV}

در این رابطه \hat{H}_L و \hat{H}_v را می توان از جدول تعادل بخار پیدا کرد.

نسبت x را می توان از فرمول زیر پیدا کرد.

$$T_1$$

$$\hat{H}_1$$

Subject: _____

Year. Month. Date. ()

5

10

15

20

25

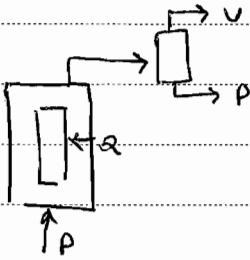
P4PCO

حل مس

$$m, v, T$$

باز هم در اینجا، در این بخش، به بررسی می‌کنیم که چگونه می‌توانیم این فرآیند را مدل‌سازی کنیم.

$$Q = v \hat{H}_v + P \hat{H}_p - F \hat{H}_f$$



فقط باید بدانیم که در این فرآیند، چه تغییراتی در خواص ترمودینامیکی رخ می‌دهد. به عنوان مثال، اگر فرض کنیم که فرآیند ایزنتروپیک است، می‌توانیم از معادله زیر استفاده کنیم:

در این فرآیند، چون تغییرات در خواص ترمودینامیکی رخ می‌دهد، باید از معادله انرژی استفاده کنیم. در اینجا، P, F مربوط به مخلوط ورودی است.

گفته می‌شود که این فرآیند در حالت ایزنتروپیک رخ می‌دهد. این بدان معناست که در این فرآیند، هیچ تبادل گرمایی با محیط اطراف وجود ندارد.

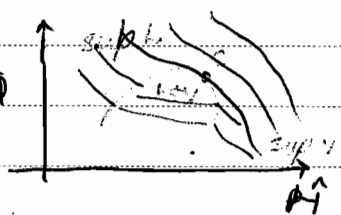
در این فرآیند، چون تغییرات در خواص ترمودینامیکی رخ می‌دهد، باید از معادله انرژی استفاده کنیم. در اینجا، \hat{H}_v^{sat} و \hat{H}_L^{sat} استفاده می‌کنیم.

$$P + F = C + 2$$

$$\hat{H}_L \quad \hat{H}_{LV} \quad \hat{H}_v \quad \hat{H}_L \quad \hat{H}_{LV} \quad \hat{H}_v$$

در این فرآیند، چون تغییرات در خواص ترمودینامیکی رخ می‌دهد، باید از معادله انرژی استفاده کنیم. در اینجا، \hat{H}_L و \hat{H}_v استفاده می‌کنیم.

$$\hat{H} = \hat{H}_L + x(\hat{H}_v - \hat{H}_L)$$



در این فرآیند، چون تغییرات در خواص ترمودینامیکی رخ می‌دهد، باید از معادله انرژی استفاده کنیم. در اینجا، \hat{H}_L و \hat{H}_v استفاده می‌کنیم.

Subject:

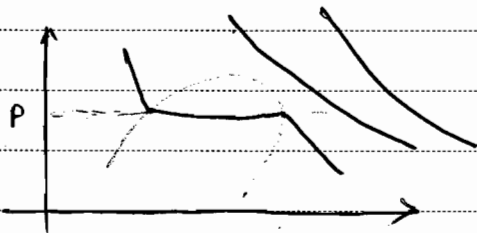
Year. Month. Date. ()

با استفاده از معادله فرنیسم هالاس در حال نظر است هوا و فشار یکسان است و در منطقه sub و sup در یک هوا، فشارها یکسانند و در هر یک.

در یک نمودار فرنیسم آنتالپی، با اینکه یک خط است که در آنجا T_{sup} از T_{sat} 160 درجه کمتر است.

در فرنیسم superheat T_{sup} : نمودار است با فرنیسم آنتالپی، همانطور که در فرنیسم آنتالپی

(۷) در فرنیسم T_{sup} نمودار است با فرنیسم آنتالپی، همانطور که در فرنیسم آنتالپی



$$d\hat{H} = \left(\frac{\partial \hat{H}}{\partial T} \right)_P dT + \left(\frac{\partial \hat{H}}{\partial P} \right)_T dP$$

$$\int_{\hat{H}_v^{sat}}^{\hat{H}_v^{sup}} d\hat{H} = \int_{T_{sat}}^{T_{sup}} c_p dT$$

$$c_p = a + bT + cT^2 \quad c_p \approx 1$$

$$c_p = 1$$

از جدول در هر یک از این هم باید به فرنیسم آنتالپی و فرنیسم آنتالپی هالاس را با فرنیسم c_p در هر یک از این

$$c_p = \ln \frac{\Delta \hat{H}}{\Delta T} = \frac{d\hat{H}}{dT}$$

$$\Delta \hat{H} \left\{ \begin{array}{l} 0 \\ 0 \end{array} \right\} \Delta T$$

BTU : در هر یک از این هم باید به فرنیسم آنتالپی و فرنیسم آنتالپی هالاس را با فرنیسم c_p در هر یک از این

$$\hat{H}_v^{sup} - \hat{H}_v^{sat} = c_p (T_{sup} - T_{sat})$$

$$\hat{H}_v^{sup} = \hat{H}_v^{sat} + c_p (T_{sup} - T_{sat})$$

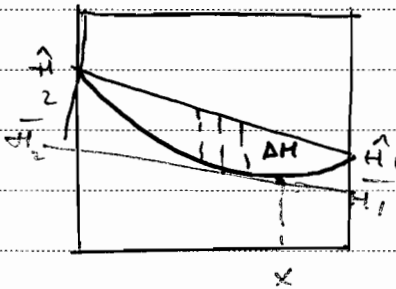
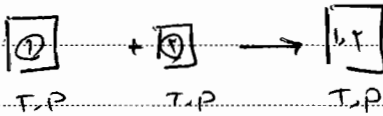
Partial Molar Enthalpy

* اگر صفت ΔH را داشته باشیم و آنرا با حجم مخلوط کنیم خواص مولاریت را خواهیم داشت

خواص مولاریت برابر خواص اجزای تشکیل دهنده باشد مگر آن است که برای آن خاصیت مولاریت را نداریم

برای محاسبه حجم مولاریت اجزای تشکیل دهنده باشد حال سهم هر کدام از آنرا که از مولاریت ΔH مولاریت

با مولاریت ΔH را داشته باشیم و آنرا با ΔH کنیم و آنرا با ΔH کنیم و آنرا با ΔH کنیم



در خلقت که مختلف باشد و آنرا با ΔH کنیم و آنرا با ΔH کنیم

خواص مولاریت را داشته باشیم و آنرا با ΔH کنیم و آنرا با ΔH کنیم

خواص مولاریت را داشته باشیم و آنرا با ΔH کنیم و آنرا با ΔH کنیم

Subject:

Year. Month. Date. ()

این تابع \min یا \max دارد

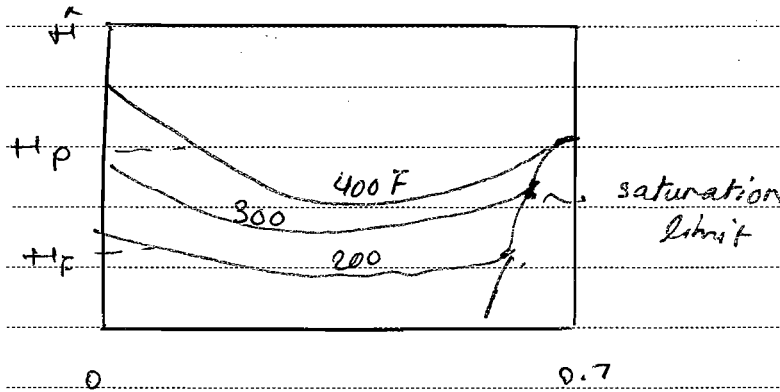
$$\hat{t}_i = a + b x_i + c x_i^2$$

در یک دما که محصول آنالیزی را با خلقت
آله داده ها از این روش کنیم

فرض می‌کنیم که ما این داده‌ها را به دست می‌آوریم

فقط برای محلول NaOH در آب این نمودار داده

چون: بقیه موارد هم داده



این نمودار داده‌ها در 0.7 داده!

در هر دما که ما این داده‌ها را به دست می‌آوریم
در دماهای بالاتر این مقدار کم می‌شود

البته برای هدف از این نمودار این است
چون ما می‌خواهیم نمودار این داده‌ها

برای این نمودار
راحت

این نمودار از این روش به دست می‌آید

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{این نمودار از این روش به دست می‌آید} \\ \text{این نمودار از این روش به دست می‌آید} \end{array} \right.$$

Q که به نسبت می آید به انواع هتاکه که محاسبه می رود

Performance Equation

average

$$Q = UA \Delta T_{lm}$$

$$\Delta T = \begin{cases} \text{arithmetic} & \Delta \bar{T} = \frac{\Delta T_1 + \Delta T_2}{2} \text{ (plate)} \\ \text{geometric} & \Delta \bar{T} = \sqrt{\Delta T_1 \Delta T_2} \\ \text{logarithmic} & \Delta \bar{T} = \frac{\Delta T_1 - \Delta T_2}{\ln \frac{\Delta T_1}{\Delta T_2}} \text{ (shell \& tube)} \end{cases}$$

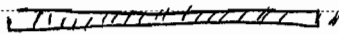
Q که به نسبت می آید در دم سی ΔT، و از این A، h و به نسبت می آید در دم

مقاومت هتاک مختلف چو در این کار به پوش می آید می کشند از این است h_o



h_i

inside : محلول در حال پوش



outside : می کشند

1) در این کار در این سیستم 3 سیال مخلوط می کنند است
مسئله هر چه است باید بود هر چه در این می کشند

2) سطح : سطحی خاص است که در این سیستم در این است و در این است و در این است
محلی است و سطح هم لوله را می کشند و در این است و در این است
چون Fouling می کشند که هم داخل و هم خارج لوله می کشند

و این می کشند که در این است که در این است و در این است و در این است
به راحتی می کشند که در این است که در این است و در این است

محلولی مقاومت هتاکه در این است که در این است و در این است و در این است
با هم می کشند که در این است که در این است و در این است

Subject:

Year. Month. Date. ()

معادله انتقال حرارت

$$u = \frac{1}{\frac{1}{h_i} + \frac{t}{k} + \frac{1}{h_o} + \frac{1}{h_{to}} + \Delta T_{f,t}}$$

$$q = \frac{KA \Delta T}{dm} \quad \frac{Btu}{lb} \quad \frac{ft^2}{ft} \quad \frac{^\circ F}{ft}$$

$$h = \frac{Btu}{hr \cdot ft^2 \cdot ^\circ F} = \frac{w}{m^2 \cdot ^\circ C}$$

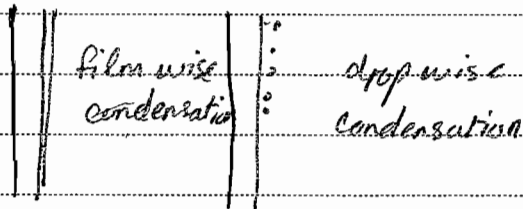
$$K = \frac{Btu}{hr \cdot ft^2 \cdot \frac{^\circ F}{ft}}$$

$\left. \begin{array}{l} \text{مساحت سطح: } A^2 \\ \text{مساحت سطح: } A^3 \end{array} \right\}$

$$h = f(Re, Pr)$$

آیا این معادله ها برای تمام موارد معتبر است؟

h_o : کارایی انتقال حرارت در سمت بیرون است که به دلیل h_i و h_o و $\frac{1}{h_o}$ بسیار $\frac{1}{h_o}$ معتبر است.



ظرفی که بیشتر سرد است

Δn : اختلاف نوسان در انتقال حرارت در هر یک از طرفین

$\frac{1}{h_o} = 0$: اگر آب سرد است
 در اول کار آب داخل هم رسیده است.

در توان بر اساس حالت متوسطه طراحی کرد.
 بهترین راه: طراحی بر اساس مدترین حالت ممکن و سود بیشتر.
 با تغییر در خصوصیات و اکتیو کردن سیستم

در حالت $h = h_1 = h_2 = 1/10$
 بر اساس مواردی که وجود دارند و در تغییر یافته یک بار در هر یک از آن ها که اول حس است از آن ها
 صورت سیستم انتقال به سیستم
 $u = 100 - 1000 \text{ BTU}$
 این عمل حس است از آن ها هم به هم انتقال به سیستم

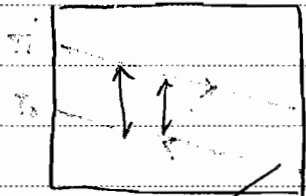
طبیعی ۸۸,۷,۲۱

هدف: بدست آوردن A است از این مکارم

Q✓

$u = 100 - 1000$

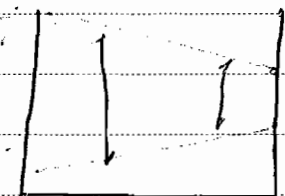
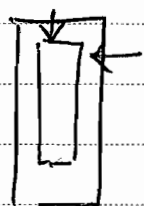
در جدول بر حسب نوع و ابعاد و u را انتقال به سیستم
 باید صورت بگیرد



باد صحن عمق
تغییر

بدست آوردن ۵۲

اگر در یک خانه هم و مانند در احوال با هم و در یکی در سوراخ
 اگر چه با یک خانه هم و مانند است که در سوراخ و در این خوراک با هم و آن سوراخ است



L_T

L

باد صحن عمق تغییر

Subject:

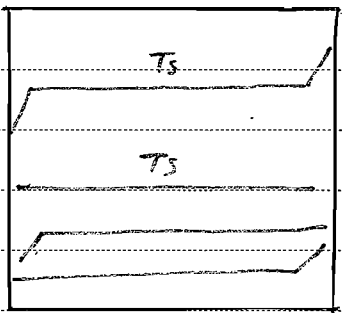
Year. Month. Date. ()

میں درج ذیل کو ملحوظ رکھنا ضروری ہے اور اس پر عمل کرنا چاہیے۔

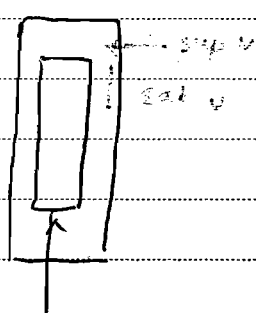
عملی طور پر phase change کے وقت درج ذیل حالتیں ہوتی ہیں۔

مثلاً: جب ہم کسی مائع کو گرم کر کے اسے بخار بناتے ہیں تو اس وقت اس کا درجہ حرارت مستقل رہتا ہے۔

اسی طرح جب ہم کسی بخار کو سرد کر کے اسے مائع بناتے ہیں تو اس وقت اس کا درجہ حرارت بھی مستقل رہتا ہے۔

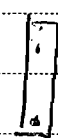


اسی طرح جب ہم کسی مائع کو سرد کر کے اسے ٹھوس بناتے ہیں تو اس وقت اس کا درجہ حرارت بھی مستقل رہتا ہے۔



اگر ہم کسی مائع کو گرم کر کے اسے بخار بناتے ہیں تو اس وقت اس کا درجہ حرارت مستقل رہتا ہے۔

اسی طرح جب ہم کسی بخار کو سرد کر کے اسے مائع بناتے ہیں تو اس وقت اس کا درجہ حرارت بھی مستقل رہتا ہے۔



مثلاً: جب ہم کسی مائع کو گرم کر کے اسے بخار بناتے ہیں تو اس وقت اس کا درجہ حرارت مستقل رہتا ہے۔

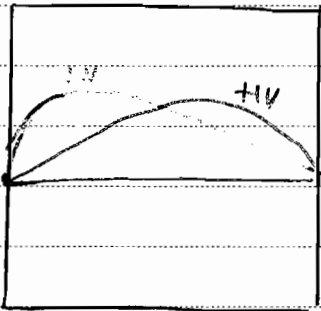
در سیرکت ها که زیاد زمان عکس نامی کم باشد زمان عکس زیاد همان اول تغییر می شود.

در نقطه ای که در سیرکت به تابع تغییر می شود.

از داخل لوله ما خبری که نداریم که سیرکت کم یا زیاد در شود حساب ها که می دهد اینگونه تا زیاد. از نظر تغییر می کنیم

این از تغییرات در خاک جوشن محلول است و فقط در سیرکت و یک مقدار ثابت در نظر گرفته می شود. در سیرکت که کم

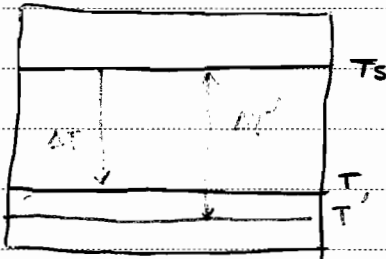
در نظر می گیریم $disperse$ غلظت تغییر می کند در طول لوله چون حساب می تواند از غلظت جدا شود. این تابع چگونه حساب می شود غلظت کل تغییر می کند.



مشکل اصلی منطبق با فرض $disperses$ بودن است.

ΔT

توکی محاسبات اگر در حالت ثابت فرض کنیم ΔT تقریباً ثابت می شود. یکی برای محاسبه این نسبت



T' در نقطه جوش آب حاصل

یکی از این سیرکت در همان فشار داخل لوله و در یک محلول آب حاصل را سیرکت درم و در همان جوش

$\Delta T' = T_s - T'$ → driving force حاصل بود

$\Delta T = T_s - T$

$BPE = T - T' = \Delta T' - \Delta T$

BPE = Boiling Point Elevation

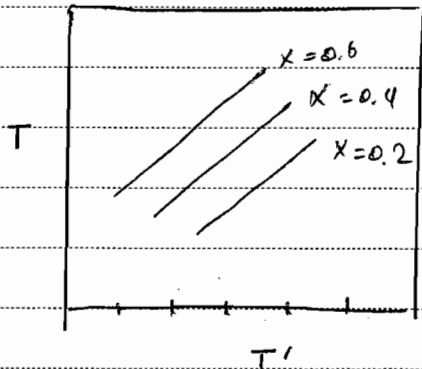
" " " rise

نشانه این است در محلول راجل بوی حبه روغن در حال جوش بالا تر از آب خالص در حال جوش است

برای BPE نمودارهایی وجود دارد که بصورت تجربی بدست آمده
مبنای $\Delta T'$ جلی را حبه است از 0.6 تا آب خالص است } T_b در فشار زیاد
 T' در فشار کم

Dühring plot

برای هر محلولی در یک جوش آن را در استیل در یک جوش آب خالص میزنند (برای هر محلولی در یک جوش آن را در استیل در یک جوش آب خالص میزنند)
نمودارهای تجربی T' رسم میشود زیرا T_b استیل در استیل است. حجم مایه را
فشار است. غلظت حجم بوی محلول استیل است پس دو نمودار داریم.



برای غلظت های مختلف تا جرایع در هر یک
مختلف داریم

این معنی ها آنرا با هم میزنند اگر لازم شد
interpolate کنیم رنگ نقطه در هم را با سایر نقاط کنیم
محل تلفظ آنجا

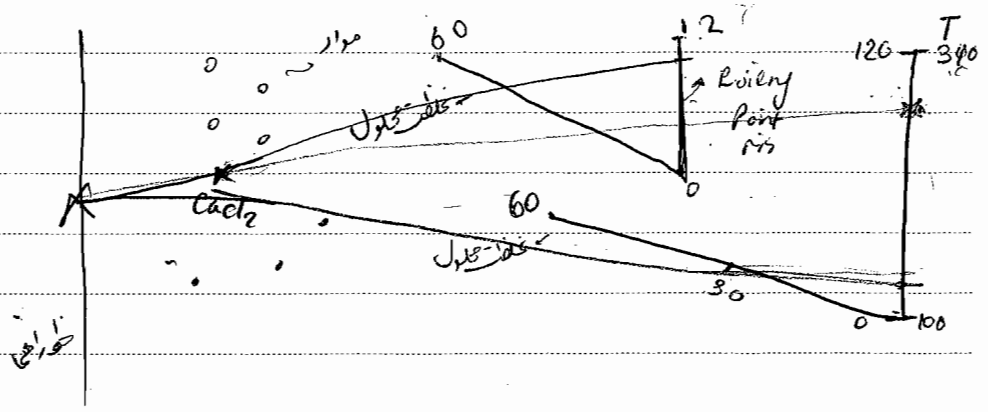
برای هر محلولی بسته در استیل در یک جوش آب خالص حبه است

نمودار استیل و غلظت آب H_2SO_4 را داریم (در یک اضافه)
هر زمان استیل را در مایه ها کرده استیل در حالت ایده آل است و در یک جوش مختلف

$$32^\circ F = 200^\circ F$$

اگر استیل را در مایه ها کرده استیل در یک جوش

Boiling Point rise of a



CaCl₂: منحل

$$T - T' = B.P.R$$

① فرض B.P.R } بستن بار در کلوری دارم
 محلول بزرگ با آب } محلول بزرگ با آب
 محلول کوچک با آب } محلول کوچک با آب
 محلول غلیظ است یا رقیق

$$T = B.P.E + T'$$

مثلاً B.P.E = 10° - T هم مشخص است

محلول غلیظ است یا رقیق
 محلول غلیظ است یا رقیق
 محلول غلیظ است یا رقیق
 محلول غلیظ است یا رقیق

محلول غلیظ است یا رقیق
 محلول غلیظ است یا رقیق
 محلول غلیظ است یا رقیق

Subject: _____

Year. Month. Date. ()

5

10

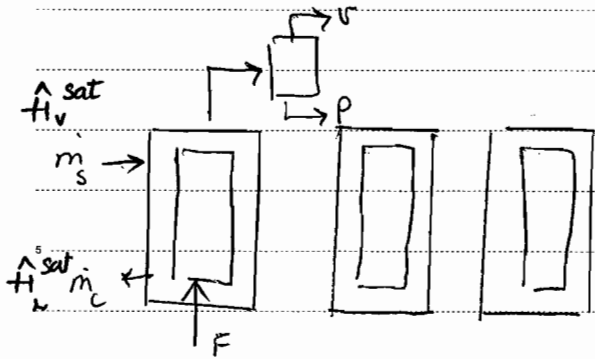
15

20

25

Subject: _____

Year. _____ Month. _____ Date. _____ ()



۸۸, ۷, ۲۷

تعمیر شده جدید جداگانه

س تو سیم ...

Capacity ...
 چون هدف نقطه اشباع است پس برآیندش ...
 ظرفیت یک تعمیر کننده ...
 مثال دیگر:

درست و سیم ...

$$v = \text{Capacity} = \frac{\text{lb vapor production}}{\text{hr}}$$

کلیه زمان ...

steam consumption میزان بخار مصرفی در روزها این را باید بدانیم

$$\dot{m}_s = SC = \text{steam consumption} = \frac{\text{lb steam consumed}}{\text{hr}}$$

$$Q = P\hat{H}_p + v\hat{H}_v - F\hat{H}_F$$

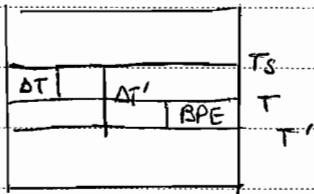
$$Q = uA\Delta T$$

$$BPE = T - T'$$

$$\Delta T' = T_s - T'$$

سگوشش آب خنک ...

$$\Delta T = \Delta T' - BPE$$



$$Q = uA\Delta T$$

Delta T ...

A ...

u

Q

Subject:

Year. Month. Date. ()

استفاده دیگری از Q میتوان کرد

$$Q = m_s (\hat{H}_v^{sat} - \hat{H}_L^{sat}) = m_s H_{LV}$$

همچنین میتوان در هم از پوسته استفاده کرد و در آن Q را در آن \hat{H}_L^{sat} از جدول بخار با دمای بخار پوسته

سوال میان ترم : میزان بخار مصرفی را تعیین کنید

سی Q را از فرمول بخار بدست می آوریم و در دمای بخار در سطح انتقال حرارت بخار مصرفی

~~SE =~~

SE = Steam economy

پوسته : steam
ظرف : vapor

$$\frac{\text{lb vapor produced}}{\text{lb steam consumed}}$$

در جدول کتاب جدول بخار ستون خاصیت آنتالپی در دمای بخار

$$P = 1 \text{ psi} \quad \lambda = 1037$$
$$P = 45 \text{ psi} \quad \lambda = 930$$

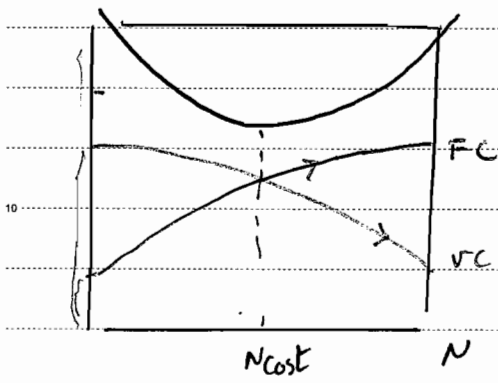
در اینجا اگر در پوسته مصرف شود 930 Btu انرژی در هر کیلوگرم بخار تولید می شود
1037 Btu است

سی SE بتوسط جداسازی هوا و وظیفه آن است

هدف جداسازی از آن : جلوگیری از خوردگی در پوسته بخار و جلوگیری از خوردگی

$$\text{Steam economy} = \frac{\text{Capacity}}{\text{Steam Consumption}}$$

این چند مورد را که در این باب بحث شد در اقتصاد است هزینه کمتری را با کاهش هزینه در دسترس
 هزینه بهینه را با افزایش ظرفیت
 = نگرانی در این زمینه را بر او اطمینان



FC هزینه ای که با افزایش ظرفیت تغییر نمی کند
 Fixed cost

VC هزینه کمتری
 variable cost = operating cost

total cost
 minimum

$$\text{Total Cost} = \text{Fixed Cost} + \text{Variable Cost}$$

در صورتی که هزینه ثابت زیاد است و هزینه متغیر کم است

Ncost در این مورد بسیار خوب است پس آهن و فولاد مناسب است
 چون با افزایش ظرفیت هزینه ثابت کاهش می یابد

در حساب اقتصاد هر هزینه ای که در سال صرف می کنیم (هزینه تولید) هزینه ای است که در این حالت
 هزینه ای که حساب می کنیم (8)

Annual cost
 useful life
 life expected

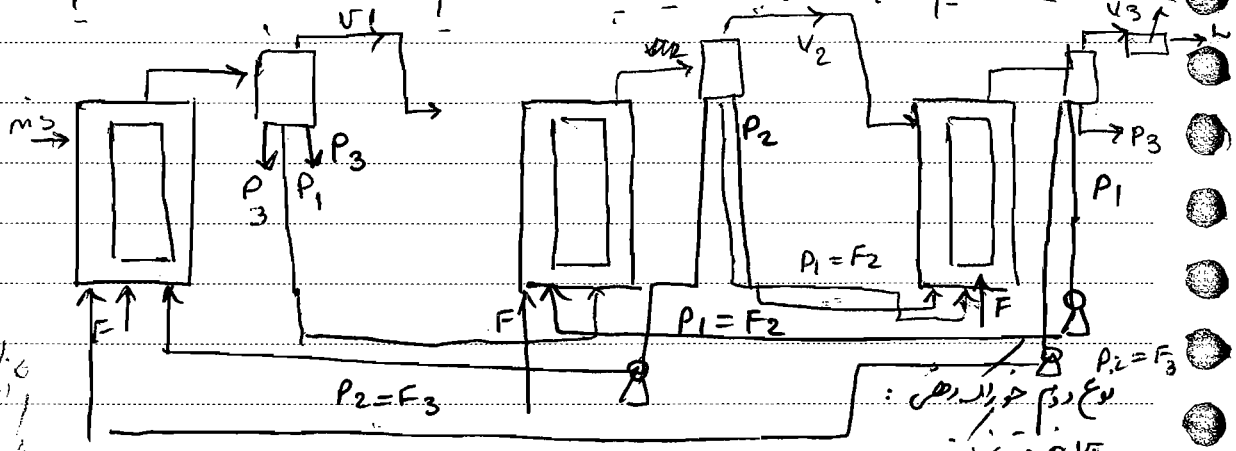
حالتی که این است در صورتی که
 بر اساس این رقم این بار استرها را باید حساب کرد

