

دانلود جزوه انتقال جرم

ویژه آزمون های استخدامی

تقریبی اول ۸۷ / ۷ / ۲

دلیل پیمیده بودن انتقال جرم نسبت به حرارت و سیالات چیست؟

چون پدیده‌ی انتقال جرم بسته به درجه‌ی دو جزئی یا چند جزئی اتفاق می‌افتد و در سیستم‌های تک جزئی تنها به علت اختلاف غلظت انتقال جرم داریم برخلاف حرارت و سیالات که در سیستم‌های تک جزئی هم زیاد اتفاق می‌افتد.

و در بیشتر حالات انتقال جرم در سیستم‌های دو جزئی مورد بحث قرار می‌گیرد. چرا؟

چون حتی در سیستم‌های چند جزئی ابتدا آن را به سیستم دو جزئی A و B تبدیل کرده و در واقع حالت هر سیستم‌های دو جزئی را مورد استفاده قرار می‌دهیم و این روند را تکرار می‌کنیم.

در سیستم‌های دو یا چند جزئی اگر یک جزء در حال انتقال باشد، این جزء در اجرای مختلف و در جهت‌های مختلف حرکت می‌کند.

فصل اول :

کارهای شیمی چیست؟

۱) کنار هم قرار دادن اجزای یک محلول و یا مخلوط حاصل در شرایط عملیاتی خاص و تبدیل آن به محلول یا مخلوط مورد نیاز حاصل.

۲) جداسازی اجزای سازنده‌ی یک محلول و یا مخلوط و رسیدن به اجرای مخلوط و یا اجزای خاص.

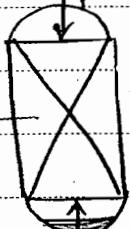
در جداسازی معمولاً با سیستم‌های دو فازی سروکار داریم. مثلاً فرض کنید :

در ترم دو جزء مایع و بخار حباب در دینامیک قرار دارند. با یک مخلوط کاری داریم. اگر بخواهیم چیزی اجرا را با هم جدال کنیم واحد عملیاتی بسیار بزرگ و کار خیلی سخت می‌شود پس به کار نمی‌کنیم؟

Subject:

Year. Month. Date. ()

خلل حاصل



(شکل ۱-۱)

خلل حاصل + خلل حاصل

خلل حاصل

اجرای مخلوط را در شرایط جرمی و :

سین داریم :

کار رانندگی شیمی / تدریس حرارت و انتقال اجزا

مستقیم - قابل استخراج

مستقیم - قابل استخراج

(II) مستقیم - قابل استخراج : فقط در مورد گاز - گاز و مایع - مایع قابل استخراج مورد بررسی است

از نظر ما (ماکرو سولوپ) گاز - گاز غیر قابل استخراج وجود ندارد /
که مسائل این قسمت در محدوده تفکری است و روابط حالت بر سیستم های تک فازی
در این مورد استفاده خواهد شد.

در این جا چه چیزی باعث ایجاد انتقال جرم می شود ؟
(۱) اختلاف غلظت (۲) اختلاف دما (۳) اختلاف فشار
(۴) اختلاف نیروی محرک خارجی

روابطی که ما می گوئیم فقط برای انتقال جرم در اثر اختلاف غلظت است اما چرا ؟

Subject :

Year . Month . Date . ()

عموماً انتقال جرم به صورت موضعی مورد استفاده قرار می گیرد و در یک موضع خاص یک دعا و فشار متوسطی وجود دارد (ولی در مواضع مختلف اختلاف دعا و فشار داریم).

گاهی مورد ۱ و ۲ و ۳ (اختلاف غلبه و دعا و فشار) را تلقین کرده و گویند انتقال جرم در اثر اختلاف پتانسیل شیمیایی است.

(III) غیر مستقیم که در اثر غشای جا شده اند.

[چرا در استخراج شیب حرارتی می دهند؟ با دادن شیب حرارتی منحنی تعدادی تغییر مکان می دهد و تعداد مراحل و ارتفاع ستون تغییر می کند → توضیح بیشتر در فصل ۶]

غشای برده یا منفردی نازکی است که بین دو فاز قرار می گیرد و مانع از تماس مستقیم دو فاز می شود.

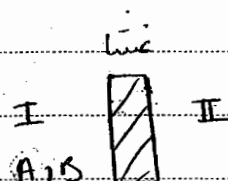
فاز I و II می تواند قابل استخراج باشند.

لایه و تفاوت غشای چیست؟

۱) حلگری از استخراج پذیری دو فاز قابل استخراج I و II (مانع - مانع یا گاز - گاز)

۲) " " حرکت حیدر و لایه یک فاز در فاز دیگر (در حالت غیر قابل استخراج)

غشای می تواند بین دو فاز غیر قابل استخراج (گاز - مانع یا مانع - مانع غیر قابل استخراج) هم قرار گیرد.



آب و املی به قابل استخراج
آب و بوتانول به فیزی قابل استخراج
آب و تولون به غیر قابل استخراج

مکانیزم انتقال جرم چگونه است؟

۱) غشای دارای سوراخ های میکرونی (بسیار ریز) است. مثلاً فقط جزء A از فاز I

Subject:

Year: Month: Date: ()

قابل عبور است ← Diffusion

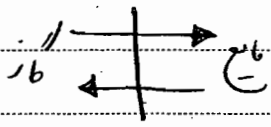
(۲) permeation: ① جذب جزء A به لایه غشیا
② حرکت جزء A از داخل غشیا (مثل جابه جایی conduction)
③ رسیدن جزء A به فاز II
غشیا نفوذ می کند.
گاز در غشیا نفوذ می کند.
الکترو دیالیز: خون وارد محلول غشایی شده و غشیا به لایه ای است که جزء سبک از فاز I
از داخل غشیا عبور کرده و وارد حلال فاز II می شود.

گاز - گاز ← حذف و حرکت مولکولی بسیار زیاد
مائع - گاز و تقطیر
جامد - گاز
مائع - مائع
جامد - مائع
جامد - جامد ← حذف و حرکت مولکولی بسیار کم

1-1 (1) مائع - گاز
مثل تقطیر:

* تقطیر چیست؟

تماس بین بخار اشباع و مائع خنک است که انتقال اجزا از فاز گاز به مائع و از مائع به
گاز صورت می گیرد و گاهی اجزای هر دو فاز وجود دارند.



انتقال جرم ذراتی است که انتقال جرم در هر دو فاز وجود دارد و دوطرفه است.

* غریب: تماس بین گاز مائع است که انتقال اجزائی از گاز به مائع صورت می گیرد.

P4PCO

انتقال جرم دوطرفه

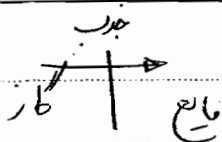
Subject :

Year .

Month .

Date .

()



ممكن است از مائع به گاز هم صورت گیرد ولی مائع را باید جوری انتخاب کنیم که این اتفاق نیفتد چون حلال های ما بسیار خالص است و اگر این اتفاق افتاد باید گاز را دارد شکل ۱-۱-۱

تطبیق چون دوفازی است انتقال جرم در هر دو فاز است و دو طرفه است اما در جذب یک طرفه است

* وضع تماس بین مائع و گاز که انتقال جرم از مائع به گاز صورت می گیرد طراحی واحد جذب مثل دفع است

* رطوبت زنی تماس بین گاز و مائع خالص است که انتقال از مائع خالص به گاز صورت می گیرد

رطوبت زنی همان دفع است که انتقال جرم یک فازی شده است (مثل کولر آبی)

(از روی مینی رطوبت در هوا نمی توان دم را فرود آورد) مائع خالص رطوبت زایی

آیا تمام محسوس های دوفازی در مقوله ی انتقال جرم دوفازی قرار می گیرند؟
خیر مثل رطوبت زایی

ایضا مقایسه با جذب و دفع چه وجه تراسی است؟
خیر ساده تر است چون یک فازی است و فقط یک جرم منتقل می شود

همه اجزای تقطیر صورت عود نیست های متعلق شکل ۱-۱-۱

Fractional (تجزی) است؟


تطبیق است


دفع می تواند باشد یا نباشد جذب " " رطوبت زایی نیست

PAPCO

طالع حاصل

۱۰۰٪
 A → A
 A → A
 A → A

در صورتی که در وقت حمله
می شود و ...

B ← در صورتی که در وقت حمله
می شود و ...

در صورتی


بصورت ترسیت به خدای و دفع
انفال جزا در حدود جهت

[illegible]

2. موجودہ سہولتیں...

نهم قرارداد اخرا

۸۵۳

قوله: والذين آمنوا

.....مساجری

۱۸) دو فاز مستقیم غیر قابل استخراج

II. دعاء، قسم - قابل اعتراض

بدون واسطہ سماجی

(۱۷) دفاتر مستقیم توسط حراست هاند

عبر، ب (i-I)

* نقطه: طریقی آخر الزمان است با نسبت های متفاوت به طرز و با نسبت های متفاوت به طرز متغیر در سوره

* **جیب:** الر: جاذبی و طبیی اگر با نسبت های متفاوت از ۲۰ تا ۱۰۰ میل شود از ۱۰۰

جواب: فریکشنل اِکسٹنکشن (Fractional absorption)

* رفع: اگر مابع حد خبری و کلیه ای اجرا باشد نسبت های متفاوت از مابع به بار منتقل شود از طرف

فرصتی (fractional description) است

روابط دفع و حزب سلطان است چون فقط حزب انفاق جم بنده خواهد بود

* رطوبت زنی: (Humidification)

مجمع طاس ← 16

$$D \rightarrow 10^{-5} \frac{m^2}{s}$$

Curve Fractional

* رطوبت گیری (Dehumidification)

تابع حاصل

$$\rho = 10^{-5} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Core Fractional

(p.4) : 6-16 (P-I)

(Sublimation) : use *

میں اس سے انکار کر رہی تھی۔

A hand-drawn diagram consisting of a vertical line. From the center of this line, two horizontal arrows point outwards, one to the left and one to the right. The label 'ib' is written at the end of each arrow.


اگر ایمان جگر در طبع وجود داشته باشد، نفس نفس نبضه دارد چون

لقد تم دفعه من قبل السيد () عن استأجر حديقته الخاصة وحالته

fractional

* خشک کردن: (Drying)
در این جا هم اتصال هم در ظاهر وجود دارد. (ولی در مقید بخلاف است این اتفاق
نفتد.

* جذب سطحی (Adsorption) : ماس بین جامد و گاز، جامد، مایع، جامد، جامد را دارد. سطح جامد می نشینند. ولی گاهی وارد حلال و فرج بسته جامد می شود. می تواند یونی یا غیر یونی باشد.



(P-4) : $E^b - E^b$ (1-I)

نفس من دو طایفه است که یک طایفه نفس خوراک و دیگری نفس حلال را دارد

طایفه	طایفه	طایفه
طایفه	طایفه	طایفه
(حلال)	(خوراک)	(طایفه)

عینی از مثال : باز عینی از B (Extract) E
عینی از مثال : باز عینی از A (Rafinate) R

* Super critical Extraction: یک فاز طبع بی‌نهایت. طبع تحت فشار بسیار زیاد است و با برداشتن و شکستن فشار، یک فاز دیگر هم ایجاد می‌شود.

تفاوت استرجاع طابع^① - طابع^② : super critical Extraction این است که در ①
از اویل ۲ فاز طبق ولی در ② فاز در ابعادی کار نیست می آید

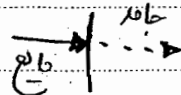
$$x(P, 5) : \begin{matrix} (P, 5) \\ \text{E} - 10 \end{matrix} (F - I)$$

* Crystallization : از همان ابتدا نقطه مذاب درم و باز درم از همان اول

ایجاد می شود. $\frac{1}{100}$ \rightarrow منابع اشتغال از منابع کل (برآورد)

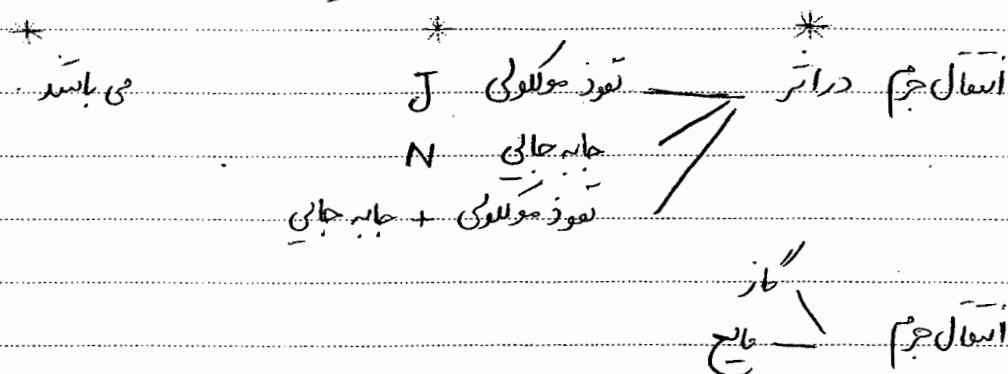
* Adsorption :

می تواند نسبی یا غیر نسبی باشد و معمولاً انتقال
جرم در جامد هم وجود دارد.



Adsorption جامد سیال - جامد است (در جامد نقش جاذب را بر عهده دارد)

← مثالان ۱۳ عملیات یون و آنش شیمیایی را خوانیم

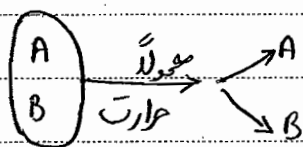


$$* \text{کل انتقال جرم} = J + \alpha N$$

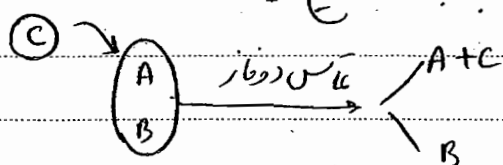
J ← انتقال مولکولی (حرکت)
 N ← جاب جایی

عملیات مستقیم و غیر مستقیم (p. 7) (سیال + جامد است)

در عملیات مستقیم ما از ابتدای فاز داریم و معمولاً با دادن یا گرفتن حرارت آن را به دو فاز
تبدیل می کنیم (فاز اولیه حاوی A و B است) مثل تقطیر یا تبلور سازی



در عملیات غیر مستقیم از ابتدای فاز دیگر به فاز اول اضافه می کنیم (به نحوی که فاز دوم بتواند خرد
مورد نظر را از فاز اول جدا کند) جذب سطحی و جذب جاب جایی



Subject:

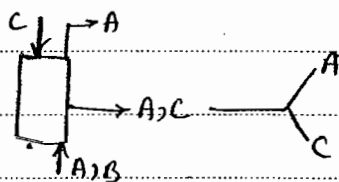
Year: Month: Date: ()

؟ از ۳ عملیات تبدیل نام مستقیم داریم غیر مستقیم است؟

شما اول مستقیم را ترجیح می‌دهید یا غیر مستقیم را؟ مستقیم

چرا در اغلب واحدهای عملیاتی ابتدا تغییر را ترجیح می‌دهند؟ چون عملیات مستقیم است و تنها نیاز به یک ستون داریم.

آیا همیشه عمل مستقیم به غیر مستقیم ترجیح داده می‌شود؟ خیر. "طبی موضوع عمل است A را خواهم، پس باید بینم کدام ساده‌تر است. اگر خود C را خواهم، به خاطر بدست آوردن آن باید عملیات را ادامه دهم"

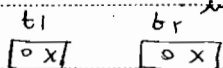


ممكن است عملیات مستقیم نه با اتصال حرارت بلکه با تغییرات فشار باشد (SCE)

جمع و از نقاط واحد عملیاتی

پایدار یا ناپایدار:

پایدار = پایا = steady به واحد عملیاتی گفته می‌شود که با گذشت زمان تغییر نکند

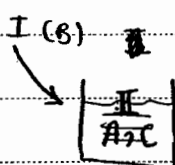


آیا پایداری به معنای عدم اتصال جرم است؟ خیر در کل واحد اتصال جرم وجود دارد.

برای رسیدن به پایداری باید ۳ برابر ماده در ظرف بزرگیم.

(پایدار \Rightarrow Continuous) (نپایدار \Rightarrow Semi-Batch) (نپایدار \Rightarrow Batch)

یک مرحله - مجموعه مراحل: راندها:



یک مرحله: تماس بین دو فاز - اتصال جرم و جابجایی دو فاز از هم از یکجا در حالتی قرار می‌گیرد.

بافتار لتری C : II

هدف: جابجایی C

ممكن است ایده آل عمل کند در تقطیر جابجایی راندها / ۱۰۰٪ باشد (در تقطیر جابجایی در حال تبادل هستند)

Subject :

Year . Month . Date . ()

ولی با مقدار c را خواهم ،

مقدار c مقدار اولیه $c = 20\%$ و بین از مرحله اول به زده برسد یعنی کار تمام شده است و باید دوباره بار خنک فاز I عملیات را تکرار کنیم تا به نقطه مطلوب برسیم.

آیا ممکن است یک مرحله به نقطه مطلوب برسیم ؟ بله ممکن است

راندن ها چه زمانی تعریف می شود ؟ وقتی خروجی ها در حالت تعادل نباشند

راندن ها یک مرحله = انتقال جرم صورت گرفته
عداثر انتقال جرم ممکن در آن مرحله

؟؟ مرحله ایده آل

تعداد مراحل ایده آل = راندن های کلی
تعداد مراحل کلی

راندن های یک مرحله گاهی مواقع از یک زیر برتری نشود

$1 \times (11) \rightarrow 10$

اصول طراحی :

هدف ما عوارض جدا سازی یک جزء مفید یا جفر است.
فرض کنید مخلوط گازی از دو بخش کارخانه یا سیلاب در حال خروج است. سیلاب با دور
را آنالیز کرده و دما و دماهای اجرای مفید و مقفرا تعیین و سپس می بینیم آن را به مقدار
از زمان قبل نیست برسایم.

آیا می توان به طور مستقیم جدا کرد ؟ با توجه به داده های موجود یک روش را مشخص می کنیم

سوال ۱)

با توجه به دبی فاز سیلاب ، دبی فاز محدود نظر بر اینست می آوریم

سوال ۱ → Batch → نسبت دبی فازها → Continuous → حجم فازها

سوال ۲) دبی مایه زده برسد ولی می خواهیم به زده برسایم ← تعداد مراحل ایده آل → اعمال راندن

PAPCO

تعداد مراحل واقعی → ارتفاع تقال .

؟؟

(شکل ۱-۲)

جلسه ۹، ۷، ۸

در دستگاه های دینتراسینلی - مرحله ای ۵

تجربیات حاصل اول این بود که به هم انتقال جرم در بسیاری از واحدهای عملیاتی (چهار) و آنش و چه برون و آنش) وجود دارد و طراحی جدیدی که این واحدها بر مبنای نوین شیمی می باشد.

تقوید موبدلی تنها در سیالات (ناجذب دگاز) بررسی می شود حتی جاهایی که جاذب دگاز داریم، ...

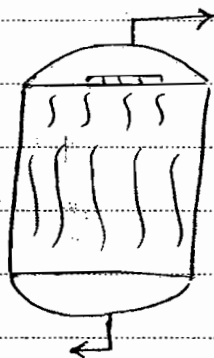
یک ستون دینتراسینلی به ستونی گفته می شود که در تمام نقاط ستون، مایع بین دو فاز و انتقال جرم بین دو فاز وجود دارد.

اگر در مواضع خاصی از ستون تماس و انتقال جرم صورت نگیرد در مواضع دیگر نیز در ستون فصلی می باشد.

در طراحی این ۲ ستون تفاوت از هم است.

۱- ستون دینتراسینلی را می توان به صورت مرحله ای طراحی کرد؟

بله می توان اما بهتر است بصورت دینتراسینلی طراحی شود.



شکل (۱-۳):

ستون دینتراسینلی

در این

مرحله ای

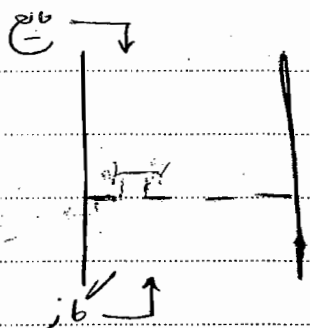
ستون های تقطیر سینی دار به تیرین فیزیکی ستون

؟

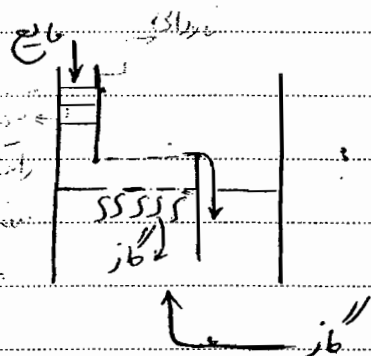
آیا هر ستون تقطیر سینی دار حتماً ستون مرحله ای است؟

دینتراسینلی

خیر ستون تقطیر سینی دار با نموداری = ستون



مستوفی دفرانستنی دار مدون ابوابی ۱ :
مستوفی دفرانستنی البت



(مثال ۳۰)
شیرین قطره بینی دار با باطانی (شیرین مرطوبی)
قطره بینی ها محل تماس دوقار است (نه در جا)

خبر زمانی ستون مرحله ای به دینواستیلی و برعکس ارجحیت دارد؟
جواب خاصی ندارد. هیچ کدام به دیگری فریت ندارد. و هر کدام حقوق به صرفه تر است.
اما اطلاعات دقیق در مورد سببی ها نداریم. خبر است برای اطلاع مرحله ای نروم.
الکالولی داریم. خبر است از دینواستیلی استفاده نشود.

* فصل دوم :

هر از فصل دوم خط خود بخوانی در سیالات مریض بشود است خطرات در فصل دوم
بشود است

اصولاً انتقال جرم در لایه های مایه ای مایه ای مایه ای صورت می گیرد.
c: غلظت ماده ای A در نقطه ای ①.

CA₁ و CA₂ می‌تواند از یک سیستم یک نوری (A جز خاص لایه‌ی تابع A₁ و A₂ است.)

Subject:

Year. Month. Date. ()

سوراخ

[در ستون تغییر سینی دار حرکت از سینی هانتش چون رابر عبور دارد و جهت های خروجی از سوراخ ها نیز همین طور است]

پس از استفاده از فن در طی ۶۰ ثانیه به ۹۹٪ غلظت مایع خواهیم رسید ← در اکثر اینبار تلاطم.

مکانیزم انتقال حرارت و
قبل از تلاطم: نفوذ مولکولی

بعد از تلاطم: نفوذ ادی ها (چرخنده ها)

ادی ها خیلی بزرگ نیستند و در حد ۲-۳ میلی متری باشند.

مکانیزم انتقال حرارت در جبهه حرکت در طرفین چرخنده ها؟
مجموع نفوذ مولکولی و نفوذ ادی ها.

درست است ادی ها را به علت تلاطم داریم ولی سایر اندازه های ادی ها به حدی است که درون خود ادی ها نیز نفوذ مولکولی صورت می گیرد.

اگر توده شامل چند ماهی داشته باشیم:

درون توده ماهی ها حرکت نمی کنند و با حرکت توده، مایع به هم می خورد. (روی سطح ماهی ها حرکت می کنند)

گاهی نفوذ مولکولی از نفوذ ادی ها بسیار است و گاه برعکس.

بسی از پدیده های انتقال حرارت در ماهی ها این است که گاهی مولکولی و نفوذ ادی ها هم سو یا غیر هم سو باشند (ماهی ها مختلف جهت هم حرکت کنند) ← گاهی از هم تم و گاهی با هم جمع میشوند.

PAPCO

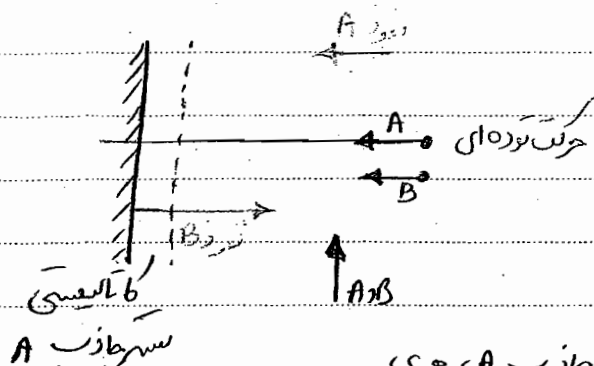
Subject:

Year:

Month:

Date:

چند جهت حرکت توده‌ای در اثر نیروی جاذبه و نیروی واکنشی



نیروی واکنشی را در نظر می‌گیریم:

جاذب حاوی A و B در حال حرکت است.

خداوند به این علت ایجا می‌شود که در توده‌ای سبب جاذب A، حرکتی
A را جاذب می‌شوند.

← یک حرکت توده‌ای هم برای A و هم برای B به سمت جاذب اتفاق می‌افتد.

← ناظر از بیرون روی سطح جاذب فقط B را می‌بیند ← حرکت زلزله‌ای جزء B مطابق شکل
اتفاق می‌افتد. (تغییر مولکولی)

← با جذب شدن A در سبب مقدار A حرکت سبب کم می‌شود و جهت حرکت تغییر مولکولی A مطابق
شکل خلاف جهت تغییر مولکولی B است.

فرض کنید روی سبب واکنشی شیمیایی نیز روی دهد که تولید شود و برگردد:

سیستم سه جزئی می‌شود.

و باید جهت تغییر مولکولی و حرکت توده‌ای برای A و B و C را پیدا کنیم.

در این حجم به دنبال چه هستیم؟

به دنبال کل انتقال جرم در اثر تغییر مولکولی یا کل انتقال جرم در اثر تغییر مولکولی و حرکت

توده‌ای هستیم.
$$J_A = \frac{Kmol}{m^2 \cdot s} \quad [=] \quad \frac{J_A}{N_A}$$

 مقدار انتقال جرمی که دروازه سطح تماس
 در اثر انتقال جرم دروازه زمان
 اتفاق می‌افتد.

Subject:

Year. Month. Date. ()

1397/10/10

برای طراحی ستون تکیه J_A و N_A نیاز داریم.
در فصل ۲ و ۳ مقدار J_A و N_A که حساب می‌کنیم فقط در یک موقع خاص است و
فرض می‌کنیم در همان ستون نیز برقرار است. البته می‌توان در هر موقع شرایط خاص آن را
اعمال و J_A و N_A را حساب کرد.

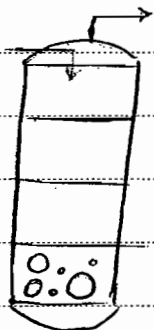
۱) محل تکیه دو تراز سطح خارجی حساب ها

۲) ضربه تا حساب وجود دارد؟ (البته سرعت و مسائری حساب ها متفاوت است)

۳) زمان توقف حساب ها (با مسائری ها و سرعت های متفاوت) که مثلاً ارتفاع یک موقع

خاص را ۱۴ متر می‌گیریم و ستون را طراحی می‌کنیم و غلظت بزرگ با مراحل بالا
به بزرگها تبدیل می‌شود که مثلاً بزرگها مطلوب نیست پس ارتفاع ستون هر موقع
را تغییر می‌دهیم.

و در زمان تکیه و سطح تکیه بسیار مهم است در تعیین ارتفاع.



تجسیمی جامد ۸۷/۸/۱۴
هدف ما از انتقال جرم، بررسی فلائس انتقال جرم در اثر نفوذ مولکولی و در اثر نفوذ مولکولی و حرکت خودی است.

قانون اول فیک :

خطی شبیه قانون اول فیک است.

چرا اگر ترمی جرم از حرارت سخت تر است؟

قانون اول فیک به دنبال قانون اول فیک نیست آمده. فرض کنیم در قطعه ای استوانه ای جامد گرم داریم که می خواهیم به وفای دمای آن را بدست آوریم.

می توان با استفاده از یک ترموکوپل جوی، تغییرات دما را مشاهده کرد. و سپس با استفاده از موازنه و شرایط فیزی اولیه به وفای دما را بدست آورد و با تجربه مقایسه کرد و اشکالات را بررسی و رفع کرد.

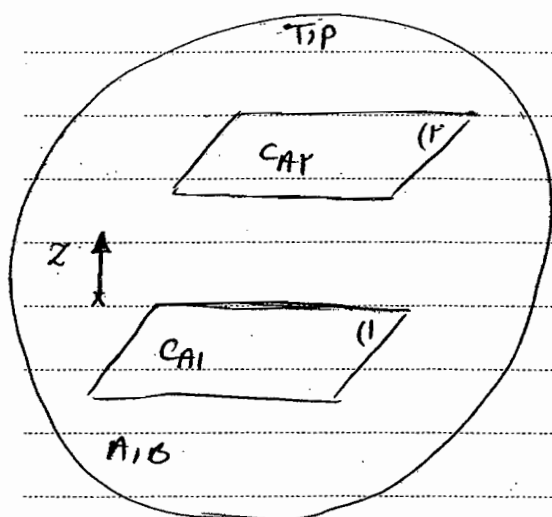
اگر یک قطعه ی تقابلی داریم که می خواهیم به وفای غلظت را افزایش بررسی کنیم، این کار تقریباً غیر ممکن است و اگر دوماً یا چند جری باشد غیر ممکن است.

حال قانون اول فیک :

فرض کنید یک سیستم دو جری A و B داشته باشیم.

فرض کنید در جری تقاطع مقطع (۱) غلظت A برابر C_{A1} باشد. (یک جری)

J_{A2} : مقدار انتقال جرم از واحد سطح در واحد زمان
فلائس انتقال جرم خورد A در جهت $z =$
شماره خورد A.



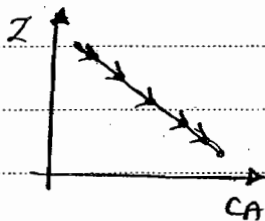
$$J_{A2} [=] \frac{\text{kmol}}{\text{m}^2 \cdot \text{s}}$$

$$C_{A1} > C_{A2}$$

غلظت خورد A را از (۱) به (۲) در تقاطع مختلف بدست می آوریم :

Subject:

Year: Month: Date: ()



فرض کنید بتوانیم $\frac{dCA}{dz}$ را بدست آوریم

$$\frac{dCA}{dz} [=] \frac{\text{kmol}}{\text{m}^2 \cdot \text{m}}$$

برای یک سیستم خاص و شرایط عملیاتی خاص مقدار $\frac{J_{AZ}}{\frac{dCA}{dz}}$ مقدار ثابتی است.

$$\frac{J_{AZ}}{dCA/dz} = \text{cte} = \text{ضریب نفوذ} = D_{AB}$$

$$\left[J_{AZ} = - D_{AB} \frac{dCA}{dz} \right] : \text{ قانون اول فیک}$$

آیا قانون اول فیک برای یک سیستم خاص در یک شرایط عملیاتی خاص صادق است؟
خیر. قانون اول فیک برای آن سیستم خاص در هر شرایط عملیاتی با تغییر مقدار D_{AB} صادق است ←

D_{AB} علاوه بر شرایط عملیاتی T, P است، تابع شرایط شیمیایی نیز هست.

$$D [=] \frac{\frac{\text{kmol}}{\text{m}^2 \cdot \text{s}}}{\frac{\text{kmol}}{\text{m}^3}} = \frac{\text{m}^2}{\text{s}}$$

انتقال جرم در اثر نفوذ مولکولی دقیقاً مطابق انتقال حرارت در اثر هدایت است.

$$Q_z = -k \frac{dT}{dz} = - \underbrace{\left(\frac{k}{\rho C_p} \right)}_{\alpha} \cdot \frac{d(T \rho C_p)}{dz} = -\alpha \frac{d(T \rho C_p)}{dz} \quad \alpha [=] \frac{\text{m}^2}{\text{s}}$$

$$\tau_{xy} = -\mu \frac{dv_y}{dx} = - \frac{\mu}{\rho} \frac{d(\rho v_y)}{dx} = -\gamma \frac{d(\rho v_y)}{dx} \quad \gamma [=] \frac{\text{m}^2}{\text{s}}$$

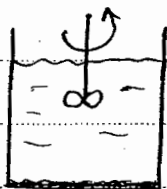
تدریجاً τ در جهت x ناشی از حرکت سیال در

* (گرانمایندگی) (تابندگی) = ضرایب پدیده *
↓
مواضع مواجریان

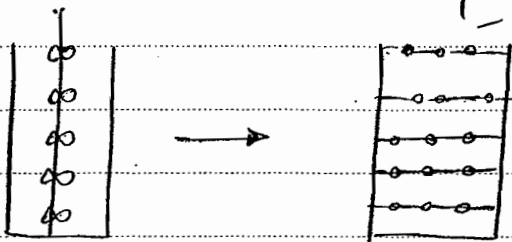
PAPCO

جهت x

مواضع مواجریان



مثلاً یک ستون بابتادی وزن داریم. اگر در این وزن ها را برداشته و به جای آن سینی سوراخ دار قرار دهیم به یک توده ای ستون واقعی می رسیم.



حرکت توده ای + نفوذ مولکولی : مکانیزم واقعی

مثال خارج کتاب : تفاوت نفوذ مولکولی و حرکت توده ای :
فرض کنید فردی استفاده است و حرکت سینی ای را بررسی می کند که در آن تعدادی توپ قرار گرفته است.

در مدت (۵.۵)

در یک مقطع ثابت، در یک مقطع زمانی ثابت، ۲۰ توپ به ۵ تا فرود و ۵ تا بلند است.

عبور کرده است. در این جا سینی متحرک بوده است ← حرکت توده ای.

(توپ ها سالی چسبیده به سالی)
کل حرکت توده ای $A = \frac{5}{20} \times 20$ خرمولی

$$A = x_A \cdot \sum N_{iz}$$

شخص بنده در این زمان می بیند که توپ ها خود در حال قل خوردن هستند ←

قل خوردن توپ ها خود نفوذ مولکولی است

در همان مقطع زمانی ثابت قل

میلن است یکی از توپ ها در خلاف جهت قل خورد و کم شود (۱-)

اگر ۲ توپ دیگر سریع قل بخورند و به ۵ توپ قبلی برسند (۲+)

P4PCO -1 + 5 + 2

Subject:

Year: Month: Date: ()

$$N_{AZ} = J_{AZ} + x_A \sum N_{iZ}$$

N_{AZ} : انتقال جرم A در اثر حرکت توده ای
 J_{AZ} : انتقال جرم A در اثر نفوذ مولی
 $x_A \sum N_{iZ}$: انتقال جرم A در اثر حرکت توده ای

مایع: اگر در یک لایه ی قطره ی گاز قطره bulk وجود ندارد. آیا این به معنی انتقال جرم کم است؟ اگر وجود دارد پس چرا گاهی معنی قطره باران در هوا کار نمی کند؟

معنی انتقال جرم کم نیست و به دلیل ماندن در هوا معنی زیاد است. \rightarrow در شود.

J_{AZ}^* : فلاکس مولی هرگاه سرعت متوسط جرم A به سرعت متوسط مولی معاد می شود. خیلی خوب نیست.

J_{AZ}^* : فلاکس انتقال جرم.

سی * حارا خذف می کنیم. فلاکس انتقال مولی هرگاه سرعت متوسط مولی A به سرعت متوسط مولی معاد می شود.

می شود که کار آن استفاده می کنیم.

$$\left\{ \begin{array}{l} J_{AZ}^* \\ J_{AZ} \\ J_{AZ}^* \\ J_{AZ} \end{array} \right.$$

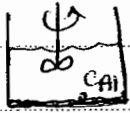
$$(*) \left\{ \begin{array}{l} J_{AZ} = D_{AB} \frac{dc_A}{dz} \\ N_{AZ} = J_{AZ} + x_A \sum N_{iZ} \end{array} \right.$$

که از این دو رابطه بسته در طراحی استفاده می کنیم.

قطر \rightarrow دی حجم نازک
 ارتفاع \rightarrow فلاکس

Subject :

Year . Month . Date . ()



$$J_{AZ} = D_{AB} \left(\frac{C_{A1} - C_{A2}}{z_2 - z_1} \right) \quad \text{معرفی}$$

غلظت در غرض مشترک در دمای محلول ناس که از چندین بستر می آید . $C_{A1} =$

مشکل اصلی ما در $z_2 - z_1$ است که 60 mm و 50 cm و 100 cm است و خط افکار میزند.

ضرایب نفوذ :

همه برای گاز و همه برای مایع به حالت موجود دارد .

① ضرایب نفوذ را بصورت تجربی بوسیله آزمون کپن بهترین کار است .

② استفاده از معادله تجربی معروف اگر با شرایط علیانی ما همخوانی داشت که استفاده می کنیم ، در غیر این صورت به تصحیح شرایط علیانی می پردازیم .

(T, p) : برای گازها

$[T, c]$: برای مایعات

که غلظت

③ استفاده از روابط تئوری - تجربی ← روابط تئوری .

سپ کار ما : اگر شرایط علیانی همخوانی داشت از ② استفاده کنیم وگرنه سریع به سراغ ③ برویم (روابط تئوری) با جدول

p. 27 : رابطی ۲-۳۱ و ۲-۳۲ : روابط از ۱۰۰ تئوری هستند

آنها باید بدانیم : p به نسبت مولکولی و T نسبت مستقیم دارد .

رابطی ۲-۳۳ : ۲-۴۰ ، ۲-۴۱ ، ۲-۴۲ ، ۲-۴۳ ، ۲-۴۴ ، ۲-۴۵

PAPCO

Subject:

Year. Month. Date. ()

هیج رابطای از فصل (2) جمع شود.

این ۲ رابط برای ضرایب نفوذ در نظر گرفته است.

توضیح:

۲-۳۲ : 1.88×10^{-23} که برای سیستم SI است. Ω_D : تابع برخورد

دلتا : مقدار جدایی بین از برخورد

برای محاسبه Ω_D از جدول ۲-۵ در ص ۳۴ K : ثابت برکترن T : دمای محاسب طویل $\epsilon_{AB} = \sqrt{\epsilon_A \epsilon_B}$ ← برای محاسبه ϵ_A و ϵ_B : به سراغ جدول ۲-۴ می رویم D_{CH_4-air} : ضریب نفوذ متان در هوا $D_{AB} = D_{BA}$ (اثبات می شود)

$$\Rightarrow \begin{cases} \left(\frac{\epsilon}{K}\right)_A = \sqrt{} \\ \left(\frac{\epsilon}{K}\right)_B = \sqrt{} \end{cases} \Rightarrow \frac{\epsilon_{AB}}{K} = \sqrt{\left(\frac{\epsilon}{K}\right)_A \left(\frac{\epsilon}{K}\right)_B} = \sqrt{} \Rightarrow \epsilon_{AB} = \sqrt{}$$

[توجه لازم است که از متوسط موز (۱۱) و (۲) استفاده کنیم]

← اگر $\left(\frac{\epsilon}{K}\right)_A$ و $\left(\frac{\epsilon}{K}\right)_B$ در جدول نبود اول از رابطی ۲-۳۹ در ص ۳۸ استفاده می کنیمنقطه T_c (دمای بحرانی) را می خواهد که از ضمیمه ی انتهایی کتاب بدست می آیداگر استفاده از ۲-۳۹ مستقیم از رابطی ۲-۳۸ استفاده می کنیم به T_b رامی خواهد که برای T_b به ضمیمه ی انتهایی کتاب مراجعه کنیم

PAPCO

Subject:

Year: Month: Date: ()

(از جلسه‌ی امروز یک امتحان یک نمره‌ای گرفته می‌شود)

نکته: یکی از فرمت‌های تئوری - تجربی ۳۳-۲۰ ... این است که حضور ما با تابع برخورد
همه نشان داده شده است.

 δ_A و δ_B

حال باید دفا را پیدا کنیم در رابطه‌ی ۲-۳۳:

$$\delta_{AB} = \frac{1}{2} (\delta_A + \delta_B)$$

اول از جدول ۲-۴ در صفحه ۳۲ استفاده کنیم.

اگر در جدول نبود از رابطه‌ی ۲-۳۷ استفاده کنیم. $\frac{1}{2}$ (جمع جزیی) را می‌خواهد در به ضمیمه
آخر کتاب مراجعه کنیم.

اگر استفاده از ۲-۳۷ مستقیم از ۲-۳۶ استفاده کنیم که ۷، ۷ و جمع مولی است و
از جدول ۲-۶ در صفحه ۳۶ می‌خوانیم.

جدول ۲-۶ صفحه ۳۳ را برای ۲-۳۳ - ۲-۴۰ - ۲-۴۴ و روابط فرایب نوزدهم و ۲-۴۱ و رابطه نوزدهم
استفاده می‌شود. ادامه‌ی جدول.

$$V_{CH_4} = V_C + 4V_H$$

۳۵ - اگر عددی تئوری ~~و مستقیم~~ باشد، 15×10^{-3} را کم کنیم و برای تعالی 10×10^{-3} را کم کنیم.

۳۶ - برای تعالی: $(C_{10}H_8)$ \Rightarrow چون از فورمول استفاده کرده‌ایم \Rightarrow $10V_C + 8V_H - \frac{2(2 \times 12)}{12}$

$$10V_C + 8V_H - \frac{2 \times 15 \times 10^{-3}}{12} = 35$$

۲ واحدی تئوری

Subject:

Year. Month. Date. ()

جلسه پنجم ۱۶، ۱۷، ۱۸

همان طور که گفتیم بهترین راه برای بدست آوردن ضریب تنوذ گازها، استفاده از روش تجربی است.

تجربیات رنج مقادیر تجربی را بدینم :
مثلاً برای گازها سیالیت قابل تست بالایی نیست پس عددانستین رنج آن بسیار بزرگ است.
رنج گازها $\frac{m^2}{s} \times 10^{-5}$ است. (TIP رادفکت کن)
حدود ۲-۷ ص ۳۱.

گازهای غیر فعال و بی اثر عدد ۶،۲۵ است. و عدد بزرگ ۳۰۰ است.

ضریب تنوذ در مایعات $\frac{m^2}{s} \times 10^{-9}$ است.
برای مایعات چون کربن دی اکسید و جتن و فرج زیادی دارند. معده های خاصی ندارند.

برای خاصیتی مذکور ۲ مشخص عدد داریم: ① مقدار D
② ضخامت Z (لاایه ای که از آن انتقال جرم صورت

می گیرد).
با خاصیتی است. D خطای خیلی بزرگی رخ نمی دهد ولی با خاصیتی است. Z تأثیر بر خطا
ایجاد می کند.

به عنوان مثال برای گازها: دما و فشار، و برای مایعات دما و غلظت. به این شکل قرار
گرفته.

مثلاً ضریب تنوذ هوای NH_3 در دما و فشار استاندارد $\frac{m^2}{s} \times 10^{-5}$ می باشد. (یعنی
 $\frac{cm^2}{s} \times 10^{-9}$ است.)

ضریب تنوذ در یک لایه انتقال جرم $\frac{cm^2}{s} \times 10^{-9}$ است. انتقال جرم در یک صورت می گیرد؟
در یک اتفاق می افتد.

به طور مثال انتقال جرم بالا دفع است یا رطوبت زنی؟ قطعاً رطوبت زنی است.

Subject:

Year: Month: Date: ()

اگر دفع هم باشد، انتقال جرم مربوط به لایه می باشد.
در انتقال جرم بالا جنب سطحی تماس گاز-جامد است یا جامد؟ تماس گاز-جامد.