انواع پمپ‌های مختلف زردار که با انواع خوراک رهن

Forward Feeding Feed Forward

دره جلو و درون کتب این بر می‌رود در خوراک دبی بیشتر می‌گردد و کار با دره می‌سوزد
 اگر خوراک در دره در همان دره آنگاه در سوزد که کار بهتری

در چند زردار که کار با تویب یک دره اول به کار دو بسته دره دوم می‌دهیم و حصول دره اول به کار دو تویب دره دوم می‌دهیم
 تلفظ را در سوزیم برای دره دره بسته دره بیشتر سوزن فوایم وقت فشار در دره مراحل دره می‌دهیم



دره جلو و درون کتب این بر می‌رود در خوراک دبی بیشتر می‌گردد و کار با دره می‌سوزد

انواع دره خوراک رهن
 تلا خوراک رهن

خوراک با دره دره می‌سوزد. پس این طوری در جهت اختلاف فشار وقت می‌دهیم دره می‌سوزد

اگر فوایم دره دره تکلیف توسط فشار دره می‌سوزد از دره می‌سوزد استفاده می‌کنیم برای فوایم دره با
 وسیله رهن تا به استفاده می‌شود در وقت سوزن دره می‌سوزد استفاده می‌کنیم

دره می‌سوزد از دره می‌سوزد استفاده می‌کنیم

$$Q = A \Delta T$$

استفاده می‌کنیم دره می‌سوزد از دره می‌سوزد استفاده می‌کنیم

استفاده می‌کنیم دره می‌سوزد از دره می‌سوزد استفاده می‌کنیم

3) Mixed Feeding

بسیار متنوع از نظر انرژی و قیاس استفاده کنیم از دستهای مختلف با دار کردن کم

(۱) کمترین هزینه شود

(۲) بیشترین تغذیه در هر هم اول انجام میشود و سپس بابت این ساکن بخار

اگر لا مورد بود در تمام مورد ها در تمام این میشود؟ غیر اول در تمام در هر دو هم وارد شود این نوع خوراک است

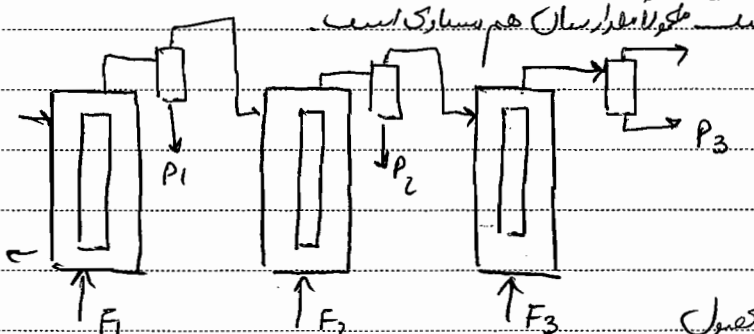
۴ ۵ ۶ ۷ ۸ ۹ ۱۰ ۱۱ ۱۲ ۱۳ ۱۴ ۱۵ ۱۶ ۱۷ ۱۸ ۱۹ ۲۰

کدام نوع است؟ از نظر اقتصاد و از نظر صرفه جویی

سین علاوه بر این یک درجه دیگر در هر دو نوع خوراک است و اگر با مقایسه کنیم خود خوراک در هر دو نوع هم مقایسه کنیم

4) Parallel Feeding

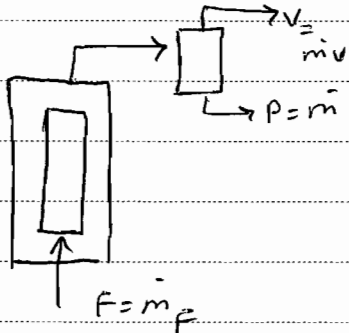
evaporation استفاده کنیم در هر دو نوع استفاده کنیم از نظر اقتصاد و از نظر صرفه جویی در هر دو نوع هم مقایسه کنیم



معمولاً در هر دو نوع استفاده کنیم از نظر اقتصاد و از نظر صرفه جویی

برای پیش بینی مورد استفاده قرار می گیرد چون در حد بلور باشد
 بلور در لوله کم ...

backward: برای خوراک بار سلولوز ...
 bobble point: برای خوراک ...



$$Q = Q_f + Q_v$$

$$* Q_f = m_f C_p (T_b - T)$$

$$C_{pf} = \sum m_i C_{pi}$$

$\left\{ \begin{array}{l} T_f < T_b \\ T_f = T_b \\ T_f > T_b \end{array} \right.$	subcooled	$Q_f > 0$	$\left. \begin{array}{l} \\ \\ \end{array} \right\} \rightarrow \text{min forward}$
	Sat	$Q_f = 0$	
	Blow	Q_f	

$$* Q_v = (m_f - m_v) \lambda v$$

سختی ...
 ...

Subject:

Year. Month. Date. ()

۸۸، ۷، ۲۸

مقاومت الکتریکی در سیم خازر هم ای ولت در مدار که وقتی صورت ولت در سیمون نقطه یک باشد

$$Q_1 = u_1 A_1 \Delta T_1$$

$$Q_2 = u_2 A_2 \Delta T_2$$

$$Q_3 = u_3 A_3 \Delta T_3$$

$$A_1 = A_2 = A_3$$

از آنجا که مقدار یک طرف در مدار هم مقاومت یکسان است و در هر دو طرف هم

در هر دو طرف هم ولت در سیمون نقطه یک باشد

با فرض اینکه در هر دو طرف هم ولت در سیمون نقطه یک باشد

$$Q = m_3 \lambda_3$$

در هر دو طرف هم ولت در سیمون نقطه یک باشد

$$Q = Q_p + Q_u$$

در هر دو طرف هم ولت در سیمون نقطه یک باشد

و خازر که با subcond نام است

$$\left. \begin{aligned} & \text{مقاومت الکتریکی در سیم} \\ & \text{در هر دو طرف هم ولت در سیمون نقطه یک باشد} \\ & > 0 \end{aligned} \right\}$$

با فرض اینکه subcond نام است و این هم در هر دو طرف هم ولت در سیمون نقطه یک باشد

$$u_1 \Delta T_1 = u_2 \Delta T_2 = u_3 \Delta T_3$$

$$\Delta T_1 = \Delta T \frac{1/u_1}{\sum 1/u_i}$$

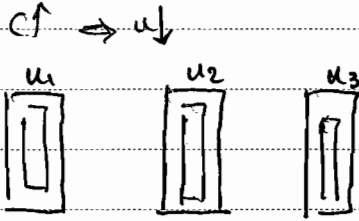
$$\Delta T_1 = \Delta T \left(\frac{1/u_1}{1/u_1 + 1/u_2 + 1/u_3} \right)$$

$$\Delta T_1 = 50$$

$$\Delta T_2 = \Delta T \left(\frac{1/u_2}{1/u_1 + 1/u_2 + 1/u_3} \right)$$

$$\Delta T_3 = 36$$

$$\Delta T_3 = \Delta T (\Delta T_1 + \Delta T_2)$$

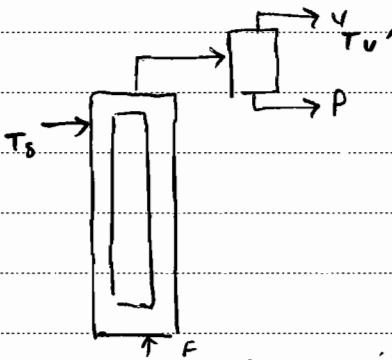


نقطه با افزایش غلظت کاهش ضریب انتقال حرارت را دارم پس

$u_1 = 1000$ $u_2 = 800$ $u_3 = 800$ \rightarrow Forward

$u_1 = 700$ $u_2 = 800$ $u_3 = 900$ \rightarrow backward

$u_1 = 700$ $u_2 = 900$ $u_3 = 800$ \rightarrow mix



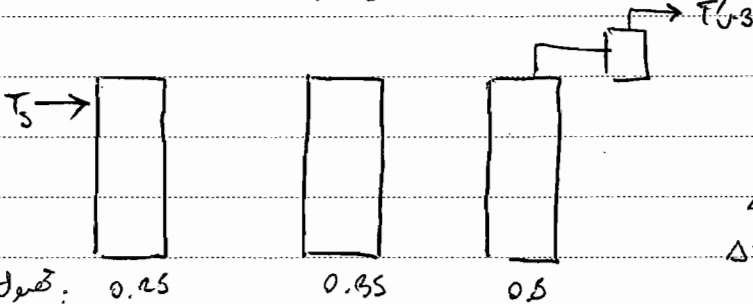
نقطه ۲ و با افزایش مقدار سطح ΔT کاهش می یابد

$\Delta T' = T_s - T_{v'}$ \rightarrow ΔT واقعی

$\Delta T = \Delta T' - BPE$

حین ΔT این است که T_s و $T_{v'}$ از جدول جداول با این متن فشار و دما به دست می آید
 حال که جدول با هم ΔT واقعی در جدول با هم به دست می آید

از هر یک ۱۲۵ در ۱۲۵ در ۱۲۵ است در این جداول با این متن فشار و دما به دست می آید
 فشار و دما به دست می آید



$\Delta T' = T_s - T_{v3}$
 $\Delta T = \Delta T' - \sum_{i=1}^N BPE_i$

$\Delta T = T_s - T_{v'}$

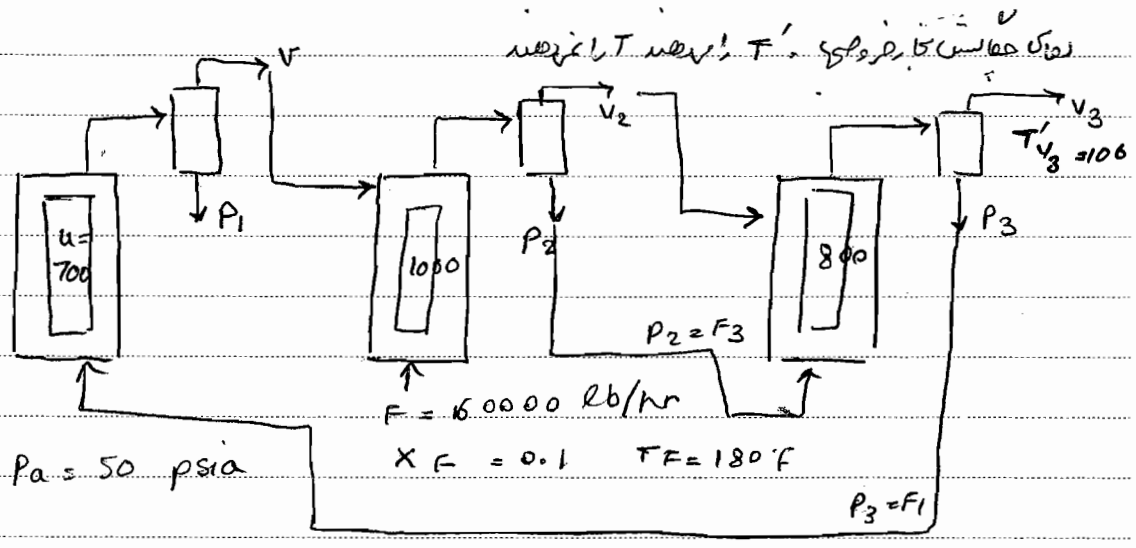
دماهای خروجی از این مرحله
 دماهای خروجی از این مرحله

u	ΔT
700	160
900	60

فصل اول در مهندسی مکانیک

در این مسئله u و ΔT به صورت ΔT درجه سانتیگراد در نظر گرفته می شود
 و u به صورت u درجه سانتیگراد در نظر گرفته می شود

مسئله 9.16 : 587



a) $P_a = 50 \text{ psia}$ $T_s = 280 \text{ F}$
 $\Delta T' = T_s - T'_{v3} = 280 - 106 = 174$

a) $A_1 = A_2 = A_3 = ?$ b) $\dot{m}_3 = ?$ c) $\delta E = ?$

در این مسئله δE به صورت δE در نظر گرفته می شود
 و \dot{m}_3 به صورت \dot{m}_3 در نظر گرفته می شود

Subject:

Year. Month. Date. ()

convergence interior error

$A_1 = A_2 = A_3$

استان: A_1, A_2, A_3 و قسم آخر در حساب خود حساب شود این را در جدول خود بنویسید

مقدار استفاده کنیم. معادله ۲ و ۳ را در جدول خود بنویسید

مقدار $\{$ قسم دوم $\}$ بود

the component

$$X_N^F = X_N^{P_1} P_1 \quad 0.1(60000) = 0.5 P_1 \quad P_1 = 12000$$

$$F - P_1 = 60000 - 12000 = 48000$$

ΣN_i

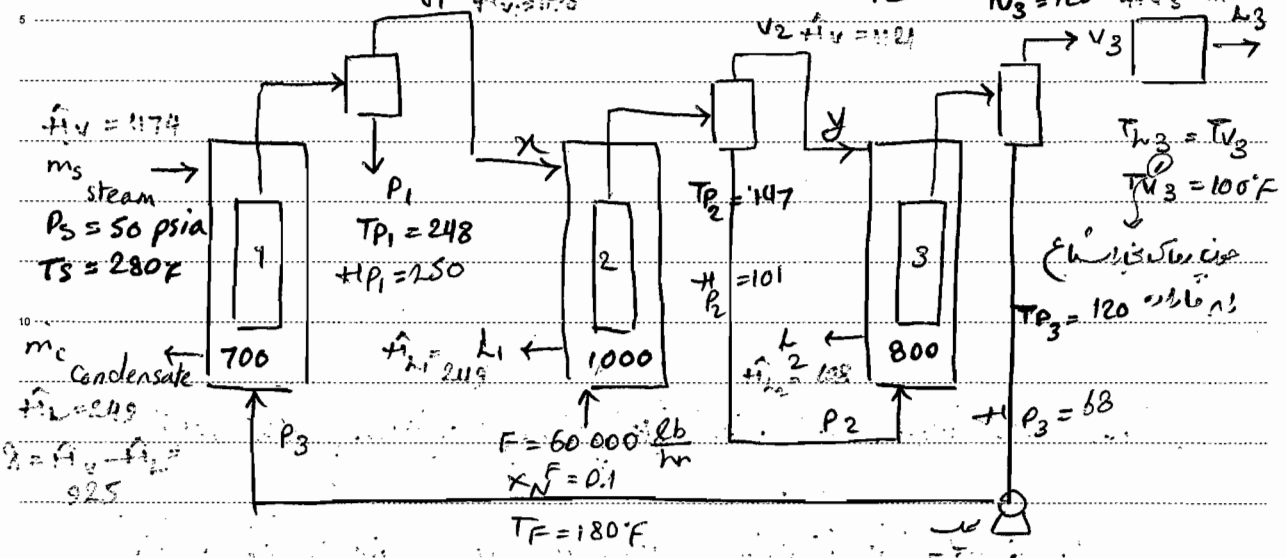
م, ن, ف حساب

$$T_{V2} = 248 - 73 = 175$$

$$T_{V1} = 248$$

$$T_{V2} = 147.5 = 142$$

$$T_{V3} = 120$$



دوین درجه . و درجه یکم بخار تا به جوش دارد رسوند

خوردن درجه mix : به درجه طاف نشد درین و درجه توسط بهترین می
 خوردن درجه به جبهه A : خوردن از subcooled باشد
 Backward : از این درجه با

Conversion 1) $A_1 = A_2 = A_3 = ?$
 titation

$$2) m_s = \text{steam consumption} = SC = ?$$

3) SE

$$n-1 \leq SE \leq n$$

$$SE < n-1$$

subcooled بخار

Subject:

Year. Month. Date. ()

در این فصل در رابطه با نیروی جاذبه خاص داریم و می توانیم ماده را نیز در این باره

تبدیل واحد است. برای T.M.B در قسمتی که در این باره است C.M.B در این باره است
این tie component

$$x_N^F F = x_N^{P_1} P_1 \quad 0.1(60'000) = 0.5 P_1$$

$$P_1 = 12'000 \frac{lb}{hr}$$

$$F - P_1 = F - P_1$$

$$60'000 - 12'000 = 48'000 \text{ lb/hr}$$

این مقدار است. چون مقدار ورودی و خروجی در این حالت برابر است.

$$v_1 = v_2 = v_3 \quad \text{بر اساس این نسبت}$$

$$v_1 = v_2 = v_3 = \frac{48'000}{3} = 16'000$$

حالا برای واحد تبدیل از اینها داریم

$$C.M.B : x_N^F F = x_N^{P_2} P_2$$

$$0.1(60'000) = x_N^{P_2}(44'000)$$

$$T.M.B : 60'000 = P_2 + 16'000$$

$$P_2 = 44'000$$

$$x_N^{P_2} = 0.136$$

$$x_N^{P_2} P_2 = x_N^{P_3} P_3$$

$$0.136(44'000) = x_N^{P_3} \times P_3 \quad \uparrow 28'000$$

$$x_N^{P_3} = 0.214$$

$$P_3 = 44000 - 16000 = 28000$$

$$P_3 = F_1$$

مرحله اول: غلظت محصول فروشی را به عبارته

غلظت مواد مستعمله را با فرمول $V_1 = V_2 = V_3$ باست آوردیم

موازنه آنتالپی را انجام می دهیم برای آن V میزنیم لازم است V را $\left\{ \begin{array}{l} \text{فروخته شود} \\ \text{محصول فروشی} \end{array} \right\}$ غلظت آنتالپی به عبارته V با فرمول $V_1 = V_2 = V_3$ باست آوردیم و با هم مقایسه می کنیم

$$\Delta T' = T_s - T_{VN}$$

در آنجا T_s است و T_{VN} فروخته می شود

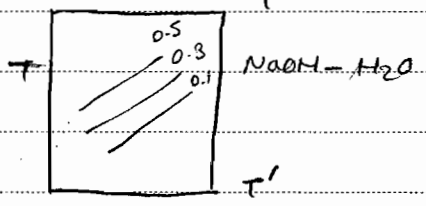
$$\Delta T' = 280 - 100 = 180$$

$$\Delta T_i = \Delta T_j \frac{1}{\sum \beta_i}$$

ΔT جلوه باست

$$\Delta T = \Delta T' - \sum_{i=1}^n \beta P E_i$$

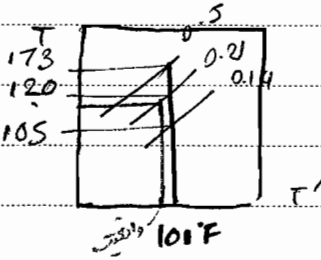
BPE از منحنی درین جدول $\text{NaOH} - \text{H}_2\text{O}$ است با کساره مواد است و اگر \leftarrow منحنی $\text{NaOH} - \text{H}_2\text{O}$ را در جدول در نظر بگیریم



این خط را با β مقایسه می کنیم برای $\beta = 0.316$ در جدول $\text{NaOH} - \text{H}_2\text{O}$ در نظر بگیریم

Subject :

Year . Month . Date . ()



دو که مراحل ساین زنده ایم / کونستانت ؟ دوره بارش /
 1) افت فشار و بارش در وقت نرسیده به نسبت در تمام طول
 2) بارش 100 F ، بارش که مراحل ساین به نسبت با بارش

↓ حدی که اگر در وقت نرسیده به نسبت با بارش
 به نسبت با بارش در تمام طول 100 F کونستانت BPE ها که مراحل ساین به نسبت با بارش

$BPE_3 = 20$ $BPE_2 = 5^\circ C$ $BPE_1 = 73$

↓ در وقت نرسیده
 طول و بارش که ساین با محاسبه کونستانت

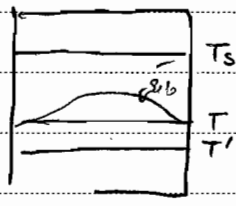
$\Delta T = 180 - (20 + 5 + 73) = 82$

$\Delta T = 82$ $\Delta T_1 = 82 * \frac{\sqrt{1700}}{\sqrt{1700} + \sqrt{1000} + \sqrt{900}} = 32$
 $\Delta T_2 = 28$
 $\Delta T_3 = 22$ $82 - (32 + 28)$
 اختلاف به نسبت با بارش

مجموع : در بارش که ساین به نسبت با بارش این ΔT ها محاسبه است

$T_{p1} = T_{v1} = T_s - \Delta T_1 = 280 - 32 = 248$

$\Delta T = T_s - T_p$ $\Delta T' = T_s - T'$ $BPE = \Delta T' - \Delta T = T - T'$



خطاتن یعنی در داخل ساین است
 استعنا BPE از ساین در تمام طول
 بارش در تمام طول 100 F کونستانت

$$TV_1 = 248$$

$$TV'_1 = TV - BPE = 248 - 73 = 175$$

سوی دانه سوخت است 73 سوخت است وی چون کالری دانه (فشار و دانه سوخت) / 5 مقدار دانه سوخت است

$$TP_2 = 175 - 28 = 147$$

$$TV_2 = 147 \quad TV'_2 = 147 - 5 = 142$$

کالری سوخت

$$TP_3 = 142 - 22 = 120$$

$$TV_3 = 120 \quad TV'_3 = 120 - 20 = 100$$

کالری سوخت

دانه سوخت کالری سوخت را نام 147، 20، وی در محاسبه کالری سوخت (TV) در دست

$$50 \text{ psia} \rightarrow \begin{matrix} \hat{H}_V = 1174 \\ \hat{H}_L = 249 \end{matrix} \rightarrow \eta = 925$$

$$T = 175 \rightarrow \begin{matrix} \hat{H}_{V1} = 1170 \\ \hat{H}_{L1} = 249 \end{matrix}$$

$$T = 142 \rightarrow \begin{matrix} \hat{H}_{V2} = 1142 \\ \hat{H}_{L2} = 108 \end{matrix}$$

$$T = \rightarrow \hat{H}_{V3} = 111$$

کالری سوخت را نام کالری سوخت را نام کالری سوخت را نام

کالری سوخت را نام کالری سوخت را نام

Subject:

Year . Month . Date . ()

در یک روزه در کلاس
 کونکره اگر بکشد می توانیم موازنه بنویسیم
 هر چه در پوسته انرژی می دهیم به پوسته می دهیم

$$(1176 - 149) = 11121 y + (60000 - y)101 - 60000 (35)$$

بسیار ساده این معادله را حل می کنیم

این معادله را حل می کنیم

$$\begin{cases} x = 14300 \\ y = 16340 \\ z = 17860 \end{cases}$$

تقریباً 6000 نفر در کلاس
 می خوانند و در کلاس
 می خوانند و در کلاس

در یک روزه در کلاس

1925

$$Q_1 = m_s \Delta s$$

$$Q_1 = 14300 (1170) + 12000 (250) - (12000 + 14300) 68$$

$$m_s \Rightarrow \dot{m}_s \quad \dot{m}_s = 19400$$

$$SE = \frac{48000}{m_s} = 2.48 \approx 2.5$$

$$Q_1 = u_1 A_1 \Delta T_1$$

$$Q_2 = u_2 A_2 \Delta T_2$$

$$Q_2 = 14300 (1170 - 249)$$

$$Q_2 = u_2 A_2 \Delta T_2$$

Subject: _____

Year. _____ Month. _____ Date. () _____

$$Q_3 = 16340 \text{ (1121 - 108)}$$

$$Q_3 = u_3 A_3 DT_3$$

$$\text{if } A_1 = A_2 = A_3 \rightarrow \frac{1}{3}$$

$$u_1 \left\{ \begin{array}{l} A_1 = 800 \\ A_2 = 470 \\ A_3 = 940 \end{array} \right.$$

اگر $A_1 \neq A_2 \neq A_3$ در آن صورت DT متوسط حساب می شود

$$DT_{\text{Average}} = \frac{A_1 DT_1}{A_1 + A_2 + A_3}$$

میانگین A_{ave}

$$A_{\text{ave}} = \frac{2210}{3} = 736$$

در A_1 نیز در صورتی که DT متوسط حساب می شود

$$DT_{\text{new}} = DT_{\text{old}} \times \frac{736}{800}$$

در A_2 و A_3 نیز در صورتی که DT متوسط حساب می شود

Subject:

Year. Month. Date. ()

$$F = 100 \text{ lb/s}$$

Consider

$$F \times F = \alpha P_2 \cdot P_2 \Rightarrow \begin{cases} 100 \times F = 0.14 P_2 \\ 0.14 P_2 = 0.22 \times P_3 \\ 0.22 P_3 = 0.5 P_1 \end{cases}$$



$$P_2 + P_2 + (100 - P_2) \lambda_{v_2} = P_3 + P_3 + (P_2 - P_3) \lambda_{v_3}$$

$$P_3 = 48.7 \text{ lb/s}$$

$$P_2 = 76.5 \text{ lb/s}$$

$$v_3 = 27.8$$

$$v_2 = 23.5$$

$$v_1 = 27.3$$

$$H_{v1} = 1138.2$$

$$+ H_{P3} = 70$$

$$\lambda_s = 924.9$$

$$+ H_{P1} = 265$$

$$48.7 \times 70 + m_s \times 924.9 = 21.4 \times 265 + 27.3 \times 1138.2$$

$$m_s = 36.04 \text{ lb/s}$$

Energy

$$Q_1 = m_s \lambda_s$$

$$Q_1 = 33335 \text{ Btu/s}$$

$$A_1 = 4278.3 \text{ A}^2$$

$$Q_2 = m \cdot v_1 \cdot \lambda_{u1} = 27087 \text{ Btu/s}$$

$$A_2 = 3533.1 \text{ A}^2$$

A and BPE from BPE, BPE, BPE

Subject:

Year . Month . Date . ()

نقطه: n SE هوا

دقیقه: $n-1$ SE
 $n=3$
SE =

M, A, S

طیبه

100% Humidification \rightarrow cooling

هدف از این عمل سردی بسیار است

humidification: رطوبت رطوبت را به یک سیستم رطوبت یا رطوبت

dehumidification: رطوبت را از یک سیستم رطوبت

Humidity = H

میزان رطوبت موجود در یک پوند هوای که ما خشک هوا را می بینیم

1 lb H₂O

1 lb BDA = Bond dry air

در فصل قبل با solid در این فصل با solid solvent

در BDA می توانیم هر کار دیگری هم بکنیم یا هم در هر جا که می توانیم در فصل قبل با solid در این فصل با solid solvent

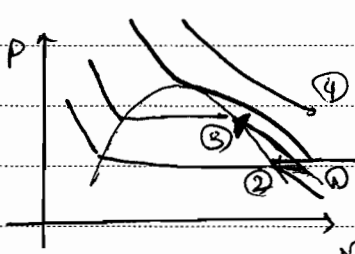
استان: کاربردین و توانایی است

v_L v_{LV} v_V
 v_F v_{FG} v_G

vapor نام در Gas

توی فصل قبل آن ماده که در شرایط gas است می بینیم کاربردین و توانایی است
اینجا در gas می بینیم کاربردین و توانایی است
اینجا در gas می بینیم کاربردین و توانایی است

۳



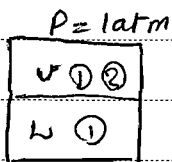
تفاوت فرود نیکنی :
 با کاهش دما، فشار ثابت از ① به ② می‌رویم
 با افزایش دما در دما ثابت و بی‌تغییر دما می‌مانیم
 دما را که در نقطه ۴ هیچ‌گاه با افزایش دما به بی‌تغییر نمی‌ماند
 بتوان تا حدی با کاهش دما، با افزایش دما می‌رویم

Condensable gas { اگر بتوان با افزایش دما، دما را که از آن ثابت است

Subject:

Year. Month. Date. ()

در تمام این فصل به فرض بر این است که $P = 1 \text{ atm}$ است تا بتوانیم قانون گاز کامل را استفاده کنیم
با تصویب و در نظر گرفتن فشار قانون گاز کامل صادق است



در این فصل مایع بصورت خالص است. اگر دما را از T_1 به T_2 تغییر دهیم
مایع را فاز ۱، گاز را فاز ۲ می‌نامیم
در فاز ۲، اتم‌ها در ۱، فقط تک است برعکس evaporation
در طول روز خورشید می‌تابد، مایع را تبخیر می‌کند، de(hum)

2) $y = \text{mole fraction} = \frac{n_1}{n_1 + n_2} = \frac{n_A}{n_A + n_B}$

غلت solid solution

$P_1 = y_1 P$ $P_2 = y_2 P$ $y_1 = \frac{m}{n}$ $y_2 = \frac{n_2}{n}$

$P_1/P_2 = n_1/n_2$ $y = \frac{n_1}{n_1 + n_2} = \frac{m_A/M_A}{m_A/M_A + m_B/M_B}$

$(\div m_B) y = \frac{m_A/M_A}{m_A/M_A + 1/M_B}$

$x = \frac{n_A M_A}{n_B M_B} = \frac{P_A M_A}{P_B M_B}$ $P_A + P_B = 1 \text{ atm}$ $x = \frac{P_A M_A}{(1 - P_A) M_B}$

$x = \frac{P_A M_A}{(1 - P_A) M_B}$

$P_A = y_A P$ $P_B = y_B P$

$\therefore P > 1 \text{ atm}$ $y_A / y_B = P_A / P_B$

3) Relative Humidity = $\%HR = \frac{P_A}{P'_A}$ دو حرف رطوبت

4) Absolute Humidity = $\%HA = \frac{\%}{\%S}$ رطوبت مطلق

در جدول رطوبت شده در دست $\frac{lb}{lb}$ - $\frac{lb}{lb}$ مطلق می رود.
 اگر میزان رطوبت در lb BDA خواصم با این جدول در دسترس در دسترس
 در دسترس است 1 atm است $\frac{lb}{lb}$ مطلق می رود.