این به می گوئیم تغییرات دما زیاد نباشد یعنی چه؟
ما قرار داریم نسیم اگر تغییرات دما در مسئله ای بیش از حد باشد، حتماً اثر را باید بررسی شود. اما اگر کمتر بود، اثر را نادیده می گیریم. (open book) در حالت close book هرگز اثرات دما روی را در نظر نمی گیریم (چه زیاد و چه کم).

$$\frac{D_{AB1}}{D_{AB2}} = \left(\frac{T_1}{T_2} \right)^{1/4} \left(\frac{P_2}{P_1} \right)$$

در حالت close book هم تغییرات دما زیاد و چه تغییرات دما کم بود از این رابطه استفاده کن و.

در حالت open book وقتی تغییرات دما کمتر از ۲۵°C بود.

$$\frac{D_{AB1}}{D_{AB2}} = \left(\frac{T_1}{T_2} \right)^{1/4} \left(\frac{P_2}{P_1} \right) \left(\frac{R_2}{R_1} \right)$$

در حالت open book و اگر تغییرات دما بیش از ۲۵°C بود.

$$\Omega = P \left(\frac{KT}{\Delta T} \right)$$

باری : D_{Am} : ضریب نفوذ خرد A در مخلوط باری

$$D_{Am} = \frac{N_{A2} - y_A \sum_{i=A}^N N_{i2}}{\sum_{i=A}^n \frac{1}{D_{Ai}} (y_i N_{A2} - y_A N_{i2})} \quad \text{رابطه (I)} \quad (52-2)$$

این رابطه بیشتر برای گازها مورد استفاده است چون در بیشتر موارد این رابطه فرض می شود که غلظت کل ثابت است (که در مورد گازها فرض تقریباً قابل قبولی است).

اگر در لایه انتقال جرم فقط خرد A منتقل شود (جاسازی یک خرد خاص):



$$N_A \neq 0$$

$$N_B = N_C = \dots = 0$$

مستخرج از A
PAPCO

Subject:

Year: Month: Date: ()

حالت اول: انتقال جرم جزء A از میان سایر اجزا صورت گیرد:

$$N_{AZ} \neq 0 \quad \text{و} \quad N_{BZ} = N_{CZ} = \dots = 0$$

الکستریه جاذب A

حتی اگر گوییم: انتقال جرم جزء A از میان B و C با هم غلط است. B و C ساین نیستند و فرض کنیم انتقال جرم از میان B و C صورت گیرد. صحت است ولی انتقال جرم میان آنها صفر است.

صفت خود جزء A از میان جزء i: D_{Ai}

منبع کسر رابطی (I) صورت زیری شود:

$$\frac{1}{D_{AB}} (y_B N_A) + \frac{1}{D_{BC}} (y_C N_A)$$

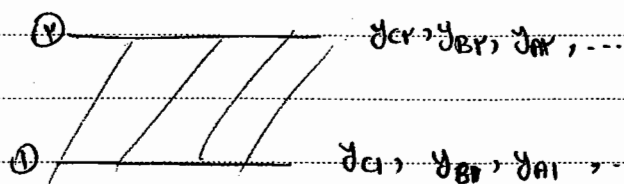
صورت کسر رابطی (I)

حفظ شود \Rightarrow

$$D_{Am} = \frac{1 - y_A}{\sum_{i=B}^n \frac{1}{D_{Ai}} (y_i)} = \frac{1}{\sum_{i=B}^n \frac{1}{D_{Ai}} y'_i} \quad \text{رابطی (II)}$$

$$y'_i = \frac{y_i}{1 - y_A}$$

جزء B و C از A



خطوط حالت اول اجزای A و B و C و ... است.

* آیا این اتفاق در یک هادی می افتد؟ (سوال استانی) حالت اول

Subject:

Year. Month. Date. ()

حالت دوم) اگر در یک خطوط n جزئی طوری اجرا به جز یک جزء (ق) در حد وقت باشند، می توان

$$D_{Am} = D_{Aj} \text{ در نظر گرفت.}$$

$$D_{Am} \approx D_{AD} \quad \text{نقطه} \quad \text{وقت} \quad \text{وقت} \quad \text{وقت} \quad \text{وقت} \quad \text{وقت}$$

$$D_{Bm} \approx D_{BD}$$

این حالت خیلی کاربرد دارد. مثلاً در حالت قبل ما D_{AB} و D_{AC} را می خواستیم در حال حاضر در جدول موجود نباشند پس در خطوط می گردیم تا ببینیم چه جزئی در حد غلظت است. ما معمولاً غلظت کمتر از $1/4$ را در نظر می گیریم.

ما مثلاً 5 جزئی داریم که جزء A را $1/4$ ، B را $1/5$ ، C را $2/4$ ، D را $1/5$ ، E را $1/4$ است.

برای حل این مسأله لازم نیست همه D ها را بدست آوریم فقط کافیست D_{AD} را بدست آوریم.

حالت سوم) اگر طوری اجرای سازنده ی خطوط طوری باشند که تقریباً تمام D_{Ai} ها مساوی باشند، در این صورت:

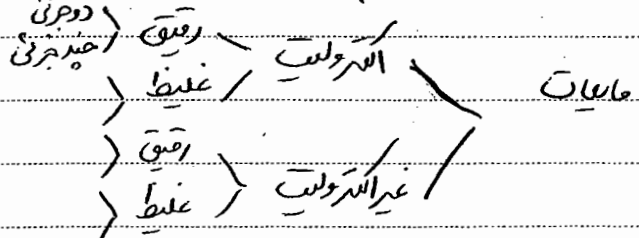
$$D_{Am} \approx D_{Aj}$$

خود دلیله در خطوط

مثلاً اسانس مرق قیاح حدود 20 جزء دارد.

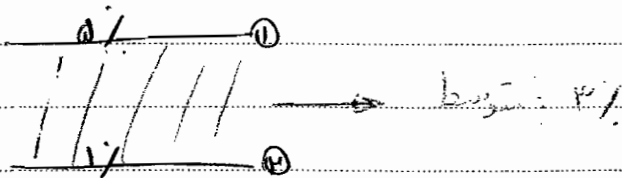
ضرب نفوذ در مایعات و

رابطی $2-58$ هم است و سایر روابط هم نیست.



رابطی $2-58$ در صفی 45 :

ب. طوری که در منزل ① : ۵۷ موی د در منزل ② : ۱۷ موی است



• Compara 11 dia

٤٦ $D_{AB} = (\dots) \times 10^{-9} \frac{m^2}{s}$: سوال ٥ ص ٥٨

$$D_{AB} = (\dots) \times 10^{-5} \frac{m^2}{s}$$

برای حالت ۱، برای آب به است 1 atm به است 1 atm $\Rightarrow C.D_{AB}$

[illegible]

Free Jim

۱) اصل به شیوه ای مستقل از فعالیت جسم برای سبیل سنان یا موضوعی از سبیل آرام یا جامعات و
برای شرایط متفاوت می روم.

$$\begin{cases} J_{AZ} = -D_{AB} \frac{dC_A}{dz} \\ N_{AZ} = J_{AZ} + x_A \sum N_{iz} \end{cases}$$

محبت خود را به بسیم روحانی خود می نسیم :

$$\sum N_{iz} = N_{A2} + N_{B2}$$

Subject:

Year:

Month:

Date:

()

۱- همیشه با سیستم دو جزئی سرد کار داریم؛ خیر ولی هدف ما در انتقال جرم انتقال یک
جزء خاص (صفید یا مفر) است که نفس A را دارد و یعنی اجزای نفس B را دارد.

$$N_{AZ} = -D_{AB} \frac{dC_A}{dz} + \frac{C_A}{C} (N_{AZ} + N_{BZ})$$

$$N_{AZ} - \frac{C_A}{C} (N_{AZ} + N_{BZ}) = -D_{AB} \frac{dC_A}{dz}$$

$$\int_{z_1}^{z_2} dz = \int_{C_{A1}}^{C_{A2}} \left(\frac{N_{AZ}}{N_{AZ} + N_{BZ}} - \frac{C_A}{C} \right) dC_A$$

(که نامی z_1, z_2 در حد mm است.)

$$\Rightarrow \boxed{N_{AZ} = \frac{N_{AZ}}{N_{AZ} + N_{BZ}} \frac{D_{AB} \cdot C}{z_2 - z_1} \ln \frac{\frac{N_{AZ}}{N_{AZ} + N_{BZ}} - \frac{C_{A2}}{C}}{\frac{N_{AZ}}{N_{AZ} + N_{BZ}} - \frac{C_{A1}}{C}}} : (2-3)$$

این رابطه برای انتقال جرم در شرایط کلیه است، برای سیال ساکن یا موضعی خاص از جریان آرام است.

۴ (P. 67, P. 68)

علاوه بر این سیال ساکن متراکم موضعی خاص از جریان آرام است؟

هوادر صورت



$N = de$

دو نوع با اندک تفاوت در مقدار فلکس تغییر می کند و برای حفظ ارتفاع
و عدم تغییر فلکس یک شیر نصب می کنیم. عامل رطوبت = آب

(شکل ۱-۲)

چون هوا جذب آب نمی شود پس به هر دلیلی باید دوباره بالا می رود و انتقال جرم هوا

PAPCO

جذب نموده

بطرف پایین اصلاً وجود ندارد.

رابطه استوانه ای؟؟

Subject:

Year: Month: Date: ()

در این جا با تغییر آب یک حرکت توده ای به سمت بالا ایجاد می شود و لغز برای آب از پایین به بالا

(به علت این که غلظت آب در پایین بیش از بالا است).

حرکت توده ای A از پایین به بالا
حرکت توده ای B از پایین به بالا
تغوز مولکولی B از بالا به پایین

{ مساوی و غیر همسر $N_B = 0$

$$\frac{P}{\rho} = \frac{P}{\rho}$$

اگر هوای آب خبر نشود دیگر N_B مساوی صفر نیست.

درستون ها اغلب متفاوت است.

من فرض کرده ام $N_B = 0$ و $N_A \neq 0$ است.

درست است مقدار N_A و N_B مجهول

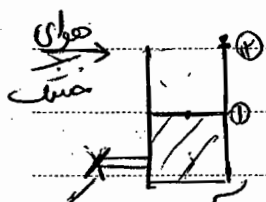
است دلی اغلب نسبت آن ها معلوم است.

① جایی که غلظت زیاد است.
② جایی که کم است.

فرض کنید در شکل معانی جریان از هوا باشد و هوا تقریباً خست باشد. در این حالت

$c_{A2} = 0$ است. شرط فزنی ② حواره ثابت و اگر رطوبتی هم باشد طول حواره

میشود و خست می شود. که می هست؟؟؟ $c_{A2} = 0$ (در صورت خست از هوا)



می توان با استفاده از رابطه انتگرال P^* را بدست آورد. (فرض ① هم

ثابت است.)

با استفاده از رابطه استوانه ای فشار را مایع را در ردی سطح مایع بدست آورده و جامداری

می رسم \Leftarrow فشار A در فرض ① بدست می آید P_{A1}

$$m_{A2} = N_{A2} \cdot S \cdot M_A = \text{ثابت} \Rightarrow N_{A2} = \text{cte}$$

با حضور شیر و در شرایط \rightarrow جامداری سطح انتقال جرم \rightarrow لغز است ثابت است.

PAPCO

انتقال جرم $(\frac{kg}{m^2 \cdot s})$

Subject:

Year:

Month:

Date:

()

ضمناً رابطی (۲-۳) برای N_{Az} ثابت بدست آمده و برای شکل زیر غلط است
 N_{Az} منطقی نیست چون سطح انتقال جرم ثابت است.
 برای (مثلاً ای از جنس ساین) هر ۵ سطح استوانه و
 هر ۷ سطح ای دور از سطح است.



لازمی انتقال جرم را نگاه کن. اگر سطح انتقال جرم در رابطی انتقال جرم ثابت باشد
 می توان از (۲-۳) استفاده کرد
 بررسی انتقال جرم در شرایط کنونی:

$$\dot{m}_{Az} = \text{ثابت}$$

$$= N_{Az} \cdot S \cdot M_A$$

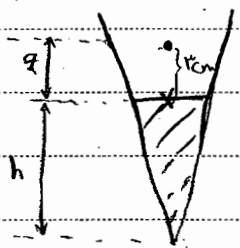
مطلوبت فلوئکس انتقال جرم در شکل زیر در نقطه ای به فاصله ۳ cm از سطحی

$$P_A @ 3 \text{ cm} = ?$$



$$N_{Az} = -D_{AB} \frac{dc_A}{dz} + N_A N_{Az} \Rightarrow N_{Az} = \frac{D_{AB}}{\frac{c_A}{c} - 1} \frac{dc_A}{dz} \Rightarrow \int_{N_{Az}} dN_{Az} = \int_{P_{A1}}^{P_{A2}} \frac{D_{AB}}{\frac{P_A}{P} - 1} dP_A$$

مطلوبت فلوئکس انتقال جرم در شکل زیر در نقطه ای به فاصله ۳ cm از سطحی عاقل است



$$\dot{m}_r - \dot{m}_z = \frac{dm}{dt} = \rho \frac{d(S h)}{dt} \quad N_{Az} = \frac{D_{AB}}{P_{A/P} - 1} \frac{dP_A}{dz} \quad (P. 68)$$

$$S = \pi r^2 \Rightarrow \frac{r - r_1}{z - z_1} = \frac{r_2 - r_1}{z_2 - z_1} \Rightarrow \dot{m}_r = \dot{m}_z = \dot{m}$$

چرا سطح که هم است؟
 $\dot{m}_r = \rho h \frac{ds}{dt} + \rho S \frac{dh}{dt} \frac{dz}{dt}$

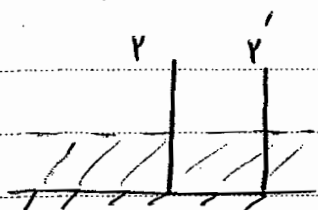
چون در نقطه استخراج، محباب و مقوات کروی در حال بالا رفتن می باشد.

این روابط را می توان علاوه بر سیال ساکن برای موهنی از مسدود جال آراک استفاده کرد. مثلاً:

در یک کانال و در حالت عمودی (در بدست بالا) نقطه streamline ها را

Subject:

Year: Month: Date: ()



داریم و جریان های شعاعی را نادیده می‌گیریم:

البته شرط مرزی y با y' متفاوت است.

جلسه ششم ۲۱، ۱۷۷

گاهی انتقال جرم در جامد را می‌تواند انتقال جرم در ششای غیر متجانس و در نقاط مرزی این طور نیست و

انتقال جرم در جامد در شرایط متجانس هم اتفاق می‌افتد.

تفاوتی به انتقال جرم در جامد با انتقال جرم در سیال این با موضوعی خاص از جریان آرام دارد این است که دیگر حرکت موده‌ای نداشته باشد و $N_{Az} = J_{Az}$

$$J_{Az} = -D_{AB} \frac{dc_A}{dz}$$

معادله اول ضابطه در جهت z نوشتیم

چرا اغلب شرط یک عدد را در نظر نمی‌گیریم؟

اگر انتقال جرم سه بعدی است اما در اغلب موارد از انتقال جرم در دو بعد در مقابل سه بعد صرف نظر می‌شود.

انتقال جرم در جهت θ و ϕ در مقوله‌ای دوی این قدر کم است که این صرف نظر کرده و فقط در جهت z در نظر گرفته می‌شود.

هرگاه به صورت free conv. باشد معمولاً $N_{Az} = J_{Az} + x_A \sum N_{iz}$ از این رابطه استفاده می‌شود.

$$N_{Az} = \frac{N_{Az}}{N_{Az} + N_{Bz}} \cdot \frac{D_{AB} \cdot C}{z} \ln \frac{\frac{N_{Az}}{N_{Az} + N_{Bz}} - \frac{CAI}{C}}{\frac{N_{Az}}{N_{Az} + N_{Bz}} - \frac{CAI}{C}} \quad (۲-۱۳)$$

ضابطه‌های انتقال جرم

Subject:

Year:

Mo/M:

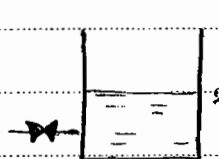
Date:

()

فرضیات رابطی (۳-۲):
 ① D_{AB} ثابت باشد: مثلاً اگر T در فاصله x_1 تا x_2 تغییر کند، D_{AB} باید بصورت تابع T یا P تعریف شود. (معمولاً T یا P تعریف می‌شود)

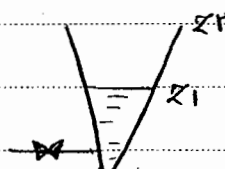
② غلظت C ثابت باشد: پس این رابطی برای گازها برقرار است و نه مایعات.

③ N_{BZ} و N_{AZ} ثابت باشند (معمولاً):

$$\dot{m}_{AZ} = \frac{D_{AB} \cdot C}{x} \ln \frac{C - C_{A2}}{C - C_{A1}} \cdot \pi r^2 \cdot M_A \quad (I)$$


$$\Rightarrow N_{AZ} = \sqrt{\quad} \quad \text{با استفاده از رابطی (۳-۲)}$$

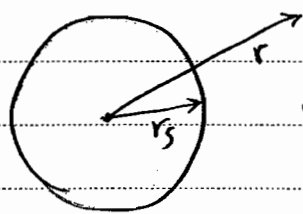
$N_{BZ} = 0$

$$\dot{m}_{AZ} = \frac{D_{AB} C}{x} \ln \frac{C - C_{A2}}{C - C_{A1}} \cdot \pi r_1 r_2 \cdot M_A \quad (II)$$


$$N_{AZ}|_z = \frac{\dot{m}_{AZ}}{M_A S|_z} \quad \bar{S}_{ave} = \pi r_1 r_2$$

مثال: در حالتی که شیر نباشد، پس اگر نسبت N_{AZ} را بدست آوریم:
 (در این حالت \dot{m}_{AZ} ثابت نیست)

$$\dot{m}_{AZ} = N_{AZ} \cdot M_A \cdot S$$



انتقال جرم از قطرهای کروی به شعاع r_2 به نقطه‌ای
 به فاصله z از مرکز کره \bar{S}_{ave} صورت می‌گیرد. شانس انتقال جرم؟

(فرض کنید شکوهی خروئی تغییراتی باشد که نسبت زمان ضمیمه)

لایه انتقال جرم آنرا بشوید باید: فرض کنید این لایه با حرکت سیالی از روی کوه ایجاد شده باشد
 لایه‌ای در شکوه روی جاذبه تشکیل می‌شود که همان لایه انتقال جرم است. اما اگر گوئیم **P4PCO**

در حل مسئلہ کی کئی ترقیوں پر اس است کہ ضمیمہ دہری انتقال جم ثابت استد سے حق تعالیٰ تعالیٰ

۷. به جای فصول گروهی می‌توان از فصول استخوانی استفاده کرد.

A diagram showing a circle with a center point. A vector labeled r_s points from the center to the circumference. Another vector labeled r points from a point labeled A to the center of the circle.

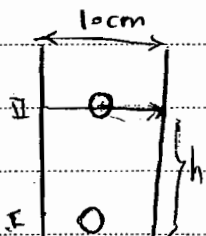
$$N_{Ar}|_{r=r} = \frac{\dot{m}_{Ar}}{M_{Ar} S|_r}$$

p. 69

استخوانی

نقطه صورت می‌برد. در نیمه‌ای شایب به آن نگاه می‌کنیم. شریف و لطیف است. غلط خبری

چسبیده به دیوار چه قدر است؟
درباره چسبیده به دیوار



Subject:

Year:

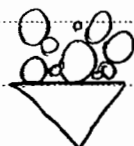
Month:

Date:

()

مثال: رانیم می‌دهیم به حالتی که در زیر ستون مسطحی حبس شده قرار داریم که حبس‌هایی با

سایرهای نوک‌نویس تولید می‌کند (در سرعت حرکت و اندازه‌های متفاوتی دارند) ← برای محاسبه جابجایی



حل کرد و به هم جمع می‌کنیم

هم چنین می‌توان ۶۰ سینی گذاشت و در هر سینی جابجایی محاسب کرد

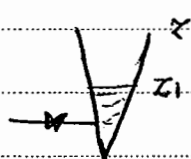
مراحل حل مسئله:

① مشخص کردن لایه‌ی انتقال جرم و آیا سطح انتقال جرم در زیر ۵ تا ۵ ثابت است یا خیر

اگر ثابت باشد، می‌توان از (۲-۳) استفاده کرد. (یعنی ثابت)

در رابطه‌ی II در هر ۳۶ جزء: $\pi r_1 r_2 = S_{ave} \cdot \text{خود}$

$$\pi \bar{r}^2 = S_{ave} \quad ; \quad \bar{r} = \sqrt{r_1 r_2}$$



$$\text{چون } N_{BZ} = 0 \Rightarrow \frac{N_{AZ}}{N_{AZ} + N_{BZ}} = 1$$

مثال ۹۹ ثابت

در رابطه‌ی III در هر ۳۶ جزء:

$$\bar{S}_{ave} = F \pi r_1 r_2 = F \pi \bar{r}^2 \Rightarrow \bar{r} = \sqrt{r_1 r_2}$$

F روابط آنتون:

$$① J_{AZ} = -D_{AB} \frac{dc_A}{dz}$$

$$② \dot{m}_{AZ} = N_{AZ} \cdot \bar{S}_{ave} \cdot M_A$$

$$③ N_{AZ} = J_{AZ} + x_A \sum N_{iZ}$$

$$④ N_{AZ} = \frac{N_{AZ}}{N_{AZ} + N_{BZ}} \cdot \frac{D_{AB} \cdot C}{z} \ln \left(\frac{1 - \frac{CAI}{C}}{1 - \frac{CAI}{C}} \right)$$

این فرمول برای ۳۶ جزء قرار است.

سٹونی spray ٹراؤسڈر دھوئی، خندا (نلّا) جاب الیسا ایف اسٹونی
رہیست کوں

میری انفعال جرم درمیں وہی طائر:

درین ۱۳ واحد علمی که با آن سروکار داشتیم، آلائی گاه از منابع سرکار داشتیم پس روی کار از منابع هم است.

هم است

مسئله انتقال جرک	}	نگ فازی	لواحت	مسائل مکانی - موضعی خاص از جریان ارام
		دوفازی	غیرلواحت	در جریان آرام - در جریان متلاطم

جامد

عالم حال حاضر در حال بررسی مسائل و شرایط : یک نازی ، یک راجه ، یک سیل استانی - موضوعی خاص
از جریان آسمان یا جامد جسم

پروشی انتقال حرارت در سیال با دماهای مختلف و تغییرات در خواص آن

الف) اگر دو فایل مختلف را در لایه‌ی انتقال جرم راغواست: به دلیل رادرفرهای مختلف بدست می‌آوریم

$$N_{A2} = \frac{N_{A2}}{N_{A2} + N_{B2}} \cdot \frac{D_{AB} \cdot C}{z} \ln \frac{\frac{N_{A2}}{N_{A2} + N_{B2}} - \frac{C_{A1}}{C}}{\frac{N_{A2}}{N_{A2} + N_{B2}} - \frac{C_{A2}}{C}} \quad (Y'')^2$$

Subject:

Year:

Month:

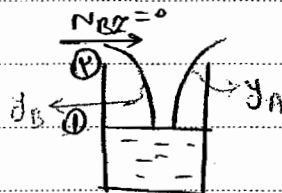
Date:

()

$$N_{BZ} = 0$$

(10% حل)

$$N_{AZ} = \frac{D_{AB} \cdot C}{x} \ln \frac{C - C_{AY}}{C - C_{AX}}$$



$$(*) N_{AZ} = \frac{D_{AB} \cdot P_t}{RTx} \ln \frac{1 - y_{AY}}{1 - y_{AX}}$$

(شکل 4-1)

$$1/ y_{AX} + y_{BX} = 1 \Rightarrow 1 - y_{AX} = y_{BX}$$

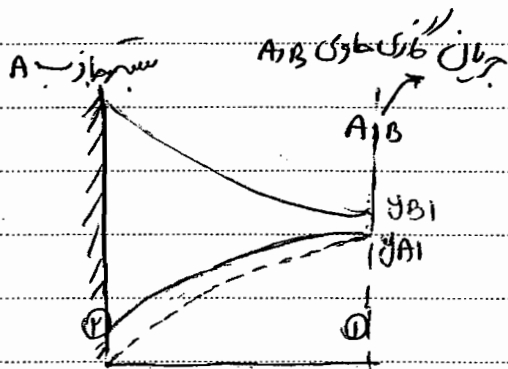
$$2/ y_{AY} + y_{BY} = 1 \Rightarrow 1 - y_{AY} = y_{BY}$$

$$(*) N_{AZ} = \frac{D_{AB} \cdot P_t}{RTx} \left(\ln \frac{1 - y_{AY}}{y_{BY}} \right) \times \frac{y_{AX} - y_{AY}}{y_{BY} - y_{BX}} \Rightarrow$$

$$N_{AZ} = \frac{D_{AB} \cdot P_t}{RT(x_2 - x_1)} \frac{y_{AX} - y_{AY}}{y_{B,M}} \Rightarrow \left(y_{B,M} = \frac{y_{BY} - y_{BX}}{\ln \frac{y_{BY}}{y_{BX}}} \right)$$

$$N_{AZ} = \frac{D_{AB} \cdot P_t}{RT(x_2 - x_1)} \frac{y_A - y_{AY}}{y_{B,M}} \quad (IV)$$

روی حلقه‌های هست. (به یونان A و y در شکل 4-1 توجه کنید)



A می‌رود و حل و غوطه می‌شود

$$N_{BZ} = 0$$

اگر جاذب A قوی باشد مقدار x_{A1} در نزدیکی فرز ④ (روی جاذب) به سمت صفر میل می‌کند. (خط صفر)

Subject:

Year. Month. Date. ()

به شکل های ص ۷۷ مراجعه کنید

تفاوت ۲-۳ و ۸-۳ چیست؟ در ۸-۳ جذب به هیچ ۸ اتفاق می افتد و مقدار آن در سبب جذب به سمت مغزی می کند.

در شروع عملیات در جذب مغزی قوی است به سمت مغزی می کند و بالذات زبان A_1 را می کشد

می کند. اما شکل ششک آن تغییر می کند. فقط شیب تغییر می کند.

شکل ششک

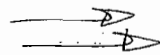
همه زبانی تغییر می کند؟ وقتی شکل جریان (*) تغییر کند.

با افزایش ارتفاع (رابطه ۱۷ ص ۴۰) شیب کم می شود.

مثال ۱ و ۲ و ۳ هم است.

Subject:

Year: Month: Date: ()



۸۷، ۷، ۲۸

حسابی - ۵

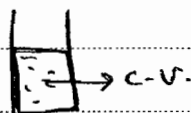
مثال ۱ در ص ۸

در فصل ششم انتقال جرم در سیال‌های یاب و مایع ۱۵۹ از جریان آرام در شرایط متفاوت را در نظر گرفته و روابط N و N_A و m_A را بدست آوردیم.

مثال ۲ در ص ۷۹: در این مثال از حرکت توده‌ای صرف نظر شده است. این به معنی عدم حرکت توده‌ای نیست، بلکه از آن صرف نظر شده است.

شاید یک راه حل برای بدست آوردن معادلات حرکت توده‌ای این است که شکل ۱ را با تجربه بدست آوریم و بعد با $N_{A2} = J_{A2}$ مقایسه شود.

مثال ۳ در ص ۸۰: هرگاه در این گونه مثال‌ها باید انتقال جرم را بدست آوریم، ما $c \cdot v$ (حجم تکرار) را مستقیماً در نظر می‌گیریم که جریانش در حال تغییر باشد.



مثلاً در این مثال $c \cdot v$ را بخش این در نظر می‌گیریم.

$$m_1 - m_2 = \frac{dm}{dt}$$

هرگاه سیال‌ها را در نظر بگیریم

و این تریس می‌توان تغییرات ارتفاع از برای را بدست آورد

اگر نگرانی از این داشته باشیم، $c \cdot v$ را در دو نقطه در نظر می‌گیریم.

در این مثال $N_B = 0$ است. یعنی جریانی در سطح جبهه‌ها تقریباً صفر است. پس

حالات N_1 در روی سطح صفر است. اگر در غیر این صورت بود باید N_B به صورت ضریب از N_A داده شود.

معمولاً ۶۰٪ حتی مقادیر ppm و آنرا برای مقایسه در نظر می‌گیرند. (تصدیق)

Subject:

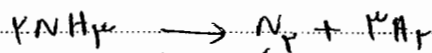
Year:

Month:

Date:

()

در گازها حالت چند جزئی را بررسی می کنیم و سعی می کنیم در معادلات بررسی می کنیم چون در اینجا روابط قابل اعتماد داریم.



مثال ۵:

دمای توده با دمای نسبت کاتالیز می تواند متفاوت باشد. اگر تفاوت بود متوسط دمای ۱ و ۲ را به عنوان دمای عملی در نظر می گیریم.

مانند جریان گاز: حضور توده ی گاز است که مربوط به یک موضع خاص است که با حرکت روی سطح کاتالیز می تواند تغییر کند.

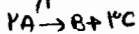
شکل واقعی این مثال در صفحه ۱۱ است. الان داریم مثال ۵ را با صورتی می بینیم می خواهیم ببینیم طول را کجور چه در باشد به شرط آن که تعداد کاتالیز ها مشخص باشد.

در این کاتالیز ریز و دشت است فرض کنیم لایه ی نازکی روی این کوره ها تصور کرد (الان) که این لایه در شکل ۲-۱۲ بزرگ سازی شده است و انتقال جرم در آن بررسی شده است.

پس طریقه ی اطلاعات مربوط به یک موضع خاص است که اطلاعات این موضع در مثال ۵ داده شده است. با جمع مواضع می توان کل انتقال جرم را بدست آورد.

برای 11° : کاتالیز جازب آمونیاک است = شرایط به گونه ای است که گاز آمونیاک از میان NH_3 و H_2 عبور و محصولات حاصل در حالت جرمی در.

$$\begin{aligned} B \rightarrow C & \quad \text{سرعت توده ای} \\ x_B(N_A + N_B + N_C) &= x_B(N_A + \frac{1}{3}N_A + \frac{2}{3}N_A) \end{aligned}$$



ممکن است به اتمان مقدار حرکت توده ای H_2 و N_2 و جهت آن ها را بخواهد آیا می توان از مقدار انتقال H_2 در محاسبه با ... صرف نظر کرد؟

به مثال ۸ ص ۹۳ برو. در مثال ۸ ضخامت لایه انتقال جرم 0.005 میلی متر است. این کرسیتال با همزن در ظرف دائماً در حال به هم خوردن است.

Subject:

Year: Month: Date: ()

در حالت سرج $\angle A = 0^\circ$

این در حالی است که برای مثال 1 mm و برای مثال 3 cm است. در هر دو مثال
صافیت لازم انتقال جرم داده شده است و نکته مسئله غیر قابل حل است.

* به نظر شما در حل مسائل انتقال جرم، داده‌ها در مورد فریب توزیع است یا نه انتقال
جرم؟
لازم انتقال جرم. چون تفاوت در جرم‌های جرم مختلف با هم 100 برابر است و غلظت
 100 برابر خط ایجاد کند ولی در مورد D این طور نیست.

مثال ۵: اصولاً هر طره و آتش هم‌وزنی وجود دارد.
در این جا هم توزیع هم و آتش روی سیر هم است.

اما در مثال ۵ چون و آتش سرج است فقط توزیع آتش دارد.
(*) یا اگر و آتش مثال ۵ کند باشد، آیا اطلاعات درست آمده و روش حل درست است؟
خیر. فکر شود.

برای محاسبه فریب سیر وجود دارد:

① D_{Am} در حالت گذشت توضیح داده شده است (رابطه ۵۲-۲) اگر
 D_{AC} و D_{AB} را به مانده باید از جداول درست آورد.
مثلاً ممکن است D_{AC} و D_{AB} در شرایطی غیر از شرایط مسئله داده شود باید

$$\frac{D_1}{D_2} = \left(\frac{T_1}{T_2} \right)^{1/2} \left(\frac{P_1}{P_2} \right)^{1/4} \left(\frac{Q_1}{Q_2} \right)^{1/4}$$

تصحیح شود:
صحت اطلاعات مرده باید مرز ① و مرز ② را اصلاح کنیم.

آیا مرز ① به هم می‌خورد یا ②؟
مرز ①. چون و آتش کاملاً استی در طول سیر هزاره اتفاق می‌افتد و
در طول سیر کاملاً استی مصرف می‌شود.

چیز فانی ممکن است مرز ② به هم می‌خورد؟

اگر و آتش که می‌گذشت زمان کند تر شود.

PAPCO

Subject:

Year:

Month:

Date:

()

در طراحی رانکورد در ابتدا هم فرس ① و هم فرس ② به هم نفس خورد ولی الان نسبت زمان با

کاهش است و به یکی با نسبت هاله هم می خورد.
اگر و البته نسبت شود و گن
 $y_{cr} = \frac{3}{1+3}$ $y_{br} = \frac{1}{1+3}$

نسبت: مقدار N_r در لایه حفر است؟
مقدار N_r در لایه با متوسط گیری بدست می آید

متوسط فرس ① و ② $y_A \rightarrow$

چه فرس ① حتی باشد چه متفاوت از این باشد در فرس ② همواره آفونیک معروف شده و
 N_r و $2H_r$ تواند می بند

مقدار فرس ① با تغییر ضرایب تغییر می کند
با تغییر ضرایب فرس ②، مقدار ضرایب در فرس ② تغییر می کند

مثال ۴:

همواره در این مثال فقط ضریب ضریب در نظر گرفته شده است.
چرا در این مثال با بارگذاری وضع ضریب تغییر شده است؟

انتقال حجم در لایه ی تابع:

$$N_{AZ} = \frac{N_{AZ}}{N_{AZ} + N_{BZ}} \cdot \frac{D_{AB}}{x} \cdot \left(\frac{p}{M} \right)_{ave} \ln \frac{\frac{N_A}{N_{AZ} + N_{BZ}} - \frac{CA_2}{C}}{\frac{N_A}{N_A + N_B} - \frac{CA_1}{C}}$$

حرفه جی C از عبارت $\left(\frac{p}{M} \right)_{ave}$ استفاده کردیم؟ چون در حالت غنی کل ثابت

$$C = \left(\frac{p}{M} \right)_{ave} = \frac{\left(\frac{p}{M} \right)_1 + \left(\frac{p}{M} \right)_2}{2}$$

$$\left(\frac{p}{M} \right)_1 = \frac{p_1}{M_1} \rightarrow \text{در فرس ①} \quad \left(\frac{p}{M} \right)_2 = \frac{p_2}{M_2} \rightarrow \text{در فرس ②}$$

PAPCO

Subject:

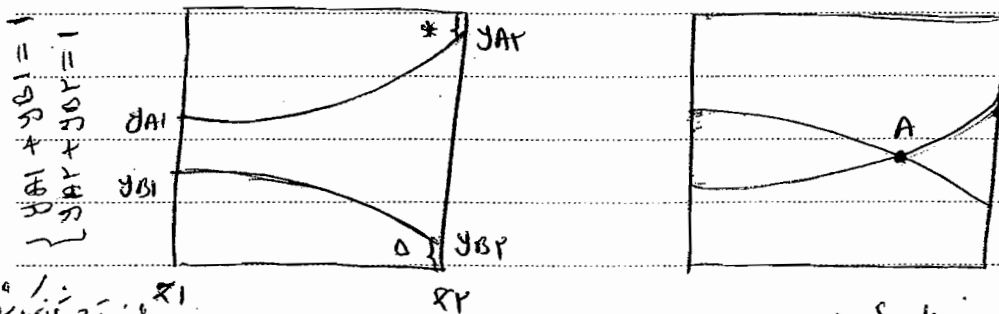
Year: Month: Date: ()

شماره و نام خانوادگی: نام و نام خانوادگی:
 $N_B = 0$: V حالت مطلق

$$\frac{N_A}{N_A + N_B} = 1 \Rightarrow N_A = \frac{D_{AB}}{Z} \left(\frac{P}{M} \right)_{ave} \ln \frac{(1 - y_{Ar})}{(1 - y_{Ai})} \frac{y_{Br}}{y_{Bi}}$$

$$\Rightarrow N_{AZ} = \frac{D_{AB}}{Z} \left(\frac{P}{M} \right)_{ave} \left(\ln \frac{y_{Br}}{y_{Bi}} \right) \frac{y_{Ai} - y_{Ar}}{y_{Br} - y_{Bi}}$$

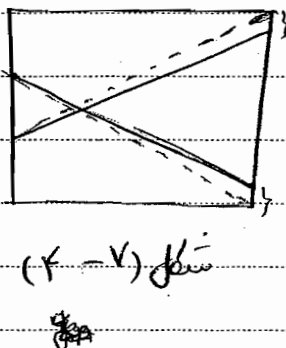
$$\Rightarrow N_{AZ} = \frac{D_{AB}}{Z - Z} \left(\frac{P}{M} \right)_{ave} \frac{y_A - y_{Ar}}{y_{B,M}}$$



نقطه A در وسط دارد. نقطه A در وسط دارد.
 حالت خاص $N_A = -N_B$ حالت خاص $N_A = -N_B$

$$N_{AZ} = J_{AZ} + y_A (N_A + N_B) \Rightarrow N_A = \frac{D_{AB}}{Z} (y_{Ai} - y_{Ar})$$

$$\Rightarrow N_{AZ} = \frac{D_{AB}}{Z_1 - Z} \left(\frac{P}{M} \right)_{ave} (y_{Ai} - y_A)$$



نقطه $(F - V)$

از A

از A

PAPCO

Subject:

Year: Mo: () Date: ()

دستور !
خوب

آیا در تغییر در شغل (۴-۷) خط چینی اتفاق می افتد؟ اگر اتفاق بیفتد تغییر خطی پذیرا باشد، به گونه ای که در این نقطه جزء A و در پایین نقطه جزء B داشته باشیم. (جدا سازی کامل A و B صورت گیرد.)
علاوه بر این سیستم
اداری فصل ۳۰

برای انتقال از یک حالت به حالت دیگر
حالت اول

A

برای انتقال از یک حالت به حالت دیگر

مثال ۱۰

تغییر در حرارت و دما

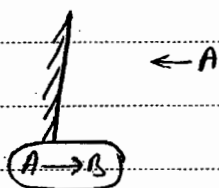
$$N_{AZ} = \frac{N_{AZ}}{N_{AZ} + N_{BZ}} \frac{D_{AB}}{Z} \left(\frac{P}{M} \right)_{ave} \ln \frac{\frac{N_{AZ}}{N_{AZ} + N_{BZ}} - \left(\frac{C_{AY}}{C} \right) y_{AY}}{\frac{N_A}{N_{AZ} + N_{BZ}} - \left(\frac{C_{AI}}{C} \right) y_{AI}} \quad \text{معادله ۱۰}$$

فرضیات

$$\left\{ \begin{array}{l} D_{AB} = cte \\ N_{AZ} + N_{BZ} = cte \\ \left(\frac{P}{M} \right)_{ave} = cte \end{array} \right.$$

با فرض کردن

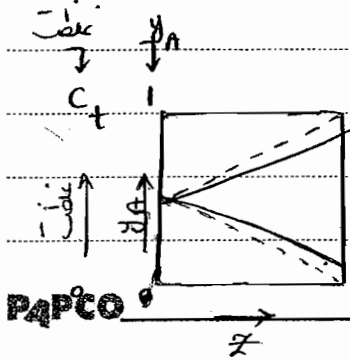
$$N_{AZ} = -N_{BZ} \quad \text{در تغییر در شغل (۴-۷) اتفاق می افتد}$$



$$N_{AZ} = J_{AZ} + x_A (N_A + N_B)$$

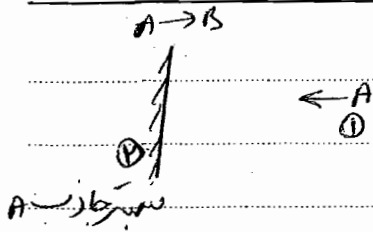
$$= \frac{D_{AB}}{Z} (C_{AI} - C_{AY})$$

$$= \frac{D_{AB}}{Z} \left(\frac{P}{M} \right)_{ave} (y_{AI} - y_{AY})$$



Subject:

Year. Month. Date. ()



چون سیتر جانب A است، حرکت توده ای A به سمت
سیتر اتفاق می افتد.

bulk B از سیتر در مقابل به سمت اتفاق می افتد.

تغوز A: ① → ②

تغوز B: ② → ①

سین حرکت توده ای A و B مساوی و غیر هم سو است. برای همین $N_{AZ} = J_{AZ}$
(این حرکت توده ای وجود دارد)

حالت خاص دیگری $N_{BZ} = 0$ است

$$(I) \quad N_{AZ} = \frac{D_{AB}}{z} \left(\frac{P}{M} \right)_{ave} \ln \frac{1-x_{A2}}{1-x_{A1}}$$

در صورت ۹ کتاب به (توجه) بر می خوریم:

رابطه انتظاری رابطی (I) برای بدست آوردن بدست می آید این عبارت است که نیروی
محرکی Δx یا ΔC یا Δy یا Δp مشاهده می شود و اثر آن واضح می شود.

سین هر چه به Δx یا ΔC یا Δy یا Δp در رابطه رسیدیم، هر چیزی به غیر از Δx و ΔC و
ضریب انتقال جرم که در حالت های متفاوت با هم برابر نیستند.

و تفاوت حرارت و جرم: ممکن است در جرم بر خلاف حرارت، ضریب انتقال جرم عددی
متفاوتی با اعدادی متفاوت داشته باشند.

در جرم ممکن است ضریب انتقال جرم δ باشد ولی در بدست گیری با همان شرایط ۵ باشد.

پس اگر به نفع ضریب انتقال جرم می خوریم، در این صورت رابطی (I) را اطمینان می دهیم:

$$(I) \Rightarrow N_{AZ} = \frac{D_{AB}}{z} \left(\frac{P}{M} \right)_{ave} \left(\ln \frac{1-x_{A2}}{1-x_{A1}} \right) \frac{x_{A1}-x_{A2}}{x_{B2}-x_{B1}}$$

$$N_{AZ} = \left| \frac{D_{AB}}{z} \left(\frac{P}{M} \right)_{ave} \frac{x_{A1}-x_{A2}}{x_{B2}-x_{B1}} \right|$$

$$\ln \frac{1-x_{A2}}{1-x_{A1}}$$

PAPCO

$$\frac{\text{kmol}}{\text{m}^2 \cdot \text{s}} [=]$$

Subject:

Year. Month. Date. ()

$$(I) \Rightarrow N_{AZ} = \frac{DAB}{Z} \left(\frac{P}{M} \right)_{ave} \ln \frac{C - CAY}{C - CAI}$$

$$\begin{cases} C = CAI + CBI \\ C = CAY + CBY \end{cases}$$

$$N_{AZ} = \frac{DAB}{Z} \left(\frac{P}{M} \right)_{ave} \left(\frac{CAI - CAY}{CBY - CBI} \right) \ln \frac{C - CAY}{C - CAI}$$

$$N_{AZ} = \frac{DAB}{Z} \left(\frac{P}{M} \right)_{ave} \frac{CAI - CAY}{CBY - CBI} \ln \frac{C - CAY}{C - CAI} \rightarrow C_{BDM}$$

$$\frac{m}{s} [=]$$

L

حجم واحد در وقت واحد

در هر ثانیه جرم انتقال از یک طرف به طرف دیگر

* علت ادبندی رابطه (I): انتقال جرم

تأثیر آن را به شکلی در بیابان که نیروی محرکه دیده شود و بقیه ضریب انتقال جرم است که ضریب انتقال جرم با کارایی به دست می آید.

* حالت خاص دیگر در یک ناحیه:

مثال ۸:

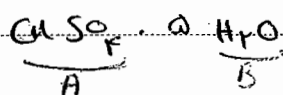
حل شدن یک قطعه کرسیتالی:

تأثیر بزرگ و مزه با لذت زبان به هم می خورد حتی اگر قطعه کرسیتالی با لذت زبان کاملاً حل شود، حال آنکه این به حدی است که غلظت آب حاصل

به هم می خورد. \rightarrow تقاضا: با لذت زبان مزه تغییر می دهد $x_{AY} \neq 0$ می بود و اگر تأثیر بزرگ نبود، چه؟

شکل واقعی این مسئله در ص ۱۱۷ می باشد.

ص ۱۱۷: ظرف سبز به همزن، گاز گاز به صورت حباب های بزرگ وارد می شود \rightarrow حباب های بزرگ به همزن، گاز گاز به صورت حباب های بزرگ وارد می شود. \rightarrow حباب های بزرگ به همزن، گاز گاز به صورت حباب های بزرگ وارد می شود.



توضیح حل

Diagram illustrating the relationship between the radius of curvature (R) and the focal length (f) of a spherical mirror. The diagram shows a spherical mirror with center of curvature C and focal point F . The radius of curvature is labeled R and the focal length is labeled f . The relationship is given by:

$$R = 2f$$

(سَفْءٌ - ف - ل)

با توجه به فرمول کریستال $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ $N_A = ?$ (الف)
 کریستال با هم حل می شود. $N_A = \frac{1}{\omega} N_B$
 مجموع نموده bulk جزء B. \rightarrow مجموع نموده bulk جزء A.

$$(*) N_A = \frac{N_A}{N_A + N_B} \cdot \frac{D_{AB}}{L} \left(\frac{p}{M} \right)_{\text{ave}} \ln \frac{\frac{N_A}{N_A + N_B} - x_{A1}}{\frac{N_A}{N_A + N_B} - x_{A2}}$$

$$D \quad CaSO_4 - H_2O$$

10 \rightarrow CuSO_4 (aq) soluble in water

$$C = \frac{1}{Y} (0.01 \times 189 + 0.01) \quad \leftarrow \text{جواب نهایی}$$

مکاتب خاص

① محلول: $x_A = x_A^* = \frac{V_{CuSO_4} \text{ در محلول}}{V_{CuSO_4} \text{ در محلول} + V_{H_2O}} = 0.029$

↓ از وی handbook روی مسئله بدست می آید.

(*) آیا به لحاظ تاریخی نوشته شده درست است؟ می تواند باشد چون با توجه به ۸۱ x غلیظ
واقع است. فرز ۱۵ هم که غلیظ واقع است (با تمرکز بر ۶ را بسیار دقیق می دانیم)

④ فرض : $XA_2 = 0$

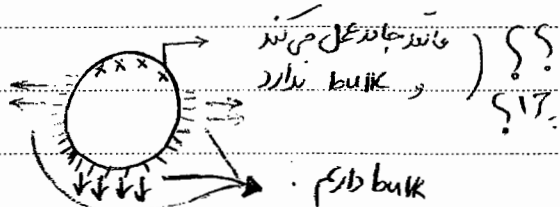
Subject:

Year. Month. Date. ()

آیا علاوه بر مورد توضیح داده شده در مورد محلول‌های رقیق، رابطه (*) صحیح در مورد این سیستم‌ها صحیح است؟ یا واقعاً این رابطه صحیح است؟
این رابطه برای شکل کشیده شده و توضیح داده شده درست نیست. البته رابطه (*) در مورد حالت‌های رقیق می‌تواند صحیح باشد ولی در مورد شکل کشیده شده صحیح نیست. چرا؟

علاوه بر این، نحوه‌ای که سینی در تانک بزرگ آب قرار دارد، باعث شدن دانسیته‌ی مایع چسبیده به کریستال با دانسیته‌ی مایع بالایی برابر خواهد بود. در این جا هم اختلاف دانسیته داریم اما (bulk)

چون سطح است خونی بوده‌ای نداریم. (با این اختلاف دانسیته داریم ولی حرکت بودگی نداریم). اما رابطه (*) برای bulk وجود است. محاسبه می‌کنیم $N = \frac{J}{v}$



سین حالا چرا ما از (*) استفاده کردیم؟
ما صرف نظر از آن که آیا bulk دارد یا نه و حرکت پیوستگی دارد یا نه، از (*) استفاده می‌کنیم. فکر آن که یک کار تجربی انجام دهیم.

به علت اختلاف حرکت پیوستگی ایجاد می‌کند و حرکت پیوستگی bulk دارد.

(شکل ب-۸)

برای حل شکل (ب-۸) مسئله را ساده کرده و جابجایی حل می‌کنیم و برای محاسبه جابجایی رابطه $N_{A2} = \frac{J_{A2}}{v}$ استفاده می‌کنیم.

$$\left(\frac{p}{M}\right)_{ave} = \left[\left(\frac{p}{M}\right)_1 + \left(\frac{p}{M}\right)_2\right] / 2$$

و قسمت (د) محاسبه کریستال ۱۳۵۰ : وقت آن که مورد p را درست جایگزین کنیم.

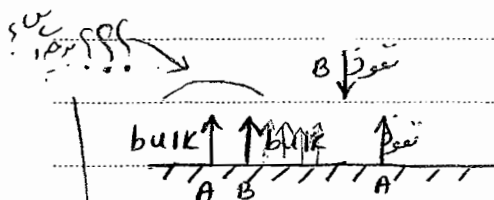
مرد: اعر: دانسیته مایع چسبیده به جامد ← دانسیته محلول اشباع (۱۱۹۳)

اگر کریستال سطح مستطیل باشد و انتقال جرم فقط از یک سطح صورت گیرد،
تغییرات در دما را دور و متغییر بندهم که جوش در حال تغییر است. کل کریستال
هم A و هم B را در نظر بگیر!!!

$$\dot{m}_l - \dot{m}_r = \frac{dm}{dt}$$

\dot{m}_r را خیلی از جبهه ها $N_A M_A S$ می نذارند و $N_B M_B S$ می نذارند.
اگر مثال تقاطع بود چون خاص است (درست بود) اما حالا کریستال داری و باید هم A و
هم B را در نظر بگیری:

$$\dot{m}_r = N_A S_A M_A + N_B S_B M_B$$



تحت نفوذ و bulk: (اینه می دانی در
واحد bulk نداری)

تغییر و bulk برای A هم سو و برای B غیر هم سو می باشد.
اما عواره نفوذ و bulk هم سو هستند؟ خیر. برای A با هم جمع و برای B از هم
کم می شود.

$$\{J_A + J_B = 0\}$$

این اعداد و ارقام را برای مثال به درست یادور
(اعداد صفر ۹۵ هم است.)

بررسی انتقال جرم خارج کره:

چرا بررسی انتقال جرم در کره هم است؟

بسیاری از واحدهای عملی که با آن سروکار داریم یک جیب کروی یا یک قطره کروی است.

انتقال جرم هم داخل و هم خارج کره وجود دارد.

در داخل کره عواره شرایط غیر متواضع است. ولی در خارج کره می تواند متواضع باشد.

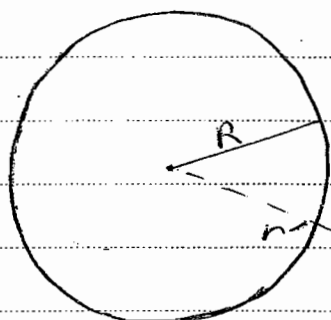
بنابر جهت انتقال جرم و روابط هیچ تغییری نمی کند. (چه بیرون به درون، چه برعکس)

Subject :

Year. Month. Date. ()

آیا واقعاً تغییر جرم مقدار انتقال جرم تغییر نمی‌کند؟
تغییر می‌کند. جرم چون کثرت بین سطحی در بالای کره و جرمهای کره تغییر می‌کند.
مقدار دما و فشار ثابت است.

انتقال جرم در کره را مجموع توده bulk در نظر می‌گیریم:
فرض کنیم کره‌ای به شعاع R داریم که انتقال جرم به نقطه‌ای به فاصله r از مرکز کره صورت می‌گیرد.



$$N_{Ar} = J_{Ar} + x_A (N_{Ar} + N_{Br})$$

$$N_{Br} = 0$$

$$N_{Ar} = -D_{AB} \frac{dc_A}{dz} + x_A N_{Ar}$$

$$N_A \left(\frac{1}{x_A} - 1 \right) = -D_{AB} \frac{dc_A}{dr} = -D_{AB} C \frac{dx_A}{dr}$$

در خارج کره N_{Ar} متغیر می‌شود اما N_{Ar} ثابت است.

$$\dot{m}_{Ar} = (N_{Ar} \cdot S_r \cdot M_A) \Big|_{r \geq R} = \text{cte}$$

$$S_r = 4\pi r^2 \Big|_{R \leq r \leq r'}$$

S_r متغیر

$$\int_{r=R}^{r=r'} = \int_{c_A=c_A}^{c_A=c_A^*}$$

$c_A = c_A^* : c_A = c_A$: c_A برابر مقدار مشخص است

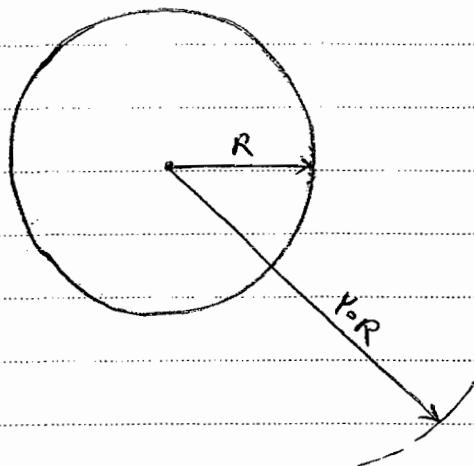
غلظت درست در فاصله r از مرکز کره برابر است با غلظت در شعاع r

$$\dot{m}_{Ar} = \frac{D_{AB} C}{r' - R} \ln \frac{c - c_A}{c - c_{A5}} \cdot 4\pi r' R \cdot M_A$$

غلظت A روی سطح c_{A5}
غلظت A در شعاع c_A^*

Subject:

Year: Month: Date: ()



کدرشور

$$Sh = \frac{F \cdot d}{C \cdot D}$$

$$F = K_c \cdot C_{B,M}$$

صیقل انتقال جرم

$$Sh = ?$$

$$N_{Br} = 0$$

$$\dot{m}_{Ar} = \frac{D_{AB} \cdot C}{r - R} \ln \frac{C - C_{Ar}}{C - C_{Al}} \cdot F \cdot \pi \cdot R \cdot r \cdot M_A$$

در انتقال جرم از رادیوس r به رادیوس R سطحی به صورت $r \cdot R$ از مرکز کره (توزیع حرکت خود را دارد)

$$\dot{m}_{Ar} = (N_{Ar} \cdot S_r \cdot M_A) \Big|_{R \leq r \leq r_{Ar}}$$

$S_r = S \Big|_{r=R} = F \cdot \pi \cdot R^2$: چون کره با سطح S_r برابر است. S روی سطح کره، در سطح کره، و این سطح مشخص سطح خارجی کره است.

$$N_{Ar} \Big|_{r=R} = K_c (C_{Al} - C_{Ar})$$

دورترین نقطه از سطح کره

نیروی حرکتی که از سطح کره شروع می شود

(نیروی حرکتی که در سطح کره در دسترس است)

البر K_c در $F \cdot \pi \cdot R^2$ و نیروی حرکتی موجود در m می شود.

K_c هویت فیزیکی از نیروی حرکتی تعریف می شود؛ چرا؟

اگر نیروی حرکتی در سطح در دسترس (C_{Al}) در K_c ضرب شود، آن (\dot{m}_{Ar}) مورد نیاز را

در سطح در دسترس (S_r)

6 بهر

P4PCO

Subject:

Year. Month. Date. ()

CAP - CBI

$$\Rightarrow \dot{m}_{Ar} = FTR \cdot K_c (C_{AI} - C_{AT})$$

$$\frac{D_{AB} \cdot C}{r - R} \ln \frac{C - C_{AT}}{C - C_{AI}} = FTR \cdot K_c \cdot M_A$$

$$= \frac{D_{AB} \cdot C}{r - R} \ln \frac{C_{BI}}{C_{BI}} \cdot r = R \cdot K_c (C_{BI} - C_{BI})$$

$$\frac{D \cdot C}{r - R} \cdot r = \frac{d}{Y} F$$

$$sh = \frac{Fd}{CD} = \frac{Pr}{r - R}$$

امتیاز کردن (۱۱):

برای نیروی به شعاع R و فاصله r از مرکز و

* مقدار عددی عدد شروع در خارج کره به این نسبت دارد انتقال جرم به لحاظ صورت می گیرد.

جدول ۱۰۲ را نگاه کنید !!

اگر انتقال جرم از کره ای به شعاع R به نقطه ای به فاصله r دور از کره صورت گیرد،

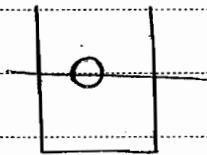
عدد شروع به سمت (۲) میل می کند.

۱. احباب کروی در داخل نسبی به قطر ۱۰ cm روبه بالا در حرکت است. در نقطه ای حباب کروی با

فیزیک و انتقال جرم از قطره کروی به محیط اطراف بررسی می شود. مقدار عددی عدد

شروع در نقطه ای چسبیده به ستون چهارم است؟ (قطره ۱۵ mm است.)

حل: انتقال جرم از نقطه ای به شعاع R به نقطه ای به فاصله r است. $sh = 2.01$



اگر سوال کنیم چرا آن یک حباب دیگر هم نباید، مگر از ۲.۰۱ می شود.

حالت نیروی حرکت کاهش پیدا می کند و عدد شروع کم می شود.

انتقال جرم خارج استوانه در هر ۱۵ و جدول ۱۰۷ را ببین.

نانه

$$\begin{aligned} & - (C_{AI} - C_{AT}) \\ & \downarrow \quad \downarrow \\ & 10 \quad - 1 = 9 \\ & 10 - 2 = 8 \end{aligned}$$

λ, μ, ω

Snulda

۱. ابراهیم بن محمد

استقامت در عمل و استقامت در گفتار و استقامت در تحمل سختی و استقامت در تحمل آزار و استقامت در تحمل درد و استقامت در تحمل غم و استقامت در تحمل تنهایی و استقامت در تحمل فقر و استقامت در تحمل بیماری و استقامت در تحمل پیری و استقامت در تحمل مرگ و استقامت در تحمل همه چیز

SS. 20/12/2020

نمبر مسلسل روزنامه خوارزم

فدایا ~~فدایا~~ *

عقود

استاد محترم درود لایم جان. نورت F نورت K

بررسی استواریت درون‌گروهی (K-F) .

اسماء حم در خارج کوه :

الربط المتصل جم الزكوة به في اطراف صورت ليد

M یری انتقال جم سہل A, B است

if $N_B = 0$

الرسالة رقم ٦ التي استند إليها السيد بولس شوقر في تقريره

صورت $\neq N_8$ است ولی مشکلی ایجاد نمی شود (دو بار داخل می نهم)

if $N_B = 0 \Rightarrow$

$$A \xrightarrow{\quad} B \Rightarrow N_A = -N_B$$
$$2A \rightarrow B \Rightarrow N_A = -2N_B$$

$$m'_{Ar} = N_{Ar} M_{Ave}$$

$$N_{Ar} = \frac{D_{AB} p_t}{RT(y-R)} \ln \frac{C-C_A}{C-C_A^*}$$

$$\Rightarrow m_{Ar} = \frac{D_{AB} P_t}{RT(r-R)} \ln \frac{C-C_A}{C-C_1} \cdot M_A \cdot \pi r R$$

”ماهی تنهات مَطْوَه مَطْوَه (زن) هم طرّاح است :

در بسیاری از واحدهای علمی فرض بر این است / در طول سنوات ثابت در

تو ز من می شود

Subject:

Year. Month. Date. ()

فرض کنید ستونی به ارتفاع 5 متر داریم و جایی در پایش تسلیم شده و به سمت بالا حرکت می کند
فرض بر این است که لایه های گرو (قطعات گروی) که در طول ستون به سمت بالا حرکت می کند،
در صورتی که شکستگی وجود نداشته باشد، ثابت است. آیا این فرض صحیح است؟

جواب: بله و خلاف

انتقال جرم را برای قطعه گروی در طول ستون را بدست می آوریم. ارتفاعی که در آن
این است که حد زخم عارض را بدست می آوریم.

$$(V_0 = h)$$

ارتفاع h و سرعت V_0

اگر قطعه گروی در طول ستون نوج می شود، با فرض عدم تغییر قطر قطعه مقدار انتقال جرمی که
ما بدست می آوریم بیشتر از مقدار واقعی است. اگر ارتفاع را در این حالت بدست آوریم، ارتفاع
واقعی کمتر از ارتفاع بدست آمده است. پس باید ارتفاع را کمتر از مقدار محاسباتی در
قطر بگیریم تا در safe side قرار بگیریم. اگر رابطه بدست می آید h و V_0

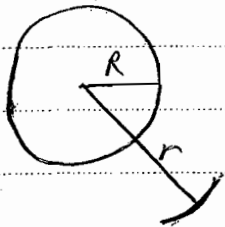
پس باید فرضیات ما به گونه ای باشند که در safe side قرار بگیریم

آیا ثابت فرض کردن قطر قطعات گروی در ستون به ارتفاع در طول ستون متر در طول
انتقال جرم باعث می شود که در safe side باشیم یا نه؟
اگر ارتفاع ستون طراحی شده بیش از مقدار واقعی باشد یعنی در safe side هستیم و
کمتر

این باید فرضیات نه گونه ای باشد که ارتفاع ستون بیش از مقدار واقعی باشد
؟ یا R ؟
حل انتقال جرم خوب را در طول ستون بدست می آوریم (مثلاً با سبب تسلی می دهد در قطر قطعه
در طول ستون 10٪ کاهش می یابد. $(R' = 0.9 \cdot R)$ پس حد است قطر
قطعه را در 0.95R ستون در نظر بگیریم. اگر این فرض را کنیم مقدار
انتقال جرم کمتر می شود یا بیشتر؟ ارتفاع ستون بیشتر می شود یا کمتر؟

Subject:

Year: Month: Date: ()



پسین جرم رادار قطره‌ای نیروی می بینیم

$$\dot{m}_1 - m_2 = \frac{dm}{dt}$$

$$\dot{m}_2 = \frac{DAB P_t}{RT(r-R)} \ln \frac{C-C_A^2}{C-C_A} \cdot M_A \cdot 4\pi r R$$

سوال؟؟

فرض می کنیم r در طول ستون تغییر نمی کند. اما این فرض تنها در safe side قرار می دهد؟ در طول این ستون R تغییر می کند. (برای $r > R$ بزرگ شود یعنی انتقال جرم از بیرون به درون می باشد) جواب: نه شد.

$$m = \rho V$$

$$V = \frac{4}{3} \pi R^3$$

فرض کنیم است که ثابت است

سوال؟؟

فرضیات: r ثابت است. تغییر جهت انتقال جرم نداریم. r در طول ستون safe side قرار می دهد؟ آیا تغییر جهت انتقال جرم در طول ستون تنها رادار safe side قرار می دهد؟ جواب: نه شد.

$$\Rightarrow \int_R^{R_0} dR = \int_0^{\theta} d\theta$$

فرضیات: r ثابت است. تغییر جهت انتقال جرم نداریم.

ناحل این معادلات به رابطه (۲۷-۳) در ص ۱۰۲ می بینیم. که می تواند برای تعیین ارتفاع ستون نیز به کار رود.

سوال ۱۱؟؟

ایا برای آب می توان قطره ای به قطر ۱ mm داشت؟ از طریق کشش بین سطحی (نیروی پیوستگی) می توان بر این موضوع پی برد. معادله رطوبت برای چه لازم است؟ برای C_A^2 لازم است.

نیز (۱) چه جوری بدست می آید؟ از دمای ۸۰ F است (در می بینیم).

Subject:

Year: Month: Date: ()

آیا اگر در رابطه استوانی دما را 80°F بگذاریم، دقیقاً فشار بخار بدست می آید؟ خیر.
باید ابتدای تر را بدست آورد و بعد در رابطه استوانی قرار داد.

چند مثال می کشد تا کاملاً متوجه شود؟
انتقال جرم از قطره ای به قطر m از به نقطه ای در فاصله ∞ دور
مثلاً در جلسه ی قبل آخرین مثال را گفتیم که در نقطه ای چسبیده به ستون، یعنی در دور نیست.

باید به اعداد و ارقام توجه کرد.

راه حل چیست؟

استوانه را خردت بخوان و جواب بده:

اگر امکان داشته باشد که قطره ی کاتالیتی را بصورت کره یا استوانه قرار دهیم و این قطره در
ستون قرار گیرد و واکنش هتروژنی $A \rightarrow B$ در موضع خاص ستون و روی سطح
کاتالیتی اتفاق می افتد. برای جرم معینی از کاتالیت (مانند) تعیین کنید که کدام قطره
مختار است؟ (قطره ی استوانه ای را طوری انتخاب کنید که یک بار انتقال جرم از آن از
سطح جانبی و بار دیگر از $N_A \text{ و } M$ ستون عبور کند) (ما هم جمع می کنیم)

مثلاً به سه پدیده ی جرم و حرارت و موصلیت

این سه پدیده خیلی به هم نزدیک هستند

$$\text{موصلیت: } T_{zx} = -\mu \frac{du_x}{dz} = -\frac{\mu}{\rho} \frac{d(\rho u_x)}{dz} = -\gamma \frac{d(\rho u_x)}{dz}$$

$$\text{حرارت: } q_x = -k \frac{dT}{dz} = -\frac{k}{\rho c_p} \frac{d(T \rho c_p)}{dz} = -\alpha \frac{d(T \rho c_p)}{dz}$$

$$\text{جرم: } J_{Az} = -D \frac{dc_A}{dz}$$

گرادیان پدیده \times ثابت پدیده = فلوکس پدیده *

Subject:

Year: Month: Date: ()

از ترکیب ثابت‌های پدیده گاهی اعداد بدون بعدی حاصل می‌شود.

$$Pr = \frac{\rho \cdot \mu}{k} = \frac{\frac{M}{p}}{\frac{k}{\rho \cdot c_p}} = \frac{D}{\alpha}$$

پراوند

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

شماره شیت

مقادیر محدودی Pr ، Sc ، Le را باید با هم: $0.1 < Pr < 10^5$ (بازها)
 Pr $\left\{ \begin{array}{l} \text{بالا} \\ \text{پایین} \end{array} \right.$
 آب: $T = 20^\circ C$: $Pr = 7.02$

Sc $\left\{ \begin{array}{l} \text{بالا} \\ \text{پایین} \end{array} \right.$ $0.183 - 0.147$
 آب: $T = 25^\circ C$: $Sc = 2.97$

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

لوئی

اگر مقدار عددی Pr یا محدودی آن را در یک واحد علیانی به یاد بدهند، می‌توانیم متوجه شویم که انتقال جرم در گاز است، مایع است یا دو فازی است.
 مثلاً اگر $Sc = 0.148 \leftarrow$ حتماً در گاز است \leftarrow تک فازی است.
 ولی اگر $0.14 < Pr < 10^5 \leftarrow$ انتقال جرم دو فازی است.

هم‌اگر Sc در یک واحد علیانی ۳۰۰ است، اما در انتقال جرم دو فازی است \leftarrow برای حل این مسئله فرض می‌کنیم که از انتقال جرم در گاز می‌توان صرف نظر کرد. (یعنی حالت در گاز خنثی زیاد بوده یا لایه‌ی انتقال جرم گاز بسیار نازک است.)

مثلاً اگر بخواهیم داده شده که برای جریان آرام داده شده، مثال قهیم به علامت هم هست؟
 به هست: فقط:
 $\gamma \rightarrow \epsilon \gamma$ $D \rightarrow \epsilon D$
 $\alpha \rightarrow \epsilon \alpha$

P4PCO

Subject:

Year:

Month:

Date:

()

$$\tau_{zx} = -\epsilon_0 \gamma \frac{d(\mu_x)}{dz}$$

در جریان مستقیم

در P-119 سری سری روابط موجود است. مثال ۵۴ در حدی که در آن است محاسبه می شود.
تمام سوالات فصل ۴ را می توانیم جواب دهیم ولی برخی مسائل سخت است.
مسئله های ۳۵ و ۳۶ بیاری نیست.

فصل ۴ را می خواهد خوانی.

فصل پنجم

هدف ما این بود که باید است آوردن N و m و J می توانیم سوالات را جواب دهیم. مقدار
تغییر باید است آوردیم.

اما هدف اصلی ما از انتقال جرم این است که می توانیم مقدار J انتقال جرم را در آن تعویض
حرکت نموده ای را بدست آوریم و در مسائل طراحی از آن استفاده کنیم.

برای است یابی به فائیس ها دو مشکل داشتیم D و γ .
باید فرض (۱) و (۲) را مشخص کنیم. γ خاص طرح است که استفاده از دمای جفت یا
ترجیه دارد. safe side قرار می دهد یا نه؟
مشکل D به هر حال به گونه ای حل می شود. فوئیس اگر جفت جابجایی ۲ برابر جابجایی
ایجاد می شود.

برای حل مشکل γ از ضرب انتقال جرم F استفاده می کنیم.
هدف حل مشکل D و γ $F = \frac{D \cdot C}{Z}$

برای بدست آوردن F چند راه وجود دارد.
(۱) تئوری ها: اما هیچ وقت با مشکل نیست. در همین تئوری ها ادامه دارد ولی
باز هم با مشکل نیست.

(۲) تجربی: که خوب است.

$$F = \frac{D \cdot C}{Z} [=] \frac{\text{kmol}}{\text{m}^2 \cdot \text{s}}$$

PAPCO

Subject:

Year: Month: Date: ()

(جهت کاری وجه چرخشی)

تقریب نیروی F (ضریب انتقال جرم):

در یک واحد عملیاتی و در هر دو موضع خاص از آن واحد عملیاتی اثر اختلاف غلظت وجود داشته باشد
 ۱. انتقال جرم صورت می گیرد و ضریب انتقال جرم هیچ تغییری ندارد ولی اگر $F \uparrow \Rightarrow$ مدت زمان انتقال جرم کم می شود (سرعت تر به نقطه ی مقادلی می رسیم) \Rightarrow ارتفاع بستون کم می شود.
 F جابجاییش وقتی است که باید عاملی در فاز صورت بگیرد و انتقال جرم صورت بگیرد.

اما کل انتقال جرم مستقل از F است.

اگر به سمت بالا طم بردیم، چه اتفاقی می افتد؟ \Rightarrow کم می شود، F زیاد می شود و ارتفاع بستون کم می شود.

ضریب انتقال جرم (F) سرعتی است که جرم را از نقطه ی ① به ② منتقل می کند ولی F خیلی خوب این مفهوم را نشان نمی دهد. پس به سراغ K می رویم. K را ثابت انتقال جرم می نامیم.

(نیروی محرکه) $N = K$

~~K~~ واحدهای متفاوتی دارد و به نیروی محرکه بستگی دارد. (انتقال جرم های مختلف، نیروی محرکه ی مختلفی دارند)

$$N_A = \frac{N_A (E)}{N_A + N_B} \ln \frac{\frac{N_A}{N_A + N_B} - \frac{CA_T}{C}}{\frac{N_A}{N_A + N_B} - \frac{CA_I}{C}}$$

F_G گازها
 F_L مایعات

F تقریب جامع تری است.

در صورت K :

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{if } \text{نیروی محرکه} = (CA_T - CA_I) \rightarrow K_c [=] \frac{m}{s} = \frac{\frac{kmol}{m^3 \cdot s}}{\frac{kmol}{m^3}} \\ \text{if } \text{نیروی محرکه} = (PA_T - PA_I) \rightarrow K_G [=] \frac{kmol}{m^2 \cdot s \cdot (N/m^2)} \\ \text{if } \text{نیروی محرکه} = (y_{AT} - y_{AI}) \rightarrow K_y [=] \frac{kmol}{m^2 \cdot s} \rightarrow N \text{ تیل} \end{array} \right.$$

در صورت $P_A P_{CO}$:

$$\left\{ \begin{array}{l} (CA_I - CA_T) \rightarrow K_L \\ (x_{AI} - x_{AT}) \rightarrow K_x \end{array} \right.$$

۶۳

Subject:

Year. Month. Date. ()

مثلاً اگر بگویند ثابت انتقال جرم $1.2 \frac{mm}{s}$ است یعنی k را به ما داده اند. (نیروی درشت)
پس همیشه وقتی k را به ما بدهند، به واحدش دقت کن.
پس برای از تفاوت های جرم و حرارت این است که k می تواند ابعاد و واحدهای متفاوتی داشته باشد.

F \swarrow F_G گاز \rightarrow درختیاری: F_{OG}
 \searrow F_L مایع \rightarrow درختیاری: F_{OL}

k $\xrightarrow{\text{کوتاه درختیاری}}$ k_c, k_y, k_g گاز \rightarrow درختیاری: K_c, K_y, K_g
if $N_A = -N_B$: k'_c, k'_y, k'_g

مایع: k_L, k_x

if $N_A = -N_B$: k'_L, k'_x

مثلاً به ما بگویند $k'_g = 1.2$ یعنی $N_A = -N_B$ است. دایره ای انتقال جرم یک مایع و گاز است و
نیروی حرکت آن dp است.

Subject:

Year: Month: Date: ()

N_A, N_B, V

Chamda

$$N = K \quad (\text{نبردی خرد})$$

(Rate equation) معادلات سرعت

$$N = \dots F \ln \dots$$

رابطه کلی انتقال جرم

برای F

حرف با دست راستی به فلاس است

$$F = \frac{D \cdot C}{Z}$$

$$F_G = \frac{D_{AB} \cdot P_t}{RT Z}$$

ضخامت لایه انتقال جرم

$$F_L = \frac{D_{AB}}{Z} \left(\frac{P}{M} \right)_{ave}$$

برای گازها می توان از D_{AB} باقی می ماند. اما در مورد مایعات روابط قابل قبولی وجود ندارد.

اما در کل D خیلی برای مشکل ساز نیست.

برای حل مشکل D و Z از ضرایب انتقال جرم استفاده کردیم.

رابطه بین F و Sh :

رابطه ای ساده بین F و Sh وجود دارد. بسیاری از روابط تجربی از F استفاده می کنند و F

در عدد شروود (Sh) استفاده می شود. نقش ضریب انتقال جرم را دارد. و اگر به جای F

در عدد Sh هر k ای را قرار دهیم به جواب نمی رسیم چون Sh عددی بدون بعد است

$$Sh = \frac{F \cdot l}{C \cdot D}$$

[=]

$$\frac{m \cdot F}{\frac{kmol}{m^3} \cdot \frac{m^2}{s}}$$

$$\Rightarrow F [=] \frac{kmol}{m^2 \cdot s}$$

PAPCO

Subject:

Year:

Month:

Date: ()

السبة F هم بد k_y است ولی: ضریب انتقال جرم در

* قالب صحیح ضریب انتقال جرم F است و قالب صحیح عدد Sh ، F است.

(السبة در صورت عدم حرکت بوده ای: $Sh = \frac{k d}{D}$ که k ضریب انتقال جرم است.)

k'_G : معنی $N_A = -N_B$ گاز - نیروی محرکه OP است.

k در یک رابطه انتقال جرم در انتقال جرم مساوی و غیر هم مساوی است. $1.2 m/s$ است. معنی

$N_B = 0$ $N_A = -N_B$ $k'_G = 1.2 m/s$ است
 $k'_G, k'_G, k'_y / k'_y, k'_G, k'_y$ k گاز

اگر رابطه بین F و k را بدینم که است با توجهی حل مسائل را بدینم
گاهی نمی توانیم مستقیماً از F مسئله را حل کنیم و گاهی برعکس.

مسئله رابطه بین F_L و k_x ؟

مثال ۲. فصل ۵ در قالب یک تست است.

جدول آنهای صفحه ۱۸۲ \Leftarrow با حفظ این، صورت باید بدین باشد که به هیچ روشی بیادوری.

حل.

از k_x : تابع $N_B = 0$ - نیروی محرکه $(x_{A1} - x_{A2})$ بوده است.

$$N_A = k_x (x_{A1} - x_{A2})$$

$$N_A = 1 \times F_L \times \ln \frac{1 - x_{A2}}{1 - x_{A1}} = F_L \ln \frac{1 - x_{A2}}{1 - x_{A1}} \quad \left. \begin{array}{l} \text{مساوی} \\ \Rightarrow \end{array} \right\}$$

$$F_L = k_x x_{B1M}$$

Subject:

Year: Month: Date: ()

۱۹-۵

روابط ۱۸-۵ برای $N_B = 0$ و $N_A = -N_B$

* گفته می شود F واقعی انتقال جرم زیاد است و K واقعی انتقال جرم کم است. استفاده می کنند
آیا این مطلب صحیح است؟

خیر F یک تعریف عمومی برای انتقال جرم است که ربطی به نیروی محرکه ندارد و برای سری متوالی
استفاده می شود. اما K برای نیروی محرکه ی خالص است.

bulk داریم
 $N_A = -N_B$

حال چه طور شده که این مشکل پیش آمده است؟

به غیره روابط ۱۸-۵ و ۱۹-۵ نگاه کنید

اگر نمودن bulk را مترادف انتقال جرم کم در نظر بگیریم، در این صورت $F_G = K_y$

در شرایط خاصی که به علت نمودن bulk میزان انتقال جرم کم است.

F در شرایط خاصی مساوی K خواهد بود. (یعنی F به نوع خاصی از K در شرایط بالابریک می بیند)

حرف

در رابطی ۱۹-۵ اگر انتقال جرم در آن نقطه و bulk در یک فاز پنج صورت گیرد و انتقال جرم

هم در آن نقطه و هم در bulk است، اگر سیستم در حرارت باشد (یا $x_{B1} \rightarrow 1$) یعنی $K_x \rightarrow F_L$
(به رابطه نگاه کنید). یعنی گاهی ممکن است F به گاهی از انتقال K میل کند.

F_L به سمت K_x میل می کند.

آیا سیستم در حرارت وجود دارد؟

بله، حتی از سیستم هادر حرارت است.

در رابطی ۱۸-۵ هم نظیر اتفاق با آن می افتد و در حرارت (یا $x_{B1} \rightarrow 1$) $F_G \rightarrow K_y$

حرف تا از این بحث فصل مسائل رفتاری است.

مثال ۲:

① $N_A = K \Delta p$

به (یا) سینون K نگاه کنید \leftarrow می فهمد (یا) سینون Δp است.

$A \rightarrow 2B \Rightarrow N_B = -2N_A \Rightarrow \frac{N_A}{N_A + N_B} = \frac{N_A}{-N_A} = -1$

② $N_A = -1 \left(\frac{D_{AB} P_t}{RT} \right) \ln \frac{-P_t - P_{A1}}{-P_t - P_{A2}}$
PAPCO

F_G

تساوی ① و ②

Subject:

Year:

Month:

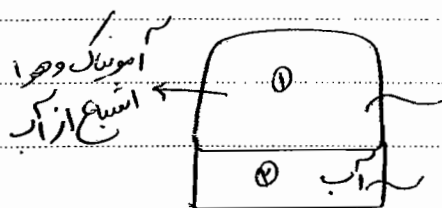
Date:

انتقال جرم دو فازی

بسیاری از سیستم‌ها دو فازی می‌باشند (الیه‌های سیستم دو فازی است. انتقال جرم یک فازی است.) نحوه حل مسائل دو فازی:

مقدمه همان نحوه حل است. با این تفاوت که منحنی‌های تبادلی در سیستم دو فازی است.

به مقدمه P. 189 توجه کنید.

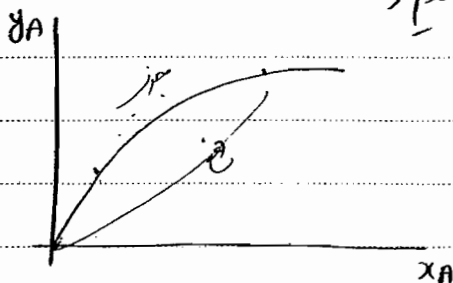


غلظت آمونیاک را در ① و ② بدست می‌آوریم (x_{AB}, y_{AB}) در نقطه تبادلی

دوباره با تیرهای آمونیاک تبادل را بدست می‌آوریم و دوباره

در نقطه تبادلی غلظت آمونیاک در ① و ② را بدست می‌آوریم و

نقطه تبادلی را رسم می‌کنیم.



منحنی‌های تبادلی به عنوان اطلاعات به ماده داده می‌شود.

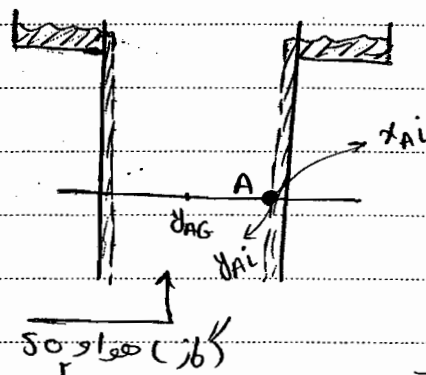
گاهی ممکن است منحنی تبادلی از صفر شروع نشود.

تئوری دوینامی ماده و معادلات:

مستوی دیواره مرطوب به این گونه است که:

مستوی در نظر بگیرید که فاز مایع درون ظرفی که در آن دو مستوی است. رطوبت می‌شود و لایه‌ای

نازکی از مایع به سمت پایین حرکت می‌کند و فاز گاز به سمت بالا حرکت می‌کند. طرف مایع



عبارت برای معادله طرف مایع را بدست می‌آوریم و

بدست می‌آوریم.

در واقعیت انتقال جرم آب را هم داریم. اگر به مقدار

کافی SO_2 در فصل مشترک باشد به سمت فاز

گاز حرکت می‌کند. برای این SO_2 آب را از SO_2

انتقال می‌کنیم. (با هیچ‌کدام از طرف SO_2 و هوا جذب نشود)

PAPCO

(شکل الف)

Subject:

Year: Month: Date: ()

درست است انتقال جرم دو طری است ، اما فاز گاز شامل اجزای هوا ، آب و SO_2 است
(فاز گاز سه جزئی است) و فاز مایع شامل آب و SO_2 است (فاز مایع دو جزئی است)

در این مثال شرط می بینیم که مسائلی باید حل شوند یعنی حتی در این حالت
با دو جزئی زمین کردن گاز ، حاصل می شود بدون خط بود ، باز هم باید سه جزئی حل کنیم

SO_2 : A هوا : B آب : C

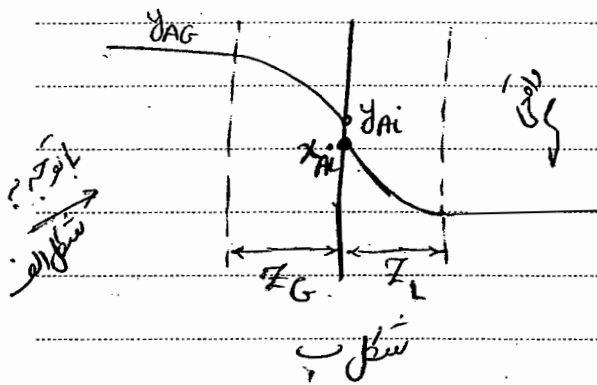
اگر P_{AC} را در دستمال به مانده ، D_{AB} ، $D_{AC} = ?$ \Rightarrow $D_{Am} = ?$

منطوقش این است که دو جزئی حل کنی ، در غیر این صورت
چهار باید سه جزئی حل کنی

و نقطه چسبیده به مایع
مانند A در شکل الف را که بدی است به صورت دوطرفی نمایش می دهیم

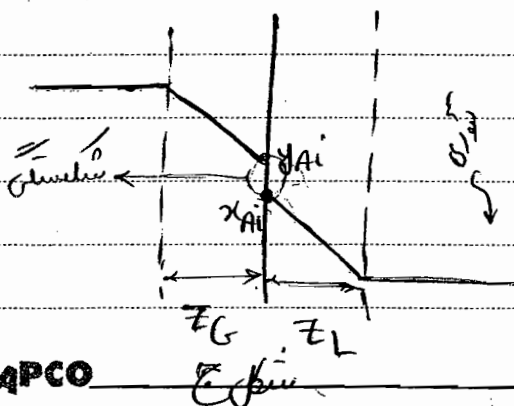
y_{AG} : غلظت جزء A در گازی که در ورودی گاز

x_{Ai} : غلظت جزء A در مایع مشترک دو فاز



تئوری فیزیکی به من اجازه می دهد که فرض کنم در
دوطرف فصل مشترک لایه های نازک
انتقال جرم وجود دارد انتقال جرم در این
لایه حاصل می آید

تئوری دو مایه ای :



شکل ب (حالت واقعی)
شکل ج (حالت تئوری دو مایه ای)

P4PCO

Subject:

Year. Month. Date. ()

علت شکستگی در شش ب دج چیست؟

این شکستگی مربوط به مقاومت فصل مشترک است. علت ها در فصل مشترک و در قطری تقارنی دقیقاً با هم مساوی نیستند. چرا؟
یعنی در قطری تقارنی غلظت ها دقیقاً با هم برابر نیستند (اختلاف پتانسیل)
اما محل غلظت یک قطری تقارنی است. (ما برای حل ساده‌ی مسائل این موضوع را فرض می‌کنیم)

قطر ششون = 5 cm. فیلم مایع = 1 mm. آیا امکان دارد فیلم مایع به مراتب بزرگتر از این

قطر باشد؟

صرف نظر از این که توزیع سریع یابند یا نه، می‌توانیم کاری کنیم که جریان در مایع، جریان آرام نباشد و سبباً متلاطم باشد.

البته هر دلیلی این ضخامت در حد و اندازه‌ای باشد که بتواند متلاطم ایجا کند، ضخامت کم می‌شود برعکس.

یعنی ضخامت لایه‌ی انتقال در لایه‌ی گاز یا مایع به نوع جریان سیال (آرام یا متلاطم بودن)، و عدد خصوصیات فیزیکی (D و ...). بستگی دارد.
چاره به این به موضوع مدرسه:

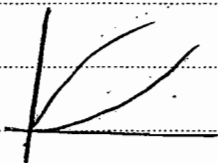
1) physical property (D, μ , ρ , ...)

2) operating condition = شرایط عمل (T, P)

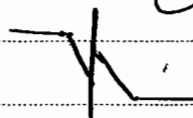
3) geometric system

$$N = k_y (y_{AG} - y_{Ai})$$
$$= k_x (x_{Ai} - x_{AE})$$

در هر صورتی این روابط صحیح است:



معنی های تقارنی



Subject:

Year: Month: Date: ()

امکانی

به سوال 8 در P. 122 مراجعه کنید

A: منحنی نشونده C: حل نشده B: حل (سیستم تابع - تابع)

C و B غیر قابل انجام هستند. حل فقط با قابلیت جذب A را دارد.

آیا محسبات های صنعتی قبل در این سوال درست است؟ بله درست است.

غلط جز در x_A و y_A هرگز برابر نمی شود (حتی اگر به قاعده برسند)

همی معی که از منحنی بخاری را قطع می کند

خط $x=y$

علاوه بر این غلط ها با هم برابر می شوند، بنابراین با هم برابر می شوند.