در دسترس برای هوا داریم برای کار آب در هوا $\%max$ 15 است.
 Relative humidity: رطوبت نسبی هوا در دسترس

$P_A^S = P_A^V = P_A^*$ مقدار اشباع

$P_A < P'_A$ هوای اشباع
 $P_A = P'_A$ هوای اشباع
 $P_A > P'_A$ هوای اشباع

$0\% < \%HR < 100\%$

نقشه $\%HR$ در دسترس رطوبت نسبی در دسترس است.

Absolute humidity: $\frac{P_A}{P}$ مقدار اشباع

$\%H = \frac{P_A M_A}{(1 - P_A) M_A}$ $P_A = yP$ $\%H_S = \frac{P'_A M_A}{(1 - P'_A) M_B}$
 $P'_A = y_e P$

if $\left\{ \begin{array}{l} y = 0 \quad \%H = 0 \\ y = y_e \quad \%H = \%H_S \end{array} \right.$ $\%H < \%H_S$

بین P'_A و P_A در دسترس $\%H$ و $\%H_S$ در دسترس است.

$\%HA = \frac{\%H}{\%H_S} = \frac{\frac{P_A M_A}{(1 - P_A) M_B}}{\frac{P'_A M_A}{(1 - P'_A) M_B}} = \frac{P_A (1 - P'_A)}{P'_A (1 - P_A)} = \%HR \frac{1 - P'_A}{1 - P_A}$

علمه M, n, n

در فشار ثابت: $\frac{P_A}{P_B} = \frac{y_A P}{y_B P} = \frac{y_A}{y_B} = \frac{n_A}{n_B}$
 در دما و حجم ثابت: $P = 1 \text{ atm}$

$P = 1 \text{ atm} \rightarrow PV = nRT$

$$\frac{n_A}{n_B} = \frac{P_A}{P_B} = \frac{y_A P}{y_B P} = \frac{y_A}{y_B} = \frac{n_A}{n_B}$$

$$y_C = \frac{P_A M_A}{(1 - P_A) M_B}$$

$P \neq 1 \text{ atm} \quad \bar{f}_i = \hat{\phi}_i y_i P$

$0 < x < 0.15$ $H_2O - Air$ در آب رطوبت
 $0 < x < 2$ $C_2H_6 - Air$ در اتان رطوبت
 $0 < P_A < P_A'$ $\frac{\text{solute}}{\text{solvent}}$ در محلول

$H = 0$
 $H = x C_s$

$y = \frac{y_C}{\frac{y_C}{M_A} + \frac{1}{M_B}}$ if $H = M_B \rightarrow y = y_C$ equilibrium

در فشار ثابت، دما و حجم ثابت، P_A' در فشار ثابت، دما و حجم ثابت، P_A' در فشار ثابت، دما و حجم ثابت، P_A'

$$\ln P_A' = A - \frac{B}{T+C}$$

باز در دما و حجم ثابت، P_A' در دما و حجم ثابت، P_A'

$$x_R = \frac{P_A}{P_A'}$$

Subject:

Year. Month. Date. ()

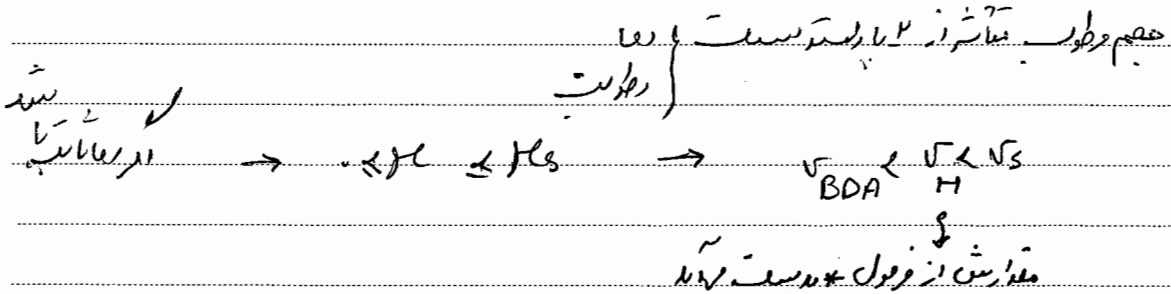
صورت

$$H_R > H_A$$

humid volume:

رطوبت همراه آن + حجم یونیزه هوا که با آب اشباع

$$V_H = \frac{359T}{492} \left(\frac{1}{M_B} + \frac{P}{M_A} \right) *$$



راه H_B به H_A

$$V_H = V_{BDA} + H_A (V_S - V_{BDA})$$

رطوبت همراه با حالت H_A با H_B در H_C

در میان رطوبت در H_D

* C_s مقدار گرمایی هوا که با یونیزه هوا با آب اشباع در رطوبت همراه آن $1^\circ C$ را بالا ببرد

$$H - H_0 = \Delta H = \int_{T_0}^T dH = \int_{T_0}^T c_p dT = c_p (T - T_0)$$

$$dH = \underbrace{\frac{dH}{dT}}_{c_p} dT + \frac{dH}{dP} dP$$

$$H = c_{pB} (T - T_0) + (C_{pA} (T - T_0) + H \lambda)$$

در این رابطه c_{pB} و c_{pA} ظرفیت گرمایی فازهای آن

همه λ است یک به دست H یعنی در این حالت H متنوع

Subject:

Year. Month. Date. ()

فرق دما و اختلاف دما

تفاوت دما و اختلاف دما

$$\dot{Q} - \dot{W} = \Delta H = 0$$

$$H_{inlet} = C_p(T - T_0) + H \lambda_0$$

$$H_{outlet} = C_p(T_s - T) + H C_p \lambda_0$$

فرق دما و اختلاف دما با هم فرق نیست. در نقطه $T = T_s$ اختلاف دما و اختلاف دما برابر است. مگر در سایر نقاط فرق دارد.

$$C_p(T - T_s) + H \lambda_s = H_s \lambda_0$$

$$C_p(T - T_s) = \lambda_0 (H - H_s)$$

$$\frac{H - H_s}{T - T_s} = \frac{-C_p}{\lambda_0}$$

Adiabatic saturation line

در $T = T_s$ و $H = H_s$

$$H - H_s = \frac{-C_p}{\lambda_0} (T - T_s) \quad H' = \frac{C_p}{\lambda_0} T$$

$$H = -\frac{C_p}{\lambda_0} T + \frac{C_p}{\lambda_0} T_s + H_s$$

$$y = ax + b$$

این خط است

$$C_s = C_p R_s + H \rho_A$$

در $T = T_s$ و $H = H_s$

نسبت مقعر نشان می دهد که رطوبت در هوا کم تر از حد اشباع است

$T \uparrow \rightarrow T_s \downarrow$

در حالت مقعر فاز مایع آب در هوا وجود دارد و در حالت اشباع در حد اشباع است

تفسیر: رطوبت نشان دهنده مقدار آب در هوا است. در حالت اشباع در حد اشباع است

کلاس در مسأله

آب در هوا در حد اشباع است. در حالت اشباع در حد اشباع است

$$X_{H_2O} = 1000 \frac{Btu}{lb}$$

با وجود رطوبت در هوا در حد اشباع است

Humidity chart

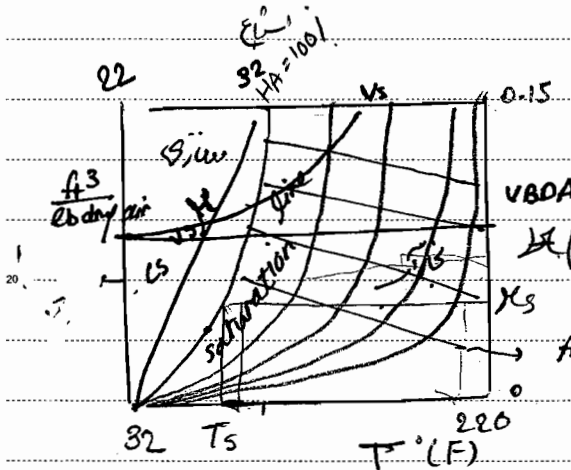
نسبت رطوبت

مستوی آنرا می توان از نمودار رطوبت / دما بدست آورد

نمودار رطوبت / دما در شکل درج شده است

در حالت اشباع در حد اشباع است

این نسبت است که در نمودار



Adiabatic saturation line

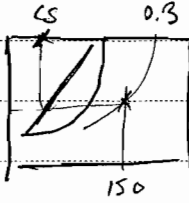
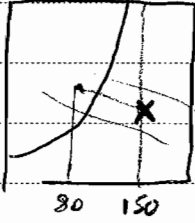
با این رطوبت نسبت می توان به خط اشباع رسید

خط اشباع با رطوبت در حد اشباع است

مسئله ۸

$$\begin{cases} T = 150 \text{ } ^\circ\text{F} \\ T_0 = 80 \text{ } ^\circ\text{F} \end{cases}$$

80 درجه سانتیگراد در دمای 80 درجه فارنهایت است. در دمای 150 درجه فارنهایت، دمای 32 درجه سانتیگراد است. با استفاده از روش interpolation، دمای 150 درجه فارنهایت را به سانتیگراد تبدیل کنید.



مسئله ۸

$$T = 150 \text{ } ^\circ\text{F}$$

$$\text{Substituting } T = 150$$

در اینجا سوال ۱۱ در سوال ۸ است. این نقطه را با استفاده از خط افقی در دمای 150 درجه فارنهایت و خط عمودی در دمای 32 درجه سانتیگراد پیدا کنید. خط افقی در دمای 150 درجه فارنهایت را با خط عمودی در دمای 32 درجه سانتیگراد قطع کنید. این نقطه را به عنوان نقطه interpolation در نظر بگیرید.

$$H_1 = C_s (T - T_0) + H_0$$

$$0.24 (150 - 32) + 0.11 (1075)$$

برای دمای 150 درجه فارنهایت، دمای 32 درجه سانتیگراد است.

$$U_H = \frac{859T}{492} \left(\frac{1}{M_A} + \frac{1}{M_B} \right)$$

$$\delta_1 \text{ } \nabla \text{ } BDA \rightarrow \gamma_c = 0 \quad \gamma_s \sim \gamma_c = \gamma_{cs} = \frac{P_A' M_A}{(1 - P_A') M_A}$$

$$\begin{cases} y = \frac{M_A M_A}{M_A M_A + 1 M_B} \\ H \rightarrow y \text{ next} \\ \gamma_s \rightarrow \gamma_c \end{cases}$$

در دمای 150 درجه فارنهایت، دمای 32 درجه سانتیگراد است.

$$\gamma_A = \gamma_R \frac{1 - P_A'}{1 - P_A}$$

$$P_A \text{ at } 150 \text{ } ^\circ\text{F} \text{ sat steam table} \rightarrow \gamma_R \checkmark$$

$$P_A = \gamma_A P^{\text{atm}}$$

Subject:

Year. Month. Date. ()

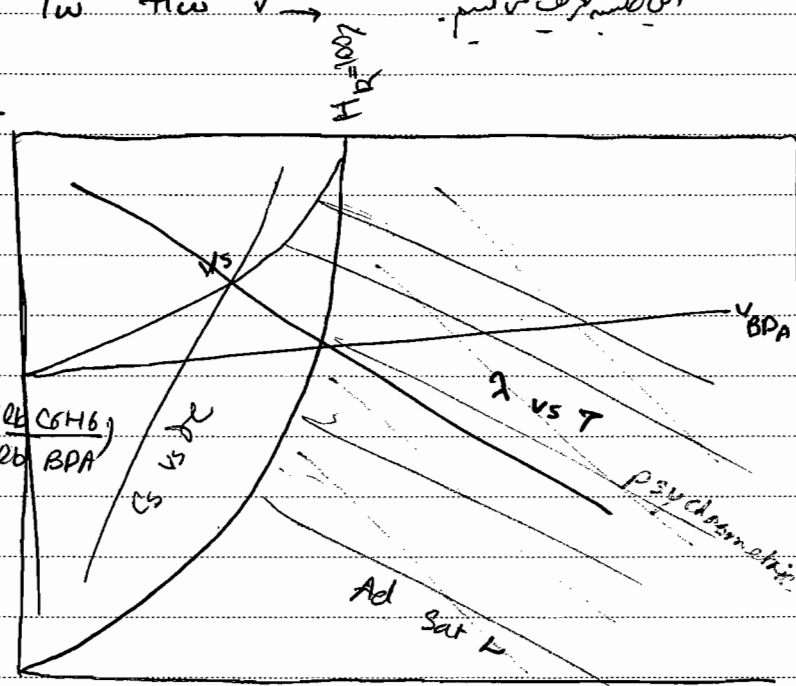
۱۱ شهریور ۱۳۸۸

در واقع با هم در هم می افتند و از این می توانیم بگوییم که H_s و H_R استاتیکی است y

J_C J_{Cs}
 y J_C
 v_H v_s v_{BDA}
 C_s J_{Cy}
 J_{CR} J_{CA}
 PA PA'
 T_d T_s
 T_w H_{wv}

$\sqrt{PA'} \leftarrow PA = y \sqrt{P}$
 $\sqrt{PA'} \leftarrow PA = y \sqrt{P}$ $J_{CR} = \frac{PA}{PA'} \cdot y$

190
 22
 2
 170
 12



در این حالت J_{CA} و J_{CR} در هم می افتند و از این می توانیم بگوییم که H_s و H_R استاتیکی است y

$$J_{CA} = J_{CR} \left(\frac{1 - PA'}{1 - PA} \right)$$

B.P.A خطی است چون $e = 0$ است.

$$r_H = \frac{359 T}{492} \left(\frac{1}{M_B} + \frac{r_C}{M_A} \right)$$

r_C غیر خطی است

وقت r_C نامرغوب است حساب کنیم چون عند وقت r_C extrapolated کنیم غول را از طرف r_H

نوع گاز ریزین هوا یا گاز آب هوا

* اگر حسب T و r_C افتاده چون در جدول اشتباه نمی توان آن را درست آورد

* r_C در r_H است

خطی است چون r_C در r_H است و r_C در r_H است

در آن باشد r_C در r_H است

T_{20} در r_C است

r_C در r_H است

مثال: $r_C = 20\%$ $r_H = 120$ ؟

حل:

$$r_H = C_s(T - T_0) + r_C r_0$$

r_C در r_H است

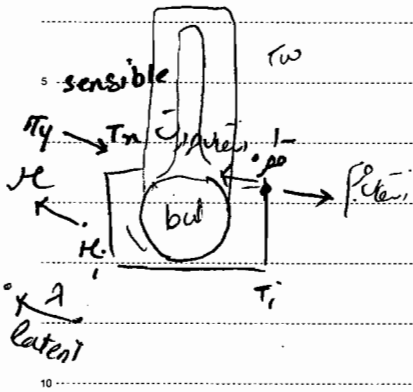
در r_H در r_C است $T = 200$ $r_C = 20\%$ $r_H = 120$

$r_0 = 32$ در r_H در r_C است

در r_H در r_C است $r_C = 20\%$ $r_H = 120$ $r_0 = 32$

در r_H در r_C است $r_C = 20\%$ $r_H = 120$ $r_0 = 32$

این T_w هم خاصیت تابع است نسبت به در هوا اندازه گیری می شود پس از آن به تابع برود هوا
 اندازه گیری می شود



سرعت انتقال حرارت و حرارت هم در تمام یک $driving\ force$ داریم
 جهت عکس هم هست

قطره ها و هوا در سطح به هم می رسد. وقتی انتقال هم خواهد صورت بگیرد
 در فاصله ای که از پهنه می شود سرد می شود

گرمای که در سطح هم باعث می شود هم باعث می شود

$T_n < T_y$

$T_n = T_y$

به شرطی که برای $wet-bulb$ در نظر می آید

۱) تمام پهنه در تمام اعطای همین باشد. چون اگر حسد باشد انتقال حرارت صورت می گیرد
 انتقال هم در انتقال حرارت می آید از آنجا که حسد می شود باید آبی در همان مکان
 T_w را می بینیم

۲) حسد در سن زیاد باشد تا از تکثیرات برهان تا بتوان حسد کمتر گرفت

$$\left. \begin{aligned} q &= \dot{m} \lambda \\ q &= \dot{m} c_p \Delta T \end{aligned} \right\} \rightarrow \text{بطور جدا در تمام}$$

$$q = \dot{m} [c_p (T_y - T_i) + \lambda_i]$$

↓
 برای این که حسد کمتر باشد
 در تمام حسد

Subject: _____

Year. _____ Month. _____ Date. _____ ()

$$m_A = N_A M_A \frac{\text{lbmol}}{\text{hr}} \times \frac{\text{lb}}{\text{lbmol}}$$

این را به این صورت می‌توان نوشت: $\dot{m}_A = N_A M_A$

انتقال حرارت

$$q = h A \Delta T$$

Convection coefficient

$$N_A = K_y A (y_i - y)$$

فرق

$$A_H = A_y \quad \text{بیشتر}$$

$$\left\{ \begin{aligned} q &= h_y A_H (T_y - T_i) \\ N_A &= K_y A_M (y_i - y) \end{aligned} \right.$$

$$q = N_A M_A [c_{pA} (T_y - T_i) + \lambda_i]$$

$$h_y A_H (T_y - T_i) = K_y M_A A_M [c_{pA} (T_y - T_i) + \lambda_i] (y_i - y)$$

توجه: این دو در صورتی که انتقال حرارت و انتقال جرم در یک جهت باشد.

latent heat

sensible heat

$$N_A = K_y A (y_i - y)$$

$$\frac{N_A}{(1-y)_M}$$

$$(1-y)_M = \frac{(1-y_i) - (1-y)}{\ln \frac{1-y_i}{1-y}}$$

one-way diffusion factor

این فرمول برای انتقال جرم در یک جهت است.

این فرض صریحاً نادرست است، از $\frac{x}{M_A}$ و $\frac{1}{M_B}$ استفاده می‌کنیم

برای خنک‌کننده هوا بین ۵ تا ۱۵ °C است
 و برای گرم‌کننده هوا بین ۲۰ تا ۲۵ °C است

$$h_y A_H (T_y - T_i) = K_y M_A A_M [c_{pA}^v (T_y - T_i) + \lambda_i]$$

$$\left[\frac{\frac{x_i}{M_A}}{\frac{x_i}{M_A} + \frac{1}{M_B}} - \frac{\frac{x_e}{M_A}}{\frac{x_e}{M_A} + \frac{1}{M_B}} \right]$$

این فرض صریحاً نادرست است

$$\rightarrow h_y A_H (T_y - T_i) = K_y M_B A_M [c_{pA}^v (T_y - T_i) + \lambda_i] (x_i - x_e)$$

$$\frac{x_e - x_i}{T - T_i} = - \frac{h_y}{K_y M_B} \lambda_i$$

psychrometric line

Subject: _____

Year. Month. Date. ()

5

10

15

20

25

دما، M, A, λ

psychrometric line در نمودار رطوبت هوا و دما در نمودار رطوبت و دما هوا

در حالت استیجی (steady state) در رطوبت و دما

$$Q = M A N A [c_p (T_y - T_w) + \lambda w]$$

$$h_y A (T_y - T_w) = M A K_y (y_w - y) [c_p (T_y - T_w) + \lambda w]$$

مقدار آب سیر شده در فاز گاز را می توان با y_w نشان داد و y رطوبت در فاز مایع است.

Convection، انتقال در صورت همجواری است - Conduction، انتقال در صورت همجواری است

در صورت همجواری

$$h_y (T_y - T_w) = K_y M A \lambda w \left(\frac{\lambda w}{M A} - \frac{y/M A - y/M B}{\frac{y/M A + 1}{M A} + \frac{1}{M B}} \right)$$

$$h_y (T_y - T_w) = K_y M B \lambda w (x_w - x_c)$$

Subject:

Year. Month. Date. ()

$$\frac{H - H_w}{T - T_w} = \frac{h_y}{k_y M_B \lambda_w}$$

مقدار $h \uparrow \rightarrow T \downarrow$

Adiabatic saturation line

$$\frac{H - H_s}{T - T_s} = \frac{c_p}{\lambda_s}$$

این خط را می‌توان به عنوان خط اشباع آدیباتیک در نمودار پسیکرومتریک نامید. این خط در نمودار پسیکرومتریک برای تعیین رطوبت اشباع در دمای اشباع آدیباتیک استفاده می‌شود.

8/10

$$T_d + T_c \approx T_w \lambda T$$

Air-H₂O

$$c_s = \frac{h_y}{k_y M_B} \quad c_s \leftarrow \frac{h_y}{k_y M_B}$$

(مقدار c_s در این رابطه، مقدار c_p است)

$$\frac{h_y}{c_p G} = b N_{Re}^n N_{Pr}^{-m} \quad N_{Pr} = \frac{c_p \mu}{k} \quad N_{Re} = \frac{\rho D V}{\mu} = \frac{G D}{\mu}$$

$$\frac{k_y M_B}{G} = b N_{Re}^n N_{Sc}^{-m} \quad c_{sc} = \frac{\mu}{\rho D} \quad \text{volume diffusivity}$$

این رابطه برای تعیین ضریب انتقال جرم در شرایط مختلف استفاده می‌شود. ضریب انتقال جرم در این رابطه به عوامل مختلفی مانند دمای مایع، دمای گاز، ویسکوزیته مایع و گاز، و ضریب نفوذپذیری مایع و گاز بستگی دارد.

1
 برای: $\frac{ky}{kyMBEPB} = \left(\frac{Nsc}{NPr} \right)^m$

$C_s = CPB + MCP$
 اگر $C_s = CPB$
 با این روش می توانیم

$\frac{ky}{kyMB} = C_s \left[\left(\frac{Nsc}{NPr} \right)^m \right]$

م = ...
 ...
 $N_x = NPr$

10
 ...

$\frac{ky}{kyMB} = \dots$

برای ...

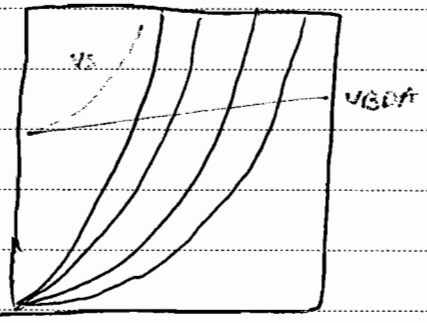
...
 $\frac{Nsc}{NPr}$

$NPr = 0.69$
 $Nsc = 0.6$

Calculated ...
 0.22 ...

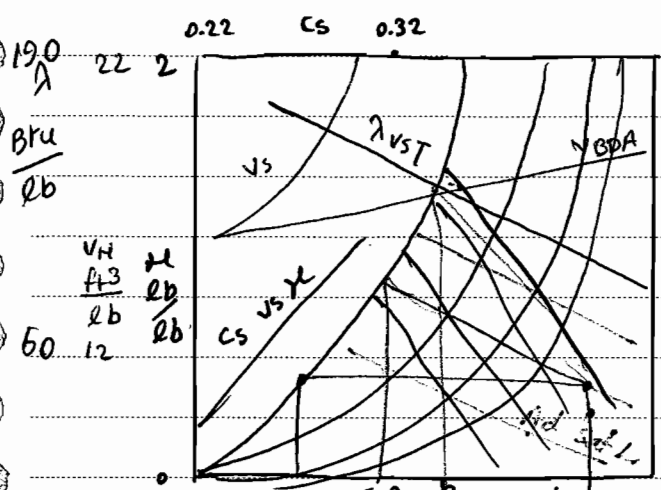
$C_s \times \frac{ky}{kyMy}$

...
 ...
 ...



$\frac{855T}{452} \left(\frac{1}{MB} \rightarrow \frac{1}{MA} \right)$

...



رطوبت در درج 22
 12 رطوبت در 22

داده های جدول در این نمودار
 psychrometric

psychrometric line
 Td, Tw, T

در نمودار نسبی رطوبت در درج 22 و رطوبت در 12
 در نمودار نسبی رطوبت در درج 22 و رطوبت در 12

Td نسبی رطوبت در درج 22 و رطوبت در 12
 در نمودار نسبی رطوبت در درج 22 و رطوبت در 12

$$H_R = \frac{P_A}{P_A'}$$

$$H_{CA} = H_R \frac{1 - P_A'}{1 - P_A}$$

H_{CA} = H_R + H_{2O} در نمودار نسبی رطوبت در درج 22 و رطوبت در 12
 H_R = H_{2O} در نمودار نسبی رطوبت در درج 22 و رطوبت در 12

در نمودار نسبی رطوبت در درج 22 و رطوبت در 12
 در نمودار نسبی رطوبت در درج 22 و رطوبت در 12

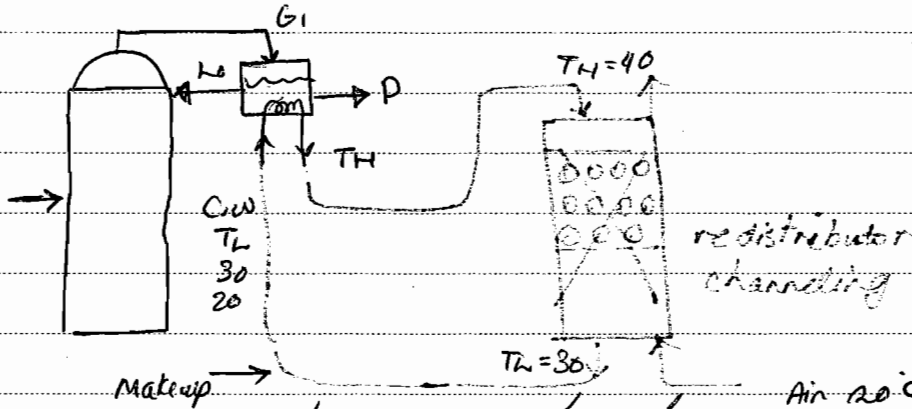
نسبی رطوبت در درج 22 و رطوبت در 12
 نسبی رطوبت در درج 22 و رطوبت در 12

طریقه ها :

Cooling Tower

تولید رطوبت در فرآیند humidification

evaporator



آب خنک شده با دمای پایین وارد می شود و در کاسه های کوچک با سطح بزرگ تماس و تقویت می شود و در نتیجه آب گرم تر می شود.
 آب در باطن وارد می شود و در کاسه های کوچک با سطح بزرگ تماس و تقویت می شود.