P. 140 و P. 141

نحوه ی حل دو فازی ها:

$$N = K_y (y_{AG} - y_{Ai})$$

$$= K_x (x_{Ai} - x_{AL})$$

$$\frac{y_{AG} - y_{Ai}}{x_{AL} - x_{Ai}} = \frac{K_x}{K_y}$$

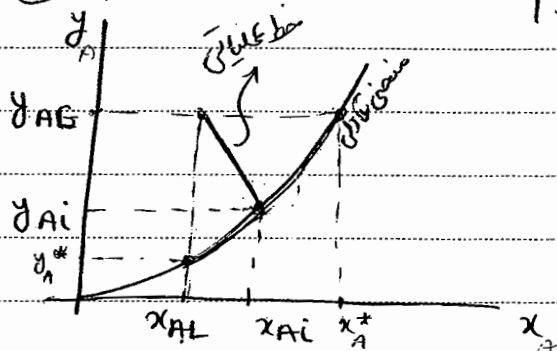
خط عملیاتی سیستم شیمیایی در موضع خاص

ما سیستم در فازی طول می کشیم این را با یک رابطه وارد می کنیم و می توانیم به دست آوریم. y_{AG} و x_{AL} و y_{Ai} و x_{Ai} فقط تغییر می کنند و K_y و K_x هم می توانند تغییر کنند.

① منحنی بخاری را رسم می کنیم.

② جزوه ی عملیاتی را مشخص می کنیم (خود اطلالات)

③ خط عملیاتی را در موضع P_{PCO} رسم می کنیم تا منحنی بخاری را در نقطه ی خاص قطع کند.



P4PCO

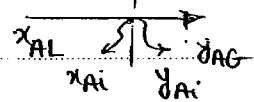
Subject:

Year:

Month:

Date:

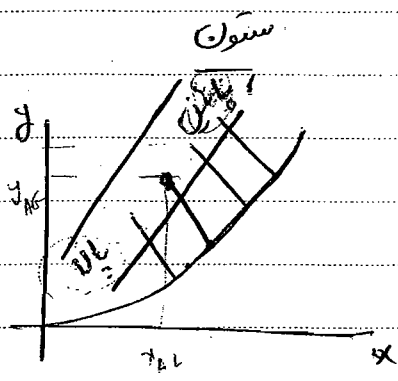
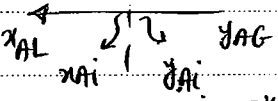
آیا شکل رسم شده برای واحد علیایی صحیح می‌تواند درست باشد؟
وضع: تاس گاز - تابع است که انتقال از تابع به گاز صورت می‌گیرد



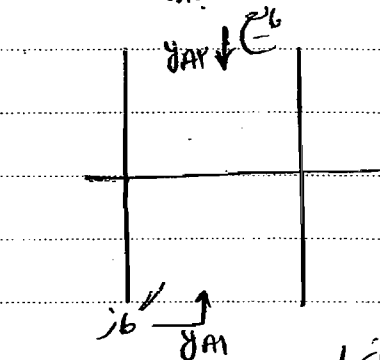
معنی این $y_{AG} < y_{AI}$ باشد. ولی در شکل منتهی قبل این طور نیست.

گاز | تابع

این شکل رسم شده می‌تواند برای جذب صحیح باشد:

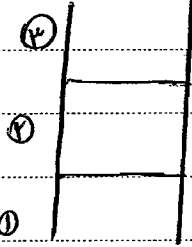


ستون جذب
طرح



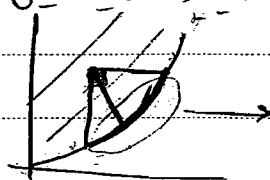
ستون را در منحنی $y-x$ مشخص کنید و بالا و پایین ستون را مشخص کنید و بگویید از بالا یا پایین ممکن است به تعادل برسند.
خطوط علیایی: بالای ستون در شکل مشخص می‌شود $y_{AI} > y_{AG}$

آیا خط‌هایی که به جهت تعادل می‌روند می‌تواند تعادلی باشد؟
می‌تواند باشد اگر شرایط انتقال حجم مومومی در تمامی مواضع می‌باشد. می‌تواند نباشد اما هر چه باشد دامنه‌ی علیایی آن θ است.



از $(x, y)_{ALAG}$ به نسبت $\frac{x_2}{x_1} = \frac{y_2}{y_1}$ به سمت تعادلی رود.
می‌توان هر ستون را به سه قسمت تقسیم کرد و هر قسمت x و y متوسط به تعادل برود.

وضع علیایی منظور مومومی است که می‌توان خط علیایی را با این شرایط علیایی جابه‌جا کرد.



نقطه این موضع مورد نظر است.

PAPCO

شکل ه

Subject:

Year: Month: Date: ()

در شکل (ه) که موضع عملیاتی مشخص شده است،

$$y_{Ai} = f(x_{Ai})$$

نقطه در موضع عملیاتی

$$y_{Ai} = f(x_{Ai})$$

محاسبات

$$\frac{y_{AG} - y_{Ai}}{x_{AL} - x_{Ai}} = - \frac{K_x}{K_y}$$

$$\Rightarrow x_{Ai}, y_{Ai} = \dots \Rightarrow$$

$$N = K_y (y_{AG} - y_{Ai})$$

$$= K_x (x_{AL} - x_{Ai})$$

منطقه عملیاتی

(رسم برای رسم منحنی تعادلی نقطه با این موضع عملیاتی را رسم کن)

می توان از روش محاسباتی یا تجربی استفاده کرد. و با غلظت در فصل مشترک رابطه پیدا کنیم

$$N = K_x (x_{Ai} - x_{AL}) = K_y (y_{AG} - y_{Ai})$$

اما اگر این غلظت ها به صورت محاسباتی بدست آید، احتیاط شود به صورت تجربی بدست بیاییم؟

ضخامت لایه انتقال جرم 0.04 mm است. که در لایه 1 mm است و چون هیچ رطوبتی

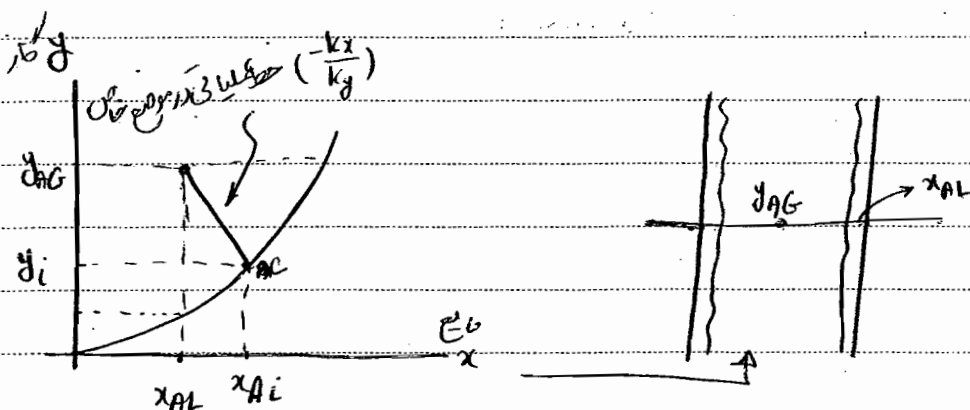
موجود نیست می توانیم از لایه 1 mm برای برداشت آیسینر بگوئیم از طول 0.04 mm

فاصله داشته باشند البته شعله در حالت باشد ولی در جرم نیست

Subject :

Year . Month . Date . ()

۱۷ آذر ۱۳۹۲



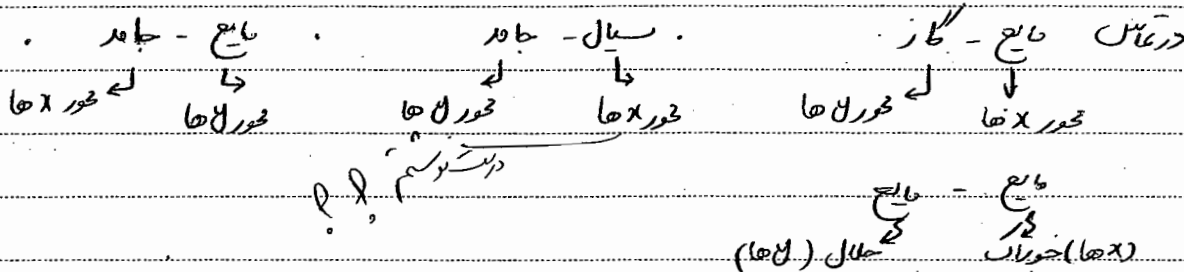
این ها را باید
خط بانی

$$N = k_y (y_{AG} - y_{Ai}) = k_x (x_{Ai} - x_{AL}) \Rightarrow \frac{y_{AG} - y_{Ai}}{x_{AL} - x_{Ai}} = -\frac{k_x}{k_y}$$

اگر انتقال جرم از مایع به گاز باشد:

$$N = k_y (y_{Ai} - y_{AG}) = k_x (x_{AL} - x_{Ai})$$

نقطه تعادل مستقل از نوع واحد عملیاتی است و تابع شرایط عملیاتی است (T, P).



اگر اجازه دهیم نقطه عملیاتی (x_{AL}, y_{AG}) به نقطه تعادل (x_{Ai}, y_{Ai}) برسد (در حالت تعادل) نقطه C می رسد. دلی می باشد.

Subject:

Year:

Month:

Date:

()

اگر سئوای حقیقی همین بلند باشد ممکن است انتهای منحنی تقادلی واقع کند -

رسیدن نقطه برخورد من به مقدار

خطوط کاری حاوی جزو من در عین با افزایش خرد می گیرد هدف

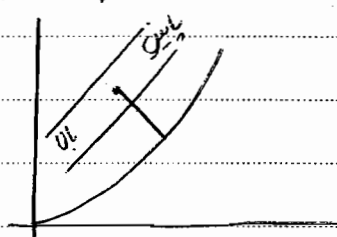
مشخص در اناتای سئوای

در اناتای سئوای

(یا به fix و یا پس تغییر می کند یا بر عکس)

در این جا بالایی سئوای fix است اگر جهت انتقال حجم را تغییر دهیم یا پس fix

می شود و با آن به تعادل می رسد



از آن

K در برگیرنده ی فاز گاز و فاز مایع است

K به گونه ای تعریف می شود که اگر در حد اکثر

نیروی محرکه عین در فاز گاز ضرب شود N در

را به این به دست

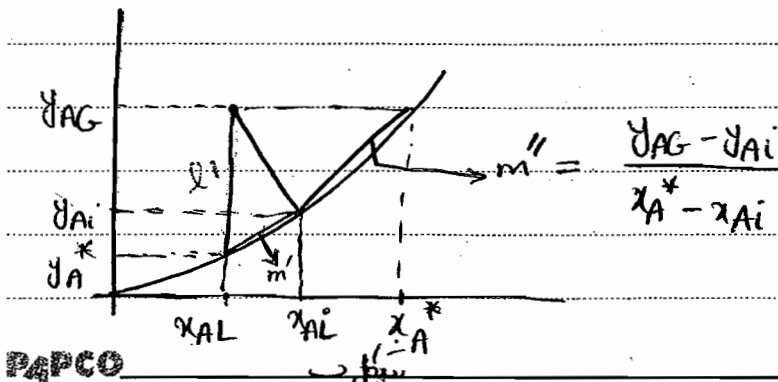
$$K \frac{(y_{AG} - y_A^*)}{\delta} = N$$

حد اکثر نیروی محرکه عین در فاز گاز

چرا؟ با توجه به این

اگر شب خط عملیاتی (و یا تغییر شرایط عملیاتی) تغییر دهیم K می تواند تغییر کند

اگر حد اکثر نیروی محرکه عین در فاز گاز داشته باشیم (خط AL) در مقابل آن به نیروی محرکه فاز مایع از x_{AL} تا x_A^* (صاف) خواهد شد



$$N = K_x (x_A^* - x_{AL})$$

K_x : ضریب طی انتقال جرم بر مبنای باز
 K_y : " " " " باز

حالین مقام شریف شده است ؟
 حال اغلب A_{AB} را داریم و A_{AI} را نداریم (غالب در فصل مشترک در بازه باز) λ_{AI} λ_{AB}
 کاری با ضخامت $0.4mm$ داریم. بر اساس تئوری دو میلی لایه نازک تابع باز
 اطراف فصل مشترک داریم. معنی ما نمی توانیم نقطه ای چسبیده به تابع را در نظر بگیریم و
 λ_{AI} را درست بگیریم. حال چنین نازک در کج است.
 حال طور است در مورد λ_{AL} و λ_{AI} (غالب در فصل مشترک چسبیده به بازه در ناحیه تابع)

$$x_{AL} : \text{Dienstoff, } \text{Ist} : y_A^*$$

یعنی به جای این که y_{Ai} وابسته α و β باشد، از داده های تعدادی y_A^* استفاده می شود

$$N = k_g (y_{AG} - y_{Ai}) = K_g (y_{AG}^* - y_A^*)$$

من برای برپست آوردن y_{Ai} کمیت رابطی بین y_k ، K_y رابطه باقیمانده

$$\left\{ \begin{array}{l} N = K_y (y_{AG} - y_A^*) \\ = K_x (x_A^* - x_{AL}) \end{array} \right. \quad \left\{ \begin{array}{l} N = K_y (y_{AG} - y_{Ai}) \\ = K_x (x_{Ai} - x_{AL}) \end{array} \right.$$

$$\text{بجواب) } x_A^* - x_{AL} = (x_A^* - x_{Ai}) + (x_{Ai} - x_{AL})$$

$$\frac{N}{K_x} = \frac{N}{m \cdot k_y} + \frac{N}{K_x}$$

T.A } Monday 12:30-14 → class 316
 Tuesday 12:30-14 → class 306

Subject:

Year: Month: Date:

$$\Rightarrow \boxed{\frac{1}{K_x}} = \frac{1}{k_x} + \frac{1}{m'' k_y} \quad (I) \quad , \quad \boxed{\frac{1}{K_y}} = \frac{1}{k_y} + \frac{m'}{k_x} \quad (II)$$

مقاومت کل اگر مقاومت

کل برشهای فازهای تفریق شود

مقاومت کل اگر مقاومت کل برشهای

فاز گاز تفریق شود

مقاومت کل K_x و K_y با هم برابر نیست و این یکی دگر از تفاوت های جزء و حرارت است

(I) $\frac{1}{K_x}$: مقاومت کل برشهای $\frac{1}{m'' k_y}$: مقاومت کل برشهای

مقاومت کل k_x : مقاومت کل k_y : مقاومت کل

برشهای فاز گاز تفریق شود

برشهای فاز گاز تفریق شود

(II) $\frac{1}{K_y}$: مقاومت کل برشهای $\frac{m'}{k_x}$: مقاومت کل برشهای

مقاومت کل k_y : مقاومت کل k_x : مقاومت کل

برشهای فاز گاز تفریق شود

$\frac{m'}{k_x}$: مقاومت کل برشهای $\frac{1}{m'' k_y}$: مقاومت کل برشهای

مقاومت کل k_x : مقاومت کل k_y : مقاومت کل

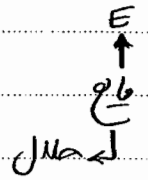
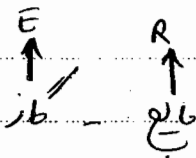
برشهای فاز گاز تفریق شود

Subject:

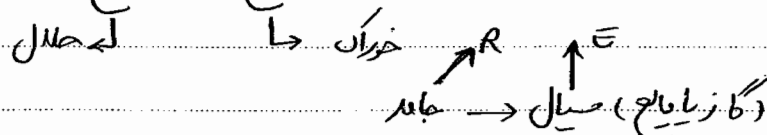
Year:

Month:

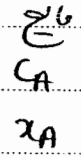
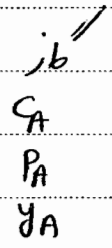
Date:



در حالت کلی دو بار کلی R و E داریم:

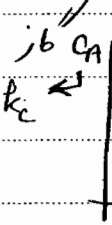


کامپوزیت در مورد بار کلی هم مثل استاتیسیته مابین آن را بر حسب x و y می‌توانیم
مثال ۱۹۶ پ. کتاب انکسور:

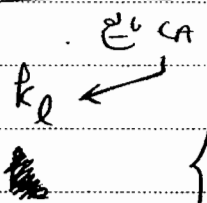


$$\left. \begin{array}{l} k_G \rightarrow \Delta P \\ k_C \rightarrow \Delta C \\ k_y \rightarrow \Delta y \end{array} \right\} \text{ib}$$

$$\left. \begin{array}{l} k_L \rightarrow \Delta C \\ k_x \rightarrow \Delta x \end{array} \right\} \text{ib}$$



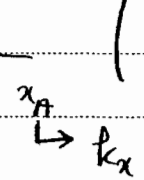
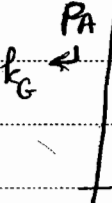
* نکته: برای تغییر در هندسه ابعاد روی این دو محور
از x و y می‌توانیم استفاده کنیم



$$\frac{1}{K_C} = \frac{1}{k_C} + \frac{m'}{k_L} \xrightarrow{\text{جواب}} \left(\frac{1}{K_y} = \frac{1}{k_y} + \frac{m'}{k_x} \right)$$

$$\frac{1}{K_L} = \frac{1}{k_L} + \frac{1}{m'' k_C} \xrightarrow{\text{جواب}} \left(\frac{1}{K_x} = \frac{1}{k_x} + \frac{1}{m'' k_y} \right)$$

$$K_L = m'' K_C \xrightarrow{\text{جواب}} (K_x = m'' K_y)$$



$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{1}{K_G} = \frac{1}{k_G} + \frac{m'}{k_x} \\ \frac{1}{K_x} = \frac{1}{k_x} + \frac{1}{m'' k_G} \end{array} \right.$$

$$K_x = m'' K_G$$

Subject:

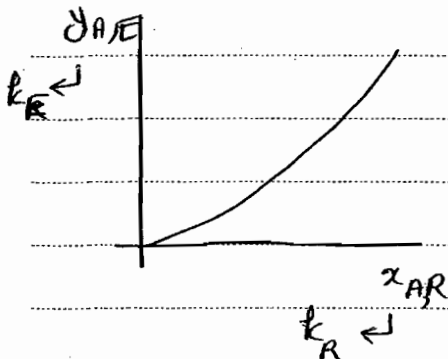
Year . Month . Date . ()



U U



فرض کنیم گاز-مایع نباشد و E و R باشد:



$$\begin{cases} \frac{1}{K_E} = \frac{1}{k_E} + \frac{m'}{k_R} \\ \frac{1}{K_R} = \frac{1}{k_R} + \frac{1}{m'' k_E} \end{cases}$$

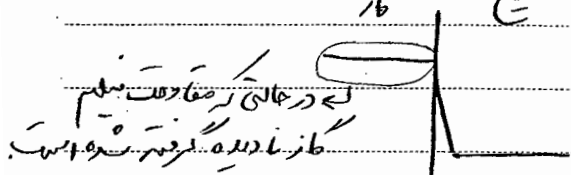
$$K_R = m'' K_E$$

آیا می‌توانیم دو فاز را در مقابل یک فاز دید؟
بله. مثلاً مایع-گاز می‌شود که مقادیر فاز continuous می‌تواند باشد و مایع-مایع.
فرض کنیم این مطلب را به مایع-مایع است.

درصد غلظت مایع گاز: $\frac{k_y}{K_y} \times 100 = 2\%$

درصد غلظت مایع مایع: $\frac{\frac{m'}{k_x}}{K_y} \times 100 = 98\%$

پس با مقادیر در صدی توان مقادیر یک فاز را اندازه گرفت و مثلاً شکل زیر را رسم کرد:



تئوری دو فازی:

در حالتی که مقادیر مایع-مایع گاز را اندازه گرفت می‌تواند باشد.

۸۸

* جدول در P-195 هم است.

Subject:

Year:

Month:

Date:

$$1) \frac{1}{K_y} = \frac{1}{k_y} + \frac{m'}{k_x}$$

$$\text{if } \left[\frac{1}{k_y} \gg \frac{m'}{k_x} \right] \quad (b) \quad \left[k_x = k_y \text{ و } m' \ll \right] \Rightarrow$$

کل مقاومت در برابر بار است.

* اگر $y = 10.1, x$ باشد، آیا کل مقاومت در برابر بار است؟ خیر. باید شرط $k_x = k_y$ هم بررسی شود. این مطلب در مثال ۴ ص ۹۸ دیده می شود.

$$2) \frac{1}{K_x} = \frac{1}{k_x} + \frac{m''}{k_y}$$

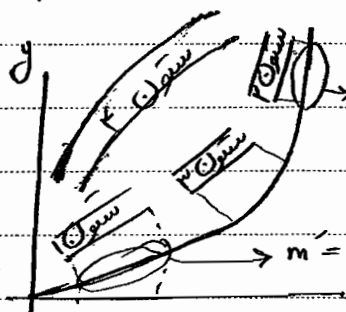
$$\text{if } \left[\frac{1}{k_x} \gg \frac{m''}{k_y} \right] \quad (b) \quad \left[k_x = k_y \text{ و } m'' \gg \right] \Rightarrow$$

کل مقاومت در برابر بار است.

مثال در مثال ۴، $m'' = 1.5 \times 10^5$ است ولی (۴۷) مقاومت در برابر بار و (۵۳) در برابر بار است.

* در یک حالت خاص که سیستم در حال رفت و آمد است (ج.ا. کم باشد) F با نوع خاصی از k برابر می شود.
(در صورت) F_{k_y}

حاصل می آید که وقتی حتی تعدادی را رسم می کنیم، ممکن است به شکل رو به رو شود ولی باید تمام حتی تعدادی نیاز داریم و ستون وسط درختی از حتی است.



* ستون اول: اگر در این حالت $m' \ll$ باشد و $k_x = k_y$ و توان گفت که کل مقاومت در برابر بار است.

* ستون دوم: $m_2 \gg$ و $k_x = k_y$ می توان گفت در این ستون کل مقاومت در برابر بار است.

گاهی ستون ۳ را داریم و نمی توانیم از آن راطری کنیم

PAPCO

Subject:

Year: Month: Date: ()

در مثال ۴، $k_x = k_y$ نسبت و جزی هم با هم اختلاف دارند با این $m > 1$ است
 و مقاومت در فاز ~~گاز~~ ^{مایع} بیشتر.

مثال ۴ ص ۱۹۸:

در این جا سری بین حاضری است ← در صورت حسی از دستگاه

جری حسی: در گازها جری حسی در جری موی است.

گازها: موی $\omega_{AL} = 0.14\%$ ^{فرنی ۱}
 مایعات: فرنی $y_{AG} = 0.1\%$

حس واحد K_G $\frac{\text{kmol}}{\text{m}^2 \cdot \text{s} \left(\frac{\text{N}}{\text{m}^2} \right)}$ است یا حس واحد مایه دهند و مایه اندیش
 K را فراهم.

در مایه x_{AL} و در مایه y_{AG} ^{ببین}

$$\frac{0.12 \text{ kg SO}_2}{100 \text{ kg H}_2\text{O}} = \frac{0.12 \text{ kg SO}_2}{(0.12 + 100) \text{ kg H}_2\text{O}}$$

دارای اول جری

(0.14% جری مایه ۱۰۰ است.)

$$y_{AG} = 0.01$$

$$P_{AG} = y_{AG} P_T = 0.01 \times 740 = 7.4 \text{ mmHg}$$

ولی در جری فشار داریم

0.12	0.14	0.15
29	44	83
		$y_{AG} = 7.4$

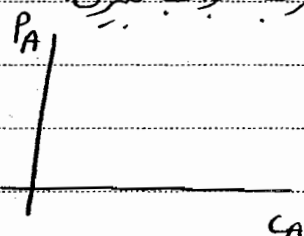
در این جا x_{AL} و y_{AG} جری

در مایه جا قرار گرفته است.

نسبت موی مایه مایه مایه مایه $x_{AL} = 0.14$ و $y_{AG} = 7.4$ ^{ببین}

حال باید تقسیم موی جی رو بر حسب جی Δ موی جواب موی

$$K_L = m'' K_G$$



PAPCO

Subject :

Year :

Month :

Date :

سین باید داده های جدول کتاب را به جدول رویه رو تبدیل کنی

C_A	
P_A	

$$C_A = C x_A$$

غودارید خط است و $m' = m'' = m''' = m$

مبدل توجه به صحبت های استاد :

$$K_G \rightarrow K_y \rightarrow K_L \rightarrow K_x$$

باید رابطه های رویه رو را بنویسی :

$$K_G \rightarrow K_x$$

و توجه به صحبت های استاد :

نسبت ب ((۷) ضاقت (ضاز بازو ۵۳) ضاقت در ضاقت است

$$\frac{1}{K_G} = \frac{1}{k_G} + \frac{m'}{k_l} \Rightarrow \begin{cases} \frac{1}{K_G} = 0.47 \\ \frac{m'/k_l}{1/K_G} = 0.53 \end{cases}$$

$$\frac{1}{K_L} = \frac{1}{k_l} + \frac{1}{m'' k_G}$$

نسبت مطلق است نسبت به برای بنویس m' و m'' به هم ضاقت باشد

نسبت آوردن x_A^* و y_A^* :

در داده های بخاری به دنبال داده ای هستیم که $x = x_{A1}$ باشد و y_A^* نسبت مطلق
و اگر داده ای $y = y_{A2}$ باشد، x ضاقت آن ضاقت x_A^* است

$$N = k_L (C_{A1} - C_{A2}) = \frac{k_l C}{k_x} (x_{A1} - x_{A2}) \Rightarrow k_x \text{ و } k_l$$

$$k_x = k_l C$$

Year. Month. Date. ()

$$F = \frac{DC}{Z}$$

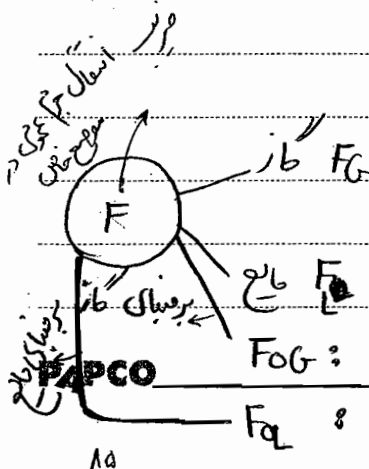
C \rightarrow $\omega_{ib}'' : \frac{P_t}{RT}$
 \rightarrow $\omega_{ib} : \frac{P}{M}$

[illegible]

منقول است من فیه ما یح
فیه ما یح است ← فیه ما یح ①

۵- سرعت حرکت به این ترتیب زیاد باشد یعنی زمان کمتر
که داشته باشد. (مثلاً است ۵ ثانیه یا حتی کمتر)

* بالاسم $\frac{1}{2}$ و $\frac{1}{2}$ خلی باهم معاد است ولی
معاد $\frac{1}{2}$ هادر دوازده ~~در~~ تقریباً نصف نصف است پس
ضخامت با معادیت هیچ ربطی ندارد.



ضرب کلی، موصی اسناد حرف F_{OL} ، F_{OG} :

برای حالتی که کار و معاش با هم در پیوسته
overall

۱) ضرب انتقال جرم حالت عمومی در موقع حالت کمی بر مبنای نار گاز

$\frac{1}{6} = \frac{1}{6} = \frac{1}{6} = \frac{1}{6} = \frac{1}{6} = \frac{1}{6}$

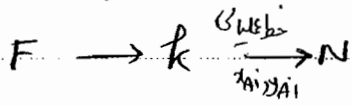
Subject:

Year:

Month:

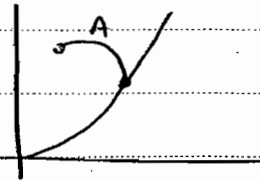
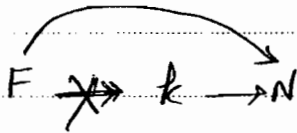
Date:

گاهی نمی‌توان از طریق روبرو N را بدست آورد:



که از طریق خط عملیاتی است:

ولی گاهی نمی‌توان خط عملیاتی رسم کرد پس:



اصولاً روشن می‌شود F است.

حال منحنی A چه جوری بدست می‌آید؟

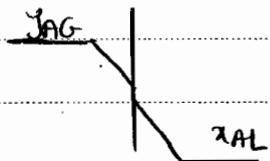
به رابطه $(5-42)$ در صورت توجه کنی.

$(5-41)$ گاز

$(5-42)$ مایع

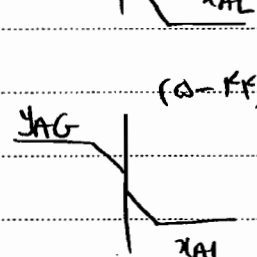
$(5-43)$ و $(5-44)$ بر مبنای گاز و مایع تعریف شده.

غلظت جایی که کم است. انتقال جرم از گاز به مایع: $y_A^* = \frac{CA_1}{C}$ در رابطه $(5-43)$ به صورت می‌گیرد.



$$y_{AG} = \frac{CA_1}{C}$$

غلظت جایی که زیاد است



$$(5-44) \quad x_{AL} = \frac{CA_2}{C}$$

غلظت جایی که کم است.

$$x_A^* = \frac{CA_1}{C}$$

غلظت جایی که زیاد است.

این روابط همیشه معتبر است.

Subject:

Year: Month: Date: ()

شماره: ۸، ۸۷

رابطه بین F_{OL} ، F_{OG} ، F_G ، F_L

معنی علامتی در موقع خاص

مثال ۵

فصل ۶: معادله پیوستگی، وضع رابطه قانون هم خط

در صورتی که K_{OL} رابطه $(a-2)$ هم کار خود هم علامت

کار $(a-1)$ ← با $(a-2)$ ←

اگر خواهم همان طور که ضریب انتقال جرم بین K رابطه $(a-1)$ هم

ایم $(a-2)$ هم

F_{OL} مثل K_x ، F_{OG} مثل K_G

$(a-2)$ ، $(a-1)$ ←

معنی علامتی در موقع خاص:

اگر $(a-1)$ = $(a-2)$ (رابطه $(a-1)$)

$$N = k_y (y_{AG} - y_{Ai}) = k_x (x_{Ai} - x_{AL}) \Rightarrow$$

$$\frac{y_{AG} - y_{Ai}}{x_{AL} - x_{Ai}} = - \frac{k_x}{k_y} : \text{رابطه علامتی}$$

$$\frac{N_A}{N_A + N_B} F_G \ln \frac{\frac{N_A}{N_A + N_B} - y_{Ai}}{\frac{N_A}{N_A + N_B} - y_{AG}} = \frac{N_A}{N_A + N_B} F_L \ln \frac{x_{AL} - x_{Ai}}{x_{AL} - x_{Ai}}$$

فصل ۶: (p. 203)

معنی علامتی در موقع خاص \Rightarrow رابطه $(a-2)$ \Rightarrow معنی علامتی در موقع خاص

$$\begin{bmatrix} \frac{N_A}{N_A + N_B} - y_{Ai} \\ \frac{N_A}{N_A + N_B} - y_{AG} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{N_A}{N_A + N_B} - x_{AL} \\ \frac{N_A}{N_A + N_B} - x_{Ai} \end{bmatrix} \frac{F_L}{F_G}$$

PAPCO

۸۷

Subject:

Year:

Month:

Date:

$$\text{if } \frac{N_A}{N_A + N_B} = 1 \Rightarrow \left(\frac{1 - y_{Ai}}{1 - y_{AG}} \right) = \left(\frac{1 - x_{AL}}{1 - x_{Ai}} \right)^{F_L / F_G}$$

به مثاله توضیحی:

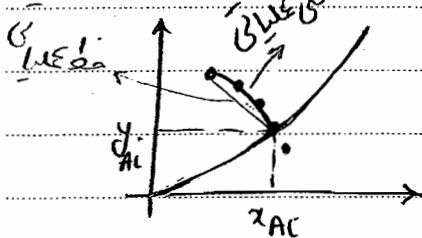
خط مستقیم: آنرا کار و منابع ← یعنی توده‌ی کار و منابع داریم. y_{AG} و x_{AL}

$$\begin{cases} y_{AG} = 0.1 \\ x_{AL} = 0.05 \end{cases}$$

برای هم معنی‌های:

حداصل: نقطه‌ی خواص و نقطه‌ی کم است که از این نقطه، یک خط بیرون می‌آید.

معمول است



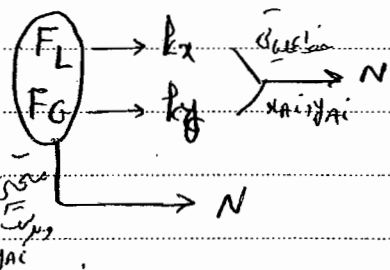
حال چرا این کار را می‌کنیم؟

چون است F_L و F_G را داشته باشیم.

آنرا از روی F_L ، K_x ، و از روی F_G ،

K_y را بدست آوریم. چینی عبارت است از: K_x و K_y

این کار غیر ممکن است و می‌توانیم معنی‌های را داشته باشیم.



برای هم معنی‌های: K_x و K_y را داشته باشیم.

آنرا از روی K_y بدست می‌آوریم. معنی‌های را داریم.

رابطه‌ی بین F_{OL} و F_{OG} درست مثل رابطه‌ی بین K_x و K_y است ولی چینی

بجای آن است.

فقط در دو حالت خاص این رابطه بسیار ساده می‌شود.

$$\sum_{i=A}^n N_i z_i = N_A \quad \text{حالت ۱-} \quad (p. 204)$$

رابطه‌ی $a - F_y$ ، $a - F_x$ در حالتی که فقط جزء A در حال انتقال است.

$$\begin{aligned} &A, B, C, \dots \\ &N_A \neq 0 \\ &N_B = N_C = \dots = 0 \end{aligned}$$

نقطه‌ی کار

Subject:

Year - Month - Date ()



رابطی ۴۹-۵: خود کتاب توضیح داده است.

$$\sum_{i=1}^n N_{iz} = 0$$

مثلاً bulk نام L در نظر این اتفاق می افتد. $N_A = -N_B$ یا در حالت دو جونی؟
رابطی ۴۸-۵، ۴۹-۵.

چرا روابط ۴۸-۵، ۴۹-۵ درست مثل روابط k و K است؟

$$\frac{1}{K_y} = \frac{1}{k_y} + \frac{m'}{k_x} \rightarrow \text{مث ۴۸-۵}$$

$$\frac{1}{K_x} = \frac{1}{k_x} + \frac{1}{m'' k_y} \rightarrow \text{مث ۴۹-۵}$$

چند دایره حالت خاص $\sum N_{iz} = 0$ است، bulk حذف شده و انتقال جرم مقدار برابر
توزیع است، مقدار F به یکی از اشکال K تریک شده است و این F ها دقیقاً همان K های
می شوند که این F ها با آن K ها برابرند. (نه جو K دیگری و نه هر شکل K ، بلکه فقط
شکل خاصی از K)

$$F_G = k'_y : \text{اگر سیستم بدون bulk باشد} \rightarrow (۵-۱۸)$$

$$F_L = k'_x : \rightarrow (۵-۱۹)$$

$$x_{B,M} \rightarrow 1, P_{B,M} \rightarrow P_t \Rightarrow \text{مثلاً اگر حرکت باشد و bulk هم نداشته باشد}$$

$$F_G \rightarrow k_y, F_L \rightarrow k_x$$

مثلاً $x_{B,M} \ll 1$ می شود / آن را حرکت در نظر بگیریم

۴۵۵ رابطه بین: حرکت حدود ۴٪ دیگر است

$$P_{A1} = 1000 \text{ N/m}^2 \approx 1\% \Rightarrow P_A = 75 \times 10^5 \text{ N/m}^2$$

$$P_{A2} = 500 \text{ N/m}^2 \approx 0.5\%$$

۸۹ PAPCO

یعنی باید متوسط N برای انتقال جرم را بگیریم و بعد آن را مرکز z بود، بلوغ در حرکت است.

Subject:

Year:

Month:

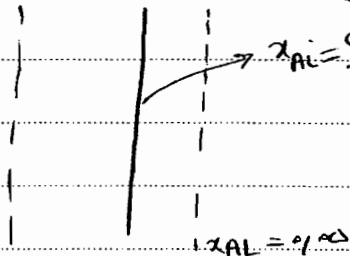
Date:

اعاد امتحان بنابر این کار را بنویس و باید دقت حل کنم. مثلاً مثال ۱۰ فصل ۶ فوق العاده دقیق است (UFG داریم) و در مورد UFG حتی مقدار حتی هم آن هم معلوم است ولی در مورد تعادل این طور نیست اما اگر در یک ساله واقعی تشخیص داریم حتی دقت است با حرافت آن را حل می‌کنم (UFG هیچ ماه در حرافت نیست).

مثال ۵:

توضیح علی‌ی‌داخل برآورد: می‌توان محول جامع را دقیق از آموختن فری نمود. (این را بنویسیم حل می‌کنیم و حل بود) چرا؟

$$y_{AG} = 0.18$$



این عددی که داده شده x_{AL} است و x_{AL} علم نیست.

دروغ باشد متوسط که از ۶ باشد افسوس باشد.

متوسط x_{AL} و x_{AL} ولی ماضی x_{AL} را داریم.

اگر از انتخاب صرف نظر کنیم آن به کار باز می‌آید است.

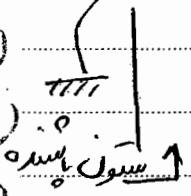
اگر به خرجی بود، آن گاه به جای D_{AB} و D_{Am} داریم.

ولی ما در این مثال از نمودار صرف نظر کردیم.

در کارهای تجربی از زیر ستون یک spray column می‌گذاریم تا

هوا از آب اشباع شود و ستون پاشنده و نمودار آب به هوا اشباع نشده.

هوا + آمونیاک



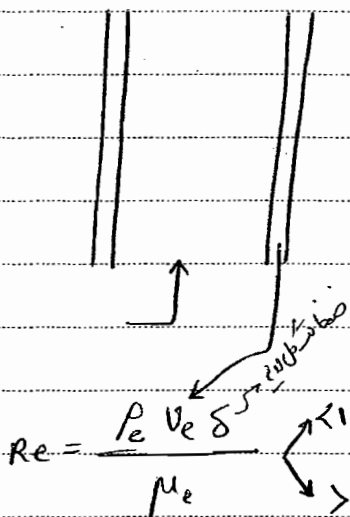
(مثال ۱۱ فصل ۶)

نکته: دیگر طرح سوال نیست ب:

آیا جریان جامع ملامح است؟ آیا جریان گاز نسبت به جامع ملامح است؟

Subject:

Year. Month. Date. ()



$$Re = \frac{\rho u d}{\mu}$$

توجه به Re می توان گفت که مقدار است یا نه. با
در تفریق Re هر است از یک طول مشخصه (L)
استفاده کرد.

$$Re = \frac{\rho_e v_e \delta}{\mu_e}$$

$Re = \frac{\rho u L}{\mu}$

مثلاً < 1100 یا > 1500

به صورت ۲۲۹: معیار تعیین می شود برای کارهای تجربی صورت گرفته.

$$1000 < \frac{\rho u}{\mu} < 11000$$

دوباره به مثال ۵ قسمت الف برگردیم:

در این جا فرض می کنیم برای این است که محاسبه کنیم

است

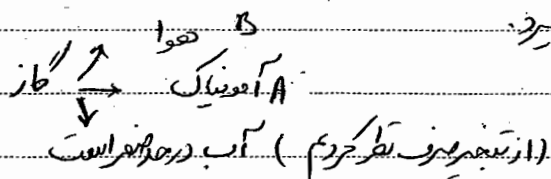
دیالکته محاسبه بود D_{Am} را از این داریم (D_{NH_3-air})

در فصل دوم

$\delta h_G = \frac{F_G d}{CD}$

$\frac{P_t}{RT}$

$d_i = 25$: قطر است



آن انتقال جرم آمونیاک از بین هوا و آمونیاک صورت می گیرد.

$$N_B = 0, N_A \neq 0$$

$$F_G = k_y \frac{P_{B,M}}{P_t}$$

حال رابطی بین F_G با k_y را می خواهیم:

اگر سیستم در حالتی بود، می توانیم $\frac{P_{B,M}}{P_t}$ را از این سیستم اما آمونیاک برآورد است.

حالا چون سیستم غلیظ است و $P_{B,M}$ را هم نداریم، متوجه می شویم که نمی توان مستقیماً از

$F_G \sim k_y$ رسید \leftarrow نیاز به معادله عملیاتی داریم.

Subject:

Year:

Month:

Date:

F_L

k_L را به داده و من رابطه بین k_L و γ را می خواهم :

$$k_L x_{B,M} \cdot C = F_L$$

حالا سیستم را به تابع در صورت است (صورت سوال در برانگرفته بود) $x_{B,M} \rightarrow 1$ (تابع محال)

$$k_L \times \frac{P}{M} = F_L$$

$$(C = \frac{P}{M})$$

$$\left(\frac{1 - \gamma_A}{1 - \gamma_{AG}} \right) = \left(\frac{1 - x_{AL}}{1 - x_A} \right)^{F_L/FG}$$

%18

$$N_C = 0, N_A \neq 0$$

در صورت ۲۰۵ : توضیحات حل را می بینیم سوال

در صورت ۲۰۶ : منحنی علیاتی اگر فقط جزء A توزینند : $\frac{N_A}{\sum N} = 1$ ، $\sum N = N_A$

که توضیحات جنبی هم است .

$$0.1759 \rightarrow 0.2$$

$$x_{AI} = 0.274 \rightarrow \text{متوسط} = \frac{x_{AI} + x_{AL}}{2} \approx 0.14$$

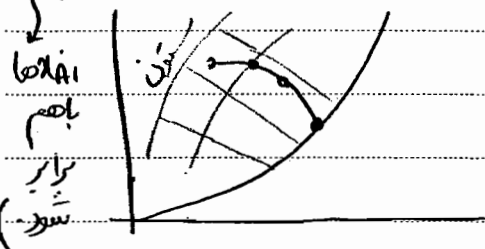
$$x_{AL} = 0.05$$

معین تابع خط است .

اگر باز تابع را می بینیم ، چه چیزی حل می شد ؟ باید از طریق جدول در خطی x_{AI}

حل می کردیم . ($x_{B,M}$ به دست می آید و F_L به دست می آید و با حل x_{AI} به دست می آید و آن قدر که می بینیم تا

فردا برای ۴ نقطه ی ستون به دست می آوریم



برای حل ستون ها به صورت ۴۹۶ به دست .

منحنی علیاتی واحد : همان ستون است .

ممکن است در امتحان تابع - تابع را بخواهد .

سوال : ارتفاعی از ستون که بتوانیم جوب سطحی انجام دهیم

الرقص نور :

$$2\text{Al} + \text{Cr}_2\text{O}_3 \rightarrow$$

$x_{B,M}$ இந்த சமன்பாடு (P)

$$\frac{1 - y_{Ai}}{1 - y_{AC}} = \left(\frac{1 - x_{AL}}{1 - x_{Ai}} \right)^{F_L/F_C} \quad (F)$$

⑤ $\frac{1}{2} \sin 2x + \frac{1}{2} \cos 2x$

RAIN JUNE ←

۵۲

④ من مَن لَّيْسَ لَهُ عَمَلٌ سَوِيٌّ

مسائل ۳۴ فصل ۵ : مسائل واقعی فصل ۵ باید ۶ فصل ۶ تخصیص شود. (فصل ۶ را به نامی بنویس)

Handwritten signature: *Handwritten signature*

ماده فصل 5 یادگیری نه یادگیری F_k می توان N را بدست آورد و از N برای بدست آوردن ارتفاع استفاده کرد.