دماهای آب با این آورد تا جایی که مطلوب تر است ← خنک تر از آن که دارد } 20
 فشار سون به بالا برود تا در کاسه های بزرگ تر تماس می شود ← این هم خنک تر است } 30
 (40) تا رسید

آب گرم تر می شود چون در کاسه های بزرگ تر با سطح بزرگ تر تماس می شود.

packed bed: سازه های متخلخل
 در این سازه ها
 حفره های کوچک و بزرگ در تمام عمق سازه وجود دارد

Subject:

Year. Month. Date. ()

تفاوت بارم بین آب سردی و آب گرمی

در بارم آب سردی 1000 Btu در 35 درجه سانتیگراد در عکس با بخار که برودت خنک می شود هوای
میتواند گرم هم باشد مثلاً 35^{lb} باشد و در 30^{lb} است انتقال از گرم به سرد
سطح، بخار 35 را خنک میکند عکس میزند. Shell & Tube بود غیر متداول چون هوا
مستقیم وارد می شود خنک میکند

برای هوا هم خنک می شود چون عین کوره است از برای packing عین هوا در می شود
در صورت آن نیست

اگر هوا در عین خورده است می در Shell & Tube هم خوب بود
efficiency خنک کردن بصورت عکس مستقیم خنک تر است با در صورت عین آن است
بارم عین آنست با هم مقایسه کنیم

هوا میتواند با جابجایی صحت با لا بود با بصورت رسیدن هوا با عین

Make-up 1190

Thermal loss } دروغ است بارم
Mechanical loss }
در 21 درجه
مقدار بسیار تنوع دارد و با لا بود
در 0.5 درجه
interament

در 10 F 100 lb در 1000 Btu در 20 F 50 lb
سبب برین است Make-up

حال می خواهیم هوا را بر روی سطح در پایین و بالا گرم کنیم و سرد کنیم و سرد کنیم

driving force ما در اینجا قصد داریم که در یک سطح و در یک حجم است آن باید

یعنی $T_{wb} \neq T$
 که در آن خودی

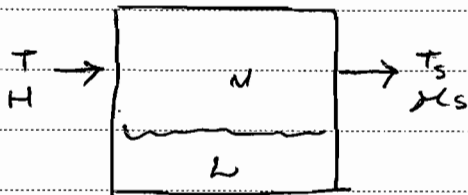
سین با این نقطه خواصی که مختلف T_{wb} دارند و می توانند در یک سطح با یکدیگر در هر سطحی در آنجا P و D

Water cooler

H pattern

T "

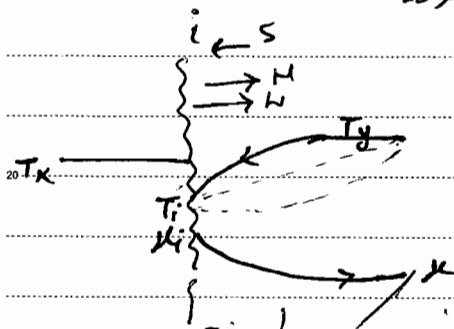
Wat



این در هر دو طرف در یک سطح
 در هر دو طرف در یک سطح در یک سطح
 در هر دو طرف در یک سطح در یک سطح

فاز با هم تغییر را در هر دو طرف

در یک طرف از یک سطح است؟ در هر دو طرف در یک سطح



در هر دو طرف در یک سطح driving force می بینیم که در هر دو طرف در یک سطح

در هر دو طرف در یک سطح در هر دو طرف در یک سطح

Subject: _____

Year . Month . Date . ()

طوائف زنجیر /
۱. حرارت زنجیر /
۲. حرارت زنجیر

حرارت زنجیر /
sensible heat
latent heat

10

15

20

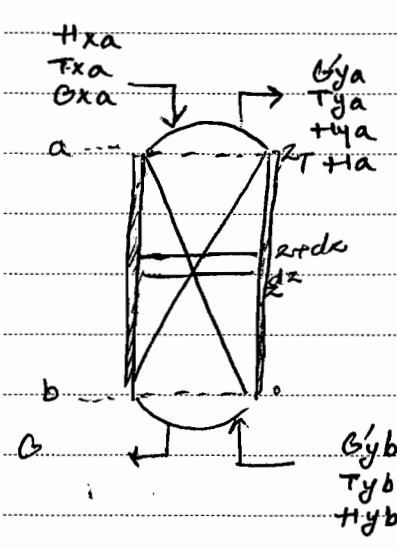
25

در صورتی که در این برج معادلاتی که در دسترس است، باید به کار برده شود و هم در صورتی که در دسترس نیست، باید به کار برده شود.

در این سیستم driving force با وجود $T_y - T_{wb}$ در طول ستون در نظر گرفته می شود $T_{wb} \times 30$

فکر است T_{wb} در طول ستون تغییر کند. برای آن T_{wb} استفاده می شود. چون در هر حال تغییر در T_{wb} است. اگر T_{wb} در طول ستون عوض می شود باید یک متوسط کار کنیم از آن استفاده می کنیم.

استفاده می کنیم }
تغییر در T_{wb} در طول ستون
cooling tower
تغییر در T_{wb} در طول ستون



Cooling tower

در واقع برج را می توان به این شکل نوشت:

فکر است T_{wb} در طول ستون تغییر کند. a قرار داد و b قرار داد. a و b قرار داد.

$$\left(\frac{lb BDA}{h \Delta T_3} \right)$$

در صورتی که در این سیستم معادلاتی که در دسترس است، باید به کار برده شود.

Subject:

Year. Month. Date. ()

$$\overline{G}_x dH_x = d(G_x T_x) = d(G_y T_y) = G_y dT_y$$

تغییر دما در سطح
 تغییر دما در عمق
 در عمق زیاد دما کمتر است
 در سطح عمیق دما بیشتر است

چون عمق زیاد در زمانیکه دما در عمق کم است 10000
 و در سطح 990 اینها خیلی کم است اگر چنانچه زیاد است
 متوسط دما در سطح کم و در عمق زیاد است

$$G_y dT_y = G_y C_p dT_y \quad \left\{ \begin{array}{l} T_y = C_p (T_y - T_0) + K \Delta T \\ = C_p dT_y \end{array} \right.$$

$$dH = \left(\frac{\partial H}{\partial T} \right)_p dT + \left(\frac{\partial H}{\partial p} \right)_T dp$$

چون در سطح دما بیشتر است
 در عمق دما کمتر است و در سطح دما بیشتر است
 زیاد دما در سطح و کم دما در عمق

$$G_y dH_y = G_y \left[C_p dT_y = h_y (T_y - T_i) dx \right]_{T_{yb}}$$

$$G_x dH_x = G_x \left[C_p dT_x = h_x (T_x - T_i) dx \right]_{T_{xb}}$$

$$G_y dx = K_y M A (K_i - K) dx$$

ارتفاع سطح در عمق زیاد دما در 30 و 40 سانتی متر
 در سطح دما بیشتر است و در عمق کم است

در سطح دما بیشتر است و در عمق کم است
 saturation

4
 1-
 2-
 3-
 4-
 5-
 6-
 7-
 8-
 9-
 10-

$$\int_{T_{yb}}^{T_{ya}} \frac{dT_y}{T_y - T_i} = \int_0^{z_T} \frac{h_{xa}}{G_y' C_s} dz \quad I$$

$$\int_{T_{xb}}^{T_{xa}} \frac{dT_x}{T_x - T_i} = \int_0^{z_T} \frac{h_{xa}}{G_x' C_L} dz \quad II$$

$$\int_{x_b}^{x_a} \frac{dx}{x_i - x} = \int_0^{z_T} \frac{k_y M A a}{G_y} dz \quad III$$

معامل انتقال حراري

$C_s = C_{PB} + X C_{PA}$
 معامل انتقال حراري
 في كل وحدة وزن
 من الغاز
 في كل وحدة وزن
 من السائل

هل يمكن ان يكون T_w هو T_{wb} او T_{wb} هو T_w ؟
 عند T_w
 عند T_{wb}
 عند T_w
 عند T_{wb}

$$\ln \frac{T_{ya} - T_w}{T_{yb} - T_w} = \frac{h_a z_T}{G_y' C_s}$$

$$\int_{T_{yb}}^{T_{ya}} \frac{dT_y}{(T_y - T_i)} = \dots = \frac{T_{ya} - T_{yb}}{(T_{ya} - T_{wa}) - (T_{yb} - T_{wb})}$$

$$\ln \left(\frac{T_{ya} - T_{wa}}{T_{yb} - T_{wb}} \right)$$

معامل انتقال حراري
 في كل وحدة وزن
 من الغاز
 في كل وحدة وزن
 من السائل

Subject:

Year. Month. Date. ()

انتقال (II)

$$\ln \frac{T_{xa} - T_w}{T_{xb} - T_w} = \frac{h_a}{G \times C_{pH}} z_T$$

$$\ln \frac{x_b - x_w}{x_a - x_w} = \left(\frac{K_y M_a a}{G_y} \right) z_T$$

انتقال و سبب آن

$$z_T = HTU \times NTU$$

\leftarrow انتقال واحد انتقال
 \rightarrow مقدار واحد انتقال

تعریف واحد انتقال

(یا HETP اشتباه نماند به مقدار مقدار packing و به جایی که سینی قرار می دهد)

یک واحد انتقال طول یا ارتفاع از ستون است در آن تغییرات دما در یک زونها با اختلاف دما متوسط
 بین دو فاز برابر شود

با تغییرات خلالت در یک زونها با انتقال حجم متوسط سینیها

اندک حجم فاز، با اندک هم بستگی به نسبتها ندارد

برج ضد سینی \leftarrow فاز در آن آب، تغییرات دما در آن

Subject:

Year. Month. Date. ()

۸۸، ۸، ۲۵

این مسئله را می توان به این صورت نیز نوشت. در قسم اول چون هیچ آب سردی در دسترس نیست و آب سردی که در دسترس است، سردتر از آب سردی است که در دسترس است.

$$G_y dH_y = G_y c_p dT_y = h_y a (T_w - T_y) dz \quad \text{I} \quad \left. \begin{array}{l} \text{در} \\ \text{این} \end{array} \right\} T_w = T_s$$

$$G_x dH_x = G_x c_{p,x} dT_x = h_x a (T_x - T_w) dz \quad \text{II}$$

$$G_y dK = K_y M_B (K_i - K) dz \quad \text{III}$$

$$\int_{T_{y,b}}^{T_{y,a}} \frac{dT_y}{T_w - T_y} = \int_0^{z_T} \frac{h_y a dz}{G_y c_p} \quad \left. \begin{array}{l} \text{I} \\ \text{II} \end{array} \right\} \begin{array}{l} T_{y,a} \\ T_{y,b} \end{array}$$

$$\int_{T_{x,b}}^{T_{x,a}} \frac{dT_x}{T_x - T_w} = \int_0^{z_T} \frac{h_x a dz}{G_x c_{p,x}} \quad \text{II}$$

$$\int_{K_b}^{K_a} \frac{dK}{K_w - K} = \int_0^{z_T} \frac{K_y M_B a dz}{G_y} \quad \text{III}$$

در T_w ثابت باشد

$$\ln \frac{T_{y,a} - T_w}{T_{y,b} - T_w} = \frac{h_y a}{G_y c_p} z_T$$

مستقیم

$$N_{Nu} = \frac{h_y}{c_p G} = b Re^n Pr^m$$

سه تا قوی باشد است چون جابجایی در این رنج دماها تغییر نمی کند

Subject: _____

Year. _____ Month. _____ Date. ()

$$Z_T = \frac{Gy'Cs}{h_y a} \ln \frac{T_{ya} - T_w}{T_{yb} - T_w}$$

-HTU NTU

$$\ln \frac{T_{xa} - T_w}{T_{xb} - T_w} = \frac{h_{na}}{G_{nCPH}} Z_T$$

$$Z_T = \frac{G_{nCPH}}{h_{na}} \ln \frac{T_{xa} - T_w}{T_{xb} - T_w}$$

$$\ln \frac{H_w - K_a}{H_w - K_b} = \frac{K_y M_B a}{G'y} Z_T$$

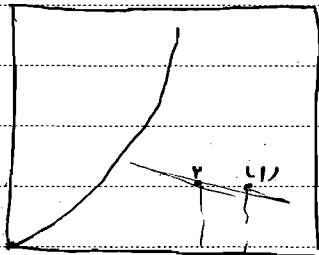
$$Z_T = \left(\frac{G'y}{K_y M_B a} \right) \ln \frac{H_w - K_a}{H_w - K_b}$$

$\frac{K_y M_B a}{G'y}$

$$NTU = \frac{T_{xa} - T_{xb}}{\dots}$$

$$\left[\frac{(T_{xa} - T_{wa}) - (T_{xb} - T_{wb})}{\ln \left(\frac{T_{xa} - T_{wa}}{T_{xb} - T_{wb}} \right)} \right]$$

$T_{wa} = T_{wb}$



Adiabatic v. psychometric

$p = \dots$

Subject:

Year. Month. Date. ()

Equip

در مهندسی در انتقال حرارت $Adiabatic$ به معنی عدم تبادل گرمایی است و در واقع در این حالت هیچ تبادل گرمایی بین سیال و دیواره وجود ندارد. در حالی که در $Physicochemical$ به معنی شیمیایی و فیزیکی است و در این حالت تبادل گرمایی و شیمیایی بین سیال و دیواره وجود دارد. (فراخورد حالت پاناما) و در آنجا برآیند است.

توی ۱!

در مهندسی در انتقال حرارت $Adiabatic$ به معنی عدم تبادل گرمایی است و در واقع در این حالت هیچ تبادل گرمایی بین سیال و دیواره وجود ندارد. در حالی که در $Physicochemical$ به معنی شیمیایی و فیزیکی است و در این حالت تبادل گرمایی و شیمیایی بین سیال و دیواره وجود دارد. (فراخورد حالت پاناما) و در آنجا برآیند است.

$$ln \frac{h_{ya}}{m} = \frac{Z_T A}{A C_p C_s}$$

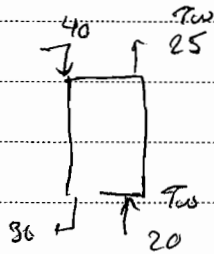
توی ۱!

در مهندسی در انتقال حرارت $Adiabatic$ به معنی عدم تبادل گرمایی است و در واقع در این حالت هیچ تبادل گرمایی بین سیال و دیواره وجود ندارد. در حالی که در $Physicochemical$ به معنی شیمیایی و فیزیکی است و در این حالت تبادل گرمایی و شیمیایی بین سیال و دیواره وجود دارد. (فراخورد حالت پاناما) و در آنجا برآیند است.

در مهندسی در انتقال حرارت $Adiabatic$ به معنی عدم تبادل گرمایی است و در واقع در این حالت هیچ تبادل گرمایی بین سیال و دیواره وجود ندارد. در حالی که در $Physicochemical$ به معنی شیمیایی و فیزیکی است و در این حالت تبادل گرمایی و شیمیایی بین سیال و دیواره وجود دارد. (فراخورد حالت پاناما) و در آنجا برآیند است.

Range: تغییرات دما در فرآیند
Approach: اختلاف دمای نزدیکترین نقاط

Driving Force



$$40 - 30 = 10$$

30-20 ΔT_{min} < 40-25 ΔT_{max} : Approach

Subject: _____

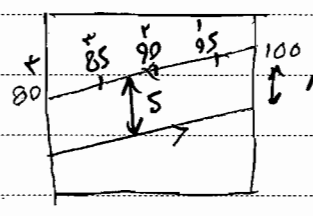
Year. _____ Month. _____ Date. _____

Range approach

ملا می توانست انتقال هم باشد چون در هر حدی باید با هم بیاید

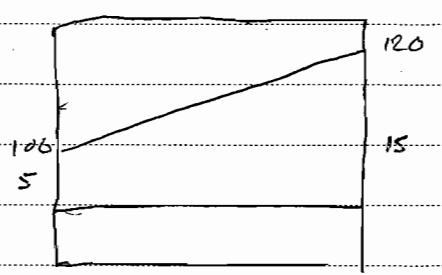
$$\frac{T_{ya} - T_{yb}}{\Delta T} \text{ Range approach}$$

$$\frac{dT}{T_w - T_y} \text{ app}$$



فرق نزدیک و دور می باشد
 approach = 5
 approach = 5
 حدی که انتقال می باشد
 ملا می توانست انتقال می باشد

فرق نزدیک approach ΔT می باشد



$$\text{approach} = \frac{15 \pm 5}{2} = 10$$

$$\frac{120 - 100}{10} = 2 \text{ حدی که انتقال می باشد}$$

ملا می توانست انتقال می باشد

تعداد دفعات بار بار می باشد = HTU

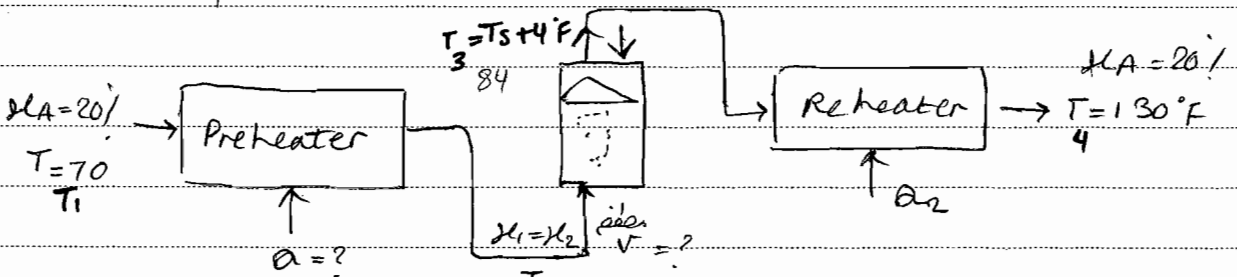
مستوی انتقال می باشد

انتقال HTU با packing
انتقال می باشد

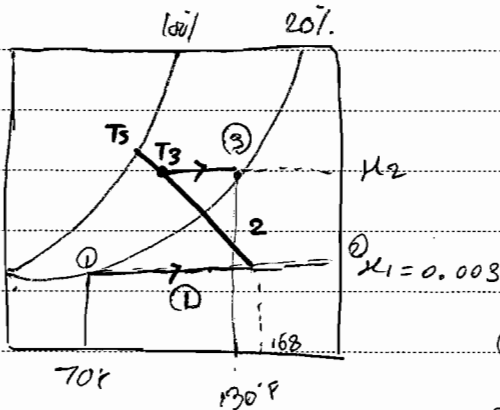
15000 cfm (BDA) $\xrightarrow{}$ $\left. \begin{matrix} \mu_A = 20\% \\ T = 130^\circ F \end{matrix} \right\}$

$\left\{ \begin{matrix} \mu_A = 20\% \\ T = 70^\circ F \end{matrix} \right.$

$$\mu_s = \frac{PA'MA}{(1-PA')MA} \quad \text{or } PA' = A - \frac{B}{T+C} \quad T \uparrow \quad PA' \uparrow$$



سوال: آیا با فرض هم بودن دما و رطوبت نسبی، در یک فرآیند گرمایش، دما و رطوبت نسبی تغییر می‌کند؟



humidity chart

در این فرآیند دما و رطوبت نسبی تغییر می‌کند.

② Adia است و در این فرآیند دما و رطوبت نسبی تغییر می‌کند. در این فرآیند دما و رطوبت نسبی تغییر می‌کند.

تس = تd - 4 و این یک فرآیند Adia است و در این فرآیند دما و رطوبت نسبی تغییر می‌کند.

Subject:

Year. Month. Date. ()

3
Psychometric: در این مبحث، در مورد چگونگی رسیدن به حالت اشباع و نحوه تغییر دما در فرآیندهای مختلف بحث می‌کنیم.

5000 در 20 درجه سانتیگراد و در 1000 در 130 درجه سانتیگراد. (1) و (2) به ترتیب

در این مبحث، در مورد چگونگی رسیدن به حالت اشباع و نحوه تغییر دما در فرآیندهای مختلف بحث می‌کنیم.

$$K_1 = 0.003$$

$$Q_1 = m g C_s \Delta T = 15000 (2.4) (168 - 70)$$

$$Q_2 = 15000 (0.25) (130 - 84)$$

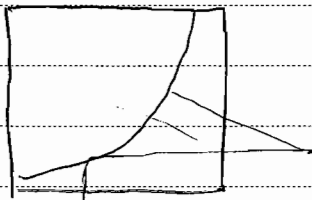
در این مبحث، در مورد چگونگی رسیدن به حالت اشباع و نحوه تغییر دما در فرآیندهای مختلف بحث می‌کنیم. (1)

cooling tower → $h_{ya} = 85 \frac{BTU}{hr \cdot ft^2 \cdot ^\circ F}$

$$V_T = A \bar{z} T = \frac{m g C_s}{h_{ya}} \ln \frac{T_{ya} - T_w}{T_{yb} - T_w}$$

$$V_T = \frac{15000 \times 0.245}{85} \ln \frac{168 - 80}{84 - 80}$$

در این مبحث، در مورد چگونگی رسیدن به حالت اشباع و نحوه تغییر دما در فرآیندهای مختلف بحث می‌کنیم.



در این مبحث، در مورد چگونگی رسیدن به حالت اشباع و نحوه تغییر دما در فرآیندهای مختلف بحث می‌کنیم.

Deviation:

$$E + \lambda \text{ (III)}$$

$$G_y' (c_s dT_y + \lambda_0 d\lambda) = [h_y (T_w - T_y) + k_y M_B \lambda (H_w - H_y)] dz$$

$$\begin{aligned} \int_{-}^{+} \left. \begin{aligned} H_y &= c_s (T - T_0) + \lambda \lambda_0 \\ dH_y &= c_s dT_y + \lambda_0 d\lambda \end{aligned} \right\} \rightarrow dH_y \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \left. \begin{aligned} H_{20} - \text{Air} \\ \text{Lewis} \end{aligned} \right\} \begin{aligned} c_s &= \frac{h_y}{k_y M_B} & h_y &= c_s k_y M_B \\ & & k_y M_B &= h_y / c_s \end{aligned} \end{aligned}$$

$$= [c_s (T_w - T_y) + \lambda_0 (H_w - H_y)] k_y M_B dz$$

$$k_y M_B dz \left\{ \underbrace{[c_s (T_w - T_0) + \lambda_0 \lambda_0]}_{H_w} - \underbrace{[c_s (T_y - T_0) + \lambda_0 \lambda_0]}_{H_y} \right\}$$

$$\frac{dH_y}{H_w - H_y} = \frac{k_y M_B a}{c_s G_y'} dz = \frac{h_y a}{c_s G_y'} dz \xrightarrow{\text{Lewis}} \frac{dT_y}{T_w - T_y} = \frac{h_y a}{G_y' c_s} dz$$

$$\text{Range} \quad \frac{dH_y}{H_w - H_y} = \frac{dT_y}{T_w - T_y} \Rightarrow \frac{dH_y}{dT_y} = \frac{H_w - H_y}{T_w - T_y}$$

$\frac{H_w - H_y}{T_w - T_y}$ $\frac{\text{Range}}{\text{Approach}}$

(Handwritten notes and scribbles)

Subject: _____

Year. _____ Month. _____ Date. () _____

$Q_{\text{cond}} = Q_{\text{rad}} = Q_{\text{conv}} =$

$$Q_{\text{cond}} = Q_{\text{rad}} = h_c (T_n - T_w) a d z$$

$$(T_w - T_n) K_y M_B a d z = h_c (T_n - T_w) a d z$$

derivation

→

$$\frac{T_w - T_n}{T_w - T_n} = \frac{h_c}{K_y M_B} = \frac{h_c C_s}{h_y} \Rightarrow$$

→

Adsorption

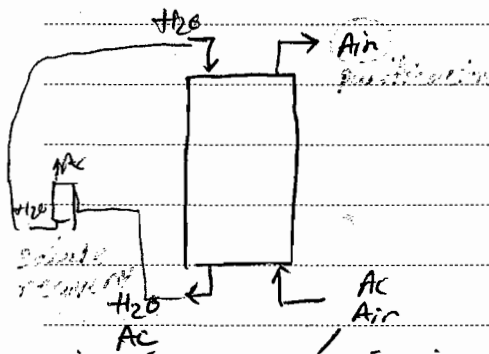
جذب سطحی :

Adsorption : جذب سطحی
ad : چسبیدن به سطح

Absorption : جذب

جذب سطحی فیزیکی : ۹۵٪ مواقع ← همان adsorption
جذب سطحی شیمیایی : ۵٪ ← chemisorption

این دو مفهوم را در نظر بگیرید :



absorption :

تدریجاً با ستیم در استون را از هوا جدا می‌کنیم

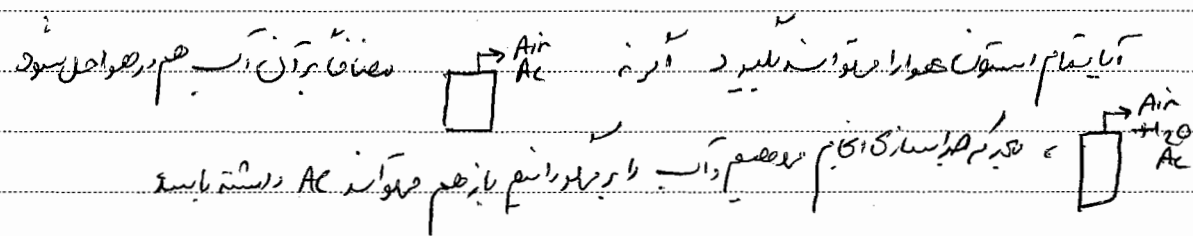
در ضمن یک درون یک مخلوط طاری و وسیله یک مخلوط آبی

هدف از absorption چیست ؟

۱. در استون هوا که خاصیت (همان یک فاز استون هم نباشد)
 طاری می‌کند و در استون حل می‌شود. م. ص. می‌تواند ؟
 چون تغییر هوا خنجر در هر دو زمان که جوش هوا خنجر پایین است.

انتخاب جابجی در م. استونی است ؟

selectivity < solubility
آب هم هوا هم استون با هم جابجی



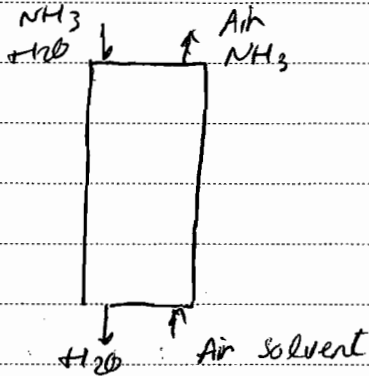
آب با تمام استون هوا را درونش می‌گیرد. اگر نه
 و دیگر نمی‌توانستیم آب را در هوا حل کنیم. پس باید

Subject:

Year. Month. Date. ()

سوی و بلند هر دو متوانند در این برج وجود داشته باشند

stage wise : استفاده از سویی
continuous : استفاده از بلند



desorption : (stripping) فرایند جداسازی (دفع)

صرف تقطیر است
بازمانده آمونیاک

از یک ظرف به ظرف دیگر در جهت برعکس جریان می‌دهیم

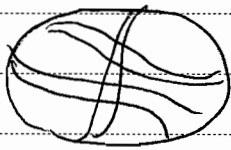
Adsorption

adsorbent / جاذب مستقل

adsorbate / ماده غیر مستقلی که جذب می‌شود

impurity / ناخالصی

در فرآیند از بین بردن ناخالصی‌ها از یک محلول
سیال حلال adsorbate است. این فرآیند با جذب ناخالصی‌ها در جاذب صورت می‌گیرد.
ماده آلوده



internal surface

سپت تو خاکی بودن این سطح مهم است

$$A = 1000 \text{ m}^2/\text{g} \Rightarrow$$

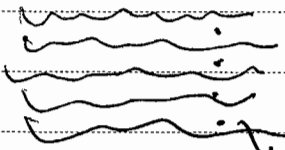
$$\epsilon = \text{void fraction} = \text{porosity} = 0.5$$

50٪ حجم را فضای خالی تشکیل می‌دهد

monolayer = جذب تک لایه

multilayer = جذب چند لایه / که با یکدیگر می شود دوباره روشن شود

مستقر: ۱. تا بتوانیم با مایع بودن شکر (۲) اندازه حجم مستقر است
(۳) تا بتوانیم شکر را



Carrier

نقش حامل در این است که می تواند به سطح حامل است

fluid/liquid

gas

adsorbent porous solid



adsorbate

هدف: ماده از خود جدا شود و باید آن را بگیریم
سیال مایع از منافذ می شود

جذب سطحی الزاماً نابویسته است چون سطح داخلی نفوذی کم دارد

اگر هدف اول باشد باید ابتدا اصلاح ما را در می کشد
باید در سطح تمام اصلاح سازد و این است که دوباره

regeneration & desorption



علی این عمل
یک سیال غیر از حامل می شود در سطح با impurity
شرط های با هم متفاوت خواهد بود

adsorption exothermic T↓ P↑

desorption endothermic T↑ P↓

thermal mechanical

PSA: Pressure swing adsorption

TSA: Temperature swing

VSA: vacuum



اگر جذب استوار بود، نفع در عمل کم است

Swing: تناوب در فشار

ایستاد

Subject:

Year. Month. Date. ()

adsorption: فرآیند چسبیدن ذرات به سطح است. در آن ذرات به سطح می‌چسبند و حرکت خود را از دست می‌دهند.

attrition: سایش است. فرآیندی است که در آن ذرات به دلیل اصطکاک با یکدیگر یا با دیواره ظرف سایش می‌خورند.

adsorbent: ماده‌ای که عمل جذب را انجام می‌دهد.

adsorbent: ماده‌ای که عمل جذب را انجام می‌دهد.

desiccant: ماده‌ای که عمل خشک کردن را انجام می‌دهد.
 Al_2O_3 : Alumina
 SiO_2 : silica gel

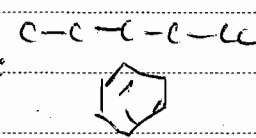
Active carbon: کربن فعال است. ماده‌ای است که دارای سطح بسیار بزرگ است و برای جذب آلودگی‌ها استفاده می‌شود.

synthetic adsorbent: آدسorbنت مصنوعی است.

zeolites: $Al_x Si_y O_z$

Molecular sieves: غربال مولکولی

این مواد قادرند مولکول‌های کوچک را جذب کنند و مولکول‌های بزرگ را عبور دهند.



که تنها مولکول‌های کوچک می‌توانند از آن عبور کنند.

این مواد به عنوان آدسorbنت‌ها شناخته می‌شوند.
 H_2O و CO_2 را جذب می‌کنند.
 $CaCl_2$ و $MgCl_2$ را می‌توان به عنوان آدسorbنت‌ها نیز استفاده کرد.

درمان وجود اینگونه تقصیر صحنه در آن است و معنای این سخن آن است که استفاده از آن استوارتر است، چنانکه در مثال چون

(1) adsorption در زمینه غلظت خاک کرم کاربرد دارد. زیر 10/10 و اغلب زیر 1/1

مثال: خاک مشربین بسیار گوناگون است (با خاصیت خاک مثل H_2S , SO_2 , CO_2 دارد، با SO_2 natural gas) که در آنجا کمتر است. زدودن این گازها توسط adsorption و آب به وسیله absorption در خاک انجام می‌دهد.

از adsorption هم برای مشربین بسیار گوناگون کاربرد دارد. برای دروس خاک کرم، غلظت کم، اگر غلظت زیاد باشد سریعاً جابجا می‌شود.

توجه: adsorption - آب و H_2S در خاک
adsorption - جابجایی مشربین در خاک

حداکثر غلظت های این صحنه به صورتی است. چون برای مشربین 1/100 و 1/1000 در هر یک از خاکها به مقدار متفاوتی دارد. برای مشربین 1/100 و 1/1000 در هر یک از خاکها به مقدار متفاوتی دارد. برای مشربین 1/100 و 1/1000 در هر یک از خاکها به مقدار متفاوتی دارد.

prosisy - adsorbent

۸۸, ۹, ۹

کلاس

adsorption: جذب شدن ذرات معلق در یک سطح

adsorbate: ماده‌ای که جذب می‌شود

adsorbent: ماده‌ای که جذب می‌کند

معمولاً ۱۰۰۰ - ۲۰۰۰ mg/g است

است

تفاوت با:

Continuous adsorption: جذب مداوم

batch adsorption: جذب دسته‌ای

regenerate: بازسازی

exothermic: گرمای آزاد می‌کند

endothermic: گرمای جذب می‌کند

Al₂O₃: آلومینا

Charcoal: کربن فعال

active carbon: کربن فعال

active carbon: کربن فعال

regenerate: بازسازی

regenerate: بازسازی

Water purification }
Solute recovery

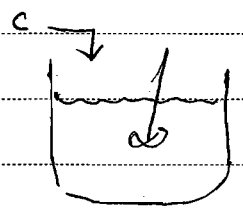
در تصفیه آب به دو روش صورت می‌گیرد
economic limit : میزان سولفات SO_4^{2-} 5 ppm است چون اگر کم از 5 باشد
در تصفیه آب به دو روش صورت می‌گیرد
equation of H_2S : $H_2S + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + HS^-$ است پس باید اسید را جدا کرد
باید!

حزب سولفات آتونیا سولفات $Al_2(SO_4)_3$ هم داریم به سولفات کربنات بیشتر می‌زنند و آب
زیوت هم می‌زنند در آنجا به غزال مولکول هم دارد و خود لایه می‌کند و آب را هم جدا می‌کند
ما در این حالت آب را با غزال و سولفات هم می‌زنند. سولفات کربنات سولفات
است و سولفات هم در آب است

adsorption

adsorption : ppm / ppb
در 10 ppm کار می‌کند تا 100 ppm

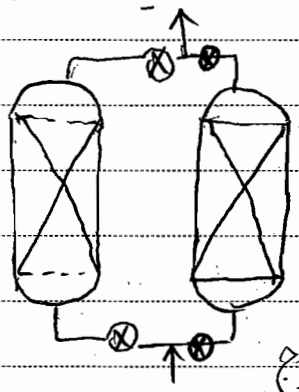
Batch operation



Granule powder

در تصفیه آب به دو روش صورت می‌گیرد
در تصفیه آب به دو روش صورت می‌گیرد
در تصفیه آب به دو روش صورت می‌گیرد

این نوع سیستم استفاده می شود
 که بیشتر استفاده می کنیم با هزینه کار تولید شده!
 در این سیستم استفاده می کنیم با هزینه کار تولید شده!
 Recovery و هزینه کار تولید شده!

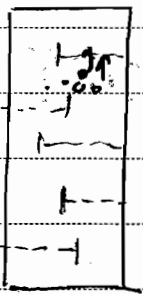


Semi Continuous

این نوع سیستم استفاده می شود
 که بیشتر استفاده می کنیم با هزینه کار تولید شده!
 در این سیستم استفاده می کنیم با هزینه کار تولید شده!
 Recovery و هزینه کار تولید شده!

Continuous است و batch نیست
 semicontinuous و semibatch
 batch

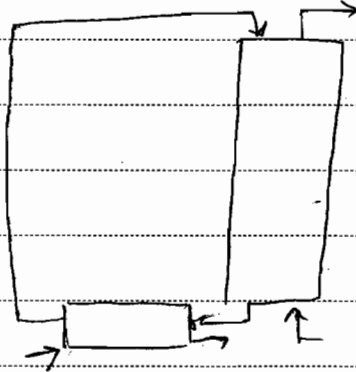
Real Continuous (pilot plant)



در این سیستم استفاده می کنیم با هزینه کار تولید شده!
 Recovery و هزینه کار تولید شده!

adsorption هم به نام اسمبلیم جا به جا کردن ماده از یک فاز به فاز دیگر
 (از فاز مایع به فاز جامد یا از فاز گاز به فاز جامد)
 فاز مایع به فاز جامد از مایع به جامد

در شکل زیر یک جعبه مستطیل شکل با ابعاد $1.5 \times 0.5 \times 1$ متر دیده می شود. این جعبه در یک اتاق قرار دارد. اگر فرض کنیم که این جعبه در یک اتاق قرار دارد. این جعبه در یک اتاق قرار دارد.



مساحت سطح جانبی جعبه مستطیل شکل
 ۱. مساحت سطح جانبی
 ۲. مساحت سطح جانبی
 ۳. مساحت سطح جانبی

از نوع ورق در سقف سقف
 برای هر یک از این ورق ها یک عدد از ورق های دیگر و ورق های دیگر را می توان از آن استفاده کرد.
 ورق های ۸ → ورق های ۸

چون این ورق ها در یک اتاق قرار دارند. این ورق ها در یک اتاق قرار دارند.

(!) نکته

با استفاده از این ورق ها می توان سقف را با ورق های 1.5×0.5 متر و ورق های 1×1 متر پوشاند.
 $H = 2 - 4 \text{ ft}$ $60 \text{ cm} = 1$

با استفاده از ورق های 1.5×0.5 متر و ورق های 1×1 متر می توان سقف را پوشاند.

چون این ورق ها در یک اتاق قرار دارند. این ورق ها در یک اتاق قرار دارند.

فرض کنید حجم ایستادن هیدروکربنهای نفتی در یک مخزن ذخیره سازی 1000 ppm باشد. در صورتیکه در یک روز 5 ppm در آن مخزن ذخیره سازی مشاهده شود. این تغییر را چگونه می توانیم تفسیر کنیم؟

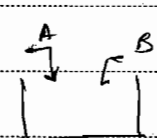
چرا این تغییر مشاهده شده است؟

1. فرض کنید که در یک مخزن ذخیره سازی 1000 ppm H_2S وجود دارد. در یک روز 5 ppm در آن مخزن ذخیره سازی مشاهده شود. این تغییر را چگونه می توانیم تفسیر کنیم؟

در صورت سوال هم فرض کنید که در یک مخزن ذخیره سازی 1000 ppm H_2S وجود دارد. در یک روز 5 ppm در آن مخزن ذخیره سازی مشاهده شود. این تغییر را چگونه می توانیم تفسیر کنیم؟

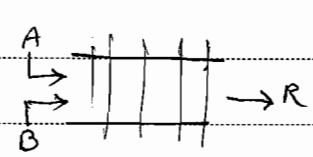
$$C_A = f(t, L)$$

در صورت سوال هم فرض کنید که در یک مخزن ذخیره سازی 1000 ppm H_2S وجود دارد. در یک روز 5 ppm در آن مخزن ذخیره سازی مشاهده شود. این تغییر را چگونه می توانیم تفسیر کنیم؟



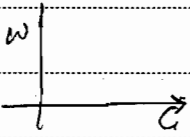
$$C_A = f(t)$$

مثال: در یک مخزن CSTR، A، B و C در آن وجود دارد.



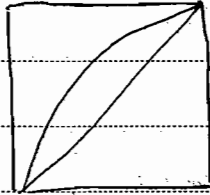
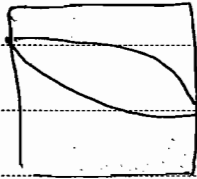
$$C_A = f(L)$$

مثال: در یک مخزن PFR، A، B و C در آن وجود دارد.



Handwritten notes in Arabic script, likely defining variables or concepts related to adsorption.

Adsorption Isotherm
 (Handwritten notes in Arabic script)



$$C_i = \frac{m_i}{V}$$

$$x_{in} = \frac{n}{n}$$

$$x_{im} = \frac{m_i}{m}$$

$$x_{iv} = \frac{m_i}{V}$$

$$m_i = \frac{m_i}{M_i}$$

$$m_i = n_i M_i$$

$$p = \frac{m_i}{V}$$

$$m = pV$$

$$P_M = \sum x_i P_i$$

$$p = \frac{PM}{RT}$$

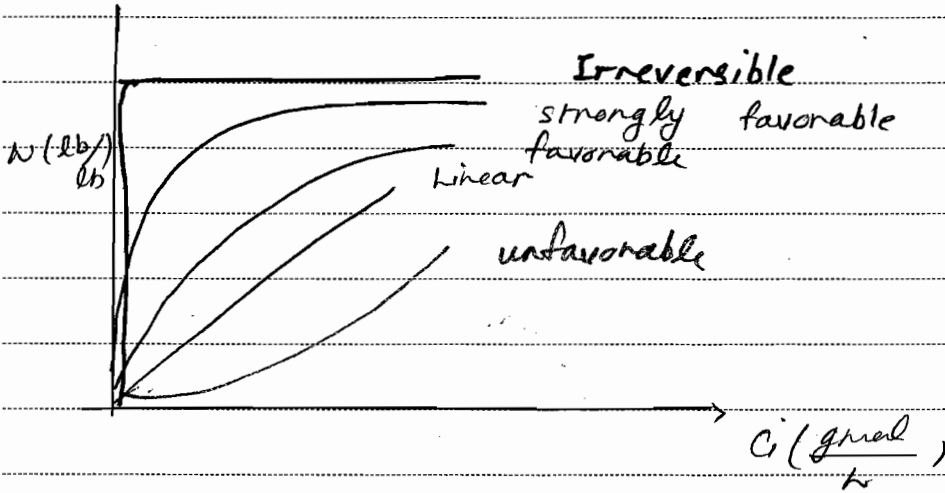
Handwritten notes in Arabic script, possibly explaining the relationship between adsorption and concentration.

Handwritten notes in Arabic script, continuing the explanation or providing examples.

$$10 \text{ ppm} = \frac{10 \text{ gbm}}{10^6 \text{ gbm}}$$

Handwritten text: "سواء solution - من كذا" (Whether solution - from such)

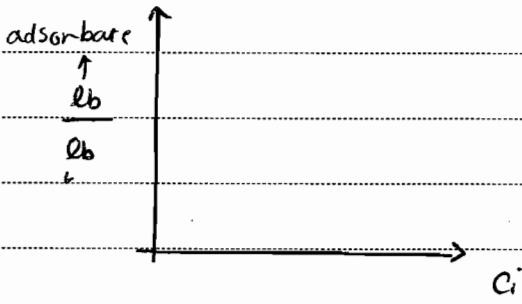
Handwritten title or note at the top of the page.



Handwritten notes in Arabic script below the graph, discussing the conditions for favorable and unfavorable adsorption.

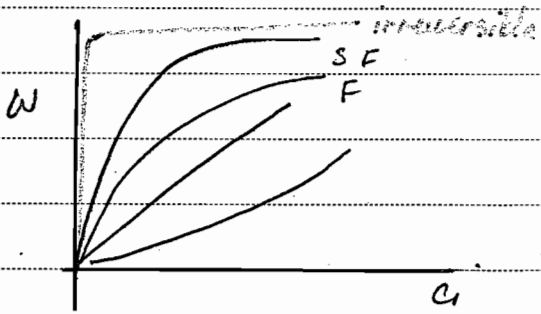
Handwritten notes including the conditions $\{ \text{loading} = 0, C_i = 0 \}$ and a discussion about irreversible adsorption.

۸۸، ۹، ۱۰ طبقه



دلخواه بر سطحی خاص تکامل می دهد - در درجه
 C_i : غلظت ناخالصی در فاز سیال
 $\frac{g \text{ adsorbate}}{g \text{ adsorbent}}$ } C_i
 $\frac{g \text{ adsorbate}}{g \text{ solution}}$ } C_i
 ppm } C_i
 solution }
 جرم - فاز ناخالص
 جرم - فاز ناخالص

وقتی میزان بارگذاری جانب سطحی را در سینی که غلظت ناخالصی در فاز سیال می کشیم منحنی سطحی
 در وجود برآید:



در خطی
 اینها هم در حال تکامل است saturation استیخ
 اگر بارها این غلظت بود که جانب در دست زدن
 طولانی و در هم حالت که آن بود که منحنی است
 در سینی که آن غلظت و غلظت ناخالصی بیشتر نمی بود

غلظت این قفسه هم صاف است که سینی تازه بود که جانب را در سینی ناخالصی جدا نشود (طایفه) w
 تا به هم برسد و در سینی که منحنی در سینی

Favourable
 unfavourable

در دفع جزئی شود که بار در سینی است / و در آنجا هم جزئی است

سین وارد ها را یکسوم دارد تا 80

در فستادها که مختلف و نام فوولی ها که مختلف در کلسان دیده
در کلسان ها که مختلف و در کلسان ها که مختلف در کلسان دیده

در کلسان ها که مختلف در کلسان ها که مختلف در کلسان دیده
سعی با رنگ کرد.

H₂O - Air
نابطری در این نوع سلفی ها را برای این رسم بسته
desiccant ها تا از آنها که فوولی در کلسان

Alumina

favorable silica gel

MS ← نسبت کلسان

نوع مختلف 8

silicagel ← خواص کلسان در 80/100
silicagel ← MS ← خواص کلسان در 40/60

نوع کلسان که است

MS ← خواص کلسان در 10/20

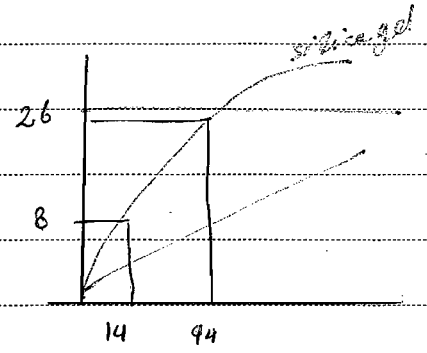
چون جذب بیشتر در خلط ها که با این خواهیم دید است بنا بر این

- ۱- درم در صدی از خلط خواهیم
- ۲- ششها را که هم است
- ۳- خون را از بافت

حساب می شود با 0.01 غلظت و فشار 760 درم، در 40°C میزان loading با سانس است

$$HR = \frac{PA}{PA'} = \frac{yAP}{PA'(T)} \rightarrow 0.01(760) \rightarrow \text{مورد ثابت}$$

T(°C)	PA'	HR
20	17.5	44
40	5.5	14



حساسیت بسیار بالایی در جذب سطحی، در مایه نشان می دهد هر چه دما کمتر کمتر است
این حساسیت زیاد برای هم جاذب ها معمولی ندارد همان طور که در M.S.
مستقر و معاند دارد.

در دماهای دماهای بالا با این دارد با این صورتی که است ۲۰ گرم فور در ۲۰°C دماهای با سانس
بین در دماهای مختلف هم سانس در ۲۰°C و ۴۰°C دماهای با سانس

شرایط کمالات هم است مثل فعلی evaporation که در دماهای بالا و در دماهای با سانس BPE هزار بار است
۵۷ گرم نشسته در ظرفی که در دماهای با سانس کمتر باشد



ولم ابي يدركها بايد حيا ليوكل عوت وانسج عكفت لم ورناد

مشابه وانسجهاك مرسه ملكير اين مكالات طابعاك مصطنع انسا

$$w = bc$$

(1) اگر عكفت زياد باشد $\langle KC \rangle \leftarrow w = \frac{b}{k} \leftarrow$ ثابت

Irreversible

(2) اگر عكفت كم باشد $\leftarrow KC \leftarrow w = bc \leftarrow$ Linear

(3) طابعاكسين منها favorable

مدل انبساطي سادگان باشد. مدل Logarithmic در سادگان و غير سادگان

$$w = bc^n$$

(1) $n=0 \leftarrow w = b \leftarrow$ Irr

(2) $n=1 \leftarrow w = bc \leftarrow$ L

(3)

در $P \rightarrow 0$ نوسان زيادتر باشد مطلوب تر است }
 $n = 0.75$ نوسان زيادتر
 $n = 0.25$ نوسان كمتر

اين مدل حالت هاي حركت و معيارها را نشان مي دهد و مخصوصا براي فزيك و آن استفاده مي شود.

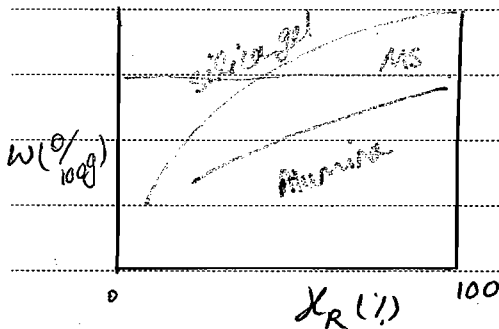
وقتی داده تجربی داریم و می‌خواهیم برای آن یک مدل تصویق کرده‌ایم و وقتی خود مدل تجربی است؟

interpolation: وقتی data تجربی داریم و می‌خواهیم برای آن یک مدل تصویق کرده‌ایم و وقتی داده تجربی است یا در قسمت (طراحی) پارامترها ما در معادله ثابت نگذاریم تا آنجا که بدست می‌آوریم عددی صحیح در معادله خود.

مثال:

- ۱) جازب برای آنهایی که مقدار ...
- ۲) ... آنهایی که برای جازب ...

مثال ۱: جازب ... و از خوا ... جازب ... مسئله ...



منظور از جازب ... مسئله ...

مثال ۲: ... مسئله ...

$$K_R = \frac{P_A}{P_A'}$$

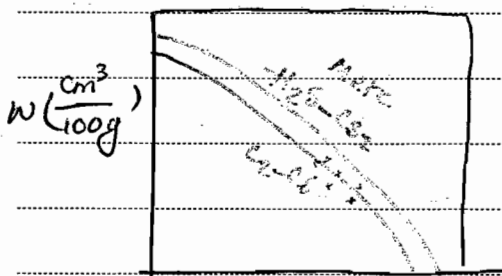
مسئله ...

$$P_A = Y_A P_T$$

$$K_R = \frac{Y_A P_T}{P_A'}$$

در نظر داریم که با استفاده از حامل (carrier) می‌توانیم جاذبه‌ها را در محیط مایع حل کنیم. این حامل می‌تواند به صورت جامد یا مایع باشد. در این روش، حامل را در محلول قرار می‌دهیم و جاذبه‌ها را در آن حل می‌کنیم. این روش برای جاذبه‌های مختلف قابل استفاده است. همچنین می‌توانیم از حامل‌های مختلف برای حل کردن جاذبه‌ها استفاده کنیم. این روش برای جاذبه‌های مختلف قابل استفاده است.

مثال (۲)



نوع حامل: در این مثال، مقدار جاذبه‌ها در محلول را نشان می‌دهد.

$$\frac{W}{V} \log \frac{f^s}{f}$$

نوع حامل: در این مثال، مقدار جاذبه‌ها در محلول را نشان می‌دهد.

باز هم می‌توانیم از حامل‌های مختلف برای حل کردن جاذبه‌ها استفاده کنیم. این روش برای جاذبه‌های مختلف قابل استفاده است. همچنین می‌توانیم از حامل‌های مختلف برای حل کردن جاذبه‌ها استفاده کنیم. این روش برای جاذبه‌های مختلف قابل استفاده است.

کارخانه‌ها و صنایع مختلف می‌توانند از این روش برای حل کردن جاذبه‌ها استفاده کنند. این روش برای جاذبه‌های مختلف قابل استفاده است.

$$\frac{PA}{FA} \log \frac{f^s}{f}$$

این روش برای حل کردن جاذبه‌ها در صنایع مختلف قابل استفاده است. این روش برای جاذبه‌های مختلف قابل استفاده است.

داده است قیمت را در صورتی که در P_A' هم در دسترس

$$P_A' = f(T)$$

$$P_A = \gamma P$$

با γ را در مورد آن مشخص کرده

در یک خانواده بین اعضای خانواده باز قابل دسترس به همین دلیل γ در این بازه ها آورده

پایه تولید است

$$1. \quad \frac{P_A}{P_A'} = \frac{P_A'}{P_A}$$

۲) در صورتی که P_A بیشتر از P_A' باشد

$$3. \quad P_A = \gamma P$$

$$T = 20$$

$$T = 40$$

} \Rightarrow

تغییر کرده

با γ که بیشتر از γ در P_A تغییر یافته

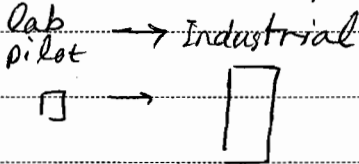
نشان می دهد که γ در P_A تغییر یافته و γ در P_A' ثابت است

تاریخ: ۳، ۹، ۸۸

در حالت فعلی بر روی یک مدل آزمایشی کار می‌کنیم
و به دنبال مقیاس‌دهی آن هستیم

Design { scale up
 { Modeling

روش Scale up همیشه مورد استفاده قرار می‌گیرد چون دقیق‌تر است پس باید یک Lab Pilot و Industrial



مقیاس‌دهی با این روش امکان‌پذیر است

روش دیگر استفاده از Simuler است و این روش خطای کمتری دارد و هزینه‌های آن نیز کمتر است
حالت‌ها که در آن کاربرد دارد - محدودیت‌های آن

در حالت اول در مقیاس کوچک باید یکسان باشد مثلاً هر دو در اول یا درین استو باشد نوع دانه‌ها باید

Super velocity: $v_1 = v_2$

در حالت دوم $v_1 \neq v_2$ (معمولاً $v_1 < v_2$)

اگر در حالت دوم $v_1 < v_2$ باشد، هم‌مقیاس بودن تقریباً

0.5 < 1.5 PMs
+ 1 x 4 ft

در مقیاس‌دهی فشار زیاد است (ارتفاع کم)
در مقیاس‌دهی با فشار کمتر

دانه ها که در غلاف ظاهر و در دست ما قرار می گیرند و در صورت نیاز این میوه می بینیم.

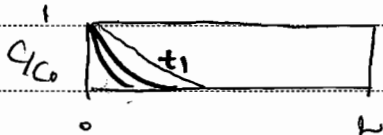
$$C = f(t, a, b)$$

توجه: هر چه زمان غلاف ناخالصی از زمان در مکان اول بیشتر باشد، فصل سردی در فصل گرم می کند.