فصل 3 و 2 و 1 و 0 یادگیری.

در فصل 6: هدف دست یابی به K و F است و آثار آن در فصل 5 استفاده کنیم.

از F و K می توان دید که چون D نمره دارد:

برای F و K ، بارهای درام: {
 (۱) استفاده از تئوری‌ها ← اتصال جابجایی نیست
 (۲) استفاده از مقیاس جرم و حرارت ← در صورت برقراری شرایط
 (۳) استفاده از روابط جرم ← تاحدودی درست است
 تجربی

این نرینه خوب است. روابط تجاری، مرمی خوب است. نرینه بی
خوب نرینه (دانشه) است.

$$sh = f(Re, Sc)$$

سوال استازی امتحان

P4PCO $NV = f(R_e, p_r)$

Subject:

Year:

Month:

Date:

()

آیا حواره از اطلاعات حرارت می توان در حجم استفاده کرد و برعکس؟
خیر باید شرایط برقرار باشد.

پس اول به سراغ روابط تجربی حجم، بعد مقیاس حجم، حرارت و آخر سر سراغ تئوری های روغن
از اول هر فصل ۲ تا ص ۲۴۸ برای یکپارهای ارائه تجربه است.

گاهی روابط تجربی برای حرارت است و با استفاده از مقیاس به روابط تجربی تبدیل می شود.

در مقیاس حجم و حرارت استفاده یک مورد را توضیح می دهد ولی هم را می خواهد (درست مثل روابط
تجربی) در جهت تئوری مانند تئوری را توضیح می دهد و می خواهد.

تفاوت مثال ها بسیار هم است!

Subject:

Year. Month. Date. ()

کتاب سوال از جامع دکتري مذهب

مجلسي ۸۷، ۸، ۲۴

آرام و ملاطمت:

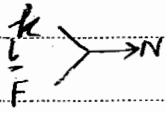
تقسيم بندي مسائل جرم:

در مسائل سنگين از راه جامع دهند

۱- آرام

۲- ملاطمت

۳- دو فاري



* موضوعي اول اين فصل در
اطلاع است و قسمت اصلي
در ۲۴۳۰ شرح مي شود.

تد فاري

در دو فاري يك فاري علي است سنگين و ديگري ملاطمت باشد.

در جريان آرام و ملاطمت چهاره با ۷ مشكل داريم و اين ۷ در ۴ - ۵ - ۶ - ۷ - ۸ - ۹ - ۱۰ - ۱۱ - ۱۲ - ۱۳ روايت تجري جرم.

حل مسائل: ۱) توري ها ۲) قياس جرم و حرارت ۳) روايت تجري جرم

ملاطمت

ملاحظات بيونيلى:

از اين قسمت در حل مسائل استفاده نمي شود.

اين ملاحظات در مقامات گذر تيرين (P-216 - P-217 - P-218) بدست آمده است.

اثبات لازم نيست. جمع جرمي = جرم توليد + جرم خردى + جرم درونى

P-218:

رايه اي (۹-۱۸) هم است و بايد بد باشم: قانون دوم نيوتن

اگر وانشي شيميايي و حرکت توده اي نداشته باشم: (۴-۱۹) قانون دوم نيوتن

قانون دوم نيوتن را بعد از انتقال جرم در جابجاي در توكمي كنند.

اگر توده رطوبت وجود در توكمي كوي جابجاي خواهد بيرون بيابد. قانون دوم نيوتن برقرار است در واقع

اين قانون داخل قلم كوي صلاح خواهد بود.

اگر ياد حساب يا باج كروي صلاح است؟ خير به علت حرکت توده اي در حساب يا قوه اي كروي

قانون دوم نيوتن كاملاً صلاح نمي باشد.

Subject:

Year:

Month:

Date:

قانون دوم فید به ترتیب در کدام صحنه تر است؟ (۱) جامه (۲) عطر و کروی (فایح)

(۳) حباب و کون

هر چه قدر دسلو تر باشد، چه خشک‌تری درون‌تر شده و قانون دوم فید صحنه تر است

غیر از

آیا قانون دوم فید برای مشخصات کارترین استفاده می‌شود؟ ترسیماً به ترتیب استفاده نشود چون روابط خاص خود را دارد.

(۲۲-۶) شیشه (۱۸-۶) و (۲۳-۶) همان قانون دوم فید در مشخصات استفاده می‌است
که انتقال جرم در جهت ۲، ۵ و ۴ اتفاق می‌افتد.

(۲۴-۶) قانون دوم در استفاده‌ای هرگاه از انتقال جرم در جهت ۲، ۵ و ۴ صورت می‌گیرد.

(۲۶-۶) قلی (۱۸-۶) و (۲۲-۶) ← H.W

قانون دوم فید در مشخصات کروی اگر انتقال جرم فقط در جهت ۲ باشد.

① معادله بوسیله رای نویسم این معادله را تا جایی که ممکن است ساده و ساده‌تری می‌کنیم
(ساده‌تر ← بعضی از ترم‌ها را حذف می‌کنیم)

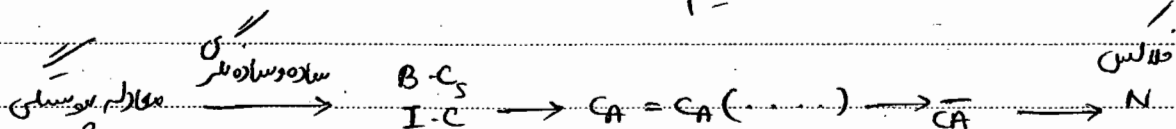
② شرایط اولیه دفری را اعمال می‌کنیم

③ به پروپانال غلظت می‌دهیم و غلظت متوسط (CA) را بدست می‌آوریم

④ فلاس انتقال جرم (N) را بدست می‌آوریم: N فقط در اثر نفوذ یا در اثر نفوذ و bulk

⑤ ضریب انتقال جرم بدست می‌آید

⑥ معادله سرعت رای نویسم و به رابطه‌ی تئوری می‌زنیم و این رابطه‌ی تئوری را با روابط بدست آمده مقایسه کرده و اشتکات را بررسی می‌کنیم



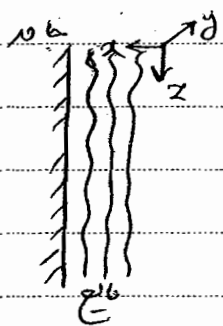
ضریب انتقال جرم ← معادله سرعت ← رابطه تئوری

Subject:

Year. Month. Date. ()

انتقال جرم در سطح مایع در حال سکون

انتقال جرم از گاز به مایع در حال سکون



گاز : شکل ص ۲۲۲ $u_x \frac{\partial C_A}{\partial x} + u_z \frac{\partial C_A}{\partial z}$

رابطه (۹-۱۸) را در نظر بگیرید

انتقال جرم در جهت x ناشی از حرکت توده ای

جهت حرکت در جهت z است ولی حرکت توده ای در اثر اختلاف

دانشیه در این جهت به وجود آمده است. (اختلاف دانشیه گاز و مایع)

در حالت گاز و مایع خیلی کم باشد بتوان از اختلاف دانشیه صرف نظر کرد، آنگاه می توانیم $u_x \frac{\partial C_A}{\partial x}$ را حذف کرد. به در مقابل $u_z \frac{\partial C_A}{\partial z}$ می توان صرف نظر کرد.

اگر حرکت مایع به سمت چپین خیلی سریع باشد، آنگاه می توان از $u_x \frac{\partial C_A}{\partial x}$ صرف نظر کرد.

می توان

زمان کافی برای نفوذ گاز به مایع فراهم است و چون انتقال جرم از گاز به مایع خیلی کم است (N خیلی کوچک) پس $\frac{dC_A}{dx}$ به وجود نمی آید. (نیروی محرکه نداریم در جهت x)

$$(9-18) \Rightarrow \underbrace{u_x \frac{\partial C_A}{\partial x}}_{\text{bulk}(x)} + u_z \frac{\partial C_A}{\partial z} = D \underbrace{\left(\frac{\partial^2 C_A}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 C_A}{\partial z^2} \right)}_{\text{تغذ}(x)} \quad (I)$$

انتقال جرم در جهت x در اثر bulk و تغذ است. چون تغذ خیلی زیاد است پس از bulk در مقابل

تغذ در جهت x صرف نظر می کنیم. در جهت z از bulk در مقابل تغذ صرف نظر می کنیم.

(سادگی کوچک)

برای حل (I) نیاز به ۳ شرط مرزی داریم. $C_A = C_{A0}$ at $x=0$, $C_A = C_{Ai}$ at $x=\delta$, $\frac{\partial C_A}{\partial x} \big|_{x=\delta} = 0$. اگر خواهم چون سادگی حل کنیم ص ۲۴۰ رابطه (۹۷-۹۶) می بینیم

(۹۷-۹۶) حل رابطه (۹۷-۹۶) در ص ۲۴۹ است

Subject :

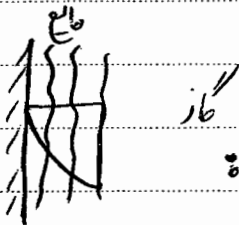
Year . Month . Date .

در روش تقریبی با حل تقریبی روابطی (۴-۹۰) به رابطی (۴-۱۱۰)

در صورتی که رسم

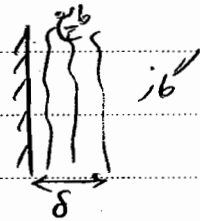
رابطی (۴-۹۱) را با رابطی (۴-۱۱۰) مقایسه کن. (هر دو حل رابطی (۴-۹۰) است.)
 بدون ساده‌سازی با ساده‌سازی

و رابطی (I) را داریم $D \frac{\partial^2 C_A}{\partial x^2} = u_x \frac{\partial C_A}{\partial z}$ اگر سرعت حرکت مایع به سمت پایین خیلی زیاد باشد و بتوز خیلی کم باشد، احتمالاً فقط در لبه انتقال جرم خواهیم داشت.



گاز $u_{max} \frac{\partial C_A}{\partial z} = D \frac{\partial^2 C_A}{\partial x^2}$ (با شرایطی که پروفایل سرعت در مایع مایع :

رابطی (I) را داریم. اگر انتقال جرم خیلی کند صورت گیرد، اگر فرض کنیم به انتها برسد.



$$C_A(x, \delta) = C_A$$

به انتها برسد \leftarrow بتوز صورت نمی‌گیرد.

$$\left. \frac{\partial C_A}{\partial x} \right|_{x=\delta} = 0$$

↑ ?

Subject:

Year: Month: Date: ()

۸۷۹/۳

جلسه ۳

انتقال جرم در جریان آراک و مداخله

دستیابی به ضرایب انتقال جرم

مقایسه جرم و حرارت

استفاده از تئوری ها (سیال - جامد - سیال - سیال)

تحت چه شرایطی؟
(الف) جابجایی ابعاد بدون تغییر

۴ روش مقایسه
(ب) مقایسه گالبرن

در سیال ساین چون اغلب ضخامت لایه ی ساین جان ضخامت لایه ی انتقال جرم است در دستیابی به ضرایب

انتقال جرم حتی شکل ندارم

هم ترین شکل ما در جریان مداخله است چون تئوری هایی که برای پیدا کردن ضخامت لایه ی انتقال جرم

جریان مداخله به کار رفته حتی موفق نبوده

۱. تئوری ها

۲. مقایسه جرم و حرارت

۳. روابط تجربی جرم

از ص ۲۴۸: تئوری ها ۲ بخش دارد: (۱) مقایسه سیال - جامد (۲) مقایسه سیال - سیال

بسیاری از واحدهای عملی در همین ۲ بخش جا می گیرد (تسیم بزرگ فصل اول)

تئوری های مربوط به انتقال جرم درون جامد نیست یعنی در سیال جامد فقط مربوط به انتقال جرم در سیال

است

انتقال جرم در جامد اغلب در شرایط غیر یکنواخت است

تئوری های سیال - جامد:

تئوری غلظت: در لایه ی چسبیده به جامد غلظت نازک سیال (گاز یا مایع) تسلی می شود

Subject:

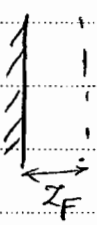
Year:

Month:

Date:

()

چرا Z_F مقدار جریان مذاب است؟



Z_F در این جا جریان مذاب است و تئوری منبسطی صادق است.

انفعال حجمی نقطه: $\Delta A Z = \frac{D}{Z_F} (CAI - CAI_1)$ در این منبسطی

$N_{AZ} = \frac{N_{AZ}}{\sum N_i} \frac{DC}{Z_F} \ln \dots$

در حالتی که نقطه در منبسطی نبود داریم: $\Delta A Z = \frac{D}{Z_F} (CAI - CAI_1) = k_c (CAI - CAI_1) \propto k_c \propto D$
ضریب انتقال حجمی صورت تابعی از D است.

در صورتی که نقطه در bulk نبود داریم: $N_{AZ} = \frac{N_{AZ}}{\sum N_i} \frac{DC}{Z_F} \ln \dots \propto k_c \propto D$

تئوری منبسطی نشان دهنده این است که $k_c \propto D$ (در DL مناسب است).

هر جا $k_c \propto D$ بود شاید تئوری منبسطی صادق است.

* تجربیات نشان می دهد که $k_c \propto D^n$ که در آن n از نزدیک به صفر (می تواند صفر باشد).

آیا $n=0$ می باشد؟ زمانی که اصلاً نفوذ حالت ندارد. حتماً انتقال حجم در اثر واکنش شیمیایی باشد. در این حالت k_c اصلاً با D می تواند رابطه نداشته باشد و فقط تابع سرعت واکنش باشد.

ما چند سال (بالا و پائین) می توانیم $n=0$ را نزدیک به صفر بگیریم.

تئوری های سیال سیال (انتقال)

(Lewis - Whitman)

* (۱) تئوری دو منبسطی
* (۲) تئوری ~~تئوری~~ نفوذ عمقی (Higbie - رسیخ)

Subject:

Year. Month. Date. ()

تئوری دوغلی در فصل ۵ کاملاً صحبت شده است و حل مسائل مایه‌های تئوری دوغلی است.
همچنین قدر از مقدار تجربی فاصله طبق معنی کار ما بیشتر ایراد دارد.
۴. اول تئوری تئود غمی در ۲۵۰ م و ۲۵۱ م مطالعه شود.

تئوری تئود غمی:
استیال دوغلی از نظر Higbie: تئوری غمی همانی صلاح است که فیلم تشکیل شود یعنی غلیظ
به اندازه‌ی کافی زیاد باشد.

فرض کنید حباب نیروی در فازیج در حال بالا رفتن است (۲۵۱ م) (مثلاً در ستون spray
قرار دارد) غمی غلیظ حباب با فازیج مدام



در نظر گرفته شده است و اطراف حباب ملامت است

یعنی اری ها وجود دارد (اصلاً حالت steady

نسبت و قانون دومینک و صادق است → ایراد دوم)

ایراد تئود غمی خود تئوری تئود غمی:

از یک ملامت که این اری ها (مثلاً اری شارک در ۲۵۱ م) ط

مکروه را طی کند. از یک ملامت که دقیقاً همان جا بچسبد ← برای حل این

ایراد تئوری تئود غمی با تغییر سطح اتفاق بوجود آمد.

Higbie در: $n = \frac{1}{4}$

(تقریباً یک) $n \rightarrow$ در غمی

[قطره‌ی توکون به علت کشش سطحی بالا در اثر زدن خوردن نمی‌شکند ولی یونانول زودی می‌شکند.

مادریست داریم شکند ولی نه خیلی زیاد چون با شکستن سطح غلیظ امراضی یابره → مراجع

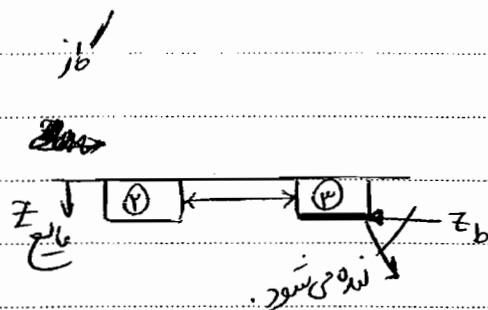
صفحه ۲۵۴ و تئوری کشش سطحی: این تئوری نشان می‌دهد که ستون را با چه دوری

بچه خانم ج اگر خیلی شکند خیلی ریزی شود و فاز مدام آن ها را همراه خود از پایین ستون بیرون نمی‌کند.

نقص تئوری ها (به خود غمی و تئود غمی) برای مطالعه‌ی خود غمی است.

Subject:

Year: Month: Date: ()



توضیح نمودن محلی:
 برای این است که در حالت سد سطح آزاد غلاف جزو A در تمام نقاط اوی مایع C_{A0} است

$$Z: \text{جهت انتقال جرم} \quad \frac{\partial C_A}{\partial \theta} = D \frac{\partial^2 C_A}{\partial z^2}$$

base

برای B, C ها:
 قانون دوم فیک می گوید که $C_A = C_A(z, \theta)$

غلظت در حد انتهای در محل $z=0$ (غلاف روی سطح)
 B.C 1: $C_A(0, \theta) = C_{As} = C_A^*$

انتقال جرم دارد صورت می گیرد ولی هرگز به نقطه انتهایی نمی رسد. (در $z \rightarrow \infty$ قرار گرفته است)
 B.C 2: $C_A(\infty, \theta) = C_{A0}$
 اگر مقدار انتقال جرم زیاد شود، توزیع غلظت در تمام نقاط مایع، به سمت حالت مایع به سمت بالا را در حد کردی کوچک باشد می تواند به نقطه انتهایی برسد
 $C_A(\infty, \theta) \neq C_{A0}$

ولی Higbie می گوید با توجه به این که توزیع بسیار کند است، δ آن قدر بزرگ است که هرگز نمی رسد
 و این δ می تواند بسیار بزرگ (∞) فرض کرد
 خاستگی (مثلاً) به این:

$$C_A(x, 0) = C_{A0}$$

$$\text{حل این معادلات به } \frac{1}{2} \left(\frac{D_{AB}}{\pi \theta} \right)^{1/2} L_{\text{avg}} \text{ می رسد}$$

Subject:

Year: Month: Date: ()

تاریخ

$$\frac{\pi D}{2} = \text{زمان تماس}$$

$V_t = \text{terminal}$

به صورت ۲۲ بر روی خطی در رابط باقی بماند:

در $h = 0$ چون ماکزیمم نیروی محرکه را داریم، نفوذ عمیق برابر صفر است. (رابط ۶-۱۲۷)

n_{AZ} : کل انتقال جرم در طول زمان ۰

$N_{A_{tot}}$: نفوذ کل انتقال جرم در طول زمان ۰ که در هر لحظه ثابت و یکسان در طول زمان شده

k_{av} : ضریب انتقال جرم متوسط در طول تماس

اگر n_{AZ} ناشی از (۶-۱۲۷) را مساوی $N_{A_{tot}}$ قرار دهیم داریم صورت k_{av} در هر لحظه بدست می آید. (که معنی به دردت معنی خیر است)

نیمه: ضریب انتقال جرم با $D^{1/2}$ متناسب است. $k_{ave} \propto D^{1/2}$
 \rightarrow تئوری نفوذ عمیق می گوید.

چون $n=1$
 برای تئوری های مختلف ارائه شده؟ چون تجربه می گوید که $0.8 < n < 0.9$ است ولی تئوری دو ضلعی و نفوذ عمیق هیچ کدام $n=1$ تجربی را به قانع نمی دهد.
 $n=1/2$

قیاس بین جرم و حرارت: می آید
 چون k در حرارت راحت تر است و وابسته به شرایط خاصی از این روش استفاده نمی کنیم.

آیا تمام k حرارت قانی تبدیل به جرم هستند و برعکس؟
 خیر. شرایط خاصی می خواهد. یعنی در حل مسائل اگر گفته شد باید شرایط بررسی شود و اگر شرایط برقرار بود، بعد مسئله حل شود. (۴ تا شرط دارند)

Subject:

Year:

Mo. Ch.

Date:

()

شرایط: (صفحه ۲۵۸)

الف) شرایط جریان وسطی ~~مطلوبه~~ هندسی متناسب باشند.
مثلاً اگر در حرارت Re در منطقه متلاطم باشند باید در جرم هم در منطقه متلاطم باشند.

گروه ای را در نظر بگیرید که انتقال حرارت از گروه به جریان گاز صورت می گیرد (مکمل) گروه ای که در سیال ساکن در حال حرکت است. چون شکل هندسی همچوانی ندارد اگر خطای ایجاد کنند به این علت است.
گروه حرارت: گروه ساکن، جریان متحرک
گرم: گروه متحرک، جریان ساکن

ب) بسیاری از اطلاعات و نتایج انتقال حرارت برای موقعیت هایی است که انتقال جرم وجود ندارد. اصولاً حرارت را به جری می توان وصل کرد که انتقال جرم کم باشند.
اما اغلب واحدهای عملیاتی در Low mass flux قرار می گیرند.
چون خصوصیات فیزیکی موضع به موضع تغییر می کنند.

ج) شرایط دیزی کاملاً باید همچوانی داشته باشند.
چون تابلوهای جرم و حرارت ضعیفی شبیه هم هستند. (شکل ۲۵۸)

به ص ۲۳۹ برو: بین چه دو روابط شبیه هم است. (یعنی در جرم به جای T در حرارت، ρ بگذار).

$$\epsilon_D = \epsilon_d \quad (2)$$

روشن قیاس:

الف) به رابطه حرارت نگاه کن. اگر رابطه حرارت خط مستقیم اعداد بدون بعد باشند، اعداد بدون بعد مشابه را جایگزین کن جرم.

Subject:

Year: Month: Date: ()

امان آبادی: هرروزه خوشه

این باید اعداد بدون بعد مستقیم حرارت و حجم را بنویسم
به مقایسه کالری

جلسه ۱۷/۹/۵

* استفاده از تئوری ها * مقایسه حرارت و حرارت - مقایسه حرارت و
* نمونه: { الف) اعداد بدون بعد
ب) مقایسه کالری }

کارها: می خواهم رابطه حجم را به حرارت و برعکس تبدیل کنم
چون کارهای تجربی در حرارت خیلی بیشتر از حجم است.

نمونه؟

اگر رابطه حرارت با حجم فقط شامل اعداد بدون بعد باشد (مثل مثال ۶ در ص ۲۶۱)

مثال ۶:

در ۵/۴۳ و ۵/۴۲ هم بدون بعد است.

اما هم رابطه فقط شامل اعداد بدون بعد نیست (مثل مثال ۸ در ص ۲۶۸)

البته می توانیم به صورت معادله را چیزی اضافه کرد به اعداد بدون بعد رسید

پس اگر رابطه فقط شامل اعداد بدون بعد یا قابل تبدیل به اعداد بدون بعد از روش اعداد بدون
بعد مستقیم استفاده می کنیم.

Subject:

Year:

Month:

Date:

()

الف) اعداد بدون بعد مناسب
روش کار: جایگزینی اعداد بدون بعد مناسب \Leftarrow رابطه‌ی حرارت به جرم یا جرم به حرارت تبدیل می‌شود $\Leftarrow F_L$ یا F_G یا k ها بدست می‌آید \Leftarrow طبق مثال صفحه حل می‌کنیم

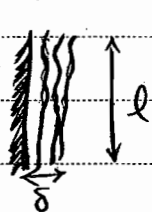
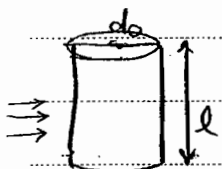
* اعداد بدون بعد مناسب در پدیده‌ی جرم و حرارت در 24° آمده است که جایگزین جدول ۲-۶ را باید باشیم:

① $\frac{CA - CA_1}{CA_2 - CA_1}$: اگر به جای CA_2 ما CA^* را قرار دهیم در واقع $CA^* - CA_1$ حرارت انتقال جرم کل را نشان می‌دهد و $CA - CA_1$ انتقال جرم صورت گرفته را نشان می‌دهد \Leftarrow

$$\frac{CA - CA_1}{CA^* - CA_1} = \text{رانداخت}$$

② Re : L طول مشخصه است که توضیح آن در آخر صفحه ۲۵۹ آمده است (به کلمه‌ی معمولاً وقت کن!)

مثلاً در حرکت سیال عودراستوانه $L = d_0$ و در لوله‌ی بزرگ $L = l$ در لوله‌ی بزرگ



اما در این جا L هب است چون δ می‌تواند متغیر باشد:

$$\begin{cases} L = l \\ L = \delta \end{cases} \rightarrow Re = \frac{\rho u \delta}{\mu}$$

③ $Nu = \frac{hL}{k}$ \rightarrow طول مشخصه \rightarrow conductivity

④ Gr_D :

ρ, μ : ویسکوزیته و دانسیته (لايه)
 $\Delta \rho = \rho_1 - \rho_2$: اختلاف فرکانس ① و ②

⑤ U : سرعت
حاصل تقسیم دی جرمی به L : طول مشخصه

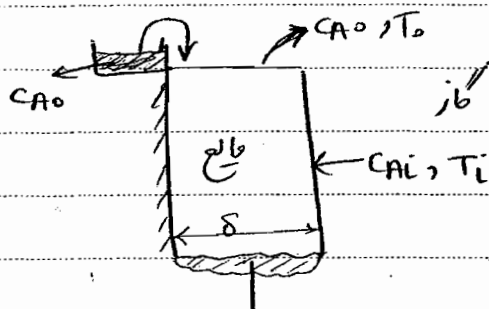
Subject:

Year: Month: Date: ()

⑦ ماکزور مقایس کالرن = فائول

مثال ۵: راندهای انتقال حرارت را خودت بدست بیاور.

روش کار: سمت چپ رابطه می‌نویسم و بدون جداست.



CA_0 : غلظت اولیه در پایین سطح

\bar{CA}_L : غلظت در انتهای دیوار متوسط A

(صفحه ۲۶۱)

اول به خود نگاه کن تا ببینی آیا بدون جداست یا نه؟ (خود اعداد ۲۶۰ نیست)

اگر بدون جداست یعنی می‌تواند غالب اعداد بدون جدا را بداند.

می‌بینیم که بدون جداست.

هندسی سیستم همواره می‌تواند بصورت یک عدد بدون جدا باشد.

هندسی سیستم: $\frac{L}{\delta}$

$$\eta = \frac{2}{3} \frac{L}{\delta} \frac{D}{8 \bar{u}_y} \Rightarrow \eta = \frac{2}{3} \frac{L}{\delta} \frac{1}{Pe_D}$$

طبق جدول: $Pe_D = \frac{L U}{D}$

نسخه در این مثال طول مشخصه همان δ است. ($L = \delta$)

$\bar{u}_y = \frac{\text{سرعت برش در بازتاب}}{\text{سطح مقطع}} = \frac{(u)_{\text{تالغ}}}{\text{سطح مقطع}}$



$\eta_H = \frac{2}{3} \frac{L}{\delta} \frac{1}{Pe_H}$ و $Pe_H = \frac{\delta \bar{u}}{\alpha}$

حال اعداد بدون جدا حرارت خانه را جایگزین کن

در مثال ۵: راندهای $\frac{CA_i - \bar{CA}_L}{(CA_i - CA_0)}$ را بدانی. $CA_i = CA^*$

نسبت برش در دیوار

Subject:

Year:

Month:

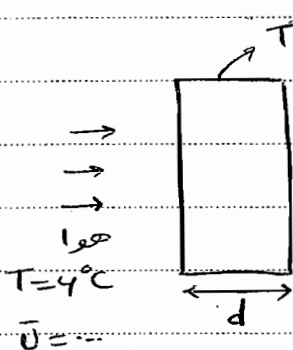
Date:

مثال ۶:

سیلندر استوانه‌ای شکل داریم. [درمیان جرم و حرارت در میان واقعی خط بالایی تا قبل از حذف اضافی است و باید خودتان از hand book هایدراولیک]

آیا واقعاً شرایط میان جرم و حرارت در این مثال برقرار است؟ / می‌شود

• فشار گاز = $F_{air} = 100 \text{ mmHg}$ و فشار مایع = 140 mmHg ← مایع مافوق العاده از U_{Fy} غلبه شده است و فرضیات در حد رقت کاملاً غلط است.



اول باید رابطه‌ی حرارت را به جرم تبدیل کنی:
 $NU_{ave} = 0.43 + 0.532 Re^{1/4} Pr^{1/4}$
 که یعنی عدد رانت است.
 در واقع مختلف کاملاً تغییر می‌کنند و در بالا و پایین و به خصوص جلو و عقب با هم متفاوت است.
 ضرایب U به استالجر
 نمی‌شود در همه جا یکسان است: $F_{av} \rightarrow Sh_{ave} \rightarrow NU_{ave}$
 که پس از این طور رشت و واسه همین متوسط (av) رشتیم.

در امتحان فروش می‌گید که: فرض می‌شود میان شرایط میان برقرار است؛ پس:

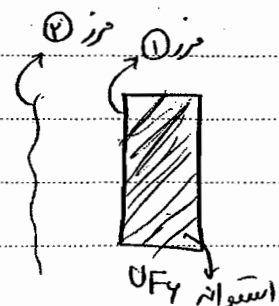
$$Sh_{av} = 0.43 + 0.532 Re^{1/4} Sc^{1/4}$$

$$Sh_{av} \rightarrow F_{av} \rightarrow N$$

$$N_A = \frac{N_A}{N_A + N_B} F_{in}$$

چون ضرایب N به ی استالجر میان جرم است از همین

رابطه استفاده می‌کنیم و نیاز را به تبدیل به ضرایب استوانه‌ای نداریم (البته داده باید از حالت رانت کنی)



$N_B = 0$ و توزیع هوا به U_{Fy} نداریم (هوا جذب U_{Fy} نمی‌شود)

Subject:

Year . Month . Date . ()

در این سؤال فرض می‌کنیم استوانه‌ای داریم که هوا در آن از روش عبور می‌کند.

* شکل واقعی مثال ۶ در ص ۴۴۱ :

* می‌توانی همین مثال ۶ را در قالب شکل ص ۴۴۱ ببری و ارتفاع ستون را بدستی بوری. (عذر بخور)

$$\left[\text{سطح در دسترس به ازای واحد حجم} \quad a = \frac{m^2}{m^3} \right]$$

اذا مخرج مثال ۶: تنها مشکل ما در خصوصیات فیزیکی است. می‌دانیم با گذشت زمان d

در حال تغییر است. $(Sh_{av} = \frac{F d}{C \cdot D})$ که تغییرات d با گذشت زمان در قسمت ج توضیح داده شده است.

نگاه خصوصیات فیزیکی، خصوصیات فیزیکی u است. (موضوع اصلی)

مرز ① و مرز ② در ص ۲۶۱ تشریح شده است.
مرز ② راه‌های خالص در نظر گرفته شده. یعنی فرض شده که F_p به بخش رسیدن به مرز ② توسط هوا برده می‌شود.

((در حالت واقعی فن در این ستون هوا خالص است))
نظراً $y_A = 0.263$ در $y_B = 0.737$ را خوارت برو و بدین!

$$\begin{aligned} \text{①} \{ & \Rightarrow u \Rightarrow \text{خصوصیات فیزیکی} \Rightarrow \frac{Re}{Sc} \Rightarrow Sh \rightarrow F \rightarrow N \\ \text{②} \{ & \end{aligned}$$

می‌تواند سؤال بصورت دو لایه جامع و گسترده (مثل فصل ۵) باشد $(F \cdot E \cdot \text{باشد})$ یا حتی
کمیته را از ما خواهد. (یعنی عمیقاً در ۲۰۲۰) F_L و F_G می‌خواهیم.

* در قسمت ج، F را بصورت واقعی از d در آورده است. آیا F با توجه به d قابل
توجه است؟ توضیح دهید. (نظر شود)

Subject:

Year:

Month:

Date:

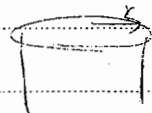
()

چرا از $Save$ استفاده می‌کنیم؟ چون ضریب انتقال گرمایی بسیار کم است.
و باید از $F = \frac{DS}{x}$ و رابطه آوری $(NA - 2RRL)$ و اگر کوچک بود یعنی صحیح است.

دو سوال جدید در مورد مثال ۶:

الف) وقتی سطح انتقال گرمایی متغیر است، یعنی باید از $Save$ استفاده نمی‌کنیم.

$$Save = \frac{2\pi L (R + S - R)}{\ln \frac{R+S}{R}}$$



ب) وقتی سطح انتقال گرمایی و ضریب انتقال گرمایی هر دو متغیر است.

(به صورت ۲۴۳ توجه کنید)

مسائل این فصل بسیار مهم و جذاب و پرکار است.

کاربری

ب) مقایسه گام‌ها:

شروع - لیست کردن حرکت باز درون لوله و مایع در حال برزیدن ←
کاربری ← کار ←
شروع - لیست کردن حرکت مایع درون لوله و دیواره با هم قابل حل در مایع
این سه کار کاربری گرم را انجام دارند

← مایع ش

پراکندگی کار، تجربی حرارت انتقال حرارت به سیال داخل لوله.

رابطه ای که شروع لیست برای گازها دارند، Sh است در هر ۲۴۴.

شروع - لیست کردن مایعات، Sh است که در کتاب نیست.

۰۱۲-۳۰۰۰

به صورت Re و Sc وقت کم

$Shave$ کار مهم است که با توجه به غلظت Sc هم برای گاز و هم برای مایع است.

PAPCO

له ص ۲۴۴

Subject:

Year. Month. Date. ()

کار تجربی برای دکل رابطه (۶-۱۳) است.

کاربرد فقط (۶-۱۳) را مرتب کرده است (۶-۱۳۱)

f : friction factor = $\psi(Re) = Re$ تابع

$f_H = b Re^n$ از طرفی f تابعی توانی از Re است

بین مقادیر کاربرد رابطه (۶-۱۳۶) است.

مرکز ۲۴۴ و مرکز ۲۴۵ به هم می‌رسد

فنی shaw در مرکز ۲۴۵ کار تجربی است که در مرکز ۲۴۴ توسط شوارز-ایلمن-لینون
مورد استفاده قرار گرفته بود.

Subject:

Year:

Month:

Date:

()

۱۷/۹/۱۱۰

خاکسری

مثال ۹، ۷ را خودتون بخوان

مثال ۸، ۱۲ را توضیح می‌دهم و بعد این ۲ تا فصل ششم را خودتون می‌خوانم

$$h = f(L)$$

power function

میان کابین:

$$L \rightarrow h \rightarrow J_H \Rightarrow J_H(Re) = b Re^n$$

(این اشتغال میان کابین چنین است که به جهت وجود عدد بزرگ (ρ) می‌توان J_H را به صورت توانی از Re در نظر گرفت)

برای صفحات صوری 2.66 برو

مثال ۸

مثال کاربردی: سینه

$$\vec{H_r}$$

$$T = 38^\circ C$$

$$p = \rho \Delta m$$

$$u = 1.5 \text{ m/s}$$

خودتان می‌توانم این کار را در قالب حرارتی هم انجام دهم

در این جا Geometry حرف شده است (یعنی برای

شکل نامعین داریم حل نمی‌شود) درست است Geometry

حرف شده است ولی نمی‌توان scale down - scale up کرد (یعنی ابعاد را نمی‌توان نادیده گرفت)

$$h = 21.3 (\rho u)^{0.74}$$

(در بیان نرم به اصل کلی سخت جابجایی است)

[مثال: ۱ - ۲ - ۳ - ۴ - ۵ - ۶ - ۷ - ۸]

$$\vec{H_r}$$

$$T = 38^\circ C$$

$$p = \rho \Delta m$$

$$u = 1.5 \text{ m/s}$$

A: روابط

B: معادلات

هو

حرارت

می‌دانیم صفحات لایه انتقال گرم به علت $u = 1.5 \text{ m/s}$ است

از ۲-۳ استفاده کنیم forced convection

نقض نمی‌شود هدر کردن جواب نمی‌شود ($NB = 0$)

PAPCO

Subject:

Year: Month: Date: ()

$$\Rightarrow N_A = F_G \ln \frac{1 - y_{A2}}{1 - y_{A1}}$$

جریان خروجی بصورت غلام است

فرز (4) تغییر می‌دهد

$$y_{A2} = 0, \quad y_{A1} = y_A^* = \text{غلظت در حد اشباع}$$

$$y_A^* = \frac{P^*}{P_t} = 0.064 \quad \text{از این جا باید سهم غلظت را سیستم در صورت است یانه؟}$$

$$\left. \begin{array}{l} y_{A1} = 0.064 \\ y_{A2} = 0 \end{array} \right\} y_A = 0.032 \approx 3\% \Rightarrow \text{سهم در صورت است}$$

سپ (ست) ای به جریان تغییر می‌دهد F_G نیاز داریم: نیاز به مقیاس حرارت داریم چون رابطه اصلی بصورت عدد بدون بعد نیست پس باید از مقیاس کلرین استفاده کنیم پس باید ابتدا به \dot{q}_H برسیم و بعد \dot{q}_H را بصورت تابعی توانی از Re بنویسیم

$$\dot{q}_H = St_H Pr^{1/4} = \frac{h}{c_p u} Pr^{1/4} \quad \text{به جدول ص ۲۴۰ برو}$$

$$\Rightarrow h = \frac{Pr^{1/4} \dot{q}_H}{c_p u} \quad \Rightarrow h = \frac{Pr^{1/4}}{Pr^{1/4}} b Re^n \quad \left. \begin{array}{l} \text{ساده} \\ \text{با } h \end{array} \right\}$$

$$f(Re^n) = b Re^n \quad \leftarrow \text{در مقیاس کلرین هسته } \dot{q}_H \text{ را بصورت } b Re^n \text{ بنویس}$$

$$\frac{Pr^{1/4}}{Pr^{1/4}} b Re^n = 211.3 (Pr)^{1/4}$$

$$Re = \frac{\rho u L}{\mu} \quad \leftarrow \text{چون می‌خواهیم مقیاس را تغییر دهیم}$$

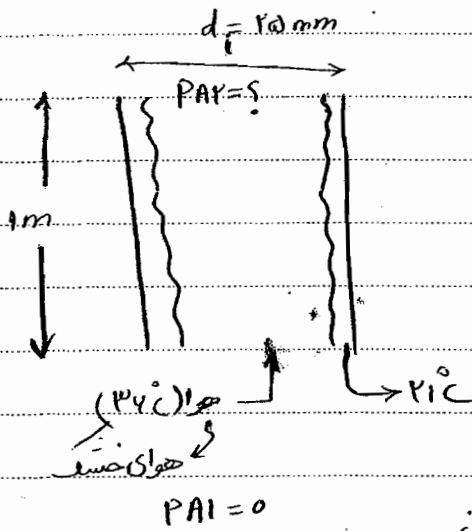
$$\Rightarrow 1+n=0.6 \Rightarrow \boxed{n = -0.4}$$

از این جا می‌توانیم مقیاس را تغییر دهیم، L و μ می‌شوند فقط متغیر این است که scale up/down می‌شود.

$$\Rightarrow b = \left(\frac{\mu}{L} \right)^{n = -0.4} Pr^{1/4} \frac{1}{c_p}$$

Subject:

Year: Month: Date: ()



۸۴۹/۱۲

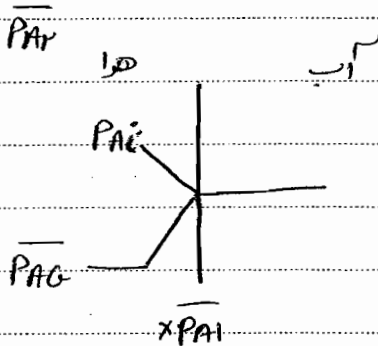
فصل ۱۲

چون اطلاعاتی در مورد ضخامت نهم نداریم، فرض بر این است که ضخامت صاف کم است.

رطوبت: A:

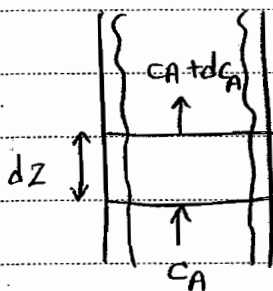
$$(P_A)_{\text{هو}} = \gamma \frac{\text{kg}}{\text{m}^2 \cdot \text{s}}$$

k: مقدار درجه ثابت است (که اگر ثابت فرض نشود با این اطلاعات مسئله غیر قابل حل است.)



تغییرات مسئله می تواند به گونه ای باشد که مسئله صورت دوفازی و یا استفاده از ضریب های تجربی (مثل فصل ۸) حل شود.

اگر با ارتفاع dz در طول جرم کم که با r_A CA دارد، شود و با غلظت CA + dCA خارج می شود.



مقدار جرمی که از دیواره ها خارج = جرم درونی - جرم خروجی می شود.

$$(C_A + dC_A) \times m_A' \times u \times S - C_A \times m_A' \times u \times S =$$

$$\frac{\text{kmol}}{\text{m}^3} \times \frac{\text{kg}}{\text{kmol}} \times \frac{\text{m}}{\text{s}} \times \text{m}^2 \left| \frac{\text{kg}}{\text{s}} \right.$$

(N_A) \times S' \times m_A' \times S (با S فرق دارد)

$$\frac{\text{kmol}}{\text{m}^3} \times \text{m}^2 \times \frac{\text{kg}}{\text{kmol}} \left| \frac{\text{kg}}{\text{s}} \right.$$

Subject:

Year:

Mo-Fa:

Date:

$$S = \frac{\pi d^2}{4}$$

در واقع $[d = d_i - 2(\text{تخت مستقیم})]$ ولی چون الآن تحت مستقیم
را نداریم: $d = d_i$

$$S' = \pi d \cdot dz$$

فشار غلاف درون لایه را ثابت و برابر P_A در نظر می گیریم

$$N_A = k_G (P_{Ai} - \bar{P}_A)$$

$$\Rightarrow dC_A u \frac{\pi d^2}{4} = k_G (P_{Ai} - \bar{P}_A) \pi d dz \Rightarrow$$

$$\frac{u d}{4} \int_{\bar{P}_A}^{P_{Ai}} \frac{dC_A}{P_{Ai} - \bar{P}_A} = \int_0^l k_G dz \quad (C_A \approx \bar{C}_A)$$

$$dC_A = \frac{dP_A}{RT}$$

در این ستون
در این ستون

فرض می کنیم k_G در تمام طول ستون ثابت و تقریباً برابر k_G است
ضریب انتقال جرم در طول دیواره از و بالا
است که مقداری ثابت است.

$$(*) \quad k_G l = \frac{u d}{4RT} \ln \frac{P_{Ai} - \bar{P}_A}{P_{Ai} - P_{Ay}}$$

نوع دیگر از سؤال:

مطلوب است دمای بیرونی به ارتفاع ستون برای اینکه غلاف A در سطح ورودی ۳ و در نقطه خروجی ۱۰
در ارتفاع ۹۰٪ حراست باقی بماند (یعنی در بالا ولایت به هوا داده شود $P_{Ay} = 0.9 P_A^*$ که
 P_A^* با توجه به نوع و دما مشخص می شود)

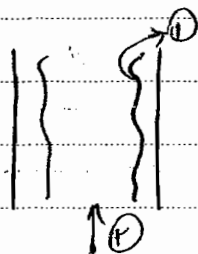
$$m \text{ در این ستون} = \frac{V}{u}$$

در این (*) غلاف k_G نامشخص است به اطلاعات ضریب انتقال جرم داخل
لوله می رویم.