است با غلاف در استان مکان دست ما دریم

سین غلاف در مکان اول در فصل زمستان

$\frac{C}{C_0}$: غلاف در مکان اول در فصل زمستان در فصل گرم می کند



اولین فصل که در وارد می شود فصل است در زمان

کو تا فصل بهار می رسد



صاف می ماند و در فصل بهار در فصل زمستان ناخالصی ها

جلوه می گیرند

اول به وارد می شود و در فصل بهار در فصل زمستان ناخالصی ها

در فصل بهار بیشتر باشد فصلی جازب هوی تر است

بسیار زیاد است و در فصل زمستان در فصل بهار در فصل زمستان

Linear به دست کمتر

Favourable و مناسب

irreversible به دست کمتر

خود مشکل این نوع است

در فصل بهار در فصل زمستان

در فصل بهار در فصل زمستان

نوع جازب و نوع ناخالصی

در فصل بهار در فصل زمستان

هر چه دما پایین تر باشد این فرآیند سریعتر می شود چون جذب دما را دارد

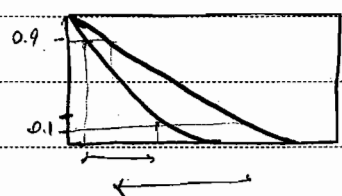
Flow Rate
Mass Transfer Rate

نسبت دما این عوامل هم بستگی دارد وقتی دمای بالاتری که بستگی دارد
هم تاثیر دارد در هر دو حالت که به ترمودینامیک وارد می شود
فشار آن خود کم می شود
و اگر به شکل این نسبت انتقال هم چه در است

$$f_i = y_i F$$

Mass Transfer Zone (MTZ)

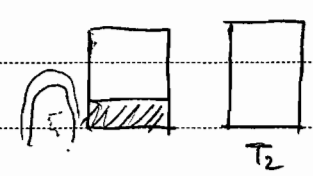
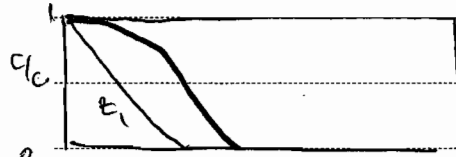
محدوده ای که در آن تغییرات غلظت در آن اتفاق می افتد
برای کم کردن آن 90٪ غلظت اولیه / 10٪ غلظت اولیه



که نسبت به t متغیر است

چون طولی در دسترس باید می شود به 90٪ غلظت اولیه برسم

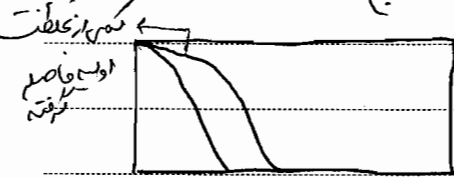
حال اگر این مقدار غلظت بسته به دما در دسترس داریم: دما نسبت به دما



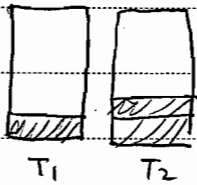
در زمان t_2 :

در زمان t_1 نسبت اول است به است و هیچ حدی را صورت نمی دهد

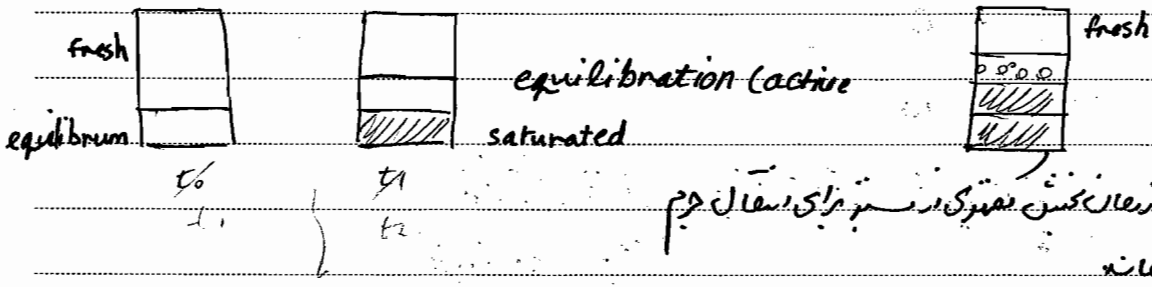
از نظر کمالات غیر است - تباطعا استماع نشده باشد یعنی لا بد از آن که عمل و فرج صورت بگیرد است یعنی در حالت



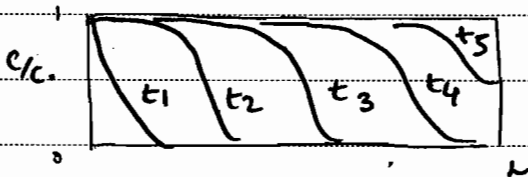
irreversible



در هنگام انتقال جسم در حال انقباض است



در صورت انقباض بیشتر و بیشتر از آن برای انتقال جسم باقی مانده

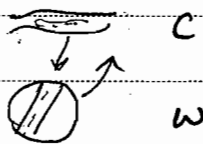


در طول مسیر برای اینکه غلظت مخالفی هم صورت بگیرد یعنی کند و این را همین می گویند که در زمان

characteristic curve. نقطه اولی در آن بکار می رود باید زمان اولی را بداند آورد (Sc. 40)

این سازه مستطاب بر مدار چون مستقیم اندازد که علت لاجل است
 می توانیم باینکه در این حالت در هر دو طرفی مختلف بر یکدیگر ارتباط یافته اند
 در هر دو طرفی که مستطاب است در هر دو طرفی داریم
 $C_e = C_{exit}$ این هم از جهت راست است
 $C_{eq} = C^*$

در هر دو طرفی که مستطاب است
 علتی که بین سازه و سازه دیگر است
 driving Force



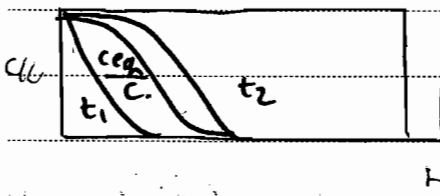
در هر دو طرفی که مستطاب است
 driving Force

ساز $C - C_{eq}$ یا $C - C^*$ علتی که در هر دو طرفی مختلف قرار می گیرد
 از این جهت است

ساز $C - C_{eq}$ یا $C - C^*$ علتی که در هر دو طرفی مختلف قرار می گیرد

$C - C_{eq}$
 $C - C^*$

از این جهت است



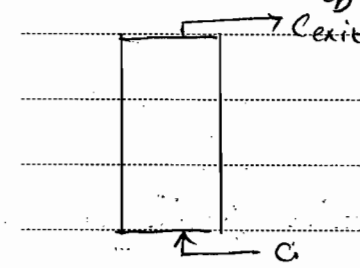
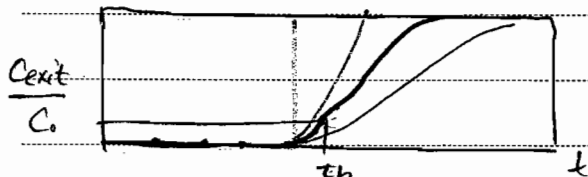
در هر دو طرفی که مستطاب است
 driving Force

سختی زمان :

سختی در بستن آب، سد، در، ...

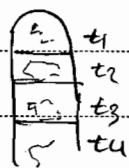
عنوان

Breakthrough Curve



در این حالت خروجی در ابتدا صفر است و با گذشت زمان به تدریج افزایش می یابد و در نهایت به یک مقدار ثابت می رسد.

در این حالت خروجی در ابتدا صفر است و با گذشت زمان به تدریج افزایش می یابد و در نهایت به یک مقدار ثابت می رسد.



در این حالت خروجی در ابتدا صفر است و با گذشت زمان به تدریج افزایش می یابد و در نهایت به یک مقدار ثابت می رسد.

در این حالت خروجی در ابتدا صفر است و با گذشت زمان به تدریج افزایش می یابد و در نهایت به یک مقدار ثابت می رسد.

حالت ایده آل: خطی است

در این حالت خروجی در ابتدا صفر است و با گذشت زمان به تدریج افزایش می یابد و در نهایت به یک مقدار ثابت می رسد.

Breakthrough time (تایم شکست)

زمانی که خروجی در ابتدا صفر است و با گذشت زمان به تدریج افزایش می یابد و در نهایت به یک مقدار ثابت می رسد.

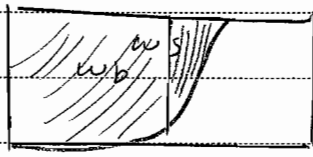
این سی است
 سی است
 در تمام دوره ها که t, ty است
 در تمام دوره ها که t, ty است

در تمام دوره ها که B, T time است

این سی است irreversible

s-shaped curve.

این سی است
 در تمام دوره ها که t, ty است



در تمام دوره ها که t, ty است
 در تمام دوره ها که t, ty است

Breakthrough the... sshape

در تمام دوره ها که loading is elements wb
 در تمام دوره ها که loading is elements wb

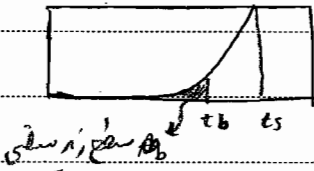
در تمام دوره ها که loading is elements wb
 در تمام دوره ها که loading is elements wb
 New Classic

در این مسئله ما داریم یک جسم را در یک سیال غوطه‌ور می‌کنیم. وزن واقعی آن w_b و وزن ظاهری آن w_s است. تفاوت این دو وزن، وزن سیال جابجا شده است. اگر t_b و t_s به ترتیب زمان غوطه‌ور شدن در سیال با چگالی ρ باشد، داریم:

~~$$A_b = \int_0^{t_b} \frac{c_e}{c_0} dt$$~~

یعنی

در این مسئله t_b و t_s را داریم



$$A_b = \int_0^{t_b} (1 - \frac{c_e}{c_0}) dt$$

اینجا t_b و t_s را داریم

پس A_b و A_s را داریم

$$\frac{A_b}{A_s} = \frac{w_b}{w_s}$$

$$A_b \neq w_b$$

$$A_s \neq w_s$$

پس A_b و A_s را داریم

w_b و w_s را داریم

$$A_s = \int_0^{t_s} (1 - \frac{c_e}{c_0}) dt$$

$$w_b = \frac{F A_b}{P L}$$

$$w_s = \frac{F A_s}{P L}$$

$$F = \begin{cases} \rho_c \cdot \frac{A}{s} \cdot g / cm^3 \\ \rho_s \cdot \frac{A}{s} \cdot g / cm^3 \end{cases}$$

وین باقی باقی...
 وین باقی باقی...

if $C = \frac{mol}{cm^3}$ $F = UCM$ \rightarrow $\frac{At}{s} \frac{g/mol}{cm^3} \frac{g}{g}$ adsorbate

$F = UCM$ \checkmark $F = up$

$\rho = \frac{PM}{RT} \rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \rho_1 \\ \rho_2 \end{array} \right.$

$w_b = \frac{F A b}{P L}$

$$\frac{\frac{lb \text{ adsorbate}}{hr \cdot ft^2} \times hr}{\frac{lb \text{ adsorbent}}{ft^3} \times ft} = \frac{lb \text{ adsorbate}}{lb \text{ adsorbent}}$$

per loading

loading $\leftarrow A_s$

... $\frac{w_b}{w_s} = \frac{A_b}{A_s}$! all

scale up

$k_{UB} = \text{constant}$

L_{UB} = Length of unused Bed

scale up $L_{UB} = \text{const}$

$$\left(1 - \frac{w_b}{w_s}\right) h_k = L_{UB}$$

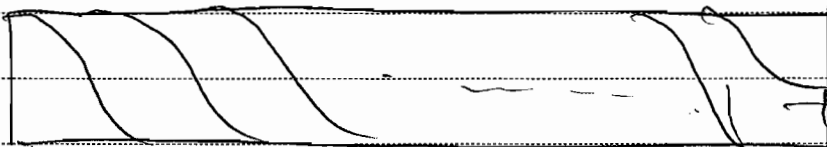
$$\frac{w_b}{w_s} = \frac{w_b}{w_s}$$

8cm = w_b

$4\text{cm} = L_{UB}$

32 = w_s

$4\text{cm} = L_{UB}$



flow direction

$4/8 = 50\%$

$4/32 = 12.5\%$

$w_b/w_s = \Delta$



Year. Month. Day.

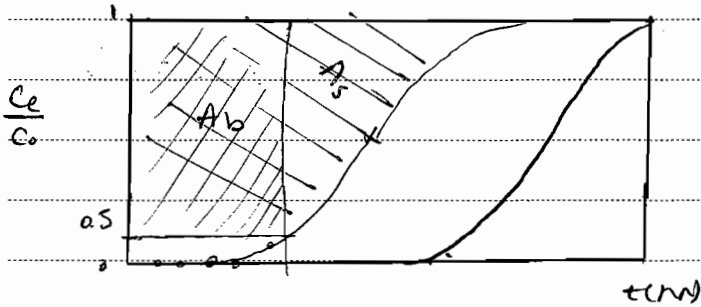
Subject. _____

Handwriting practice area consisting of 20 horizontal rows. Each row is defined by a solid top line, a dashed midline, and a solid bottom line.

Subject:

Year. Month. Date. ()

درامضان باره جانک ویرول منن بلا با بیریم بره
 درامضان مگورن بلا بیریم بره



مگورن باره جانک ویرول منن بلا با بیریم بره
 درامضان مگورن بلا بیریم بره

درامضان مگورن بلا بیریم بره
 درامضان مگورن بلا بیریم بره

جانک ویرول منن بلا با بیریم بره
 درامضان مگورن بلا بیریم بره

درامضان مگورن بلا بیریم بره
 درامضان مگورن بلا بیریم بره

LUB constant = length of unused bed

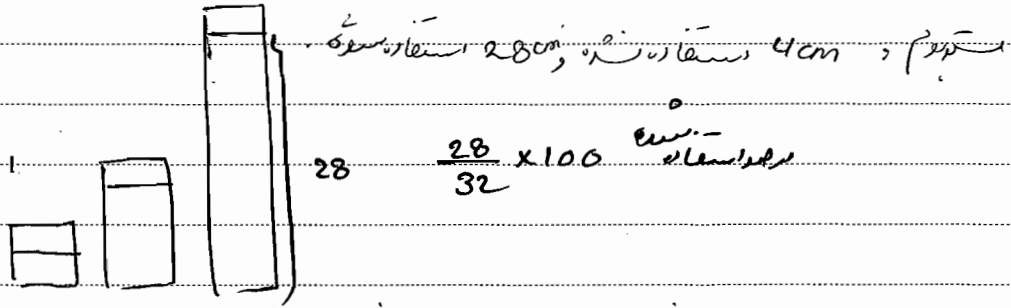
$$LUB = (1 - \frac{W_b}{W_s}) L_T$$

$W_b = \frac{F_{Ab}}{P_h}$ میزان بارگیری در زمان بستن
 $W_s = \frac{F_{As}}{P_h}$ میزان بارگیری در زمان بستن
 $\frac{W_b}{W_s}$ نسبت بارگیری

Subject:

Year. Month. Date. ()

$$LUB = \left(1 - \frac{w_b}{w_s}\right) h_T \quad \left\{ \begin{array}{l} w_b/w_s = 50.5 \\ h_{LUB} = 4 \text{ cm} \end{array} \right.$$



در صورت $w_b/w_s < 0.5$ در ارتفاع شده یا نشده

$$4/18 = \left(1 - \frac{w_b}{w_s}\right) \left\{ \begin{array}{l} 25\% \text{ ارتفاع} \\ 75\% \text{ ارتفاع} \end{array} \right.$$

$$t_{b3} = t_{b1} \left(\frac{L_3}{L_1}\right) \left(\frac{(w_b/w_s)_3}{(w_b/w_s)_1}\right)$$

زمان بستن قطعه در هر یک شود که در این بستن هم این بستن است

$$t_{b3} = 2.4 \left(\frac{32}{8}\right) \left(\frac{28/32}{4/18}\right)$$

سوال: اگر کدام زمان بستن 2.5 باشد چقدر است

Subject:

Year. Month. Date. ()

مدل سازی ریاضی :

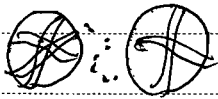
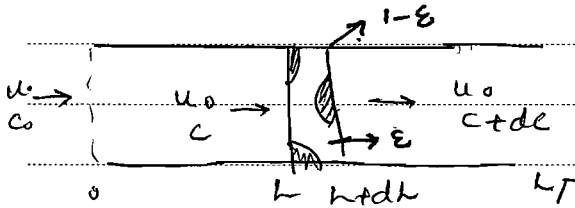
جوابی که بقیه بر مبنای درجه حرارت فرضیاتی دارد که با واقعیت مطابقت ندارد

$$\tau = \frac{u_0 c_0 (t - \frac{\epsilon L T}{u_0})}{\rho_p (1 - \epsilon) w_s L T}$$

زمان بدون لکه

$$N = \frac{K_c a L T}{u_0}$$

طول بدون لکه



در مدل سازی ریاضی، فرض می‌کنیم که دانه‌ها یکسانند

۱- داخل حلقه و خارج

۲- بین دانه‌ها

بین دانه‌ها هیچ اتفاقی نمی‌افتد و در داخل حلقه بیشتر بر روی سطح دانه‌ها اتفاق می‌افتد. این مدل‌ها برای دانه‌های کوچک و در دانه‌های بزرگ به کار نمی‌آید.

u_0 و $u_0 + \epsilon$ در این مدل فرض می‌شود که ϵ بسیار کوچک است و $u_0 + \epsilon \approx u_0$ است.
 در واقع ϵ به اندازه u_0 است و این فرض را می‌توانیم به کار نبریم.
 در این مدل فرض می‌شود که ϵ بسیار کوچک است و $u_0 + \epsilon \approx u_0$ است.

Subject:

Year. Month. Date. ()

$$A = \Gamma - O + P - C$$

} physical adsorption / جذب فیزیکی
 } chemisorption / جذب شیمیایی

ϵdt adsorbate loading / بارگیری
 تغییرات غلظت

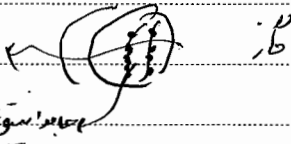
$$(1-\epsilon) \frac{dw}{dt} + \epsilon \frac{dc}{dt} = u_0 c - u_0 (c+dc)$$

$\frac{dw}{dt}$ adsorbate / بارگیری
 $\frac{dc}{dt}$ cm³ / cm³

$= -u_0 dc$

$$= -u_0 \frac{dc}{dt}$$

$\frac{\epsilon dc}{dt}$
 negligible



این در صورتی است که تغییرات غلظت در داخل ذره ناچهارگانه است.

$$-u_0 dc = k_c a (c - c^*)$$

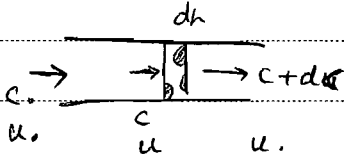
سطح ذره / تغییرات غلظت

Subject:

Year. Month. Date. ()

حل مس ۷، ۱۰، ۱۱

طراحی از روش مدل سازی:



سرعت و حرکت ظاهر کسبت ثابت بود

در c+dc به صورتی مثل هم می توانیم باشد

$$A = I - 0$$

با هم در نظر میگیریم

سرعت ظاهر در اینجا به دو طرف می باشد: $\epsilon = 1 - \epsilon$
 فضای خالی و porous
 که بیشتر فضای داخل با آن ظاهر می

$$\frac{dc}{dt} \epsilon dh + \rho(1-\epsilon) dh \frac{dw}{dt}$$

در این صورت جمع می شود

همان است

لب adsorbant

لب adsorbant

$$\frac{dc}{dt} \epsilon dh + \frac{dw}{dt} \rho(1-\epsilon) dh = u_0 c - u_0 (c + dc)$$

$$= -u_0 dc$$

کدام طرف که این است که $\frac{dc}{dt} \epsilon dh$ و این جمع می شود و این است

$$\frac{dw}{dt} \rho(1-\epsilon) = -u_0 \frac{dc}{dh} = K_c a (c - c^*)$$

اصول کلیت: DV

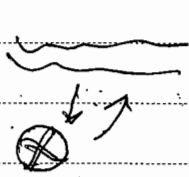
$$c^* \text{ غلظت تعادلی} \quad a = 1000 \frac{m^2}{g} \cdot \frac{H^2}{H^3} \quad \text{که این جزو پیرامون است}$$

$$c \text{ غلظت واقعی}$$

Subject:

Year. Month. Date. ()

گفت انتقال جرم استقراری



ظرفی که در آن قرار دارد و در آن شرایط مشخصی وجود دارد و در آنجا به هم فرود می آید. (P, T, فرود می آید)

در آنجا که ... و ... در آنجا که ...

در آنجا که ... loading ... $\rho(1-\epsilon) \frac{dL}{dt} = \frac{dW}{dt}$

$$C = C(L, t)$$

$$u_0 \frac{dC}{dt} = K_c a (C - C^*) \rightarrow$$

تغییرات غلظت ...

partial solution

در آنجا که ...

$$N = \frac{K_c a h T}{u_0}$$

$$\tau = \frac{u_0 C_0 (t - \epsilon h T / u_0)}{C_p (1 - \epsilon) w_s L T}$$

$$C_p (1 - \epsilon) w_s L T$$

این ...

$$\epsilon, N^v$$

در آنجا که ...

Irreversible

$$u_0 \frac{dC}{dt} = K_c a (C - C^*)$$

در آنجا که ...

در آنجا که ...

Subject:

Year. Month. Date. ()

مدل سینرک برای جابجایی غلظت ثابت:

۱. در غلظت صاف با u_0 متوسط و این میزان در z ثابت است
۲. میزان جذب بالاست.

اگر سیال با آن جابجایی برسد جاده آن توانایی دارد که غلظت ناخالصی را هم صفر بکند.
یک حالت نابینوسته است آنرا چون اثر ناخالصی پس از حد توان جذب وارد شود این را می توانیم
اثر منفی از سیال در یک z نابینوسته در تمام با جابجایی منفی وارد هم بتوانیم غلظت ناخالصی را
تایید.
میزان دور که از این فرض - میزان خطا که مدل داشته باشد.

$$-u_0 \frac{dc}{dz} = k_c a c$$

$$\int_{c_0}^c \frac{dc}{c} = - \int_0^z \frac{k_c a dz}{u_0} = \frac{k_c a z T}{u_0}$$

$$\ln \frac{c}{c_0} = -N$$

با N کم است: غلظت اولیه c_0 در تمام z در تمام
با N بزرگ است: غلظت صاف در تمام z در تمام

N	c/c_0
3	0.050×10^{-5}
10	4.5×10^{-5}

اگر مقدار واحد است z با N باشد غلظت صاف در z غلظت اولیه است

مثلا اگر z واحد است N از 10 باشد غلظت صاف در z غلظت اولیه است
نوع جذب a مشخص کنند
شرایط k_c مشخص کنند

Subject:

Year. Month. Date. ()

$$a = \frac{6(1-\epsilon)}{d_p} \quad \text{spherical particle}$$

ϵ void fraction ≈ 0.5

d_p particle diameter

در روش scale up قطر ذرات و وی در ذرات بزرگتر
گاهی اوقات d_p را به تقسیم باقی مانده mesh size

$$\frac{000}{0000} \\ -0000-$$

mesh size: در یک سری غربالها و حواصی استاندارد داریم
تعدادها مشخص است در یک اینطوری داریم
آرتر: در ۴ سوراخ داشته باشیم ۴ سش ۴

صفحه 20 جدول: Tyler Standard screen series

سری غربالها استاندارد است

در این سری قطر ذرات استاندارد هم بر حسب mm

سش ۴-۹: ۵:۱۰
۴: عبور کرده از ۹ عبور نکرده
به متوسط این دو سش میزنیم

سش ۴: از سش ۴ عبور نکرده
سش ۹ هم از سش ۴ عبور نکرده
بجای توزیع اندازه ذرات در سش

سش d_p به تقسیم باقی مانده mesh size

$$u = \frac{\text{در سش}}{\text{سش قطع سشون کرد}}$$

Subject:

Year . Month . Date . ()

$$De \approx \frac{D_v}{4}$$

تقریب
دقیق نیست

D_v : ضریب نفوذ صفت

D_v در جدول کتاب برای گازی ذرات نارسیده صفت 19

یا De دقیق نیست؟ چون عوامل مختلف استوارند
(E) porosity 1/

pore size (diameter) 2/

د قطر متوسط دهانه‌ها

tortuosity (T) 3/

4/ طابقت براد نوع پیوندین آکسی

3/ میزان سطح با هم مسطح که بصورت تقریبی بدست می‌آید

از جمله باید بود بیشتر

4/ این بصورت تقریبی و مگر در بدست می‌آید De بدست می‌آید

حفره داخل در هم اندازه می‌تواند حفره است و می‌تواند حفره است open ends

4/ قسمت با هم پیوند حفره است

Irreversible adsorption
برعکس نیست $K_{int} \rightarrow K_{ext}$

نیزه اگر با هم $surface migration$ مطابقت سطح
نیزه نفوذ در سطح همراه \rightarrow سرعت نفوذ در جهت طاب

یعنی در سطح سرعت نفوذ بیشتر از فضای داخلی است

هر دو یکدیگر که قابل نفوذ در حفره هستند و می‌توانند در هم پیوند

مطلوب است D_v

Subject:

Year. Month. Date. ()

نکته: فاصله مواد بین بدنه انتقال یافته از جدار جسم ۸ ایندستورک و در لوله مدور اگر k تقریباً
فشار k تقریباً از لوله \times شود بین بدنه انتقال یافته

انتقال در جام $k_c = 100$
انتقال در لوله $k_c = 1000$
surface migration ←

این بدنه تغییرات، مشتاق شده. مثلاً خوب خراب از خود و با سطح کار
مقاومت در لوله و در لوله و سطح کار

$$k_{c, ext} = \frac{N_{sh} D_v}{D_p}$$

این بدنه انتقال یافته از جدار جسم ۸ ایندستورک و در لوله مدور اگر k تقریباً
فشار k تقریباً از لوله \times شود بین بدنه انتقال یافته

$$k_{c, in} = 10/6 D_v / D_p$$

$$N_{sh} = 1.17 N_{Re}^{0.585} N_{Sc}^{0.333}$$

$$Re = \frac{\rho v d}{\mu}$$

$$Sc = \frac{\mu}{\rho D_v}$$

Volume diffusivity
فشار انتقال یافته

$$\left. \begin{matrix} \mu \\ \rho \\ d \end{matrix} \right\} \rightarrow \text{فشار}$$

نکته: در انتقال

۱. سیال باشد و هم خاصیت آب است پس میتوان خواص آب به کار برد
چون در ad غلظت کم است

$$\rho = 1 \text{ g/cm}^3$$

$$\rho = \frac{PM}{RT}$$

۲. برای گاز هم از خواص آب استفاده کنیم

۳. سوال است: تعیین کنید با چه جدار سطحی روک مورد نیاز

Subject:

Year. Month. Date. ()

$N_e = \frac{K_{ext} T}{u}$
 $\sigma_{pk} \neq \sigma_{pN}$
 \leftarrow

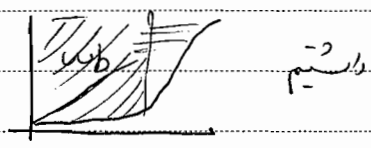
$\frac{1}{K_c} = \frac{1}{K_{cint}} + \frac{1}{K_{cent}}$

if $K_{cint} > K_{cent}$

partial solution

Complete solution :

$\tau = \frac{u_0 c_0 (t - \frac{e^{kT/u_0}}{k})}{C_p (1 - \epsilon) w_s h T} = \frac{w_b}{w_s}$



$w = \frac{F A b}{\rho L}$

$F = C u M$
 \downarrow
 g/cm³

$F = C u$
 \downarrow
 g/cm³

Subject:

Year. Month. Date. ()

$$LUB = (1 - \frac{w_b}{w_s}) L_T = const$$

در حالت تعادل در هر یک از این دو طرف $\frac{w_b}{w_s}$

$$\tau = \frac{A \cdot c}{u_0} \cdot c_0 \cdot g/cm^2 \left(\frac{1}{t} - \frac{cm/cm^2}{t \cdot u_0} \right)$$

این ح اینها، فیزیک و شیمی است

$$\frac{R_p \cdot (1 - \epsilon) \cdot w_s \cdot L_T}{g/cm^3 \cdot g/g}$$

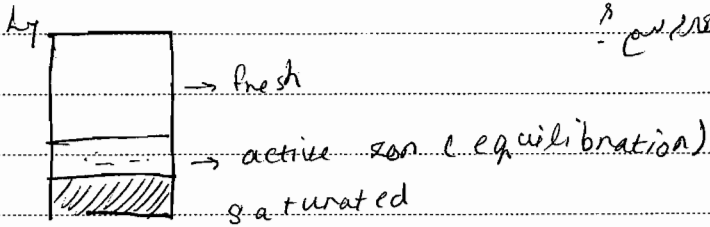
اینها در t و L_T است و u_0 و c_0 است

در هر یک از این دو طرف u_0 و $\frac{1}{t}$ است

در هر یک از این دو طرف cm^3 است

$$\frac{t \text{ در هر یک از این دو طرف}}{\text{در هر یک از این دو طرف}} = \dots$$

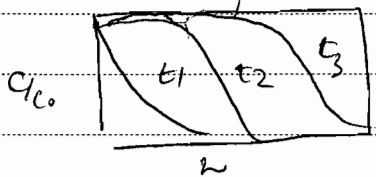
$$\text{if } t = t_b \Rightarrow \frac{w_b}{w_s} = \tau$$



در هر یک از این دو طرف

در هر یک از این دو طرف

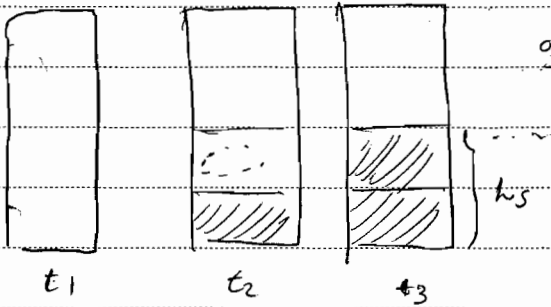
در هر یک از این دو طرف



در هر یک از این دو طرف

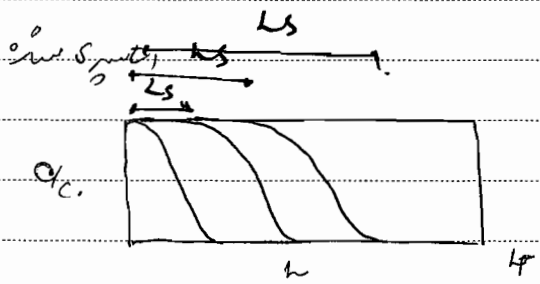
Subject:

Year. Month. Date. ()



در این شکل تغییرات در طول زمان مشاهده می شود

این یک شکل مشخصه است که در طول زمان تغییر می کند و در هر لحظه از زمان می توان آن را مشاهده کرد.