Subject:

Year: Month: Date: ()

حرکت سیال داخل لوله \rightarrow رابطه Re $\rightarrow h$ $\rightarrow F$ $\rightarrow k$



* مز ① ثابت است. مز ② از پایین تا بالا تغییر می کند.

مز ③ رو در پایین صفر در نظر بگیریم، و در بالا از ۱.۵ است. پس می توان در حدرفت در نظر گرفت. و در بالا از ۱.۵ مربوط دارد (هوای خالص در نظر گرفت).

می توان از خصوصیات فیزیکی هوای در پایین بستون استفاده کرد.

$$\rho = \frac{PM}{RT} = 1.145 \quad \text{*(مرکز ۲۸۱ م)*}$$

توان

* در کتاب ۶۳۳ $Sh \propto \sqrt{Sc}$ است ولی چون با استفاده از ۴۴٪ برای گاز خنجر جواب می دهد. پس است از توان ۴۴٪ استفاده کنیم (میاس شروع و گیلاند).

$$F = \frac{DC}{Z} \Rightarrow Z = 0.7 \text{ mm}$$

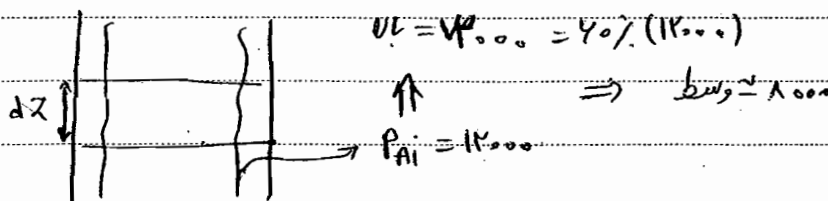
حال به سراغ بررسی خصوصیات فرض حدرفت می رویم. می اگر سیستم غلبه بود با فرض حدرفت حل کن و اگر نه به این ترتیب زیر حل کن.

۲۸۲

* [در یک متر: ۹۵٪ حرارتی رسیده $(\frac{1200}{2500} = 0.48)$ ارتفاع ۱۵ متر بر است]

* مز ① و مز ② در ۲۸۲ شکل شده است. مشاهده می کنیم در واقع مز ③ صفر نیست و ۰.۵

اگر ارتفاع ۱۵ باشد و تغییر زیاد باشد \rightarrow تویم حرارتی ۲۵۰۰ است. این مثال نشان داد که در ۱۵ به ۶۵٪ حرارتی می رسیم \leftarrow مز ④ را ۶۵٪ مقدار اولیه در نظر بگیر.



شرط = ارتفاع حدود یک متر و حدود حدود ۲۵ مای متر.

حدس اول صوری است نه حتمی باید از PAI کمتر محاسبه شود.

Subject:

Year. Month. Date. ()

در مورد مثال ساله با تغییر زیاد در حل مسأله ی ۱۲ در مورد لایه ها درست نیست و میخها را با توجه به توصیفات صفحه قبل و جدول حل می کنیم. (ب. Re و ... می رسم و F و K بر حسب می آید.) (صورت اول در بالا = ۹۵٪)

سوال ۹

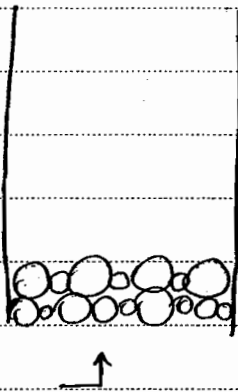
اگر به جای این ستون، قطر ۴۵cm و ارتفاع ۱۵ متر بود، اولین حرکت در بالا چه بود؟
نکته: تئوری این روابط به شرح جدول می گویم. در صورت اول را با فرض ثابت مابین خصوصیات فیزیکی و جدول
مثال ۱۲ درست می آوریم. (با فرض ثابت جدول و به فرض PAI برین. $\alpha = \frac{F_{PAI}}{PAI}$)
مثال ۱۳ از نشست. بعد از این راجع به اصل حرکت بخوان (مثال های کرده هم خوب است)

مثال ۱۸ = ستون پر شده.

اعداد این مثال خیلی هم خوب و با توجه به مسائل تجربی است.

$$\frac{\text{قطر صفات درون}}{\text{قطر ستون}} \approx \frac{1}{16}$$

اگر از این پر کنیم تمام فضا پر می شود و بازده بالا می رود.



به روابط ص ۳۴ برگردیم. (نشر سیال شده معمولاً برای سیستم های gas-solid می باشد. و برای ستون های پر شده (جامع جامد - جامد گاز) هم می تواند استفاده شود.

سوال ۹. تعلق ۹ مثال ۱۲ و ۱۸:

این مثال می تواند با مثال F_{PAI} تعلق شود. و به جای مثال
همه ارتفاعی لازم است تا در بالا به زنده حراستش برسد؟ (تعلق F_{PAI} ۹ مثال ۱۲ و مثال ۱۸)
باز به لایان و گریز رسیدن به رابط داریم (مثال ۱۲) مثال ۶

مقدار F_{PAI} که درون لایان از جامد به گاز وارد شده = جرم ورودی - جرم خروجی

* F_{PAI} سیستم غلبه است - ارتفاع ستون را می خواهم.

PAPCO

Subject:

Year: Month: Date: ()

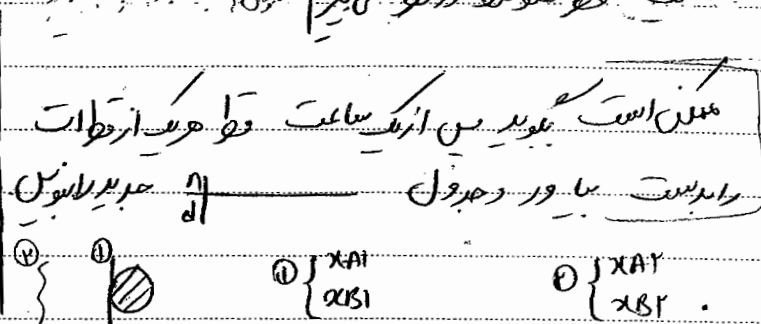
سوال ۱۸

* داخل ستون ۷ از قطرات VF_7 با قطر 4 mm ریزیده است. هر ارتفاعی از ستون ۷ ریز است. هوای خروجی از بالای ستون ۷ به قطر 4 mm است. اشتعاع رسیده باشد. خصوصیات فیزیکی را با تلفیق ۶ و ۱۲ و ۱۸ استخراج کرده و حل می‌کنیم.

میکشود. معین است. قطرات هم سائز نباشند. $SC = \frac{\mu}{AD}$

$$Re = \frac{\rho u d}{\mu}$$

ادامحل مثال ۱۸



ادامحل مثال ۱۸: در این مثال فرض شده که P خاص باشد (چون محاسبه طوری که است. رقیق است) در مثال ۷۴۶ گزیند. در مثال ۷۴۶ گزیند.

نه اندازت دقت کن، مثلاً اگر $SC = 4.9$ ، بران اشتباه حل کردی. (با SC در مثال ۷۴۶ گزیند)

* μ برای ۵۵ است. در خطای که قطر 4 mm است، Re ۱۳ است. معین است. در یک صفای ۲ الی ۳ تا رابطه داشته باشیم. به بار باید به رابطه و دقتی دیگر باید. رابطه‌ی تجربی استفاده کنی. محرومی Re معین است. حوای باشد که به رابطه‌ی دیگر قابل استفاده باشد. (مثلاً بر امتحان چندتا رابطه و آنه Re داریم)

$$Re = 550, SC = 11.7 \Rightarrow (4-11.7) \Rightarrow J_D = 7$$

$$J_D \rightarrow Sh \rightarrow F \rightarrow K$$

* در انتهای ص ۳۰۷ که F به دست می‌آید، Re و F در دو تابع دایست. آیا باید زیمان F تغییر می‌کند؟ به این که تغییر می‌کند. ولی تغییرات F با Re زیاد

PAPCO

؟؟؟

۴۱۱

عبدالرحمن بن عبدالمطلب : من

o need just

$$R \leftarrow E$$

$E: \text{dk}$ - R: uk \vec{u}_{ges} \times

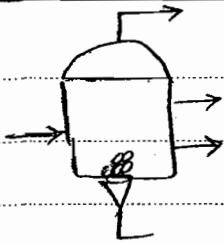
$E: \text{دور} \quad \text{Feed: } R$
ع - ع

۱. مثال یک مجرای - هوای و هم سو : کانال لوله که صفیری پایش منقسم - تقاله عمل نه و
میان بالایش گز است (هوای گرم) و قسم تقاله را بر از آب صابون می نینم
E → ۸ →

مقطع ابتدایی = مقطع ۲ (R₂, E₂) برای تمام نقاط = مقطع ۱ (R₁, E₁) **PAPCO**

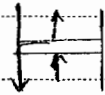
Subject:

Year. Month. Date. ()



* یک مرحله‌ای - متقاطع: تمام سینی‌ها درون ستون‌ها

مثل طرحی می‌ماند که در آن هم می‌خورد.



یک مرحله‌ای - غیر پیوسته: فاز E موجود است، فاز R وارد و خارج می‌شود. اگر سیم تقاطعی منفردی را بصورت جوی و هم‌سو وارد کنیم یا غیر پیوسته تجربه است؟ کدام بازده بیشتر دارد؟ موازی و غیر هم‌سو: زیرا:

متوسط driving force (نیروی محرکه) در سیستم‌های جوی و غیر هم‌سو جواره از جوی و هم‌سو بیشتر است.



اما همیشه این طور نیست (در کتاب توضیح داده شده است).

یک مرحله‌ای - جوی و غیر هم‌سو:

یک مرحله‌ای - ناپیوسته (batch):

۵۵

خورت مثال سیم تقاطعی (آب صابون) را در این ۵ حالت مقایسه کن. (بازده طرا)

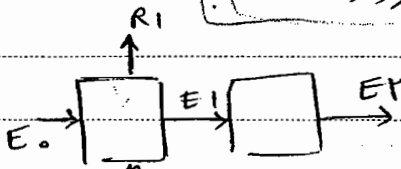
خیز مرحله‌ای:

موازی و هم‌سو - متقاطع

متقاطع: نام تئوری: خروجی از هر مرحله با نام حال مرحله (خروجی از مرحله ۲: R_2 و E_2)

ورودی به ۱ (= خروجی از صخر = R_0 و E_0)

جواب جای $R_0 < R_1$ و R_2 به شکل مقابل قرار داده است؟
کدام بود



این خط است:

فاز R فاز Raffinate است. Raffinate فازی است که برخلاف فاز

از آن جدا شود. که در طی مراحل گوناگون جدا می‌شود.

PAPCO

: Extract = E

ماده ۱۷
۱۷

Subject:

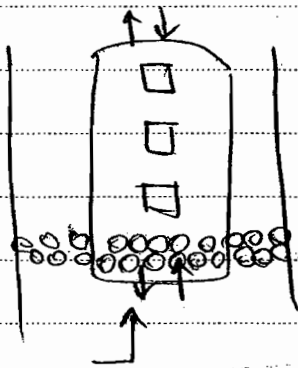
Year: Month: Date: ()

سوال

* اگر گاز R1 و E1 در ۳۴۰ درجه سانتیگراد به یکدیگر برسند، آیا فاز ۲ می‌تواند مایع درآید؟ می‌تواند باشد.
این فرآیند ۱ می‌تواند با $\eta = 100\%$ کارآمد ولی فرآیند ۲ مایع درآید.

* ولی در مورد مولاری و همسوز (۳۳۹) این طور نیست.

سوال ۲-۱:



shirin
Falamarban

* * * * * ۱۸, ۱۲, ۶

$$N_A S M_A = d C_A u S' M_A$$

πd^2

$$u \pi d^2 x a = \pi d^2 dx x a$$

(درجه سانتیگراد)

$$\int \frac{dP_A}{RT} u \pi d^2 = k_G (P_A - P_{Ai}) a \int dz$$

$$F (P_{B,M})$$

درجه سانتیگراد

۲۰ (درجه سانتیگراد)

$$-m_1 = \frac{dm}{d\theta} \Rightarrow -N_A M_A S = 4\pi r^2 \rho \frac{dr}{d\theta}$$

درجه سانتیگراد

$$k_G (P_{Ai} - P_A) M_A \times 4\pi r^2 d\theta = 4\pi r^2 \rho \int_{r_1}^{r_2} dr$$

$(P_{Ai} - P_{Ai}) - (P_{Ai} - P_{Ar})$

$$\ln \frac{P_{Ai} - P_{Ai}}{P_{Ai} - P_{Ar}}$$

PAPCO

Subject :

Year . Month . Date . ()

۱۲/۹/۲۶

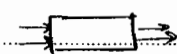
جلسه ۱

موضوع ۱

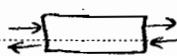
واحد های عملیاتی مختلف

نوعی از واحد های عملیاتی اتصال جری

واحد های عملیاتی یک فرآیند



واحد های عملیاتی یک فرآیند (۱) موازی و هم سو



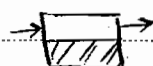
(۲) موازی و غیر هم سو



(۳) دسته



(۴) Batch



(۵) Semi-Batch



یک فرآیند عملیاتی موازی و هم سو

جهت اتصال جری: $R \rightarrow E$

تغییر جهت اتصال جری در روابط تابعی تغییری ندارد ولی در واقعیت تأثیر دارد.

آیا جهت اتصال جری در مقدار اتصال جری تأثیر دارد؟

؟؟

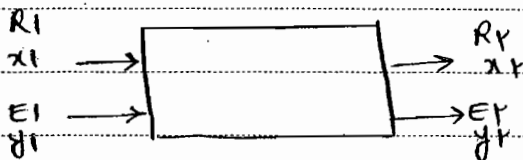
فرض بر این است که فرآیند R و E غیر قابل استخراج می باشند.

صفت های فاضل سیستم های "کار ساده" * تابع ساده * فعال ساده می شود.

در بیان جری یک سوال از عملیات واحد داریم که دو یا سه ستون

۱. جری: جری خونی که می خواهد منتقل شود در ورودی فاز R

در یک فاضل جری منتقل می شود و این موضوع با مطالب واقعی هم خوانی دارد.



۱. جری: جری خونی که می خواهد منتقل شود در ورودی فاز E

Subject:

Year: Month: Date: ()

* R_S : تعداد پولهای در قابلیت انتقال ندارند. مقدار در باب کارهای خاص، کل حساب به جز پولهای R_S است.

$$R_S = R_1 - R_1 X_1 = R_1 (1 - X_1)$$

* صرف با انتقال طلا است. (در موی) حساب است و مستقل نمی شود. این می ماند

$$\Rightarrow R_S = R_1 - R_1 X_1 = R_2 - R_2 X_2 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow R_S = R (1 - X) : \text{تولیف طلا: در موی}$$

$$E_S = E (1 - Y) : \text{تولیف طلا: در موی}$$

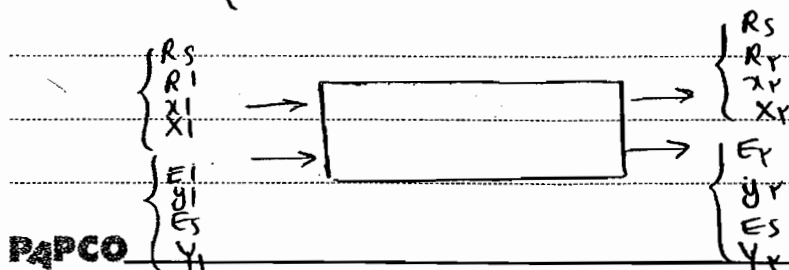
$$X_1 = \frac{X_1}{1 - X_1} = \frac{\text{کل پولهای در قابلیت انتقال دارند}}{\text{مطلوبی آن از خرید انتقالی}}$$

* قابلیت انتقال دارند \leftarrow انرا مستقل نمی شوند.

$$X_1 = \frac{X_1}{1 - X_1} = \frac{R_1 X_1}{R_1 - R_1 X_1}$$

* حل می ده:

$$\left\{ \begin{array}{l} R_S = R (1 - X) \\ E_S = E (1 - Y) \\ X = \frac{X}{1 - X} \\ Y = \frac{Y}{1 - Y} \\ x = \frac{X}{1 + X} , y = \frac{Y}{1 + Y} \end{array} \right.$$



Subject :

Year. Month. Date. ()

$$R_1 x_1 + E_1 y_1 = R_2 x_2 + E_2 y_2$$

معادله برای جزء استاتی :

$$\frac{R_s}{1-x_1} \cdot x_1 + \frac{E_s}{1-y_1} \cdot y_1 = R_s \frac{x_2}{1-x_2} + E_s \frac{y_2}{1-y_2}$$

$$\Rightarrow R_s (x_1 - x_2) = E_s (y_2 - y_1)$$

معادله
برای
بخش
استاتی

$$\frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = - \frac{R_s}{E_s}$$

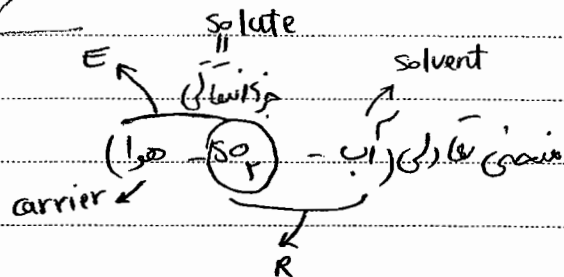
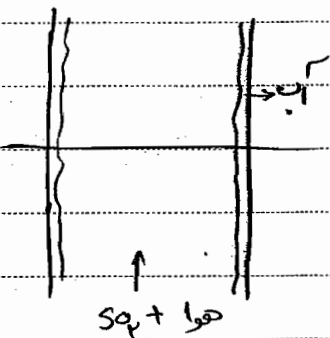
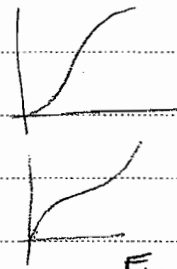
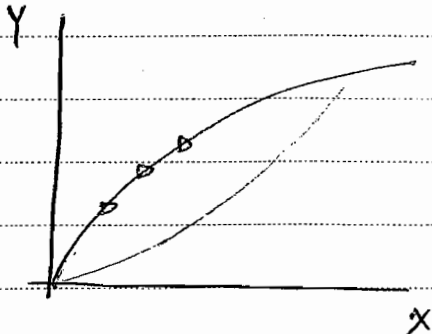
$$\begin{vmatrix} x_1 \\ y_1 \end{vmatrix} \rightarrow \begin{vmatrix} x_2 \\ y_2 \end{vmatrix} \quad \text{و} \quad \frac{R_s}{E_s} = - \frac{R_s}{E_s}$$

واحد معادله از نقطه $\begin{vmatrix} x_1 \\ y_1 \end{vmatrix}$ با شیب $(-\frac{R_s}{E_s})$ به نقطه $\begin{vmatrix} x_2 \\ y_2 \end{vmatrix}$ می‌رسد

حل می‌شود

① رسم منحنی تعادلی : ربطی به واحد معادلی ندارد فقط تابع شرایط عملی است

(بر حسب $X-Y$)



X : مقدار SO_2 در حلال آب - (SO_2)

Y : $(SO_2 - \text{هوا})$

Hand book ها معادله تعادلی فقط مثال چند نفر است

مثال ۱، ۲، ۳ ← رسم منحنی تعادلی را به نامی نبرد

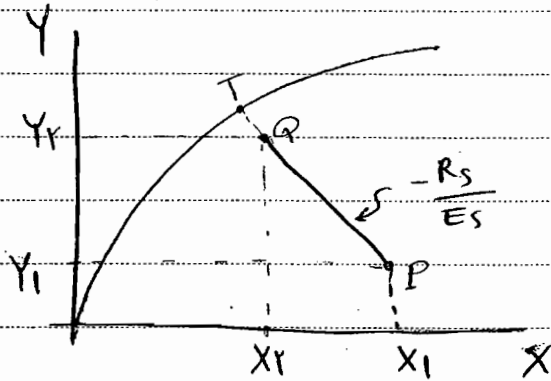
Subject:

Year: Month: Date: ()

② نقطه‌های ورودی و خروجی را مشخص می‌نماید

$$\begin{array}{c|c} X_2 & X_1 \\ \hline Y_2 & Y_1 \end{array}$$

و با نسبت $-\frac{R_s}{E_s}$



خط عملیاتی را نشان می‌دهد

چون انتقال از $R \rightarrow E$ است
یعنی کاهش X و افزایش Y می‌یابیم

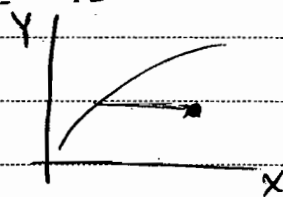
* وقت‌ها که $R \rightarrow E$ است، خط عملیاتی با این می‌افتد.

نمونه‌ها در ص ۳۴۳:

۱) در امتداد نسبت خط PQ به PT توسط خط‌کش اندازه‌گیری می‌شود تا از نشان‌ها مشخص شود.

* گاهی نمی‌توان حول کارکرد، مثلاً با یک راننده اتوبوس در یک خط و در صورت Batch هم کار می‌نماید.
اگر حجم تولیدی نامشخص باشد به صورت جری کار می‌نماید (چون اجرای یک نامشخص است)

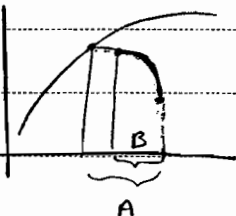
در مثال ۱، مقدار E_s خیلی زیاد است. خط افقی می‌کشیم. چرا؟ چون در مقایسه با حجم کل هوا و رطوبت هوا خیلی کم است. حتی اگر هیچ کارخانه‌ای نبود، رطوبت هوا تقریباً تغییر نمی‌کند (خط افقی).



$$-\frac{R_s}{E_s} \approx 0$$

چرا؟ یعنی تغییرات E_s در A_s ورودی و خروجی فاز E با هم برابر است؟

۲) اگر به جای $X-Y$ یا $X-Z$ داریم، به جای خط عملیاتی، خط عملیاتی داریم.

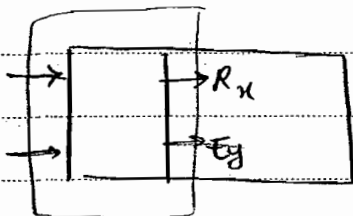


این راندها بر مبنای دو فاز است و $\frac{B}{A} = \text{راندها}$

Subject :

Year. Month. Date. ()

ولی ممکن است از با راندهای برشی یک باز را بدهند.



$$y = \frac{-R}{E} x + (R|x| + E|y|) \rightarrow \text{S.S.S.}$$

نسبت منحنی عملیاتی در هر موقع $= \frac{-R}{E}$ در این موقع خاص.

(۵) مثلاً سیستم فوق‌العاده فوق‌العاده

(۶) معمولاً در نقطه اتقاف می‌افتد: اصول از E به R می‌رود و اصول از R به E می‌رود.

برشی یک جوی: $\frac{-R}{E}$ منحنی عملیاتی بصورت خط راست $(\frac{-R}{E})$ در هر موقع عملیاتی است.

برشی یک جوی: $\frac{-R}{E}$ منحنی است.

(۷) موارد و هم‌پس

در این جا هر موقع خاص می‌تواند با نسبت $\frac{kx}{ky}$ (مضی ۵) به نسبت تعادل برود. ولی

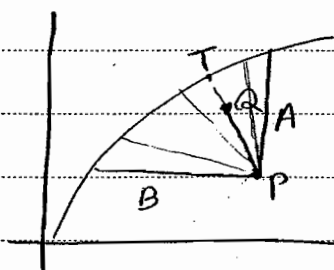
الآن اصول سیستم را زیاد می‌کنیم هر موقع با $\frac{kx}{ky}$ به تعادل می‌رود.

اگر $\frac{R_s}{E_s}$ را تغییر دهیم، جایگاه نقطه T تغییر می‌کند. عوارض یک باز را می‌توانیم به اجبار کم و زیاد کنیم.

هدف: جابجایی طلا از پای بوسیله حلال: هر حلال درست ماندنیست و می‌توانیم صی می

مقدار حلال را عوض کنیم: \min حلال \leftarrow خط A

\max حلال \leftarrow خط B



به شکل ۲ - ۸ دقت کن.

Subject:

Year. Month. Date. ()

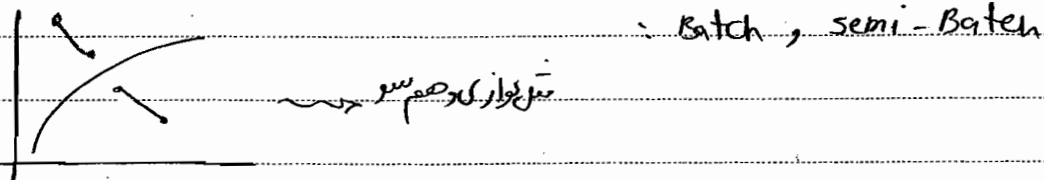
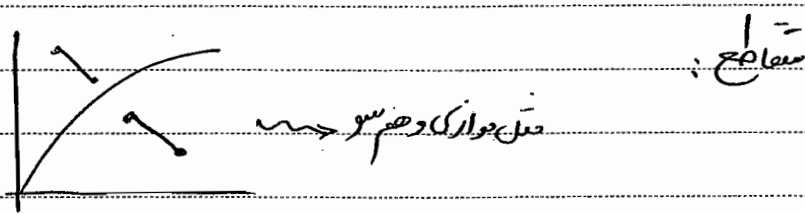
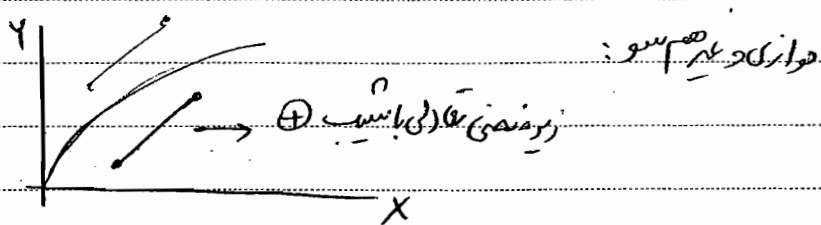
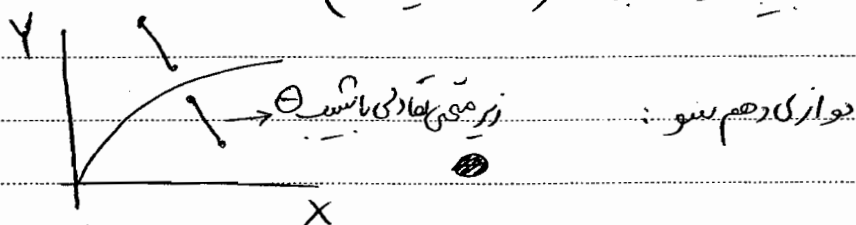
شکل ۷-۸ می‌تواند برای دفع و در حقیقت باشد. (خط عمودی زیر است: دفع)
خط عمودی خط راست است: حقیقت
شکل ۷-۸: R و E ثابت است

شکل ۷-۹

Extraction: R : Solute, E : محال
عاشق بین مایع خوراک (R) و مایع محال (E) است در حواره اتصال جزا از R است
 E است ← مایع (خط) عمودی زیر مایع محال است

مثال ۴: باغورث جوان (محال ۴ و ۷ با هم - محال ۷ با هم)

استاد یکی را توضیح داد ولی نیم را باغورث جوان (نکات مهم است)

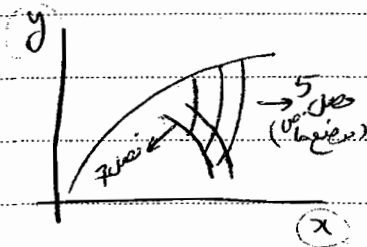


Subject :

Year . Month . Date . ()

سوال معانی

نشان دهید برای Semi-Batch منحنی غلظت آن قبل واری هم می توانست و نه ۳۰ از ۲۰ را نشان بدهید



سین دواره مرطوب

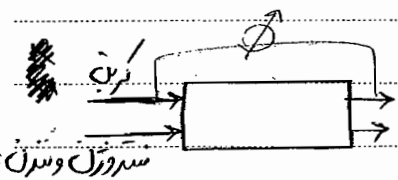
سوال ۲ از کتاب واحد استفاده
انیم ۱ جای ۵ باید بود
واحد اصل نیم و نیم بود
کبر است

مثال ۲، اخذات کل و باغ مقاسمین (۳۶۶ رین دارد است)

۸۷، ۹، ۲۶

مثال ۵:

داده های تعدادی نیروورن - تیرن - کرن
آیا از یک واحد واری هم می توانست استفاده کنیم - واری و غیر هم می شود؟ مثال ۵ و ۲ را حل کنیم و با هم مقاسمین



R: تیرن
E: نیروورن و تیرن

نیروورن و غلظت نیروورن است
خروجی تیرن: $\alpha_1 = 0.01$ و (دری همی) $E_1 V$

$$PV = \frac{m}{M} RT \Rightarrow PV = n RT \Rightarrow$$

$$E_2 y_2 = \frac{E_1 y_1}{1 - y_1} \Rightarrow y_2 = 0.0105 y_1$$

$$\frac{E_2}{1 - y_2} y_2 = 0.0105 \frac{E_1}{1 - y_1} y_1$$

$$y_1 = \frac{y_2}{1 - y_2}$$

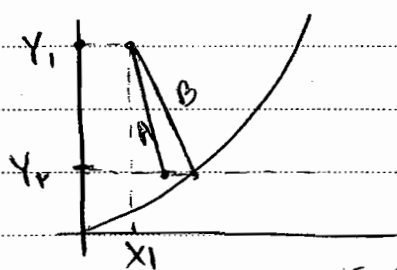
Subject :

Year . Month . Date . ()

من با چون ۴۲ را در استیم یک خط افقی رسم کردم تا منحنی تقارن را قطع کند خط B خط
 عملیاتی است که نسبت $\left| \frac{-R_S}{E_S} \right|_{\min}$ است
 ما می توانیم با استیم از $R_{S \min}$ ۸
 حداقل مقدار جازب را بدست آوریم
 خط B : $\left| \frac{-R_S}{E_S} \right|_{\min} \rightarrow R_{S \min} \checkmark$

$$R_{S \min} = R_{I \min} (1 - x_1)$$

$$\rightarrow R_{\text{دستی}} = 2 R_{I \min} \Rightarrow R_{S \text{ دستی}} = \checkmark \Rightarrow E_{S \text{ دستی}} = \checkmark$$



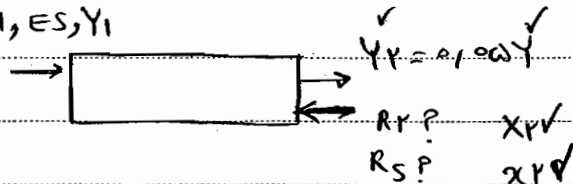
خطی با نسبت $\left| \frac{-R_S}{E_S} \right|$ رسم می کنیم خط A'

خط A خط دستی است

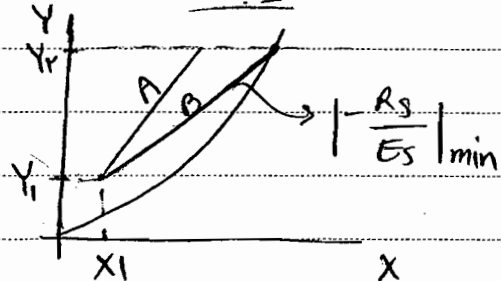
۴ نباید نسبت خط را درست بداریم و $\tan \alpha$ بگیریم! چون مقادیر
 محورهای X و Y یکی نیستند. فقط در مختصات یکسان کار می کنیم. (خطش استفاده نمی کنیم)

مثال ۷: جوارز و غیر هم سو:

E_1, Y_1, E_S, Y_1



منحنی تقارن تابع شرایط عملیاتی است و با مثال ۵ فرق می کند. داریم دو غیر هم سو
 خط عملیاتی $E \rightarrow R$ با منحنی تقارن با نسبت $\left| \frac{-R_S}{E_S} \right|_{\min}$



درست مثل مثال ۵ حل می شود

اول جدول مر ۳۵۷ ۱۱۱۱۱۱

* با توجه به مثال ۶ ص ۱۵۷: در مواردی که هم سهو و حجاب و طوبت بسیاری جنب کرده است

۱) مقدار ماده‌ی موجود در جاذب
۲) این ۲ مورد را باید با هم جمع کنیم

۳) مرکزین جاذبه کار آسان‌تری است یا سخت‌تری است

۴) مرکزین جاذبه کار آسان‌تری است یا سخت‌تری است

وقتی بتن روی آب می نشیند چون آب از آن است آن را حتی راحت دوری بریزد و وار حمله می کند
اما در انرژی ای این طور نیست چون حتی گران و سخت است و باید دوباره بازایی شود

برای
اعلب ۷ واحدهای عملیاتی همراه با دانش سیمانی و ریح ~~و~~ اعلب حواری و هم سو بهرا

* دریم نه صوفی، نوادارها به غر حواری و غیر هم سبب شکل است

هر دو با یک شیب می روند ولی در آنجا که دو خطی نیست چون بخوبی مایل (دو فاز در هر دو یکی نیست
از ده ها با هم یکی نیست در ~~مقاطع~~ مقاطع نقطه ای (Q) بالاتر از از هواری و
هم سو است (در زمان مساوی) چون در مقاطع ~~نقطه ای~~ است و فید انتقالی (چون

مستقر التبت . بازار (مورارا) بازار (مستقر)
همه

Subject :

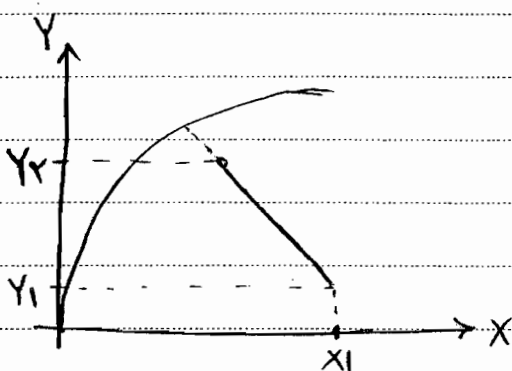
Year . Month . Date . ()

گاهی مواقع لندی شود، راندها زرد بسته است آیا درست است؟ بله چرا؟
(بابتوجه به شکل ص ۳۴۴ فکر کن)

ص ۳۴۴ هم است .

مجموعه مراحل :
① موازی و غیر موازی
② متقاطع
③ موازی و هم سو
کم کاربردترین → چرا؟

$X_{Np} \rightarrow$ plate, Np : number of plate



موازی و هم سو
ص ۳۴۵ :

مرحله ۱) رسم منحنی تقارن

یک مجموعه موازی و هم سو نهایی تواند
به تقابل برسد یعنی یک مرحله موازی
و هم سو می تواند نهایی صورت بخورد هم سو

ایده آل رفتارند و وانه این موازی و هم سو حتمی کار بر ندارد

مثلاً اگر زمان تشکیل خیلی زیاد باشد در هر مرحله آسایش جرم / خواص بد و نهایی از تون ۱۳۷

سه مرحله انتقال جرم : ۱) formation ۲) rising ۳) انتقال

از هم بسته
حاصل می شود را دارد

الو زمان تشکیل زیاد

وضعیت آخر ص ۳۴۵ حتمی هم است .

Subject:

Year. Month. Date. ()

مقاطع:

توضیحات راخوان

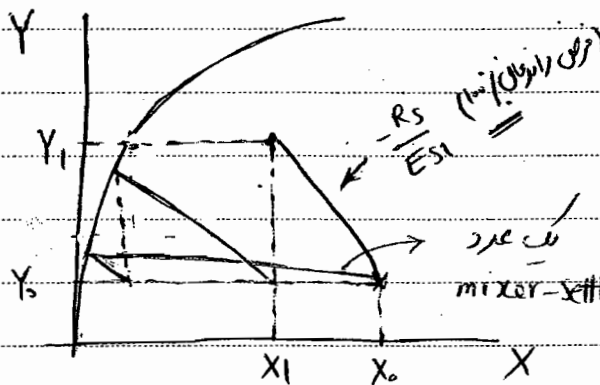
اگر بیشتر از ۴ واحد ← از ستون استفاده می شود.

R: فاز سیاب

مرحله ۱ از سیاب R_0 وارد محال E_1 و از آن می شود. خروجی E_1 و R_1

① منحنی تعادلی را رسم کن.

دوروی و خروجی از ①



$$\begin{array}{c|c} X_0 & X_1 \\ \hline Y_0 & Y_1 \end{array} \quad \begin{array}{c} -R_0 \\ \hline E_0 \end{array} \rightarrow \begin{array}{c} -R_S \\ \hline E_{S1} \end{array}$$

$$R_S = R_0 (1 - X_0)$$

$$E_{S1} = E_0 (1 - Y_0)$$

(حوضه از mixer-settler استفاده کنیم با هم یک مرحله است.)

$$\begin{array}{c|c|c} X_1 & X_2 & \\ \hline Y_0 & Y_2 & -R_S \\ & & \hline & & E_{S2} \end{array}$$

(R_S ها ثابت است)

۲. با می شود به جای ۳ تا mixer-settler از یک استفاده کرد؟ به می توان فقط اندازه اش خیلی بزرگ می شود.

۳. با می توان از ۳ تا سانتر پلان استفاده کرد؟ نه می شود. هر یک نسبت ها یکی می شود

(خفاها می توانی می شود) ← کار راحت تر می شود ← E_{S2} و R_S هم ثابت باقی می ماند ← هزینه ساخت و کار کردن با آن راحت تر است

در ص ۳۶۸ در شکل فاز ۳ تا mixer-settler هم سانتر استفاده کنیم

مثال ۹ خیلی هم است (سیاب short cut است ← خط می شود)

Subject :

Year . Month . Date . ()

مثال ۹:

حل مثال ← $Y_p = 0$

خراب ورودی به یک مجموعه مراحل صنایع حاوی ۱۵ جز و ۱۰۰ است. صرف هزینه‌ها
۹۰٪ از جز و ۱۰۰ است.

$$X_F = 0,1 \Rightarrow X_F = \frac{0,1}{0,9} \Rightarrow X_{NP} = 0,1 X_F$$

* مثال ۱۰ خوب است.

Subject:

Year: Month: Date: ()

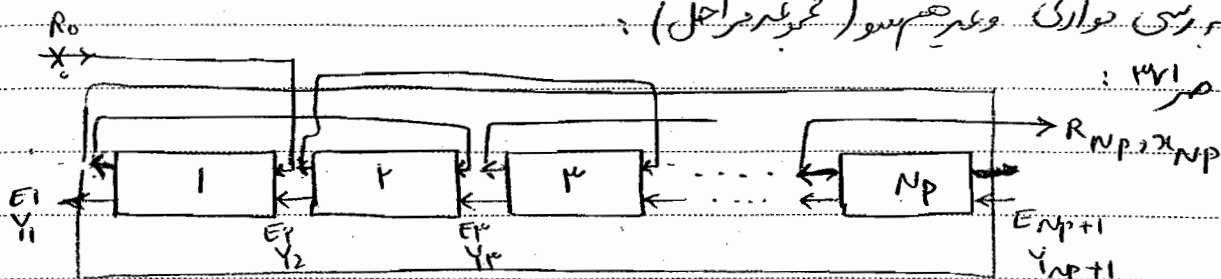
پیش از دانش بیرون

۱۲

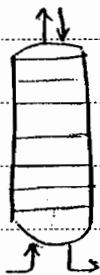
۸۷/۱۴

حسابی

بررسی جوارى و غیر هم سو (تجزیه مراحل)



الترس فوق ۹۰ درجه تمام شدن به همان سئون ها می شوند.



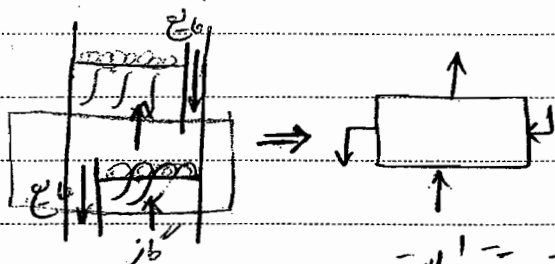
مراجوزى و غیر هم سو به سئون سئون ۳۱-۷ در ص ۳۷۱ نشانی هم؟

(P. 372)

هر مرحله را درون سئون به سئون جوارى و غیر هم سو است.

تقاطع هر مرحله ی جوارى و غیر هم سو متقاطع است. و یک بزرگ مشخص تجزیه مراحل جوارى و غیر هم سو

سئون سئون دار است به جوی آن دست کن.



میل متقاطع است

یک مجموعه جوارى و غیر هم سو هر مرحله اش متقاطع است که بصورت جوارى و هم سو در

سئون ۳۱-۷ نشان داده شده است

سئون ص ۳۷۲

هوف دستیابی به ارتفاع سئون است.

$$\begin{matrix} X_0 \\ Y_0 \end{matrix} \quad \begin{matrix} X_1 \\ Y_1 \end{matrix} \quad \begin{matrix} -R_S \\ E_S \end{matrix}$$

ورود ۱: $\begin{matrix} X_0 \\ Y_0 \end{matrix}$

خروج ۱: $\begin{matrix} X_1 \\ Y_1 \end{matrix}$

$\begin{matrix} -R_S \\ E_S \end{matrix}$

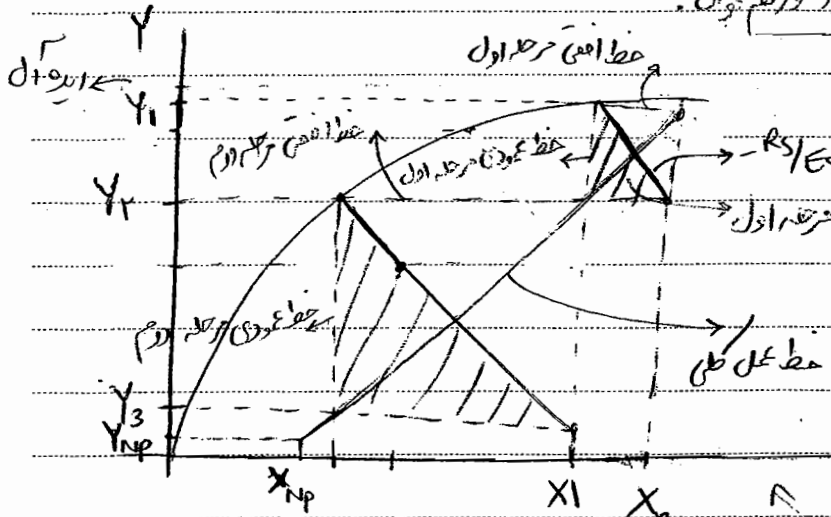
له خروج هر مرحله با شماره ی همان مرحله

دست: R_S و E_S داده ثابت است

← انداز اول باشد

تفاوت با صوابی و هم سه:

در این جا اگر خروجی ها در تابلو باشند باز هم اندازه و فرکانس بعد هنوز هم معنی دار نیست (چون این قسمت را با استفاده از کتاب باید در ورقم توان روشن حل:



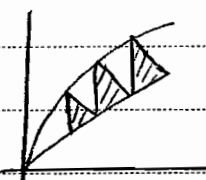
۱. رسم منحنی X و Y

۲. مشخص کردن نقاط

* اگر راندهای را به تابلو دهند بر مقدار خط عملی

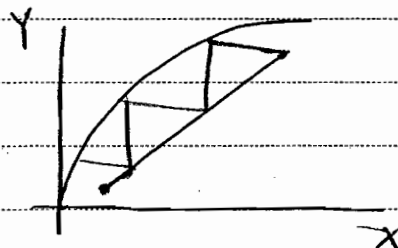
$$\left. \begin{array}{l} \text{مرحله 1: } \begin{array}{c|c} X_0 & X_1 \\ Y_1 & Y_1 \end{array} \rightarrow \begin{array}{c} -R_1 \\ ES \end{array} \\ \text{مرحله 2: } \begin{array}{c|c} X_1 & X_2 \\ Y_3 & Y_2 \end{array} \rightarrow \begin{array}{c} -R_2 \\ ES \end{array} \end{array} \right\} \text{جاری}$$

این شکل با سیمون نمودار نشان می دهد. با سیمون رویه رونق می کند:



۳. رسم خط عملی سیمون با استفاده از اطلاعات جدول از $X_0, Y_1, X_{NP}, Y_{NP+1}$ با نسبت $\frac{R_1}{ES}$

۳. شروع می کنیم از بالا خط افقی، عمودی، افقی، عمودی را رسم می کنیم. (اگر سؤال است از بالا شروع کنیم یا پایین؟ باید قدری دقت کنیم. البته همیشه از بالا شروع کنیم) ←



Subject:

Year: Month: Date: ()

مقدار انتقال خالص در این سینی = E_R (راندهای یک مرحله) راندهای سینی $\rightarrow \sum^R$
مقدار انتقال خالص در این سینی

$$E_R = \frac{X_2 - X_1}{X_e - X_1} \quad \text{و} \quad E_F = \frac{Y_2 - Y_1}{Y_e - Y_1}$$

$$E_{\text{overall}} = \frac{\text{راندهای سینی های تئوری}}{\text{راندهای سینی های واقعی}} = \text{راندهای کلی}$$

سینی تئوری: سینی هایی که بصورت ایده آل عمل می کنند.