این یک شکل مشخصه است که در طول زمان تغییر می کند

$$l = l_T - l_S$$

در این رابطه l_T طول کل و l_S طول بخش مشخصه است.

$$t_1 \Rightarrow l = l_T$$

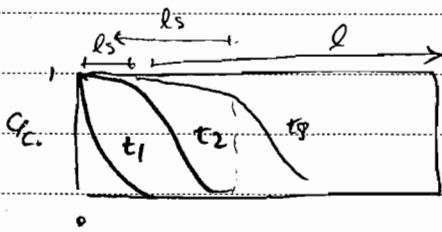
در این شکل تغییرات در طول زمان مشاهده می شود

Subject:

Year. Month. Date. ()

۸۸, ۱۰, ۸ املا

$$\ln C/C_0 = -\frac{Kca}{u_0}(h_T - h_s)$$



Exit of the column is shown by the curve.

هنگامی که در یک نقطه از ستون به غلظت مشخصی رسیدیم، این غلظت را در خروجی ستون مشاهده می‌کنیم.

$$N = \frac{Kca h_T}{u_0}$$

$$\tau = \frac{u_0 C_0}{\rho_p(1-\epsilon) w_s k_T}$$

تعداد دفعات عبور از ستون

در هر بار عبور از ستون، غلظت در خروجی ستون

$$\tau_1 = \frac{g/cm^3 \text{ adsorbant } g}{\rho_p(1-\epsilon) w_s}$$

زمان اشباع شدن از ستون

$$V_R = \frac{u_0 C_0}{\rho_p(1-\epsilon) w_s} \cdot \frac{m_s K_c a C_0}{m^2/m^3 \cdot g/m^3}$$

سرعت حرکت در ستون



(در هر بار عبور از ستون) $m_s K_c a$

سرعت اشباع g/cm^3 C_0 ρ_p

$$t_{tr} = \frac{\text{ظرفیت اشباع}}{\text{سرعت اشباع}} \cdot \text{طول ستون}$$

$$C_0 - C^* \propto \frac{Dv}{u_0} \propto \frac{Dv}{u_0} \propto \frac{Dv}{u_0}$$

Subject:

Year. Month. Date. ()

$$N_Z = \frac{u_0 C_0 \frac{g/cm^3}{cm/s}}{\rho_p (1-\epsilon) w_s \frac{g/g}{g}} = \frac{\text{در هر واحد سطح و زمان مقدار ناخالصی است}}{\text{تأثیر رطوبت در - مقدار درونی از ناخالصی}} \times \text{ظرفیت بست}$$

v_z : zone velocity (mass transfer zone velocity) = $\frac{\text{مقدار درونی از ناخالصی}}{\text{در هر واحد سطح و زمان مقدار ناخالصی است}}$

$$L_g = v_z (t - t_1)$$

t : مدت زمان در دسترس

v_z : سرعت حرکت منطقه انتقال جرم

حدا $t - t_1$

اول کار کل سیستم برای اشباع می باشد، اول کار L_g داریم
زمان اولیه که می گذریم تا این زمان که اشباع می باشد

$$\ln \frac{C_0}{C_c} = \frac{-k_a a}{u_0} \left[L_T - \frac{u_0 C_0}{\rho_p (1-\epsilon) w_s} \left(t - \frac{\rho_p (1-\epsilon) w_s}{k_a a C_0} \right) \right]$$

$$\ln \frac{C_0}{C_c} = \frac{-k_a a T}{u_0} + \frac{k_a a u_0 C_0 T}{u_0 \rho_p (1-\epsilon) w_s} - \frac{L_g k_a a u_0 C_0 \rho_p (1-\epsilon) w_s}{u_0 \rho_p (1-\epsilon) w_s k_a a C_0}$$

$$\ln \frac{C_0}{C_c} = N(\tau - 1) - 1$$

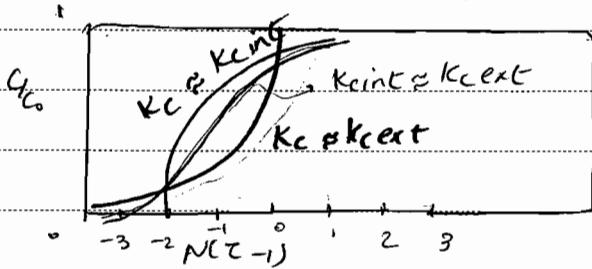
حل کل سیستم
زمان در دسترس

if $N(\tau - 1) = 1 \Rightarrow \ln \frac{C_0}{C_c} = 1 \Rightarrow C = \dots$

Subject:

Year . Month . Date . ()

این جمله در ابتدا به صورت نمودار رسم کرده است. هر دو کجور نیمه یک خطی است.



If $N(T-1) = 1$ $Cl_0 = 1 \Rightarrow \ln Cl_0 = 0$

irreversible is $\frac{1}{K_c} = \frac{1}{K_{eint}} + \frac{1}{K_{cext}}$ $K_c = K_{cext}$

در مقادیر int است که نسبت به ext است
 $K_{eint} \approx K_{cext}$ است $external$

در فاز مایع یعنی نمودار surface migration
 در فاز گاز یعنی نمودار $K_c = K_{cext}$

حالت بی‌سازین: مقاومتها تقریباً برابر است.

حالت سیز: مقاومت داخلی بسیار کم است.

مثال ۴.۱۵: محاسبه

وقتی زمان نسبت به 0.05 است یعنی در هر نقطه
 از N معلوم است T معلوم است در هر نقطه

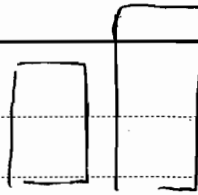
$N(T-1) / 0.05 = -1.6$

در هر نقطه 0.05 است
 از حالت بی‌سازین
 محاسبه

Subject:

Year. Month. Date. ()

$$\frac{w_b}{w_g} = 0.5$$



نمودار فیلتر :
در مثال قبل

$$\tau = \frac{w_b}{w_g} = \frac{A_b}{A_s} = 0.5 \quad \tau = \frac{w_b}{w_g} = \frac{A_b}{A_s} = 0.5$$

$$N = \frac{K_0 \rho a k T}{3.2} \rightarrow K_c = \checkmark$$

8 cm
58 cm/s

این K_c تقریباً بدون سستی برابر با K_c تقریباً است.

$$\ln C_{Co} = N_{Sh} - 1 =$$

$$K_{c, ext} = \frac{N_{Sh} D_p}{D_p}$$

مجموعه D_p چیست ؟

$$N_{Sh} = 1.17 N_{Re}^{0.585} N_{Sc}^{0.333}$$

تبدیل واحد
با استفاده از فرمول
 $\rho = \frac{PM}{RT}$
که با استفاده از فرمول
تبدیل می شود

$\frac{\rho D_p^3}{\mu}$ Kinematic viscosity
ویسکوزیته سینماتیک

2.5

$$K_{c, int} = \frac{10 D_p^2}{4 D_p}$$

$$K_{c, int} = 0.58$$

$K_{c, ext}$ و $K_{c, int}$ تقریباً برابرند

$K_{c, int} = 4.6$ این بیانگر مهاجرت سطح است چون K_c تقریباً حد سستی از K_c بزرگ است

در حالت ایده آل و با فرض اینکه مهاجرت سطح وجود دارد

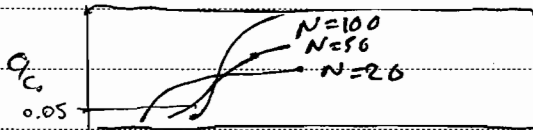
از مقادیر کمتر از K_c برآورد می شود و همگامی فضاها کاملاً است

Subject:

Year. Month. Date. ()

Linear adsorption:

محاسبه جرم جذب شده و مقدار اشباع
نیروی بارها شده و هندسه سطح برای N ها
مختلف

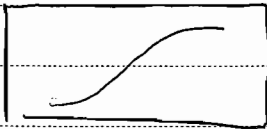


$q_c = 0.05$ → $\frac{1}{N}$ نسبت به $\frac{1}{N}$

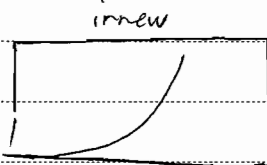
مقایسه بین جذب غیر خطی و خطی

irreversible

این کارها در واقع همان اشباع است. خطی برای linear $\frac{1}{N}$ است

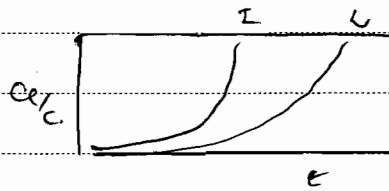


	N	τ
L	10	0.35



E	10	0.84
---	----	------

سینتتیس τ باشد 35٪ است و در زمان سینتتیس τ است



N	τ سینتتیس
100	0.8

به این کارها در واقع همان اشباع است. اینها بر این صورت میباشند
یعنی برای $N=100$ سینتتیس τ است 80٪ است و در زمان سینتتیس τ است
که سینتتیس τ است 80٪ است و در زمان سینتتیس τ است

Subject: _____

Year. _____ Month. _____ Date. _____ ()

Favorable $\cdot n \times 1$

$$\left. \begin{array}{l} n=0 \text{ نیست} \\ n=1 \text{ فقط} \end{array} \right\} w = bc^n$$

Linear Solvable $\cdot n \times 1$

در هر n می توانیم به سادگی آن را حل کنیم

Inversible $\cdot n \times n$ در هر n می توانیم آن را حل کنیم

در هر n می توانیم آن را حل کنیم

Subject:

Year: Month: Date: ()

Porous : انواع مختلف دارد

Non-Porous

crystalline
اصحاب بلورک شکر نمک

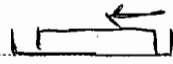
اصحاب بلورک هم در راه ایشان غیر متجانس است و در آنجا متجانس است در کل و در آنجا هم
بسیار زیاد متجانس است (چون در مورد بلورکها غیر متجانس و در آنجا هم متجانس است)

در حالت کلی اصحاب غیر متجانس را به شکل متجانس بر می آوریم و با زدن خشک کردن بالا می رود
از آنجا ساخته اصحاب متجانس و غیر متجانس
↓
شکل در حال متجانس

زنگ، سنگ و اندازه هم اصحاب با هم متفاوت است اصحاب بزرگ - سنگ بزرگ
" کوچک - آهن
الف) مستقیم، قائم، موازی

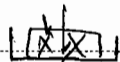
5/ در صورتی که این را هم

Parallel flow (1)
cross circulation



عوارض همگام که هم قرار دارند در یک جهت

normal flow (2)
perpendicular



through circulation

باز در آنجا هم عوارض

Subject:

Year. Month. Date. ()

Rotary mixer در هر دو دسته قرار میگیرد

نوع آسیاب تک مرحله اول

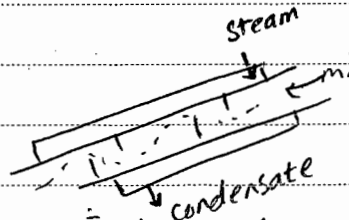
بسیاری از مواد بسیار در هواکی داغ هستند نمی توانست در آسیاب مستقیم با برقا قرار بدهند یا با O_2 هوا آسیاب میشوند

می توانیم از فایده آب سرد هست برای برقراری استفاده کنیم (چون تا حدی) شدن خاصیت چسبندگی

می توانیم در فاز اول برای خشک کردن استفاده کنیم به روشی که مواد مغزین داشته باشد

۲. هم تحمل این ظرف ۲۰۰۰

را داشته باشد.



Rotary در دسته دوم

در یواریت زائت دارم و هوا را دارد و چه اگر اصلش نمی شود. از نظر ۳۰۰°C سه صفت بار و در این باغ ۵۰۰
۶۰۰ می توانیم استفاده کنیم در این زائت هر نوع زائت که می توانیم استفاده کنیم

indirect : غیر مستقیم Conduction

direct : چون هوا در سطح است و می تواند از آن استفاده داشته

batch

continuous

تقسیم شدن

در قسمت batch با یک بزرگی تغییر در با عبور تا یکی از زمان خواهد بود
Continuous با یک تغییرات در هر طرف طول برسی می کنیم (و البته توان بر حسب وقت)

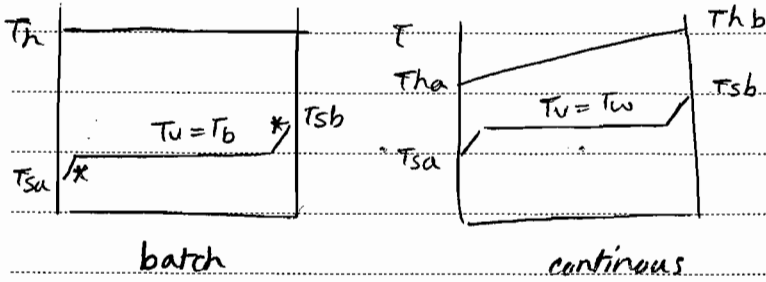
هم بر روی یک طرف
خاص هم می تواند به سبب انتقال هم در هم بر سبب انتقال در وقت صورت میگیرد

در صورت

Subject:

Year. Month. Date. ()

Temperature Profile:



صم حاصله در هر دو
 حالت تقریباً هوای
 خنک شده دارد

batch

continuous

T_{sa} : دمای ورودی خنک کننده

T_{sb} : دمای خروجی خنک کننده

(Vaporization Temperature) دمای تبخیر (معتاداً)

T_b : دمای خنک شدن آب در خنک کننده

T_w : دمای خنک شدن هوا در خنک کننده (wet bulb)

در حالت نوع خنک کننده

در خنک کننده batch، heating medium هوا یا مایه‌ای است که دمای آن T_h دمای خنک کننده است

در صورتی که برای خنک کردن استفاده کنیم دمای هوا خنک‌تر است و ما باید خنک‌ترین حالت را در نظر بگیریم
 humidification است در هوا که در $wet\ bulb$ در نظر گرفته شده است (معمولاً در خنک کننده)

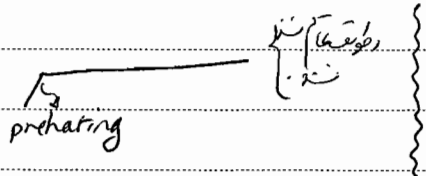
در حالت کلی در عکس آن هوا خنک می‌شود و خنک شدن هوا برای humidification است هوا
 خارج از یک لایه را در دسترس نمی‌گذارد و به طوری تبخیر شده و عبور از رطوبت هوا می‌دهد
 $\leftarrow T$ vaporization (تبخیر) دمای هوا که رطوبت در خنک کننده است

در ابتدا هم این است که در آنجا که آب است دمای آن به T_w می‌رسد
 در آنجا که رطوبت خارج شده در آنجا که رطوبت خارج شده است و در آنجا که رطوبت خارج شده است
 آب داخل هم می‌شود و در آنجا که رطوبت خارج شده است

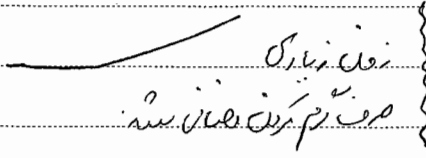
Subject: _____

Year. _____ Month. _____ Date. ()

فقدان انواع گوناگونی دارد



زمان زیادی که صرف می شود در وقت خوردن



بهترین حالت
۱. عدم بردها کمتر دارد شود
۲. عمر بیشتری در طولانی مدت
۳. خارج کردن

الوهم سرور در ظاهر و در واقع در دست توانمند عمل از ورود به حسد در HEX سینه درم

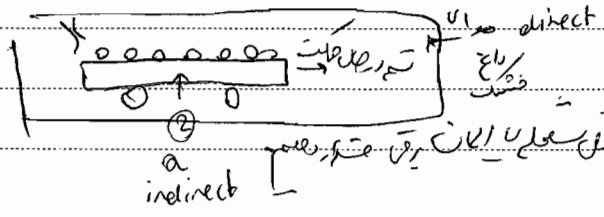
تفاوت: هرگز آب با حسد نینموند چون از حسد بالا به یاد در وقت نماز که در نماز با این که زمان نیکو از حسد نینموند و هرگز قابل مقایسه نیست

ملکوت اخلاقی که از حسد استوار است و همه صورت Continuous کار است

نوع دیگر: خشنودین سینه دار

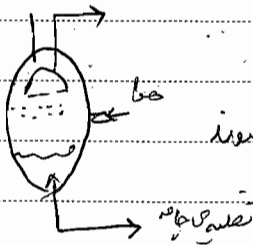
نوع دیگر: Tunnel dry et.

نقد بر حال و پیش است، تمهیداتی که در آن صورت است که این در زمان است و در خارج است



در خوردن است
۱. هرگز از آن در دست
۲. از خوردن هیچ سبب کامل کار هر وقت عملی این وقت است

Spray dryer



در قالب از بالا به پایین سقوط می کند و در حین سقوط در تماس با هوای داغ خشک می شود
 قطره ها جدا می شوند (سوزنده ها را بدین گونه خشک می کنند)

Flash dryer: در این روش خشک شدن در حین حرکت در حین تماس با هوای داغ بسیار سریع می باشد

در صورت لزوم می توان با تغییر در دما و زمان خشک شدن و تغییر نوع مایع خشک کننده

مجموعی است ؟
 direct batch
 indirect continuous
 مایع مستقیم / غیر مستقیم
 مستقیم / غیر مستقیم

* اگر دما و طول زمان خشک شدن زیاد شود

* در خشک شدن اگر خارج نشود فاکتور است میزان آب خارج شده

$$Q = UA \Delta T_{lm}$$

Q : مقدار حرارت
 U : ضریب انتقال حرارت
 A : مساحت سطح
 ΔT_{lm} : اختلاف دما متوسط

اگر دما و طول زمان زیاد شود تا حدی که باعث خشک شدن بیشتر می شود
 و در این حالت فاکتور این کار را می توانیم چون فاکتور را می توانیم

$$Cp_s < Cp_v < Cp_l$$

$$\left\{ \begin{array}{l} Cp_k = 1 \\ Cp_v = 0.5 \end{array} \right.$$

اینها هم می باشد

اینها هم می باشد

$$CpM = Cp_1 \times x_1 + Cp_2 \times x_2$$

$$Cp_s = 0.25$$

اینها هم می باشد

اینها هم می باشد

اینها هم می باشد

sensible heat
اینها هم می باشد

$$(x_a - x_b) \lambda$$

اینها هم می باشد

اینها هم می باشد

$$Q = m g C_s (T_{hb} - T_{ha}) \quad (2)$$

اینها هم می باشد

اینها هم می باشد

اینها هم می باشد

$$Q = m g (1 + K_a) C_s (T_{hb} - T_{ha})$$

اینها هم می باشد

اینها هم می باشد

اینها هم می باشد

اینها هم می باشد

طبیعه ۱۵ فروردین ۸۸

۱) $Q = \dot{m}g C_p (T_{hb} - T_{ha}) \rightarrow$ فقط برای دقتی از جمله استفاده می‌کنیم
و همین این اطلاعات را داریم.

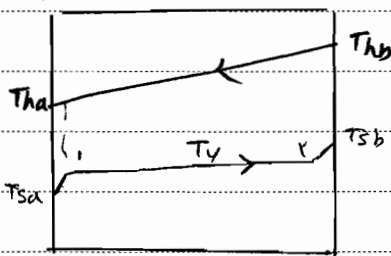
۲) $Q = \dot{m}_g \lambda (x_a - x_b)$

$Q = UA \Delta T_{lm}$ $U = h$ چون کانالها مستقیم
باشند ما داریم در یوا حالت
ندیم، در حالت هم می‌تواند

$Nu = \frac{hD}{\mu} = 2.4 + 0.6 Re^{0.5} Pr^{0.33}$ $Re = \frac{\rho u D}{\mu}$ $Pr = \frac{C_p \mu}{k}$
 Re و Pr خواص سیال
 d دیواره یا قطر لوله
 استخوان!! در بند استفاده می‌کنیم

اینکه بهترین حالت این است که ما بتوانیم بدست آورده باشیم چون همیشه در هر دو کی نسبت بزرگ وجود
دارد است که ما می‌توانیم dp و قطر لوله در رقم بگیریم و خطا دارد.

ΔT_{lm} :



می‌تواند از جمله استفاده می‌کنیم اول را که فرقی است صرف نظر می‌کنیم
چون از ۲ تا ۳ می‌توانیم از آنجا هم استفاده می‌کنیم
از آن استفاده می‌کنیم

$T_w = T_{wb}$

$$\Delta T_{lm} = \frac{(T_{hb} - T_{wb}) - (T_{ha} - T_{wa})}{\ln \frac{T_{hb} - T_{sb}}{T_{ha} - T_{sa}}} = \frac{(T_{hb} - T_w) - (T_{ha} - T_w)}{\ln \frac{T_{hb} - T_w}{T_{ha} - T_w}}$$

$T_{wa} = T_{wb} = T_w$

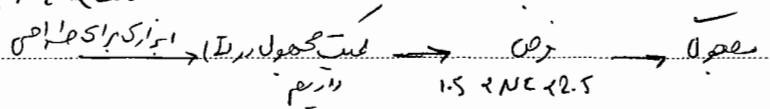
Subject:

Year. Month. Date. ()

$$N_t = \frac{\Delta T}{\Delta T} = \int_{T_{ha}}^{T_{hb}} \frac{dT_h}{(T_h - T_w)} = \frac{T_{hb} - T_{ha}}{T_{ha} - T_w} = \ln \frac{T_{hb} - T_w}{T_{ha} - T_w}$$

در حالت بیابان سرد، مقدار انتقال حرارت در یک واحد زمان و در یک واحد مساحت از یک سطح به سطح دیگر به ازای اختلاف دما در دو نقطه مختلف در یک سطح برابر است. در این حالت، انتقال حرارت در یک واحد زمان و در یک واحد مساحت از یک سطح به سطح دیگر به ازای اختلاف دما در دو نقطه مختلف در یک سطح برابر است.

در یک Rotary drier 1.5 & NE & 2.5



این مقدار A می توان به وسیله انتقال حرارت به دست آورد.

Rotary drier $3 < \frac{L}{D} < 15$

→ در یک واحد زمان و در یک واحد مساحت

$$Q = (U_a) \cdot A \cdot \Delta T$$

$a = \frac{A^2}{ft^3}$

$$U_a = \frac{Btu}{hr \cdot ft^3}$$

این مقدار را می توان به وسیله انتقال حرارت به دست آورد. در یک واحد زمان و در یک واحد مساحت. در یک واحد زمان و در یک واحد مساحت. در یک واحد زمان و در یک واحد مساحت.

در مواضع در این موارد برای چند دلیل استفاده می شود. در مواضع در این موارد برای چند دلیل استفاده می شود.

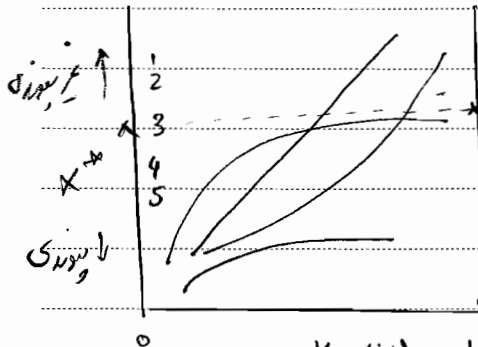
$$X = X_T - X^*$$

Free	Total	Equilibrium
v	^	moisture
w	^	Content

X^* : مقدار رطوبت در حالت تعادل در یک واحد زمان و در یک واحد مساحت. در مواضع در این موارد برای چند دلیل استفاده می شود. در مواضع در این موارد برای چند دلیل استفاده می شود.

X_T : کل رطوبت موجود در تمام اجزای دایره.

در مواضع در این موارد برای چند دلیل استفاده می شود.



$\mu R = 100$
 این نمودار نشان می‌دهد که در سطح $X^* = 3$ مقدار X برابر 100 است.
 این نمودار نشان می‌دهد که در سطح $X^* = 3$ مقدار X برابر 100 است.
 این نمودار نشان می‌دهد که در سطح $X^* = 3$ مقدار X برابر 100 است.

$X_R(1) = 100$
 $\mu R = 100$

این نمودار به صورت زیر به دست آمده است.
 در صورت تغییر پارامتر μR از 100 به 100، فاصله X^* با X تغییر می‌کند.
 در صورت تغییر پارامتر μR از 100 به 100، فاصله X^* با X تغییر می‌کند.

$$X_R = \frac{PA}{PA'} = \frac{YAP}{PA' [= FLT]}$$

هر چه μR بیشتر شود، X^* نیز بیشتر می‌شود. μR با X^* رابطه مستقیم دارد.
 هر چه μR بیشتر شود، X^* نیز بیشتر می‌شود. μR با X^* رابطه مستقیم دارد.

اگر μR را کم کنیم، X^* نیز کم می‌شود. μR با X^* رابطه مستقیم دارد.
 اگر μR را کم کنیم، X^* نیز کم می‌شود. μR با X^* رابطه مستقیم دارد.

در صورت تغییر پارامتر μR از 100 به 100، فاصله X^* با X تغییر می‌کند.
 در صورت تغییر پارامتر μR از 100 به 100، فاصله X^* با X تغییر می‌کند.

در صورت تغییر پارامتر μR از 100 به 100، فاصله X^* با X تغییر می‌کند.
 در صورت تغییر پارامتر μR از 100 به 100، فاصله X^* با X تغییر می‌کند.

در صورت تغییر پارامتر μR از 100 به 100، فاصله X^* با X تغییر می‌کند.
 در صورت تغییر پارامتر μR از 100 به 100، فاصله X^* با X تغییر می‌کند.



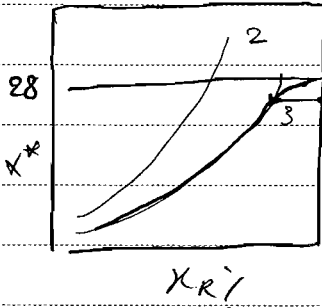
در صورت تغییر پارامتر μR از 100 به 100، فاصله X^* با X تغییر می‌کند.



Subject:

Year. Month. Date. ()

آنها در یک هم موجود است.