الگوسینی یا راندهای ایده آل کاربند چه می شود؟
میشود؟

برای جواب این مسئله باید مثال ۱۲ را بخوانیم.

نمونه ۳۷۶ پرو:

۴ تا رابطه داریم. (مثال و رابطه بین و رابطه ی (۷-۱) و (۲۲-۷) با هم به
برای حالت خاص است. خط بین \leftarrow برای حالتی که منحنی تعادلی خط باشد \leftarrow

گاهی کل منحنی تعادلی به شکل منحنی است ولی در بعضی عملیاتی خط است.

می توان بصورت ۲ تا خط درید.

۳۷۶

$$A = \text{فاکتور جذب} \quad \left\{ \begin{array}{l} A = 1 \\ \frac{1}{A} = \text{فاکتور دفع} \end{array} \right.$$

$R \rightarrow E$ دفع

مثال: سینی داریم که عمل دفع (ای) می دهد و $A = 1$ (سبب خط تعادلی و منحنی تعادلی می باشد) و منحنی تعادلی

نسبت ورودی ۱۰٪ خرد حاصل دارد. هدف جابجایی ۹۰٪ این خرد می باشد.
خط است.

P4PCO

Subject :

Year . Month . Date . ()

$$Y_{np+1} = 0$$

حلل مورد استفاده حلن است. اگر فرض ۲ مرحله ۰/۵ متر باشد ارتفاع ستون ؟

$$X_0 = 0/1 \downarrow X_{np} = 0/1 X_0 \quad Y_{np+1} = 0$$

$$X_e = \checkmark$$

$$N_p = \frac{X_0 - X_{np}}{X_{np}}$$

شکل ۷-۲۶ هر ۳۷۷ :

* فرض شده برای حین طراحی نسیم و $A = 1/3$ و $K = 400$ و مقدار طولی ها. تعداد مراحل فعال و جواب : ۷.

سؤال ۵۵ را با $A = 1$ حل کن ؟ جواب : ۲۲.

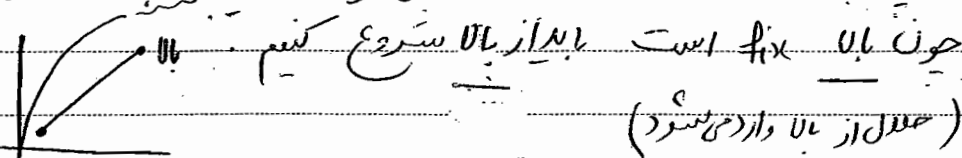
$$A = \frac{R_s}{mE_s}$$

در جری باعث تغییر تعداد مراحل از ۷ به ۲۲ شده است ؟ A و نسبت به طول
 * $A = \frac{R_s}{mE_s}$ این R_s (میان) ثابت است. موانع فعال و E_s (دبی) فعال است.
 اگر قطر ثابت باشد، نوع و تغییر دهم و اگر نوع ثابت باشد،
 قطر (دبی) را تغییر دهم.
 اگر هیچ کدام تغییر ندهیم و فقط تغییر دهم؟ باید با راندها این کار کنیم

* اگر $A = 0/95$: یعنی حتی با ستون با ارتفاع بی نهایت هم جابجایی ای نمی شود

* چرا از بالا، چرا از پایین ؟

سبب دارد : سبب از پایین ستون وارد ستون می شود. هدف جابجایی ۹۰٪ جزء ها موجود
 در سبب است. از حالتی استفاده می شود که تقریباً ثابت است ←



P4PCO

Subject:

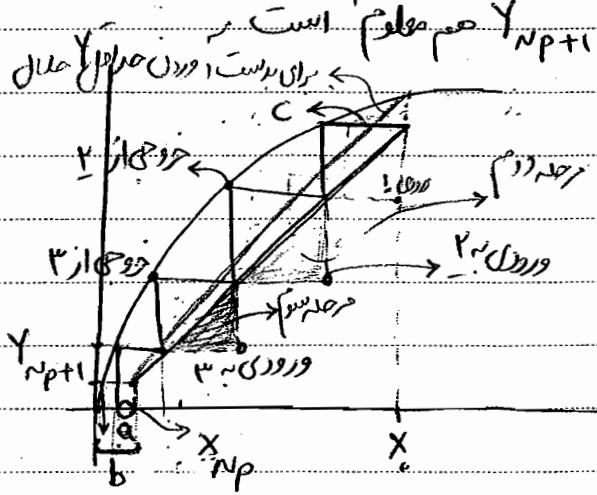
Year: Month: Date: ()

غلط است مانع حاوی خرید خاص وارد شروع دفع می شود. (از بالا وارد می شود) برای این کار هوا مشخص داده شده است \leftarrow در پایین ستون هوای خاص داریم \leftarrow پایین fix است و از پایین شروع می کنیم

چرا

مثال ۱۲

بیابان چون هم موافقش است مشخص است \leftarrow وزنی کار می کنیم
از بالا x مشخص است x_{np} هم معلوم است y_{np+1}



خط عملیاتی: $R \rightarrow E$

$$\frac{R_s}{E_s} = \frac{E_{np+1}}{R_0} = \frac{1}{1-y_{np+1}} \quad \left(\text{اف} \right)$$

* این مقدار حلال چند برابر حلال است؟ با خط y را ادامه دهیم تا به منحنی تقارنی برسیم
نسبت این خط حلال مقدار حلال را می دهد و با مقایسه ی آن با خطی که الان داریم
نسبت را بدست می آوریم

هر چه مقدار از منحنی تقارنی بیشتر فاصله بگیریم، تعداد چرخش بیشتر می شود (تعداد خطوط افقی و عمودی بیشتر می شود)

چون سؤال گفته از بالا شروع می کنیم

Subject:

Year. Month. Date. ()

درست آوردن خوردگی

با خط لنگش نسبت خط $\frac{a}{b}$ را حساب می‌کنیم

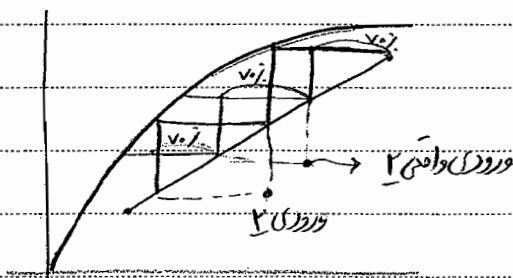
$$\frac{a}{b} = 0.13$$

$$E_0 = 1.45 = \frac{1.3}{\text{واقع}} \Rightarrow \frac{1.3}{740} = \text{واقع}$$

مرحله اول:

رانشان هر مرحله:

مثلاً رانشان هر مرحله ۷۵ است ۲ طول خط را اندازه می‌گیریم (طول = ۵۰م) ۳ جدا کرده و عمود می‌کنیم فاصله واقعی از مرحله اول با رانشان ۷۵ درست می‌آید



۱۷/۱۳

جلسه ۵

عسل هضم

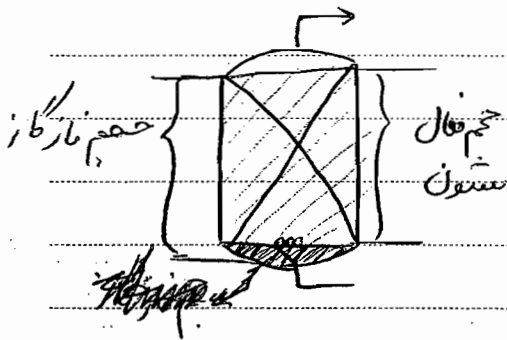
- * ستون پر شده ← داخل کبابی دفراستلی
- * ستون سینی دار بدون ناودانی ← دفراستلی
- * ستون ناودانی ← مرحله ای

به علت تفاوت کم

- * رابطه (۸-۱) انتقال جرم متغیر خارج کباب کروی در یک گره سینه است و جایی که داخل کباب ۷ کبابی ندارد
- * چون در داخل کباب کروی سطح فوق العاده زیاد و مسکوئیت فوق العاده کم است پس در انتقال جرم بین کباب کروی و سطح باغ اغلب متغیر خارج کباب را در نظر نمی گیرند
- * اگر به جای کباب کروی حفره ای کروی داشتیم که این مطلب مشکل داشت چون سرعت ها هم می شد و مسکوئیت هم بالا تر می بود

$$p. 396 \quad q_g = \frac{\text{حجم گاز گاز}}{\text{حجم فعال ستون}}$$

جایی که محل تماس بین دو فاز است



رابطه ۳۹۶ هم است

که مثلاً برای ششوی و توری ← (۸-۱۱)

ستون spray ← (۸-۱۵)

p. 398 (سطح ویژه) ← d_p : قطر کباب

* p. 405: P : قدرت مصرفی در طول محور به جرم

* اگر Re پایین باشد (مثل سیستم های مسکوز) ← (۸-۲۴) P : $p.m$ حجم سینی ندارد
 ← جایی که $p.m$ حجم سینی ندارد یعنی جاهایی که روتور خیلی کم می چرخد

Subject:

Year: Month: Date: ()

اگر در ظرف مهر به فن Re بالا باشد \Leftarrow Ma پیوسته منتهی ندارد فقط به م منتهی دارد
تناسب آن با Ma و با Re با هم متفاوت است \Leftarrow (8-25)
(مستوراز Re و رینولدز مربوط به م است)

در شکل (8-3) مپ و راست بصورت طلاء منتهی است $Re \uparrow$ $Re \downarrow$

410 (P) \rightarrow امروزه به دلیل ارزانی و کاربرد در مثل قنطاری منتهی استفاده دارد
411 (P) انواع منتهی ها \rightarrow قنطاری \rightarrow منتهی کاربردی است
منتهی دار

در صنایع دیگری انواع منتهی ها با هم مقایسه شده است (روخوانی) \rightarrow رانندگی هم است

در ص 417 دیده می $weeping$ (چکه کردن) هم است

ص 418 هم است: طراحی منتهی 14 مرحله دارد. ~~بسیار ساده~~
از مرحله 1 به تعداد کتاب توضیح داده شده است. \rightarrow و به ارشد خواننده

419: نسبت Re سرانتهی در ص 419 هم است

420: برای منتهی ها مثل هم ساخته می شود؟ فرض بر این است که هر منتهی به سمت بخار درون مگر
آن که جریان به منتهی وارد یا از آن خارج شود و بدین ترتیب Re ها و Ma ها به هم پیوسته
تغییرند

ص 421: ستون های پر شده:

هم گاز- مایع و هم مایع- مایع

422: شکل ص 422 برای گاز- مایع است و برای مایع- مایع است. البته برای مایع- مایع
هم قابل استفاده است

423: هم برای مایع و هم برای مایع و غیر هم سو و یک اثر موازی و غیر هم سو

Subject :

Year . Month . Date . ()

نقطه ۴۴۱ را کامل بیاورید:

بکینگ ← منظم : روی هم طلاف می نشیند و بسته می شود و داخل بستون قرار می گیرد. (fix است)

↓ نامنظم
۴۴۲

* خارج نامنظم هم داخل و هم روی سطح packing حرکت می کند ← سطح نامنظم بین دو کانال زیاد می شود و اتصال هم بالا می رود و زمان نامنظم هم زیاد می شود.

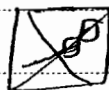
* بین استفاده از packing با هم ۵ و هم ۸ را عوض می کنیم

* اگر گاز packing را از حالت Rashing به Pall ring (ریاورد) بیاوریم، چرا؟

۱. سطح نامنظم را بیشتر می کند
۲. افت فشار را سنگین است بیشتر کند (البته این عامل خیلی کمی دارد)

۳. زمان نامنظم را بیشتر می کند

* * * ۴. خود این packing به توزیع نامنظم می کند ← به جای کانالیزه شدن حالت رو به رو پیش می آید



* همین طور که تابع با این می آید یک توزیع بسته جدید می نداریم، چرا؟
برای این می نزنند که هر کار کنیم کانالیزه می شود. (تابع از یک کانال پیش می آید و بازده پیش می آید)

* اگر گاز Rashing استفاده کنیم در مقابل pall ring ، در pall ring پدیده انزود کمتر

و در هر ۵ متر یک توزیع شده جدید نداریم

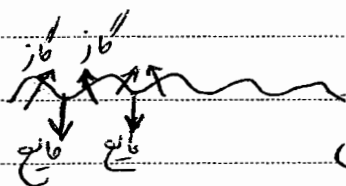
توزیع شده جدید نداریم یا اگر از ۵ متر؟ پیش از ۵ متر

* اگر بخواهیم ی packing را نداریم، چنان است طوی

سوراخ ها را بگرد، چه کار کنیم؟

حالا است چند نفر اول را به نقطه ۴۴۴ (منظم) بچینیم آسورا جای

چون سوراخ ها را به نوع گرفته نشود و افت فشار معینی نداشته باشیم



PAPCO

Subject:

Year. Month. Date. ()

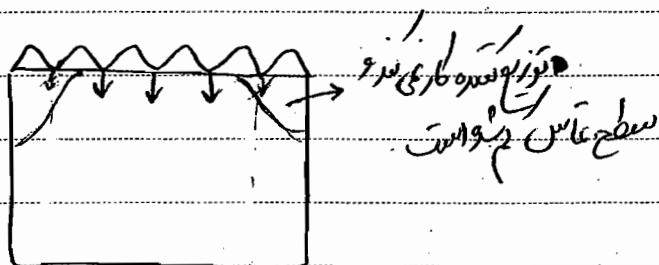
گاهی در هر ی بستن از packing سطح استفاده می نشیند چه زمانی؟
موقعی که افت فشار گاز یا مایع خیلی کمی باشد مثلاً کاریایی بیش از آنست که
چون افت فشار خیلی کمی شود.

۲۵۸. نقش متوقف شده ی packing :
اگر packing ها به جایش نمانند یا بشوند و حرکت کنند حاوی آن ها را می گیرند و نمی گذارند
به توزیع شده ی دیگر برخورد و حاوی سوراخ ها را بگیرد.

۲۵۹. حس packing :
خوبند ← سرامیکی هستند و ...

۲۶۰. پارامترهای مهم در انتخاب packing :
* اگر خیلی خیلی کوچک باشد افت فشار گاز خیلی زیادی شود پس باید کوچک باشد (اندازه)
سطح تماس اولی نه خیلی .
سایز packing → ۱
طول بستن → ۱۴

۲۶۱. آخر سر :
اگر سیستم ششای خوبی باشد به آب وصل باشد بهتر است از همان مایعی که می خواهیم بستن را پر کنیم ،
packing را هم پر کنیم ← قبل کوکرت .
که پوشش کوکرت به علت آرایش سطح تماس است .



باید نزدیک شده ی packing جدول (۸-۱) را ببینیم

Year. Month. Date. ()

سید (1) ۱۲۱۲

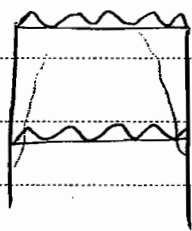
3/5 ¹/₂ bin packing $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$

* اندازه می‌تواند، اساس خود، طول یا قطر سوراخ ها باشد \Leftarrow اندازه در جدول مع جابجاء استفاده

* برای پلینگ از جنس نرایی با سائز ۱۵mm و نوع rashing $c_p = ۰.۱$ ؟ $s = c_p$

الترتيب packing والتقسيم، الجسيمات متناهية الصغر (أبعاد نانومترية) ؟

۴۴۶. اندازه‌ی پلست ← اندازه‌ی اسجیجی هم نیست و قطر عاقل بسیار هم است.
اعداد ص ۴۴۷ راجع به این.



پیشانی های ۱.۱ تا ۱.۴ در جدول زیر :

تعارف و ملاقات

$$sp = \frac{u^2 - v^2}{2}$$

Subject:

Year: Month: Date: ()

۱۷/۱/۸۷

مدرس

Entrainment

در این پدیده ذرات و گاز هم می‌مانند و در خلاف جهت حرکت می‌کنند، یعنی است که ذرات این

پدیده اتفاق می‌افتد:

کشیده شدن ذرات ب ^A گاز توسط گاز دیگر در خلاف جهت حرکت خودشان ^B طوری که ذرات از ستون خارج می‌شوند

* مثلاً گاز گاز ذرات باغ را با خود به سمت بالا می‌کشد (Entrainment باغ) - احتمال کشیده شدن گاز ~~باز~~ توسط باغ به سمت پایین می‌کشد است (مثلاً عسل با باغ) - حتی زیاد و یا کمی باغ می‌کشد.

* این پدیده در سیستم باغ - باغ بیشتر اتفاق می‌افتد (فاز سبب: لغت و دستجات تعریف فاز سبب: آب) - در سیستم باغ - باغ در دو حالت می‌تواند اتفاق کشیده شدن فاز سبب: توسط فاز سبب به سمت بالا کشیده شدن فاز سبب توسط فاز سبب به سمت پایین.

* در اولین انتخاب فاز سبب دبی بیشتری دارد و معمولاً برانده می‌شود چرا که به علت ابعاد سطح تماس بیشتر.

* بیشتر این چیزی که اتفاق می‌افتد، کشیده شدن ذرات باغ توسط گاز است. البته باغی که در صورت جدایی این پدیده را می‌گویند (در واقعیت نمی‌شود ۱۰۰٪ پدیده Entrainment را از بین بردن)

Entrainment → Loading → Flooding

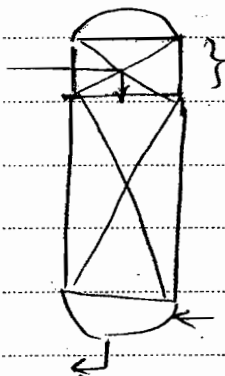
راه‌های کاهش Entrainment :

* (۱) بالاترین سطح دبی packing خاک صنعتی قلعونی بکاریم ولی برای ایندانت فضا را بکار نشود که است ۹۸٪ صنعت قلعونی سوراخ شود.

Subject:

Year. Month. Date. ()

۲. استاندارد از packing چیست؟ packing چیست؟ packing چیست؟ (معمولاً گاز را از مایع جدا می‌کند)



packing چیست

برای جداسازی

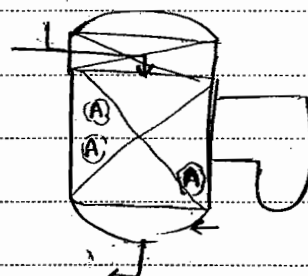
Loading (انباشتگی)

اگر entrainment خیلی زیاد شود، در Loading اتفاق می‌افتد. ستون باید دی بام و یک دی گاز در حال کار کردن است. ۱. نسبت رانش دی بام، دی گاز را زیاد می‌کند. ۲. افت فشار گاز زیاد می‌شود.

شکل (۴-۱) ص ۴۲

$$L' : \text{ظرفیت جریان مایع} \left(\frac{\text{kg}}{\text{m}^2 \cdot \text{s}} \right)$$

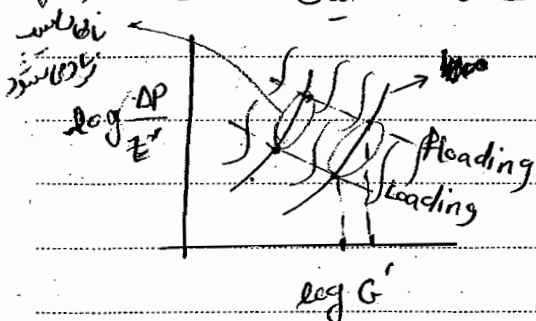
$$G' : \text{گاز} \left(\frac{\text{kg}}{\text{m}^2 \cdot \text{s}} \right)$$



برای جداسازی
افت فشار
بین دو سطح

* نقاط A نقاطی است که در آن فاز مایع انباشته می‌شود (مثل حوضچه)

* وقتی دی گاز را خیلی زیاد شود، نقاط A به سمت بالا حرکت می‌کنند و ضایعات اتفاق می‌افتد.



Loading منطقه‌ای که در آن entrainment خیلی زیاد است و حوضچه تشکیل می‌دهد

گاهی Loading را به آن طرف پدیده وارونی در نظر می‌گیرند.

Sunwood

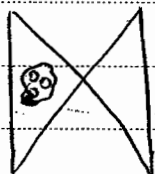
Subject:

Year: Month: Date: ()

اگر در حوضه ها فازهای هم نشود، فاز گاز درون این حوضه بصورت حباب های درمی آید.
یعنی پدیده ی وارونگی روی داده (از فاز پرانده فاز گاز است و فاز مدام فاز مایع است).

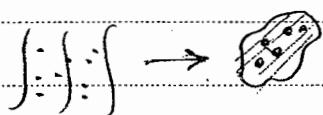
در حالت عادی فاز پرانده فاز مایع است و فاز مدام فاز گاز است (آن).

۲۹۵۲



* وارونگی هوا:

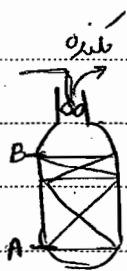
در حجم حباب است و وارونگی ها در آن هستند. در پدیده ی وارونگی هوا که پدیده ی وارونگی اتفاق می افتد، وارونگی ها به هم می چسبند و ۲ ها به صورت ذرات در میان الودگی در می آیند. با توجه به نمودارم می بینیم که فاصه ی Loading و Flooding خیلی کم است. با کاهش دما و کاهش حرکت، حباب زودتر تشکیل می شود.



برای طراحی مارتینک منطقه کار می کنیم؟

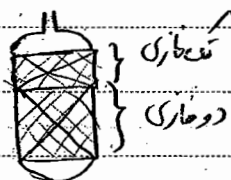
زیر Loading - Flooding - Entrainment

* در مرحله ی Flooding، سیال حبابی صیرافه شده با خودش می بره.



* برای حل این مشکل گاهی در بالای لایه فله در بالای (برای اشتقاق ناگهانی) ضرورت فله در عری است که انت فشار گاز از سطحی A تا B را کاهش دهد.

* هم تری مرحله عبور گاز از میان بسته دوخاری و بسته یک خاری است. هم انت فشار را در بسته دوخاری و سپس یک خاری کاهش می دهیم و سپس به آن ۲ پای ۵ در صد اضافه می کنیم.



Sunwood

Subject:

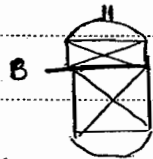
Year..... Month..... Date..... ()

این کار است به مقدار غاسبه شده ۲ الی ۳ درصد اضافه کنیم با قدرت ملته را زیاد کنیم؟
 اگر این ۲ تا ۳ درصد چون ۵ درصد است ملته کاتالیز استین گاز و کاهش بازده اتفاق می افتد

رابطه (۸-۱۱) فار

طول d_p : حبه و $g_c (SI) = 1$

* ρ : منظور (گشتی) گاز در است در یک B است : دانسیته گاز



* G' : \rightarrow فلواس جوی گاز به صورت دبی جوی داده می شود

$$1/2 \frac{m^3}{s} \times \rho_g \times \frac{1}{A_c} = G' \left(\frac{kg}{m^2.s} \right)$$

$$if \ G' > 7 \frac{kg}{m^2.s} \frac{(8-45)}{P.453} \rightarrow \frac{\Delta P}{Z} = C_D \frac{G'^2}{\rho_g}$$

$$\Delta P_f = (\Delta P_{\text{حبه}} + \Delta P_r) \times 1.05$$

برای فشار از استن (۸-۱۱) فار استفاده کنید. (L' در بالا G' در استین)

$$\frac{L_m}{G_m} = \frac{L'}{G'} \quad \text{و} \quad \frac{L_m}{G_m} \times \frac{1}{A_c} = L' \quad \text{و} \quad \frac{L_m}{G_m} = \frac{L'}{G'}$$

$$J(SI) = 1$$

خور $x = 0.4$ و خور $y = 0.1$ و غنی ستون طیفان می کنند، به راه حل پیشنهادی کنید؟

۱) پکینگ (خور y را کم تر کنیم \rightarrow P را کم تر کنیم و ...)

۲) کم کردن دبی بازخ

Subject:

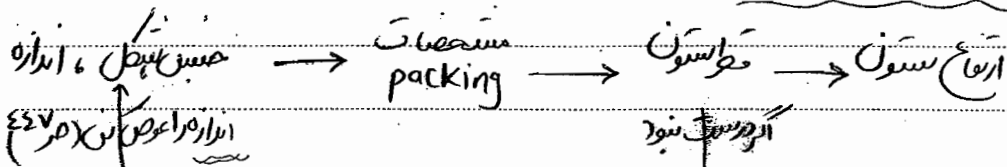
Year: Month: Date: ()

نرخ نسیم مثلاً ستون خرب داریم.
۴۵۵ : اعداد حتی هم است.
اگر آفت فستاد در ستون خرب و دفع ۳۶۰ بود بازه جری می شد؟ دی شد

* اگر آفت فستاد در ستون تقصیر ۳۶۰ باشد مناسب است؟ خیر چرا؟ است
ضمان اتفاق نمی افتد ولی گاز کالانتره شده است (آفت فستاد کم) یا
packing آن درست است. (زمان غش کم شده است)
بندهای گاز

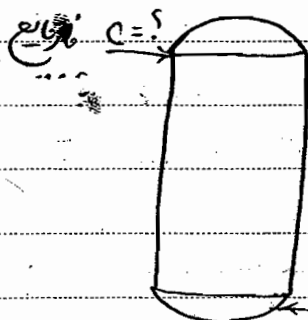
* ۴۵۴ : هداک پمپ - حجم باز مایع در این به حجم ستر دو فازی
گاهی فستی از مایع بین packing ها گیر می کند، البته نه بصورت فستی ←
هداک استاتیک. اگر هداک استاتیک زیاد شود بازه کم می شود چون
تا جایی در مصلوب وجود می آید (چون این مایع که اون جا گیر کرده به شکل می رسد و
باز مایع خارج می شود) گاهی شود به ستون می دهند تا هداک استاتیک از بین برود.

* ۴۵۵ : مراحل طراحی ستون پر شده:



۴۴۷

برای اندازه ی اولیه: با توجه به دی که گاز، قطر راجع می شود و سپس اندازه را بدست
می آوریم و عمده ی آن را با این حجم و قطر بدست آمده خوب نبود، دوباره
اندازه را عوض می کنیم. در محاسبه آن دقت بیشتری می کنیم.



* برای بدست آوردن دبی مایع؟

(۱) روش تجربی مقادیر

(۲) انتقال حجم از گاز به مایع ← خط عمل بالای منحنی تقاطعی

(۳) بدست آوردن حداقل حالت $\min \left(\frac{R_S}{E_S} \right)$ و روشی مثل ۷

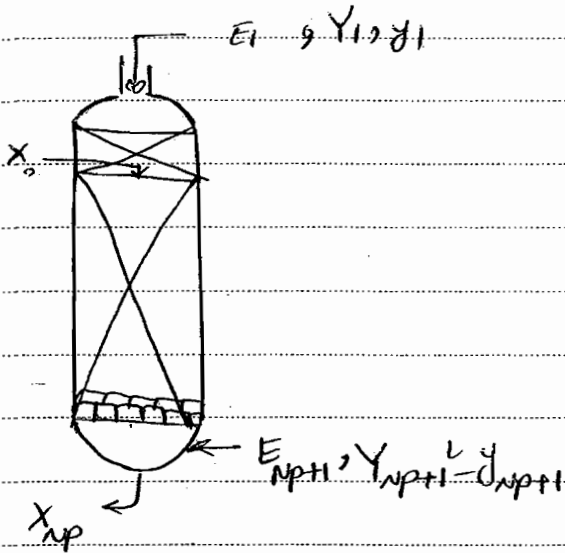
(۴) بدست آوردن حالت واقعی

Sunwood

لایه ی مشخص

Subject:

Year..... Month..... Date..... ()

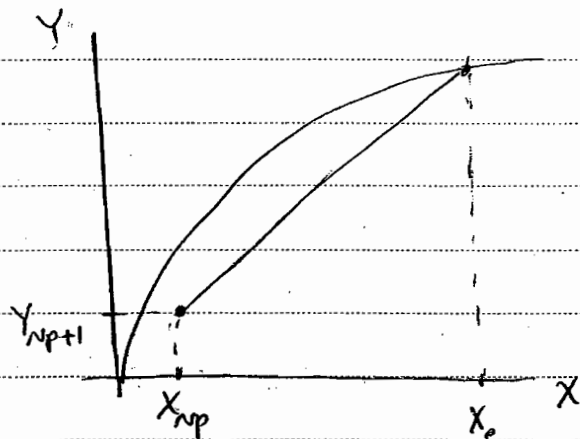


مار ۱۰، ۱۳۷۱

این سیستم بیشتر برای جذب و دفع و تقطیر است
البته برای استخراج مایع مایع نیز استفاده می شود

فرض کنیم سیستم انتقال جرم با شیب
در آن در جذب دی E_{np+1} و
در دفع دی R مشخص است
شرطی که در اینجا

۱. رسم منحنی تعادلی $(R \rightarrow E)$ (نقطه دفع) \leftarrow خط عملی



۲. تعیین \min محال $\left(\frac{R_S}{E_S} \right)_{\min}$

۳. تعیین مقدار واسطه محال (فراوانی)
ن برای \min است.

گاه بار E را بصورت دی می بنامند:

$$\frac{E_{np+1}}{m^*} \cdot \frac{P_G}{m^*} \times \frac{1}{A_c} = G' \rightarrow \frac{kg}{m^2 \cdot s}$$

نوعی دست یابی به نقطه:

چهارم در این حالت باید بداند:

$$\left. \begin{aligned} E_{np+1} P_G \frac{1}{A_c} &= G' \\ L P_L \frac{1}{A_c} &= L' \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{L \cdot P_L}{E_{np+1} P_G} = \frac{L'}{G'} \rightarrow \text{حالت به سبب شکل}$$

(۴-۸) می رسم
که

Sunwood

Year..... Month..... Date.....(

برای استفاده از شکل (3-8) آبی (اندیس) را در $\frac{\Delta P}{Z}$ تعویض می‌کنیم:

24: خد

کتابخانه عمومی
سازمان اسناد و کتابخانه ملی جمهوری اسلامی ایران

[illegible]

$$G' = E_{NP+1} \cdot \frac{P}{G} \cdot \frac{1}{A_c} \Rightarrow A_c = \frac{1}{\sqrt{12}} \cdot \frac{P}{G} = \frac{\pi}{4} D^2$$

انفعال جسم از کار گزار به طالع دارم به دستن دوی کار و طالع خود در پایش است .
 خون طالعی که از بالا به پایش می آید فرض بر این است که خوری از طالع به کار متصل
 می شود (یعنی حلال کار ملاطعت استغاب می شود) [فقط انفعال از کار به طالع است]

← در سون حزب بر جنبای پس طاعی می نسیم
← " " " " " "

صحيح تر: هم برعناي الاء هم برعناي يائش طراعى مى نيم، اگر اختلاف بش از
۲۰ بود، مقو بالا و پائين مستوي منقوط است (استوئى با وقوف)

هرگاه جریان به سیون دارد یا از سیون خارج می شود احتمال تغییر دما وجود دارد و البته باید خصوصیات داخلی را تغییر دهیم.

Subject.....

Year..... Month..... Date..... ()

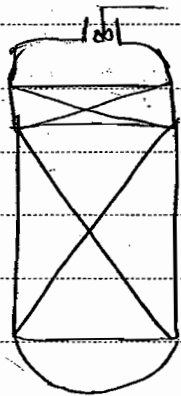
امتبی سوال ۵ ص ۴۹۱ :

* آیا استونی باید فقط به خاطر جاذبه کشش برای حل این سوال باید هم برضای مال و هم برضای مالکین سوال حل کنیم. اگر اختلاف بین از ۲۰ باشد برضای مال و مالک اختلاف کمتر از ۲۰ باشد برضای مال فقط.

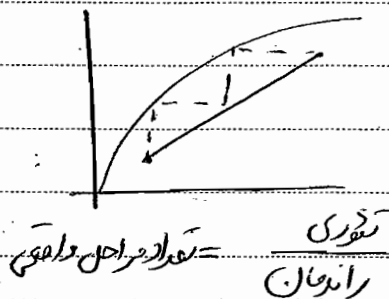
* برضای مالکین ← خصوصیات فیزیکی مالکین (خصوصیات فیزیکی مالکین) برای خصوصیات فیزیکی مالکین
مالک هم باید بین در مالکین به چه حالتی
رسیده است و خصوصیات فیزیکی مالکین
مالک را قرار دهیم

* کشش بین سطح هم ترین با اقامت است در حالت استیج مالک - مانع و گزینشی مقبول
مالک و مالکین است

درست آوردن ارتفاع :
مستون و غیر استیلی و مرحله ای :
اگر مستون و غیر استیلی هم صورت و توانایی و هم صورت مرحله ای
قابل دستیابی است روشی که ساده و قابل اعتماد است مرحله ای است



مستون مقابل و غیر استیلی است و برای حل از روش مرحله ای استفاده کردیم



۲ مرحله کنونی

Subject:

Year: Month: Date: ()

* HETP : ارتفاع معادل یک ستون ایده آل است که بصورت مرحله ای کار می کند
ارتفاعی از یک ستون دیوایس است که بصورت مرحله ای کار می کند

ایده آل با ستون می ؟

$$Z = \frac{N_p}{HETP} \rightarrow \left(\frac{m}{m} \right)$$

* (سوال) اگر packing و pallring با افت $17mmH_2O$ باشد از هر فاز برای HETP ها استفاده می کنیم. اگر افت $17mmH_2O$ که بسته ایست HETP می شود یا نه ؟
توضیح: چون هر دو ارتفاع بسته بندی است و افت فشار بسته بندی است و یکسان است.
افت فشار زیادتر ارتفاع زیادتر می شود.

* (سوال) این کدام فاز برای Rasching و Saddle هم قابل استفاده است. پاسخ: هر دو.
این دو HETP می شود یا نه ؟
توضیح: بسته

فاز ۱ و فاز ۲ خوانده شود

Heat of Transfer Unit : HTU

* اگر ستون ایده آل باشد با طول / ستون پر شده در باقی زیاد ستون سینی دار مناسب تر است

مثال ۱ و مثال ۲ و مثال ۳ خوانده شود

مثال ۱ و مثال ۲ و مثال ۳ در مورد به ستون های پر شده

Subject:

Year: Month: Date: ()

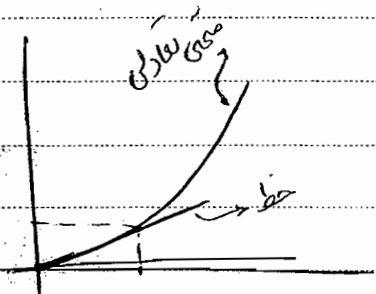
تاریخ: ۱۷/۱۰/۱۵

موضوع: فصل ۴م
درس: ۴۷۵

m: ثابت تعادل

x: خرید موی خرید منقل شده در بازار مایع
y: * : گاز

* منحنی است منحنی تعادلی با به شکل منحنی باشد اما
باشد و
در اغلب موارد در منحنی عملیاتی ما منحنی تعادلی به شکل
* منحنی خطی است



* انتخاب مدل:

حالت گاز در مدل: صورت selective است و

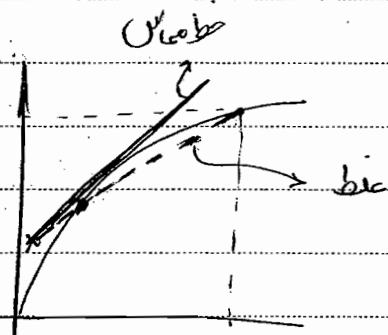
R: L , E: G

۴۷۸: خطی در جذب است. (E → R)

شکل (۹-۵): نظری $\begin{matrix} x_2 \\ y_2 \end{matrix}$ کاملاً مشخص است

۴۷۹:

شکل (۹-۶): در منحنی موازی باید مناسب رسم کرد



۴۸۰:

می تواند

است

شکل (۹-۷): دومی و دهم سهو چون عموماً انتخاب حجم در ستون اول (موزی و ...)

پس صورت گرفته است

Sunwood

Subject:
 Year: Month: Date: ()

۴۸۹ :
 آیا روش $HETP = N_p \times HETP$ برای رسیدن به ارتفاع درست است؟ بله درست است ولی در معادله
 ما جوش دینورانی که در ادامه گفته می شود دقت نیست
 ص ۴۹۴

HETP : در ارتباط با هر ستون صحیح است.
 آیا در ستون spray تلف HETP معنی دار است؟ بله معنی دار است. HETP ارتفاع عمود
 در ~~ستون~~ در عمود اول برای یک ستون دینورانی است که با فرض مرحله اولی حل می شود.

آیا انتظا دار بد که HETP در ستون پر شده بیشتر است یا کم تر؟ کم تر است. چون در ستون
 پر شده packing باعث افزایش سطح تماس و افزایش تلاطم و در نتیجه افزایش ضریب
 انتقال جرم می شود.

۴۹۳ : ارتفاع ستون دینورانی : عدد است. (ص ۴۹۳، ص ۴۹۴، ص ۴۹۵) حیدر
 این روش برای جوش ستون دینورانی صحیح است

فرض کنیم انتقال جرم از گاز به مایع در یک (حباب) : روابط ص ۴۹۴

ایمانی به در نظر گرفته ایم می تواند packed باشد. spray و دیوار حباب و ... باشد

$d(G-y)$: کل انتقال جرم صورت گرفته از گاز به مایع

سطح ویژه

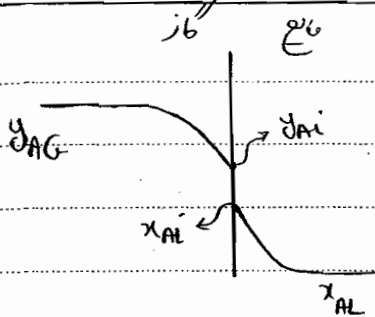
کل انتقال جرم صورت گرفته داخل آن می تواند صورت

$$N_A \cdot a \cdot S \cdot dz$$

$$\frac{\text{kmol}}{\text{m}^2 \cdot \text{s}} \cdot \frac{\text{m}^2}{\text{m}^3} \cdot \text{m}^2 = \frac{\text{kmol}}{\text{s}}$$

Subject:

Year: Month: Date: ()



$$*N_A = F_G \ln \frac{1-y_{AI}}{1-y_A}$$

از این ستون (y_{AI})
و این ستون (y_A) مشتق است

$$N_A = k_G (y_A - y_{AI})$$

$$G_s = G(1-y) \Rightarrow G = \frac{G_s}{1-y} \Rightarrow d(Gy) = G_s \frac{dy}{(1-y)^2}$$

$$\Rightarrow d(Gy) = \underbrace{G}_{\left(\frac{G_s}{1-y}\right)} \frac{dy}{1-y}$$

$$H_{TG} : \text{Height of Transfer unit (برسایز بارز)} = \frac{G}{F_G \cdot a}$$

(برای y و x) مشتق است

مثال ۹-۱۴: در یک برج تقطیر، گاز ورودی دارای ترکیب ۰.۴۹۲ است و مایع ورودی دارای ترکیب ۰.۱۴۱ است. در صورتی که در این برج، مایع خروجی دارای ترکیب ۰.۹۵۱ است و گاز خروجی دارای ترکیب ۰.۰۰۱ است. اگر فرض کنیم که این برج به صورت یک برج تقطیر عمل می‌کند، ارتفاع انتقال واحد (H_{TG}) را محاسبه کنید.

برای محاسبه H_{TG}، ابتدا باید از رابطه زیر استفاده کنیم:

$$H_{TG} = \frac{1}{K_y a} \ln \frac{1-y_{AI}}{1-y_A}$$

y _A	y _{AI}	$\ln \frac{1-y_{AI}}{1-y_A}$
0.492	✓	✓
0.141	✓	✓
0.951	✓	✓
0.001	✓	✓

$$\Rightarrow H_{TG} = \dots$$

Subject: _____
 Year: _____ Month: _____ Date: _____ ()

$$\frac{L}{F_{OL} \cdot a}$$

$$Z = H_{LG} \cdot N_{LG} = H_{LL} \cdot N_{LL} = H_{tOG} \cdot N_{tOG} = H_{tOL} \cdot N_{tOL}$$

$$N_A = \frac{N_A}{N_A + N_B} F_L \ln \frac{1-x}{1-x_i}$$

می توانیم N_{tL} بدست آوریم:

چون رطوبت زیاد است

$$H_{tL} = \frac{L}{F_L \cdot a}$$

$$N_{tOG} = \frac{N_A}{N_A + N_B} F_{OG} \ln \frac{1-y_A^*}{1-y_A}$$

می توانیم N_{tOG} بدست آوریم:

$$H_{tOG} = \frac{G}{F_{OG} \cdot a}$$

به سوال از فصل ۹ حتماً داریم

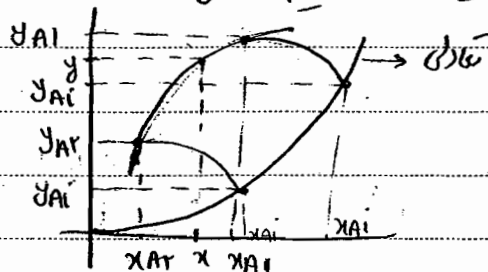
* سویی با بالا رفتن دما داریم (y_{A1} , y_{A2} داریم) یعنی y_A داریم چوبی انتخاب

y_A
0.07
1
1
0.01

باید مقدار منحنی غلظتی $y-x$ را بدست

دهیم x را بین x_{A1} , x_{A2} انتخاب می کنیم

در مقدار منحنی غلظتی قرار می دهیم y متناظر بدست



الآن فقط واسه نمونه !!!