در حل تقاطع هر یک از منحنی ها با خطوط 100٪ بهترین می باشد
 $X^* = 40$ را در نظر بگیریم

هر میزان مطلوبی پیش از این به آن غیر مقبول است.

$$X^* = 28$$

$$X = 40$$

$$40 - 28 = 12 \rightarrow \text{غیر سود}$$

$H_R = 100\%$ یعنی استاندارد کار با استاندارد بودنی و با استاندارد بودنی است. استقالت هم از جامعه هم دارد از هر دو جامعه بر این است در این شرایط وجود هم دارد

هر میزان مطلوبی پیش از آن برای مقایسه ندارد آنرا است

هر میزان مطلوبی که استاندارد آن جامعه باقی بماند که آن استاندارد بودنی است. این را به راحتی از تجربه با این آلا باید بتواند که نمی شود. هنگام مقایسه خواهیم داشت جایی که می تواند دارد. بهترین است در استقالت می کنند. این در مقابل جایی که از اهمیت بیشتری دارد. در یک شرکت قند کردن تا در مقیاس دارد

توجه به خطوط آن مورد نیاز خود را از آن بر جای بگرفایم

مقایسه کار را در دو جامعه با هم مقایسه می کنند } تا آنکه از H_R در حالت کار
مقایسه بودنی فقط در بودنی همین کار چون در H_R است

در صورت امکان

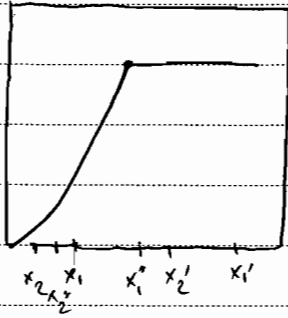
مقایسه آنها برای قند بودن مستقالت هم مقایسه هم مقایسه است. مستقالت است یا غیر مستقالت

Subject:

Year. Month. Date. ()

x_c در حد تمام شدن آسان می شود، از این جهت آب بودنی داریم. با کمترین مقدار سرمایه می توانیم تولید کنیم (از این جهت آسانتر است)

اگر x_1 است ثابت x_2 } هر دو در حد اول می آیند
 $x_1 \leftarrow x_2$ } با سرمایه بیشتر تولید می توانیم



حالت دوم: هر دو در حد اول
- سرمایه در حد اول ثابت

سخت x_1 را با x_2 می بینیم و با سرمایه کمتر می توانیم

در این موارد هزینه برای تولید شدن

* مقادیر بیشتر از حد اول می آید هم بیشتر با سرمایه ثابت

* مقادیر کمتر از حد اول می آید با سرمایه کمتر

همیشه در این موارد که برای تولید شدن سطح تولید را در حد اول می بینیم
و کم شدن سرمایه می تواند در این موارد با مقادیر زیاد

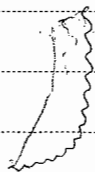
سخت x_1 است و از این جهت باید که با سرمایه کم

هر دو آب به سطح تولید می آید و راحت تر می توانیم تولید کنیم

در دورتر از حد اول می توانیم با سرمایه کم تولید کنیم

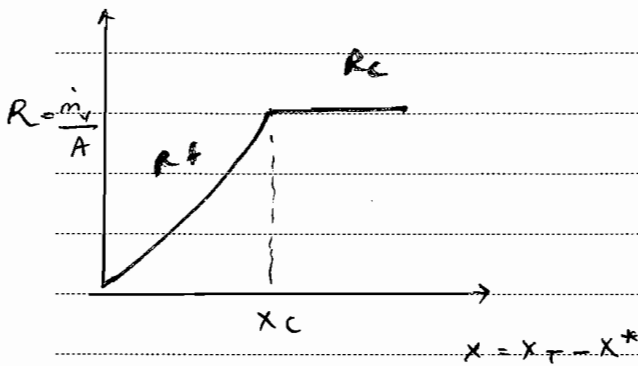
در این موارد که با سرمایه کم
تولید می کنیم

این موارد که با سرمایه کم در حد اول می آید
و مقادیر کمتر از حد اول می آید



طرح ۲۱، ۱۰، ۸۸ :

اصحاب غیر متفاضل :



در این نمودار، صورت $(x_T - x^*)$ هم توجیه پیدا
 در این اصحاب، سطحی را مشخص کرد

در $x = x_T$ به نقطه R_c می رسد
 تا $x = x_T - x^*$ تغییر می دهد

طرح R_c :

$$m_v = \frac{K_y M_y (y_i - y)}{(1-y)_L}$$

y_i : رطوبت در سطح مشترک
 y : رطوبت در یک طرف
 انتقال جرم از سطح طرف دیگر

$$(1-y)_L = \frac{(1-y) - (1-y_i)}{\ln \frac{1-y}{1-y_i}} \quad \text{ضرب بقوازیگ طرف} \quad A_c'$$

$$R = \frac{m_v}{A} = \frac{K_y M_y (y_i - y)}{(1-y)_L A}$$

$$m_v \lambda = q = h_y A (T_y - T_i)$$

q : حرارت در هر واحد سطح و در هر واحد زمان
 شود

$$m_v = \frac{h_y A (T_y - T_w)}{A \lambda w}$$

$$R_c = \frac{h_y (T_y - T_w)}{\lambda} \quad \text{constant drying}$$

Subject:

Year. Month. Date. ()

از اینجای برکت خشک کردن با محاسبه بدیم
محاسبه h_y به تشخیص نوع جریان در این ارتباط معنی میده

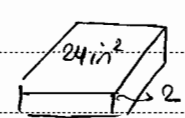
خشک کردن با برکت ثابت متعلق از نوع فیلم است در unbound water
bound water در برکت فرق میکنه
مثال ۱:

لایه نسبت صافتر Filter cake
در اینجا غیر متصنّف است

ساده‌تره ۰۰ بعداً بر این روش شرط در برکت دوم
نوع جریان ۱۱ ۱۱ نوعی غیر صاف در برکت دوم است
efficiency ← نوعی غیر صاف در برکت دوم است
ساده‌تره ← برکت صافتر است

$T_w = 80^\circ F$

$T_y = 120^\circ F$



ترسوق : wet bulb

مهم : از هر دو طرف خشک میشود 24 in^2 برکت صاف است

$h_y =$ فرمول : مدارک

$G = \rho u$ 3.5 ft/s $\rho = 120 \frac{\text{lb}}{\text{ft}^3}$

$X^* = 0 \Rightarrow X_T = X$ $X_C = 0.09$

الف) $Re = ?$

ب) $t = ?$ $x_1 = 0.2 \rightarrow x_2 = 0.1$ $De = 2 \text{ ft}$
به طرف خشک شدن

Subject:

Year. Month. Date. ()

موتور 0.09 است که با هوای سرد و فشرده در یک موتور توربینی کار می کند. زمان مکش هوای سرد را حساب کنید.

$$\left. \begin{aligned} p &= 120 \\ G &= 3.5 \text{ ft}^3/\text{s} \end{aligned} \right\} \Rightarrow G = p u$$

این p و p هوای سرد است. 10.73

$$10.73 \frac{\text{psi} \cdot \text{ft}^3}{\text{lbmol} \cdot \text{R}}$$

$$p_g = \frac{PM}{RT} \quad 359 \frac{\text{ft}^3}{\text{lbmol}} \cdot \frac{\text{lbmol}}{29 \text{ lb}}$$

$$\text{شرایط استاندارد } (25^\circ\text{C}, 1 \text{ atm}) \quad \text{شرایط استاندارد } (0^\circ\text{C}, 1 \text{ atm})$$

در شرایط استاندارد 359 در شرایط استاندارد است. \rightarrow در شرایط استاندارد 359

$$359 * \left(\frac{120 + 460}{39 + 460} \right) \frac{580}{492} \quad \text{! مهم در اینجا}$$

در اینجا p و p هوای سرد است.

$$G = p u = \frac{lb}{s \cdot ft^2} \quad \xrightarrow{\text{شرایط استاندارد}} \quad G = 3600 p u$$

$$k_f = 1.94$$

$$\left. \begin{aligned} \lambda_w &\rightarrow \text{مردم حساب} \quad \approx 1000 \\ \lambda_w &= 1049 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \text{شرایط استاندارد } Re$$

Re شرط جریان لایه‌ای است. $Re < 2300$ لایه‌ای است.

$$R_c \times A = \dot{m}v$$

$$A = 48 \text{ ft}^2 + \frac{144}{144 \text{ in}^2}$$

مجموعه، $\dot{m}v$

$$\rho_s = \frac{m_s}{V_s} \rightarrow \rho_s V_s = m_s$$

$$V = Ah \text{ in}^3 \rightarrow \text{ft}^3 \times \frac{1 \text{ ft}^3}{(12 \text{ in})^3}$$

مجموعه، $\rho = 120$

$$\dot{m}v = m_s (x_1 - x_2)$$

$$t = \frac{\dot{m}v}{m_s} \frac{lb}{lb/hr}$$

00

وقتی متغیر در نیم سطح بین اینها باشد حساب کنیم

$$h_x = 0.376^{0.37}$$

در مساحتها از این جدول

اجم یا دیتون بره (ب)

$$h_y = 0.1286^{0.8}$$

بدر

$$\frac{x}{x_1} = \frac{8}{\pi^2} \left(e^{-a_1 \beta} + \frac{1}{9} e^{-9 a_1 \beta} + \frac{1}{25} e^{-25 a_1 \beta} + \dots \right)$$

سرعت برزی

تقریباً از نقطه (ب) x در نقطه (ا) x

$$\frac{x_2}{x_1} = \frac{x_1 - x^*}{x_1 - x^*}$$

تفاوت بین دو حد صدق polynomial است

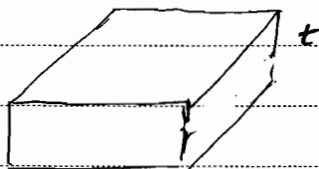
$$z = 1 + \frac{B}{v} + \frac{C}{v^2}$$

Subject:

Year. Month. Date. ()

$$\alpha = \left(\frac{\pi}{2}\right)^2 = \frac{\pi^2}{4}$$

$$\beta = \frac{D_u' t^3}{8s^2} \quad D_u' : \text{مردود انعطاف}$$



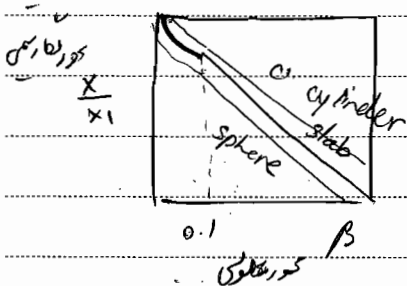
تلاخ
slab

$$s = t/2$$

س: مساحتی فاصد آنکه صفحه در وسط آن است

اگر در همان محل است و بر آن هم از طرفی به طرفی دیگر

$\beta > 0.1$ → فقط در آن طرف است



$$\frac{x}{x_1} \text{ و } \beta$$

استوانه
کره
صفحه

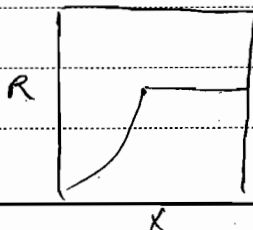
$$\frac{x}{s} = s = d/2 = r$$

شکل استوانه و کره

$$\ln \frac{\pi^2 x}{8x_1} = \frac{\pi^2 D_u' t}{4s^2}$$

در این حالت که در وسط است

$$t = \frac{4s^2}{\pi^2 D_u'} \ln \frac{8x_1}{\pi^2 x}$$



مردود انعطاف

اندر مثال قبلی از 0.2 به 0.05 و از 0.1 به 0.05

$$0.2 \rightarrow 0.05 = 0.2 \rightarrow 0.1 + 0.1 \rightarrow 0.05$$

\swarrow فرمول درین حالت \swarrow فرمول قبلی

$$x_1 \rightarrow x_c \qquad x_c \rightarrow x_2$$

میت کمالات وقتی آردک میشود میرفت

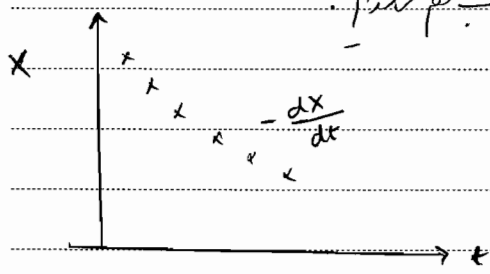
$$dt = \frac{4s^2}{\pi^2 D_v'} d \ln \left(\frac{8x_1}{\pi^2 x} \right)$$

$$dt = \frac{4s^2}{\pi^2 D_v'} d \ln \left(\frac{1}{x} \right)$$

$$dt = \frac{4s^2}{\pi^2 D_v'} \cdot \frac{-dx}{x} \qquad \left[\frac{-dx}{dt} = \frac{\pi^2 D_v' x}{4s^2} \right]$$

میرفت حین کرون

مقاله: چون با همین رابطه داریم در نقطه زمان t نقطه کم بدست



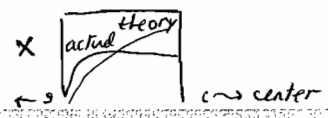
$$\frac{\text{تغییرات رابطه}}{\text{زمان}} = \frac{\text{میرفت حین}}{\text{کرون}}$$

در این سبک ثابت بویستد

در این سبک در همه پارامترها مستقیم دارد
 هر چه رابطه بیشتر
 هر چه نقطه بویستد \rightarrow D_v' \propto $\frac{1}{s}$
 \propto $\frac{1}{s^2}$

با مقایسه سبک عملی و تئوری

در عمل سطحی actual بدست میآید. برای این باید سبک در واقعیت سبک در واقعیت کمتر
 ضرب شود کمتر یعنی آب کمتری تبخیر میشود در مرکز نقطه x ضرب شود کمتر یعنی آب با اندازه کمتر تبخیر می شود



گرسنورکی بیشتر می بینند

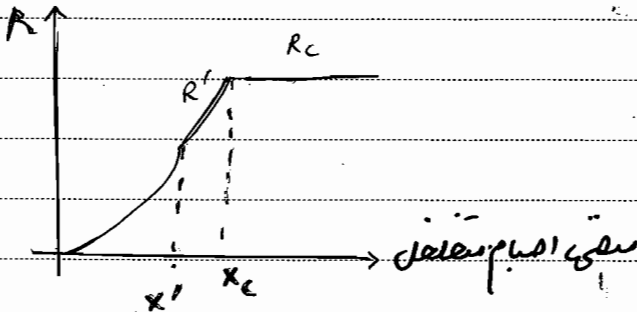
Subject:

Year. Month. Date. ()

الگو مربوط به این است که ماکزیمم باشد به صورت تقویر فوشر با جدول بدست آورد.

این مدل هم برای اسیب متنازل هم صدق دارند

فوق اسیب متنازل یا غیر متنازل



در این اسیب فوق اسیب است در رسم

↑
 در اسیب غیر متنازل فوشر تمام شده تقویر شروع است
 در اسیب متنازل ... می‌توانیم حساب کنیم فوشر می‌تواند از جدول
 و فرم‌ها آن تقریر بشود و سرعت تقویر می‌تواند به یک آنگار درون حلقه و فرم‌ها

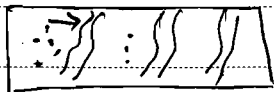
تا قبل از تقویر میزان تقویر کم باشد چون سطح کنسرسی برای رسیدن به دربارد و کنسرسیت تقویر
 چون صلب است اثر بر حسب $R_{XA} = \frac{R_{min}}{A}$... خطای است

هر سطحی را این تقویر بشود سطح از سطح کل کم می‌شود بین x_c و x_1 تقویر

خط آبی اول در یک چشمه میزنند
و میگویند آن دریاچه سرعت لغت میزنند

Continuous آب
Dispersed Air

وقتی که آن طول دریاچه آب برآیند است بدون هم برآیند هم مستقل و چون دریاچه و تقوایند



در سطح خطای رابطه با هم حل میزنند

اصول

$$R = \frac{m v}{A} = \frac{-m s dx}{A dt}$$

است

$$A = \frac{m v}{R}$$

$$m v = m s (x_1 - x_2)$$

$$m v = \frac{d m v}{dt}$$

$$\frac{m v}{A} = \frac{d m v}{A dt}$$

$$d m v = m s dx$$

$$m v = m s (x_1 - x_2)$$

$Q_{bH_2O} \quad Q_{bDOA} \quad Q_{bH_2}$

$$m v = \frac{d m v}{dt} = m s \frac{dx}{dt}$$

$$R A = m s dx$$

$$dt = \frac{m s dx}{R A}$$

$$t = \int dt = \int_{x_1}^{x_2} \frac{m s dx}{R A}$$

eq I $R = R_c$

$$t = \frac{m s}{R A} (x_1 - x_2)$$

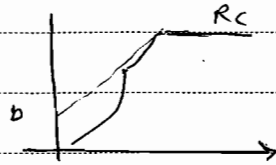
Subject:

Year. Month. Date. ()

if $R = R'$

تساوی است

$$R' = ax + b$$



$$t = - \int \frac{m_s dx}{A \sqrt{R}}$$

مساحت زیر منحنی

$$a = \frac{R' - R_c}{x' - x_c}$$

$$dR = a dx$$

$$dx = \frac{dR}{a}$$

در اینجا a ثابت است

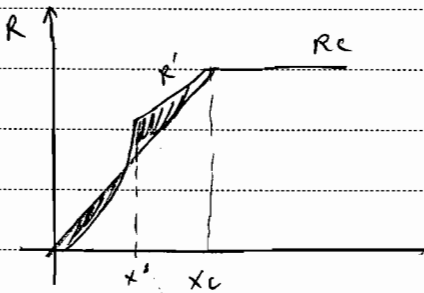
$$\Rightarrow t = - \int_{R_c}^{R'} \frac{m_s dR}{A \sqrt{R}} = - \frac{m_s}{A} \frac{x_c - x'}{R_c - R'} \ln \frac{R_c}{R'}$$

در اینجا x' و R'

و x_c و R_c

در اینجا R_c و R' ثابت است

در اینجا x_c و x' ثابت است و R_c و R' متغیر است
 اگر x_c و x' متغیر است و R_c و R' ثابت است



در اینجا R_c و R' ثابت است

Subject:

Year. Month. Date. ()

$$1.) \dot{m}_s = 8 \frac{lb BOD_s}{ft^2}$$

در هر متر مربع 8 پوند BODs
در هر متر مربع 8 پوند BODs

$$\epsilon = 0.6$$

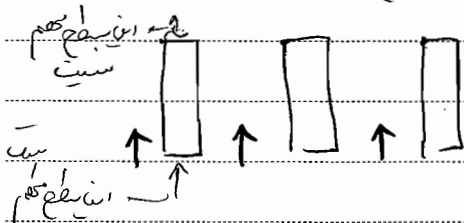
$$T = 120^\circ F \quad T_w = 80^\circ F$$

$$u = 8.5 \text{ ft/s}$$

$$r = ? \quad X_1 = 0.2 \quad X_2 = 0.1$$

درین بستر فیلتراسیون هوا از زمین لوله‌ها عبور می‌کنند

سیستم فیلتراسیون بی‌حجم در سطح بازمی‌تابندگی و فیلتراسیون در سطح بازمی‌تابندگی است



$$p = 120 \frac{lb}{ft^3} \quad \left(\text{وزن مخصوص آب} \right)$$

$$\frac{\pi D^2}{4} h \quad \left. \begin{array}{l} \text{کمترین استوانه} \\ \text{slab} \text{ } \epsilon \end{array} \right\} N = \frac{V_s}{V_c}$$

$$\text{حجم استوانه} = 2\pi r h = \pi D h$$

در این سیستم، چون استوانه‌ها همواره در حالتی هستند که تا آنجا که هوا در زمین عبور می‌کند و در آنجا...

در هر متر مربع 8 پوند BODs
?

Subject:

Year. Month. Date. ()

$$T_{hb} = 120$$

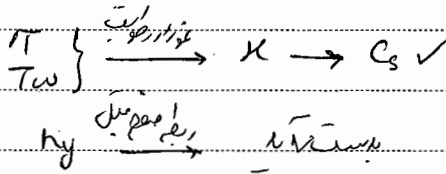
$$T_w = 80$$

$$T_{ha} = ?$$

find ΔT_m corresponding to T_{ha}

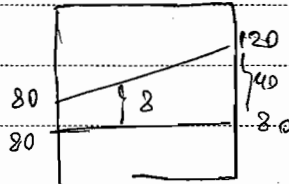
$$mg C_p dT_h = dq = h \Delta T dA$$

$$\ln \frac{T_{hb} - T_w}{T_{ha} - T_w} = \int_{T_{ha}}^{T_{hb}} \frac{dT_h}{\Delta T} = \frac{hA}{mg C_p}$$



$$mg \left\{ \begin{array}{l} C = \rho c \frac{2b BDA}{hr A^2} \\ mg = C \cdot A \end{array} \right. \quad (m.s. = 8 \frac{lb BPS}{ft^2})$$

$$\ln \frac{120 - 80}{88 - 80}$$



Overall $U = 7 \text{ min}$

$$U = 13.5 \text{ hr}$$

Handwritten notes in Urdu script, likely providing a detailed explanation of the heat exchanger analysis.

Rotary drier

طراحی

خشک کن چرخ دوار

خواهیم و یا نه و یا چه اجزا در آن قرار میگیرد

همه در آن است و یا با یک باشد (وقتی که هوا است) در آنیم. از بیرون وارد می شود
یا بیرون می آید با یک باشد

سایز خشک کن ها در 3 تا 5 درج است. بشا در هوا $\frac{lb BDA}{hr ft^2}$ 400-5000



دما هوا } $T = 250 - 350 \text{ }^\circ\text{F}$ با آب گرم شده
 $T = 1000 - 1500 \text{ }^\circ\text{F}$ با گازهای

دانه های } fine ریز و نرم
 Coast درشت
تند

همه چیز در آن قرار میگیرد و بشا در آن قرار میگیرد

عوارض } heat sensitive حساس به گرما : Co-current هم جریان
 non sensitive حساس به گرما نیست : counter current متضاد جریان

Co current : در آن هم قرار میگیرد و در آن قرار میگیرد

سرعت دوران : $60 - 75 \frac{ft}{min}$ Rotary دوار

$L = 3 - 10 \text{ ft} = 1 - 3 \text{ m}$ ارتفاع خشک کن ها در این محدوده است
 $3 \leq L_D \leq 10$

Subject:

Year. Month. Date. ()

توی این حالت، دمای سطح در برابر دمای محیط است $\frac{h}{D}$ ، این یعنی $h = aG^b$

نقاردها در مقابل $h = 2.5$ \rightarrow $h = 0.125 G^{0.67}$

معادله $h = aG^b$ را با $h = \frac{U_a}{D}$ مساوی می‌کنیم:

$$U_a = \frac{0.5 G^{0.67}}{D} \quad \left(h = \frac{aG^b}{D^c} \right)$$

$$q = U_a \sqrt{\Delta T} L m = \frac{0.5 G^{0.67}}{D} \frac{\pi D^2}{4} L \Delta T m$$

$$q = U_a \sqrt{\Delta T} L m = 0.125 G^{0.67} \pi D L \Delta T m$$

در این حالت دمای سطح برابر با دمای محیط است $\frac{h}{D}$ ، این یعنی $h = aG^b$

در این حالت دمای سطح برابر با دمای محیط است $\frac{h}{D}$ ، این یعنی $h = aG^b$

$U_{conv} \rightarrow$ Co current

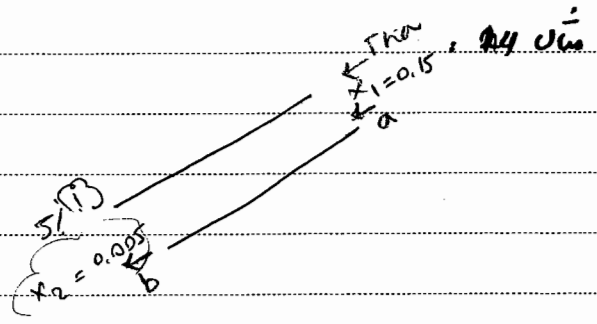
$$m \cdot s = 2800 \frac{lb}{hr} \text{ BDS}$$

$$G_s = 0.52$$

$$T_{su} = 80 \text{ } ^\circ\text{F} \quad T_{sb} \leq 125 \text{ } ^\circ\text{F}$$

$$T_{ha} = 260 \quad \mu = 0.1$$

$$G = 700 \frac{lb}{hr ft^2}$$



Subject: 9

Year. Month. Date. ()

$$N_t = \ln \frac{T_{ha} - T_w}{T_{hb} - T_w} \Rightarrow T_w = 102$$

$$T_{ha} = 260^\circ F$$

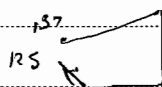
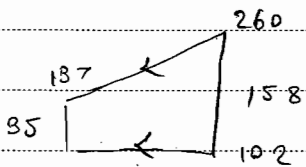
$$H = 0.1 \Rightarrow T_w = 102$$

$$N_t = \ln \frac{T_{ha} - T_w}{T_{hb} - T_w} \quad 1.5 \times N_t \leq 2.5$$

$$\ln \frac{260 - 102}{T_{hb} - 102} = 2 \quad T_{hb} = 137^\circ C$$

$$N_t = 2$$

$$\ln \frac{260 - 102}{T_{hb} - 102} = 2 \quad T_{hb} = 137^\circ C$$



در این نمودار دمای سرد 102 درجه سانتیگراد است و دمای سرد 125 درجه سانتیگراد است.

در این نمودار دمای سرد 102 درجه سانتیگراد است و دمای سرد 125 درجه سانتیگراد است.

$$q = m \dot{V} c_p (T_{ha} - T_{hb})$$

در فرمول از رقم 102 استفاده می‌کنیم. این یک فرمول است.

$$G = \frac{Q_{BDA}}{m \Delta T} = \frac{2005}{m \Delta T}$$

$$\frac{q}{m \dot{V}} = c_{ps} (T_{sb} - T_{sa}) + X_a c_{pl} (T_w - T_{sat}) + (X_a - X_b) \lambda_w + c_{pu} (T_{hb} - T_w) + c_{pw} (T_{sb} - T_w)$$

$$\frac{q}{m \dot{V}} = 159$$

$$\lambda (X_a - X_b) = 159$$

Subject:

Year. Month. Date. ()

سبب mg نیست

$$\frac{mg}{G} = A \quad A = \frac{\pi D^2}{4}$$

$$D = \sqrt{\frac{4A}{\pi}}$$

تقریباً نیست

$$q = 0.125 G^{0.67} \pi D k \Delta T \Rightarrow$$

تقریباً نیست

$$8 < k < 10$$

در این رنج نبود M_4 با تقریب

تقریباً نیست

رطوبت هوا کم بود

$$\frac{m_u}{m_g} = \text{میزان رطوبت آب در رطوبت}$$

$$x_b = x_a + \frac{m_u}{m_g}$$

$$m_u = m_s (x_a - x_b)$$

$$2800 (0.15 - 0.005)$$

Subject :

Year . Month . Date . ()

شرح و اقتصاد :

9 مورد از مراحل تولید مشخصه

1) Inception $\left\{ \begin{array}{l} R\&D \\ P\&D \\ D\&D \end{array} \right.$ شکل گیری اولیه طرح

2) Conceptual Design از نیازهای مشتریان مشخصات اولیه (معماری) استخراج و تبدیل به یک طرح مفهومی و مشخصات فنی اولیه

نوع WPP

مهره

قیمت کارخانه = قیمت محصول - ارزش افزوده VA $MA\% = \frac{VA}{\text{قیمت کارخانه}}$

ملاحظات: ارزش افزوده مستخرج از ارزش افزوده و ارزش سرمایه گذاری کارخانه

Horizontal - اولویت مستخرج از ارزش افزوده کارخانه با توجه به شرایط

ایده اولیه از نظر ساختاری و اطلاعات تولیدی

اول باید تصمیم بگیرید چه مقدار سرمایه گذاری کنید و بعد مسائل فنی را حل کنید و تکنولوژی و هزینه ساخت

WPP : تولید و عرضه محصول در بازار

REP : دریافت نقد از مشتریان

3) development of necessary Data for preliminary Design

Location factor : جاذبه مکانی وجود سرمایه در آن منطقه و تولید کننده باشد ← سوئیس و آلمان