اسال های حل شده کتاب + ارتباط بین سالها (۴۵ سوالها)

Basis 100 g mol Air

composition	g mol	وزن مولی MW	mass (g)
O ₂	21	32	672
N ₂	79	28	2228
total	100		2900

$$MW_{air} = \frac{2900 \text{ g}}{100 \text{ g mol}} = 29 \frac{\text{g}}{\text{g mol}}$$

$$\frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = \frac{\text{lbm}}{\text{ft}^3} = \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

Density - چگالی

← در جامدات با دمای ثابت تغییر می کند
← مایعات و گازها با دمای ثابت تغییر می کنند

specific gravity - چگالی نسبی

← اگر گوییم نسبت چگالی یک ماده به نسبت چگالی آب در دمای ۴°C است

$$sp. gr. A = \frac{\rho_A}{\rho_{ref}} \quad \rho_A = sp. gr. \cdot \rho_{ref}$$

* در مایعات و جامدات: چگالی خودشان در دمای محیط یا دمای اندازه گیری شده
← چگالی نسبی در دمای ۴°C چگالی آب را به کار می بریم و چگالی آب ۱ است.

$$\rho_{ref} = \rho_{water, 4^\circ C} = 62.4 \frac{\text{lbm}}{\text{ft}^3} \quad \rho = 1 \text{ SI} \quad \rho_{water}$$

SI: چگالی نسبی را می توان به صورت $\rho_{rel} = \frac{\rho}{\rho_{ref}}$ تعریف کرد.
چون $\rho = 1$ است پس ρ_{ref} چگالی آب است.

* در گازها: که باید گوییم در دمای و فشار مشخصی چگالی اندازه گرفته شود.

← سیستم آمریکایی به جای چگالی از API استفاده می شود.

$$^\circ API = \frac{141.5}{sp. gr. 60^\circ F} - 131.5$$

American petroleum institute

← این رابطه برای آموخته و محاسبه دمای است.

$$\text{barrel of crude oil} = 42 \text{ US gallon} = 158.987 \text{ lit}$$

$$\Rightarrow L^3 T^{-1} = M^{a+c} L^{-a+b-c} T^{-2a-c}$$

h در اینجا واحد ندارد چون واحد مشتق را بطوری

و می توانیم می توانیم واحدی خرابه را گرفته شده باشد

$$\begin{cases} a+c=0 \\ -a+b-c=3 \\ -2a-c=-1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a=-1 \\ b=3 \\ c=-1 \end{cases}$$

این رابطه را به گونه ای تبدیل کنید که min و s in و μm

$$d = 16.2 - 16.2 e^{-0.021 t} \quad * \text{ مسئله}$$

تبدیل شود

$$16.2 \mu m \left| \frac{1 m}{10^6 \mu m} \right| \left| \frac{100 cm}{m} \right| \left| \frac{1 in}{2.54 cm} \right| = 0.35 \times 10^{-4} in \quad \text{اولین اعداد}$$

$$\frac{-0.021}{5} \left| \frac{60 s}{min} \right| = -1.26 min$$

$$\Rightarrow d' = 6.38 \times 10^{-4} (1 - e^{-1.26 t'})$$

$$d = d' in \left| \frac{2.54 cm}{1 in} \right| \left| \frac{1 m}{100 cm} \right| \left| \frac{10^6 \mu m}{1 m} \right| = 2.54 \times 10^{-4} d' \quad \text{دومین اعداد}$$

$$t = t' min \left| \frac{60 s}{min} \right| = 60 t'$$

$$2.54 \times 10^{-4} d' = 16.2 (1 - e^{-1.26 t'})$$

$$d' = 6.38 \times 10^{-4} (1 - e^{-1.26 t'})$$

Laminar حرکت شیبانی
۱. مولکول ها یک خط مستقیم را طی می کنند

* حرکت بین دانه ها

۲. مولکول ها محو در می شوند

هم حرکت می کنند

Turbulent حرکت درهم

۳. حرکت از مستقیم به همسوی

transitional

$$Reynolds No = \frac{\rho v D}{\mu}$$

اعداد بدون بعد (Dimensionless)

و اینست که شیبانی

adsorption جذب سطحی } mole * 6, 5, 6

$$g \text{ mole} = \frac{\text{mass in g}}{MW}$$

$$lb \text{ mole} = \frac{\text{mass in lb}}{MW}$$

$$kg \text{ mole} = \frac{\text{mass in kg}}{MW}$$

Basis 2 lb NaOH

$$2 lb \text{ NaOH} \left| \frac{1 lb \text{ mole NaOH}}{40 lb \text{ NaOH}} \right| = 0.05 lb \text{ mole}$$

$$2 lb \text{ NaOH} \left| \frac{4.54 g}{lb} \right| \left| \frac{g \text{ mole}}{40 g} \right| = 22.7 g \text{ mole}$$

$$0.05 lb \text{ mole} \left| \frac{4.54 g \text{ mole}}{1 lb \text{ mole}} \right| = 22.7 g \text{ mole}$$

$$7.5 g \text{ mole NaOH} : \text{مسئله}$$

Basis is 7.5 g mole

$$7.5 g \text{ mole NaOH} \left| \frac{40 g \text{ NaOH}}{g \text{ mole NaOH}} \right|$$

در ترمینار طرقتون

= بنام خدا =

dimensional consistency

$$H = a + bT + cT^2$$

$$[H] = \frac{Btu}{lb\ mol} \quad [T] = ^\circ R$$

$$778 \quad 1\ lb\ f \cdot ft = 1\ Btu$$

$$1\ lb\ mol = 454\ g\ mol$$

$$\Rightarrow [a] = \frac{Btu}{lb\ mol} \quad [b] = \frac{Btu}{lb\ mol\ ^\circ R} \Rightarrow [b] = \frac{Btu}{lb\ mol\ ^\circ R}$$

۱- ابعاد هائی که با هم جمع می شوند باید از نظر ابعادی یکسان باشند

۲- در طرف مقابل که یک واحد است از نظر ابعادی

* اصل هکتن ابعاد

$$\left[P + \frac{a}{\hat{V}^2} \right] (\hat{V} - b) = RT$$

اصلاح نیروی جاذبه
مجموعه

$$[P] = Pa \quad [\hat{V}] = \frac{m^3}{g\ mol}$$

$$[T] = K$$

* وقتی رابطه را داریم باید از خودمان پرسیم آیا فریب رابطه دارای بعد هستند یا نه؟

$$\left[\frac{a}{\hat{V}^2} \right] = [P] = Pa \Rightarrow [a] = \frac{Pa\ m^6}{g\ mol^2}$$

$$[b] = \frac{m^3}{g\ mol}$$

$$\Rightarrow [R] = \frac{Pa\ m^3}{g\ mol\ K}$$

نشان دهنده واحد

نشان دهنده واحد

کلاس (2)

(23) sensible heat
تبدیل دما به انرژی
latent heat
با این اختلاف دما می شود

$$h_{fg} = 122.7 (T_c - T)^{\frac{1}{3}}$$

$\frac{Btu}{lbm}$
 $\frac{J}{g}$

$$122.7 [=] \frac{Btu}{lbm\ (^{\circ}R)^{\frac{1}{3}}}$$

① روش تجربی

122.7	Btu	1055	J	1bm	454g	$(1.8^{\circ}R)$
	$lbm\ (^{\circ}R)^{\frac{1}{3}}$		Btu			K

$$= 347.2 \frac{J}{g\ K^{\frac{1}{3}}}$$

در فریب رابطه به آئی می نویسیم

$$h'_{fg} = 347.2 (T_c - T')$$

② روش جابجایی: با توجه به h_{fg} و T هر دو به یک واحد می آوریم

h_{fg} در واحد h'_{fg} را به واحد جابجایی می آوریم

$$h_{fg} = h'_{fg} \frac{J}{g} \frac{454g}{lbm} \frac{Btu}{1055J} = 0.4299 h'_{fg}$$

$$L^3 T^{-1}$$

* اگر تابع ریاضی داشته باشیم مثل $Q = h \Delta P^a R^b \mu^c$ ارجحیت با روش جابجایی است

$$Q \propto \Delta P^a R^b \mu^c \Rightarrow Q = h \Delta P^a R^b \mu^c$$

* یک مسئله کلی ابعادی

$$L^3 T^{-1} = h (MT^{-2} L^{-1})^a (L)^b (ML^{-1} T^{-1})^c$$

$$\rightarrow \uparrow R$$

① لزومی = نشان دهنده مقادیر ثابت

$$\frac{1000 \text{ m}^3}{\text{hr}} \times \frac{579 \text{ kg}}{1 \text{ m}^3} = \frac{579 \text{ kg}}{\text{hr}} \rightarrow \text{حالت سار}$$

انتقال

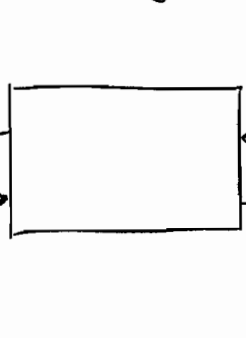
دخا

$$d = 0.625 \text{ m}$$

$$T = 20^\circ\text{C}$$

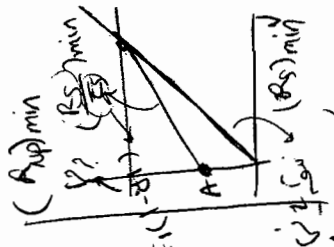
$$P = 101 \text{ kPa}$$

$$E_f = 0.67 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$



$$Y_1 = 0.035$$

$$Y_{NP+1} = 0.2$$



الف دای اب در سطح خندان ؟

$$N_1 = 28.6$$

$$P_G = 1.189 \text{ kg/m}^3, P_L = 1000 \text{ kg/m}^3$$

$$Y = 1.075 X$$

$$\frac{29.02 X}{12.02 X + 17} = 0.035 \rightarrow Y_1 = 0.021$$

$$N_{H_2} = 0.035 \times 0.8 \times G_m$$

$$X_{NP}$$

$$Y_{NP+1} = 4.25 \times 10^{-3}$$

$$X_2 = 0$$

$$Y_1 = 0.021$$

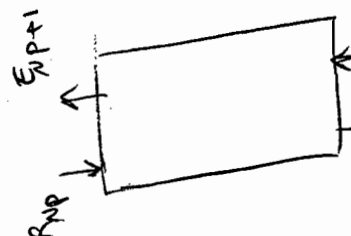
$$L_m = R_{NP} + N_{H_2}$$

$$R_{NP} = \checkmark$$

$$G_m = 0.67 \frac{\text{m}^3}{\text{s}} \times \frac{1.189 \text{ kg}}{\text{m}^3} \Rightarrow G_m = 0.79663 \text{ kg/s}$$

$$G' = 2.598 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2 \cdot \text{s}}$$

$$\frac{G_m}{P_L (P_L - P_G)} = \checkmark \rightarrow \text{approximate flooding}$$



دخا و خروجی

$$Y_1 = 0.01 \rightarrow Y_2 = 0.11$$

$$X_{NP} = 0 \rightarrow X_{NP+1} = 0$$

$$X_{NP+1} = 0 \rightarrow Y_{NP+1} = 0$$

$$X_0 \times 2650 = 0.294 \times 10^3 \rightarrow X_0 = 0.12$$

$$E_f = 1000 \frac{\text{m}^3}{\text{hr}} \times \frac{579 \text{ kg}}{1 \text{ m}^3} = 579000 \frac{\text{kg}}{\text{hr}}$$

$$E_f = 1000 \frac{\text{m}^3}{\text{hr}} \times \frac{579 \text{ kg}}{1 \text{ m}^3} = 579000 \frac{\text{kg}}{\text{hr}}$$

$$E_s = E_f (1 - Y_1) = 900 \frac{\text{m}^3}{\text{hr}} \times \frac{579 \text{ kg}}{\text{m}^3} = 44.64$$

$$\frac{\text{kmol}}{\text{m}^3} \times \frac{0.0496}{\text{s}} = \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \times \frac{\text{kmol}}{\text{kg}} = 579 \times 58$$

$$P_{NP} = \frac{579000 \times 58}{8314 \times 303.15}$$

$$E_{H10} = 58$$

$$P_{NP} = 579$$

$$\frac{Y_1 - Y_{NP+1}}{X_0 - X_{NP}} = \left(\frac{P_G}{E_s} \right) \text{min}$$

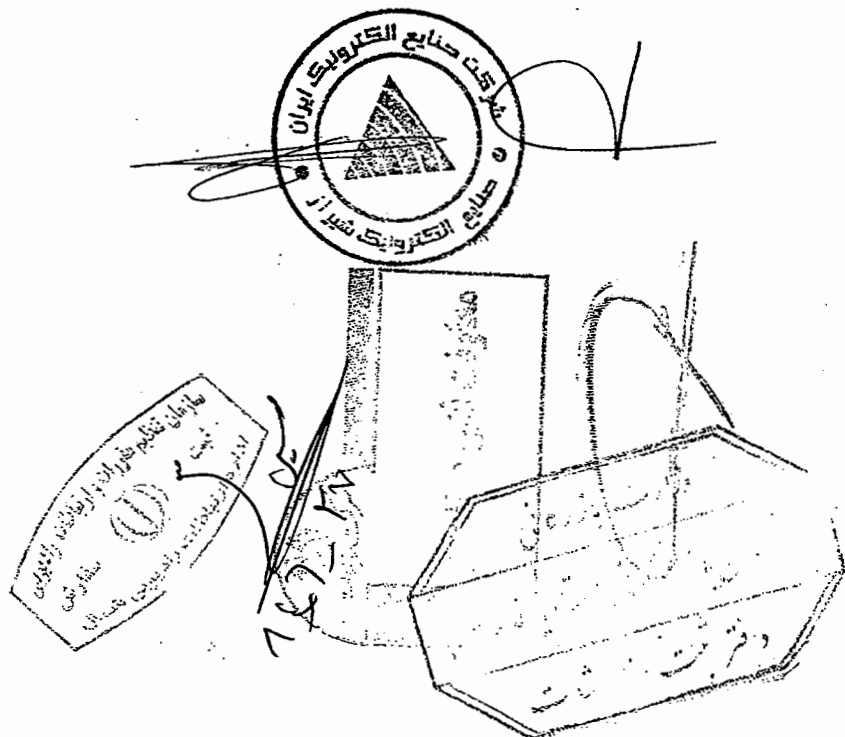
Table 7 OTA EQUIPMENT LIST					
S/N	Description		Code	Qty.	UNIT
1	Service Server&Integrate Interface server				
1.1	HOST	HP DL 380G4 OS Linux		2	SET
	Each Config:	CPU	Xeon 2.8G	2	PCS
		Memory	1024MB	1	PCS
		Hard Disk	36GB	2	PCS
		Communication Netcard		2	PCS
		Detecting Netcard		1	PCS
1.2	OMM CLIENT				
1.2.1	OMM STATION			1	
		PIV2.4G/512M/40G/LAN/CD/15"			
1.2.2	BUSINESS STATION			1	
		PIV2.4G/512M/40G/LAN/CD/15"			
1.2.3	Printer	Laser Printer supporting Windows XP		1	
2	Software				
2.1	Turbo Linux data server 7.0			2	SET
2.1	WINDOWS XP 2003 SERVER or latest Ver. (10 USERS)		For OTA client	1	SET
2.2	Sybase ASE 12.5 for Linux			1	SET
2.3	HA clusert software			2	Set
2.4	System software			1	Set
2.5	SMPP software			1	200SM/Sec
2.6	WAP Protocol software			1	Set
2.7	CIMD Interface			1	Set
2.8	UCP Interface			1	Set
2.9	Call center Interface			1	Set

$$\dot{I}_H = 1.627 \times 10^{-3} \text{ (A)}$$

$$N_{A/M/S} = dCA \cdot \frac{1}{S} \cdot \frac{1}{A}$$

$$R_y(\dot{I}_H) - \gamma A \pi d d x = c u \frac{\pi}{4} d^2 d x$$

$$\dot{I}_D = 1.627 \times 10^{-3} \text{ (A)}$$



$$\bar{sh} = sh_{nc} + (0.142V(Resc^{0.5})^{0.162}$$

$$Gr = \frac{g \Delta \rho}{\rho} \left(\frac{\rho^2}{\mu} \right) \quad 100000000$$

$$Gr = VA12V^2 \epsilon < 10^8$$

$$Sc = \frac{\mu}{\rho D}$$

$$(sh_{nc}) = r + 0.029 (Gr Sc)^{-1/4} = 52/4$$

$$\bar{sh} = 818/17 = \frac{\bar{F}d}{CD} \quad \bar{sh} = \frac{\bar{F}d}{D}$$

$$\bar{sh} = 52/4$$

$$\bar{sh} = sh_{nc}$$

$$Re = 0$$



۴- اثری بر نزدیکی زن و مرد ندارد.

۵- برای زنان شیرده روش مناسبی بوده و هیچ اثری بر روی شیرخوار و ترکیب شیر مادر ندارد.

۶- بر روی حاملگی بعدی آثار زیان بار ندارد.

۷- احتمال حاملگی با IUD کم می‌باشد. به‌طور متوسط از هر ۱۰۰ زن استفاده‌کننده در طول یک سال ۰.۵ تا ۵ درصد احتمال حاملگی وجود دارد.

۸- کار گذاشتن و خارج کردن آن سریع و راحت است و نیاز به بستری شدن در بیمارستان ندارد.

۹- بعد از خارج کردن IUD قدرت باروری بازگشته و حاملگی به‌طور طبیعی صورت می‌گیرد.

۱۰- دخالت مصروف‌کننده در نحوه استفاده از آن بسیار ناچیز است.

۱۱- موجب افزایش وزن نمی‌شود.

۱۲- ارزان است و در برخی از کشورها نظیر ایران در مراکز بهداشتی - درمانی به‌طور رایگان ارائه و جایگزاری می‌شود.

عوارض IUD

بعد از گذاشتن IUD در تعدادی از استفاده‌کنندگان ممکن است عوارضی رخ دهد که در اغلب موارد چندان جدی نیست و به راحتی قابل درمان می‌باشد و وجود آنها معمولاً باعث قطع مصرف IUD نخواهد شد ولی باید از این عوارض مطلع بود. این عوارض عبارتند از:

- فلودریزی زیاد قاعدگی و لکه‌بینی

اگر لکه‌بینی و خونریزی زیاد بیش از ۸ تا ۱۰ هفته طول بکشد و درمان دارویی موثر نباشد، IUD باید برداشته شود ولی معمولاً بعد از چند دوره قاعدگی، این وضعیت بهبود یافته و قاعدگی فرد به وضعیت طبیعی باز خواهد گشت و اغلب اوقات میزان این خونریزیها فقط کمی بیشتر از مواقع دیگر است و مسئله نگران‌کننده‌ای نیست اما در هر حال چنانچه خونریزی بیش از ۸ تا ۱۰ هفته طول کشید باید IUD خارج شود.

متوسط خونریزی با IUD پلاستیکی ۵۰ تا ۱۰۰ درصد و با IUD مسی ۲۰ تا ۵۰ درصد افزایش می‌یابد. خونریزی زیاد قاعدگی، شایع‌ترین شکایت زنان استفاده‌کننده از IUD است و ۴ تا ۱۵ درصد علت خارج کردن آن، بعد از گذشت یک سال می‌باشد.



۲- دومین مراجعه زن، سه ماه بعد از گذاشتن IUD خواهد بود.

۳- سومین مراجعه زن شش ماه بعد از گذاشتن IUD خواهد بود.

۴- زن باید هر سال یک بار تا وقتی که از IUD استفاده می‌کند به پزشک و یا به مرکزی که IUD را گذاشته است مراجعه کند. همچنین انجام آزمایش پاپ اسمیر (تست تشخیص سرطان دهانه رحم) سالی یک بار تا سه نوبت الزامی است و چنانچه نتایج هر سه نوبت آزمایشات پاپ اسمیر منفی باشد انجام آزمایش پاپ اسمیر هر سه سال یک بار باید تکرار شود.

این مراجعات علاوه بر اینکه خانم‌ها را از وجود و موقعیت درست IUD مطمئن می‌کند یک بررسی برای سلامتی آنان نیز محسوب می‌شود که بسیار مفید خواهد بود.

پس از اتمام اثر IUD می‌توان آنرا خارج کرده و در صورت تمایل زن به ادامه این روش، بلافاصله IUD دیگری را جایگزین کرد. بهتر است خارج ساختن IUD نیز در روزهای قاعدگی صورت گیرد.

نکات الزامی مورد رعایت در فصول استفاده کنندگان از IUD

۱- خانم‌ها باید توجه داشته باشند که در ماه اول بعد از گذاشتن IUD بهتر است از وسیله مطمئن دیگری نیز استفاده کنند چرا که در ماه اول، تأثیر IUD کامل نیست و احتمال حاملگی بالاتر از مواقع دیگر است.

۲- خانم‌هایی که IUD دارند اگر به مدت طولانی از بعضی از انواع داروهای مسکن استفاده می‌نمایند باید در مدت استفاده از این داروها علاوه بر IUD از روش دیگری نیز جهت جلوگیری از بارداری استفاده نمایند.

۳- رعایت نظافت و بهداشت دستگاه تناسلی بخصوص در زمانی که از IUD استفاده می‌کنند از بروز عفونت پیشگیری می‌کند و بسیار حائز اهمیت است.

مزایای IUD

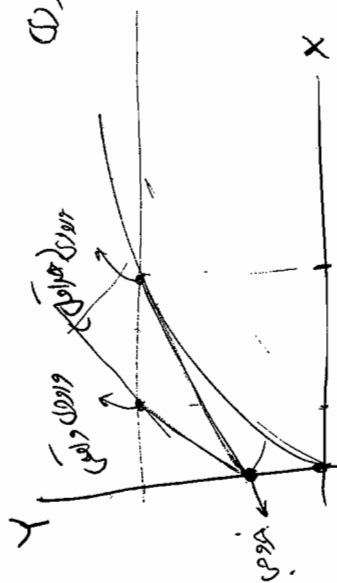
۱- روشی طولانی اثر است و یکبار گذاشته شده و تا ۸ سال باعث جلوگیری از بارداری می‌گردد. (نوع ۳۸۰/۸ تا ۱۲)

۲- نیاز به یادآوری ندارد.

۳- نیاز به تعویض ندارد.

$$N_A \mu_A S = (\frac{dCA}{dt}) \omega S A$$

$$y = f(x) = \sqrt{\frac{x+1}{x}} \Leftrightarrow \frac{y}{y+1} = \frac{9/08}{9/08+1} \Leftrightarrow y = 9/08 = 0.9$$



$q_{AL} = ? \rightarrow X_{AL} = ?$
 $q_{AG} = 0.10 \rightarrow X_{AG} = \checkmark$

$X_{AL} = 0 \rightarrow X_{AL} = 0$
 $q_{AG} = 0.10 \rightarrow X_{AG} = \checkmark$

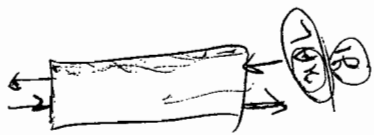
$$x = \frac{2x^2 - 2x + 1}{2x^2 - 2x + 1} = 1$$

$$\log 29 = \frac{\log 100 - \log 10}{10} = \frac{2 - 1}{10} = \frac{1}{10}$$

$$\frac{\begin{array}{c} 2 \\ 4 \\ 7 \end{array}}{\begin{array}{c} 1 \\ 2 \\ 3 \end{array}} \bigg/ \frac{\begin{array}{c} 1 \\ 2 \\ 3 \end{array}}{\begin{array}{c} 4 \\ 7 \\ 2 \end{array}}$$

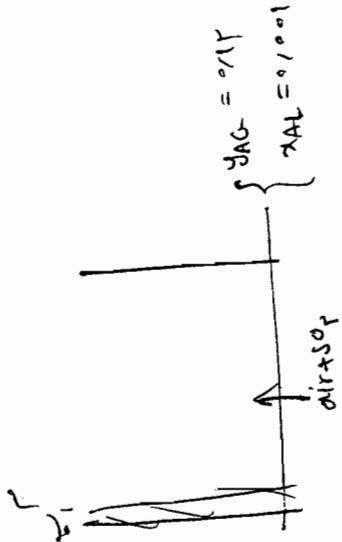
1947

7-1-1992



$$\begin{array}{c} \text{Gross} \\ \hline \text{BAG} \checkmark \\ \text{NAL} \checkmark \end{array} \rightarrow \frac{P_B}{P_A} \text{ (if)} \Rightarrow \frac{w_B}{w_A}, \frac{w_A}{w_A} \left(\frac{L_B}{L_A} - \frac{w_B - w_A}{w_B} \right)$$

$$\frac{y_{AC} - y_{AI}}{y_{AL} - y_{AI}} = \frac{-\frac{p_A}{p_Y}}{\frac{y_{AI} - y_{AL}}{y_{AL} - y_{AI}}} \Rightarrow \frac{y_{AI} - y_{AL}}{y_{AL} - y_{AI}} = \frac{p_A}{p_Y}$$



$$R_L = 100 \times 10^{-2} \Omega$$

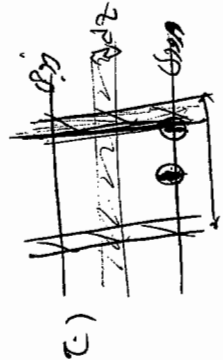
$$R_G = 172 \times 10^{-9} \Omega$$

$$y = 80,6 \text{ t}$$

$$N_A = k_L Q_C (x_{A1} - x_{A2})$$

$$\frac{\sum x_i - y_{AL}}{\sum x_i - \sum x_L} = - \frac{k_x}{k_y}$$

$$\begin{aligned} \frac{1}{k_x} &= \frac{1}{k_x} + \frac{1}{k_y} \\ \frac{1}{k_x} &= \frac{1}{k_x} + \frac{1}{k_y} \end{aligned}$$



$d = 9/10 \text{ m}$
 $u = 5 \text{ m/s}$
 $p_t = 1 \text{ atm}$
 $T = 25^\circ \text{C}$
 $R = 2950$
 $\mu_{\text{air}} = 18$

① $\int \frac{yA^2}{yA^2} = yA^2$

④ $\left. \begin{array}{l} \angle A = \angle A \\ \angle A = \angle A \end{array} \right\} \text{AAI}$

$$Y_A \rightarrow P_B$$

$$N_B = -\frac{3}{2} N_A$$

$$Z = 2 \text{ mm}$$

$$T = 25^\circ \text{C}$$

$$P = 1 \text{ atm}$$

$$D_{AB} = 2.2 \times 10^{-5} \frac{\text{m}^2}{\text{s}}$$

(10) $\frac{1}{2} \frac{1}{L}$
-1, 2, 3

$$x_{A1} = 0.144$$

$$x_{B1} = 0.144$$

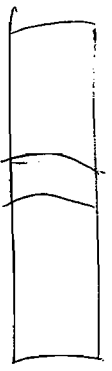
$$N_A = -\frac{D_{AB}}{L} \ln \frac{1-x_{A2}}{1-x_{A1}}$$

$$C = \frac{P_M}{RT}$$

$$M = 0.144 M_A + 0.144 M_B$$

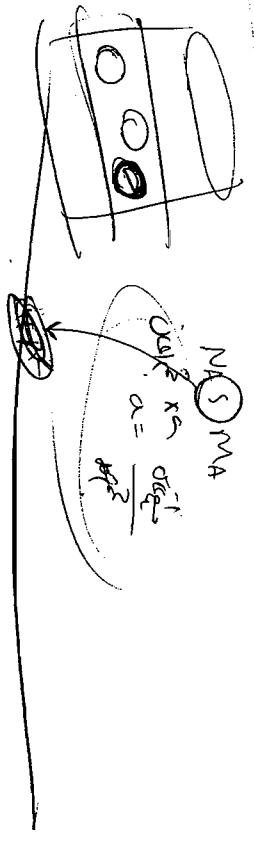
$$x_{A2} = 0$$

$$x_{B2} = 0.144$$



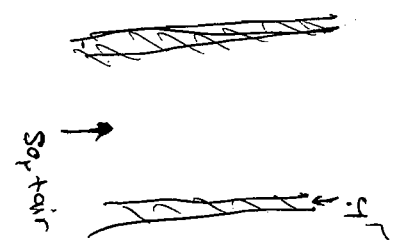
$$N_A S_{MA} = d_{CA} u_{S' MA}$$

$$k (T_A - T_{ai}) = \frac{d_{CA} u_{S' MA}}{S_{MA}} = \frac{C}{u_{S' MA}} \frac{d_{CA}}{S_{MA}} \frac{d_{CA}}{S_{MA}}$$



$$\frac{DP}{N_P} = S_{MA} (Y_{A, MA})_{MA} = P_{MA}$$

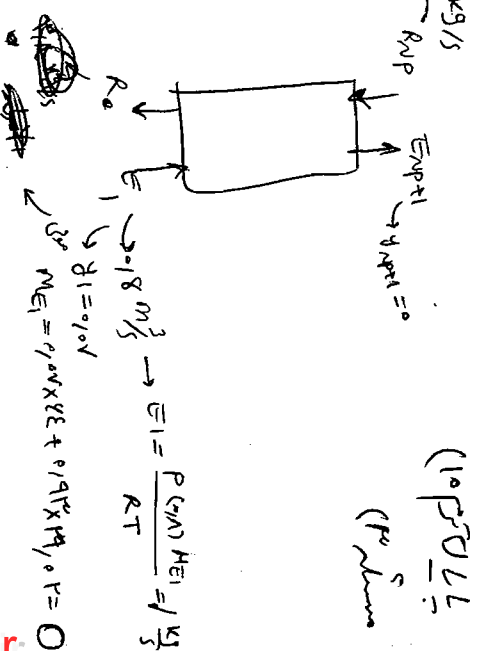
$$\frac{DP}{N_P} = 7 \text{ in} - 1 \text{ in}$$



$$P_L = 12.35$$

$$P_L = 0.0025$$

$$P_L = 4000 = \frac{DP}{L}$$



(10) $\frac{1}{2} \frac{1}{L}$
(10) $\frac{1}{2} \frac{1}{L}$

$$d_{CA} = 8 \text{ m}$$

$$d_{CA} = 1 \text{ m}$$

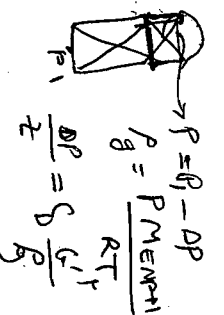
$$d_{CA} = 0.1 \text{ m} \rightarrow d_{CA} \rightarrow d_{CA} = 1 \text{ m} \times \frac{64}{29} \rightarrow d_{CA} = 1.1 \text{ m}$$

$$R_o = 3.8 \text{ kg/s}$$

$$L_m = R_{NP} + d_{CA} S_{O_2} = 1$$

$$d_{CA} S_{O_2} = \frac{P_{MEI}}{RT}$$

$$d_{CA} = 1 \rightarrow d_{CA} = 1 \Rightarrow d_{CA} = 1$$





حاملگی) و معاینات بالینی دقیق از سلامت فرد استفاده کننده از IUD اطمینان کامل داشته باشد. برای گذاشتن IUD خانم داوطلب روی تخت معاینه زنان، خوابیده و پزشک یا ماما بعد از تمیز کردن دهانه رحم، با وسیله خاصی گردن رحم را در وضعیت مناسب نگه داشته و IUD را از طریق سوراخ گردن رحم به داخل رحم هدایت می‌کند. این کار ناراحتی برای فرد داوطلب بوجود نمی‌آورد و به سادگی قابل انجام است.

در انتهای هر IUD وجود دارد که بعد از گذاشتن IUD دو سانتی‌متر از این نخ از دهانه رحم بیرون می‌ماند. در روز گذاشتن این وسیله به خانم‌ها آموزش داده می‌شود که چگونه باید هر چند وقت یکبار نخ را لمس کنند تا از وجود IUD و موقعیت درست آن اطمینان پیدا کنند. اگر نخ IUD لمس نشود احتمال دارد که IUD خود بخود خارج شده و یا در داخل رحم جایجا شده باشد. بنابراین اگر نخ IUD لمس نشد می‌بایست به پزشک و یا مرکزی که در آن IUD گذاشته شده است مراجعه نمود.

علامت هشداردهنده به استناد کنیزکن از IUD

بعد از گذاشتن IUD باید مراقب بود تا در صورت بروز هر یک از موارد زیر فرد استفاده کننده به پزشک و یا به مرکزی که در آن IUD گذاشته شده است مراجعه نماید این موارد عبارتند از:

- ۱- عقب افتادن قاعدگی
 - ۲- لگبیتی و ادامه خونریزیها بیش از ۸ تا ۱۰ هفته
 - ۳- بروز دردهای شکمی
 - ۴- ترشح غیرعادی و عفونت
 - ۵- احساس کسالت و تب و لرز
 - ۶- لمس نشدن نخ IUD (تأیید شدن نخ)
- بلافاصله بعد از گذاشتن IUD ممکن است دردهای شکمی به علت انقباض رحم بوجود آید که با مصرف مسکن برطرف خواهد شد و نگران کننده نیست.

اثرات پیکری کنیز به از گذاشتن IUD

- ۱- یک ماه بعد از گذاشتن IUD لازم است که زن به پزشک و یا به مرکزی که IUD را گذاشته است مراجعه کند تا معاینات لازم انجام شود.



۱- زنانی که پیکار زایمان کرده‌اند.

۲- زنان زایمان کرده‌ای که سابقه هیچگونه بیماری مقاربتی ندارند.

۳- زنان زایمان کرده‌ای که خواستار استفاده از یک روش پیشگیری از بارداری مناسب و طولانی مدت با کارایی بالا هستند.

۴- زنانی که به علت عوارض جانبی یا بیماری‌های زمینه‌ای قادر به مصرف قرص‌های ضدبارداری خوراکی نمی‌باشند.

۵- زنانی که به فرزند خود شیر می‌دهند.

۶- زنانی که جهت استفاده از روش‌های دیگر پیشگیری از بارداری، مشکل دارند.

۷- زنانی که در دسته گروه‌های پرخطر^(۱) برای استفاده از روش‌های هورمونی قرار دارند.

۸- زنانی که بچه بیشتر نمی‌خواهند و در ضمن تمایل به استفاده از روش دائمی پیشگیری از بارداری هم ندارند.

چه زمانی برای گذاشتن IUD در داخل رحم مناسب است.

۱- IUD را در هر زمانی که حاملگی وجود نداشته باشد می‌توان گذاشت ولی بهتر است برای اطمینان از اینکه در زمان گذاشتن IUD حاملگی وجود نداشته باشد در روزهای خونریزی قاعدگی (روزهای ۵-۳) گذاشته شود. علاوه بر آن در این روزها گذاشتن IUD به دلیل نرم بودن دهانه رحم راحت‌تر است.

۲- در خانمی که تازه زایمان کرده و مایل است از IUD استفاده کند بهتر است ۸ هفته پس از زایمان IUD گذاشته شود.

۳- اگر زایمان به صورت سزارین باشد گذاردن IUD پس از ۸ هفته مانعی ندارد.

۴- بعد از سقط زیر ۱۲ هفته، بلافاصله می‌توان IUD را در رحم قرار داد.

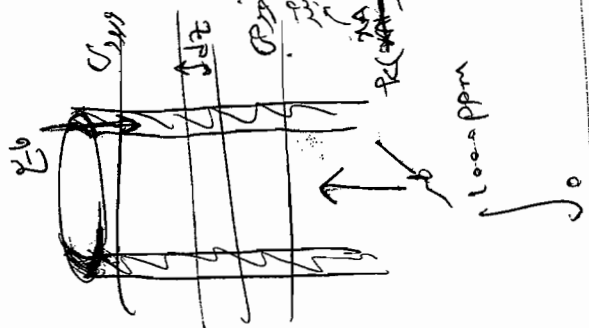
۵- در صورتی که سقط بالای ۱۲ هفته باشد، شش تا هشت هفته بعد از آن می‌توان IUD را در رحم قرار داد.

طریقه گذاشتن IUD

پزشک، آید قبل از گذاشتن IUD با انجام آزمایشات لازم (تست تشخیص سرطان دهانه رحم و ... و تست

1) High Risk

(۱۲) ۱۸۰۰ - ۱۸۰۰

$$\text{www.Ylo} = 7$$
[illegible]

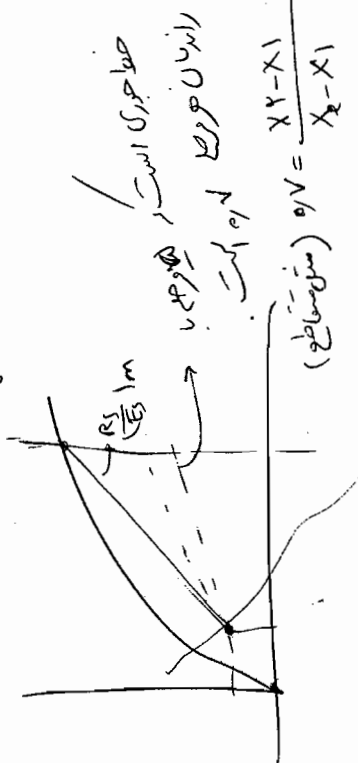
26/5/59

۱. اَللّٰهُمَّ - سِرِّ (۸)

37

~~100~~ (0.7 = 0.7001)
$$\chi_o = 0.10$$
$$-R_0 = 0.1 \times 10^3 \quad \frac{m}{s} \frac{1100}{s} = \sqrt{\frac{kg}{s}} \quad \rho = 1100 \quad \frac{kg}{m^3}$$

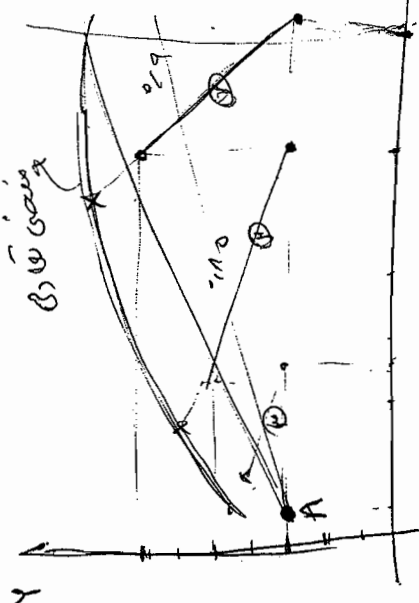
$\frac{1}{2} \cdot 4 \cdot d$
 $= 2d$
 $\frac{1}{2} \cdot 4 \cdot d$
 $= 2d$
 $\frac{1}{2} \cdot 4 \cdot d$
 $= 2d$


$$\frac{1x-1}{x^2-x-1} = \frac{1}{x} + \frac{1}{x^2-x-1}$$

$NP = ?$
 $\overline{HS1 = d1 \rightarrow H}$

$$\frac{a}{2}$$

2) \uparrow
 α



① $\frac{X_0 = 97.1}{X_1 = 97.5}$ \rightarrow $\frac{Y_1 = 97.5}{Y_0 = 97.2}$

γ , X , \vdots

$$\frac{X_1^2 - X_1}{X_2 - X_1}$$

⑤

$X = 0.10$	$Y = 0.10$
0.10	0.10

والله اعلم بالصواب

$$\sqrt{S_m} \left(\frac{\partial S}{\partial t} \right) \rightarrow \sqrt{S_m} \left(\frac{\partial S}{\partial t} \right)$$
[illegible]

در حد خط ۵، ۴، ۳ به طور جداگانه حساب کنید

**موارد منع نسبی مصرف I.U.D**

در صورت وجود موارد زیر بهتر است که از I.U.D استفاده نشود:

- ۱- زنانی که تاکنون زایمان نکرده‌اند.
- ۲- وجود عفونت لگنی قبل از آخرین زایمان
- ۳- اختلالات انعقادی خون (وجود اشکال در لخته شدن طبیعی خون)
- ۴- خون قاعدگی بیشتر از حد معمول باشد بخصوص اگر با کم‌خونی همراه باشد.
- ۵- در دهای شدید قاعدگی
- ۶- کسانی که در معرض عفونت‌های مقاربتی بیشتری قرار داشته باشند. (اورینیت^(۱)، سرویسیت^(۲))
- ۷- سابقه جراحی قلبی روی لوله‌های رحمی و تخمدان
- ۸- میوم^(۳) رحم
- ۹- لیومیوما^(۴) رحم
- ۱۰- اندومتریوز
- ۱۱- استئوز گردن^(۵) رحم
- ۱۲- نازایی^(۶)
- ۱۳- حساسیت به مس و همچنین بیماری ویلسون^(۷) که یک اختلال نادر دفع مس است.
- ۱۴- داشتن سابقه حاملگی خارج از رحم
- ۱۵- وجود غده‌های عضلانی در رحم
- ۱۶- بیماری‌های دریچه‌ای قلب
- ۱۷- ناتوانی جسمانی و عقلانی برای کنترل نخ I.U.D

چه افرادی می‌توانند از I.U.D استفاده کنند عبارتند از:

افرادی که می‌توانند از I.U.D استفاده کنند عبارتند از:

- 1) Vaginitis
- 2) Cervicitis
- 3) Myoma
- 4) Leiomyoma
- 5) Sphenosis
- 6) Nulliparity
- 7) Wilson's Disease

**نمونه عملکرد I.U.D در پیشگیری از بارداری**

مکانیسم عمل I.U.D به قرار زیر می‌باشد:

- ۱- ممانعت از مهاجرت اسپرم به قسمت فوقانی دستگاه تناسلی زن
- ۲- ممانعت از انتقال تخمک
- ۳- ممانعت از عمل لقاح
- ۴- از آنجاکه I.U.D به‌عنوان جسم خارجی عمل می‌کند وجود آن باعث تجمع سلول‌های دفاعی شده که به نوبه خود تخمک را از بین می‌برند. I.U.D موجب برانگیخته شدن واکنش‌های التهابی پوشش داخل رحم در برابر جسم خارجی شده و تقریباً هزار برابر حالت طبیعی، گلبول‌های سفید خون در پوشش داخلی رحم جمع می‌شوند و این سلول‌ها از طریق واکنش‌های شیمیایی باعث از بین رفتن اسپرم و تخمک می‌گردند.
- البته تئوری‌های دیگری نیز مطرح شده است که عبارتند از خاصیت اسپرم‌کشی I.U.D های مسی، اختلال در تکامل پوشش داخلی رحم در I.U.D های آزادکننده پروژسترون و تغییر فعالیت طبیعی مژک‌های لوله‌های رحمی.

موارد منع مطلق مصرف (I.U.D)

- در صورت وجود موارد زیر به هیچ وجه نباید از I.U.D استفاده کرد:
- ۱- حاملگی و یا احتمال آن
- ۲- عفونت حاد لگنی
- ۳- داشتن سابقه بیماری التهابی لگن
- ۴- خونریزی غیرعادی رحمی که علت آن تشخیص داده نشده است.
- ۵- سرطان‌های مربوط به دستگاه تناسلی نظیر سرطان گردن رحم و...
- ۶- مشکلات مادرزادی رحم مانند رحم دو شاخه
- ۷- بیماری‌های رحمی مانند فیبروم^(۱)
- ۸- سابقه حاملگی خارج از رحم

۱) Fibroma

$$R_{NP} = 0.14 \text{ V} \frac{\text{kg}}{\text{s}}$$

$$R_{S_{\text{gold}}} = 0,4 \text{ V} \frac{\text{Vg}}{\text{s}}$$

A hand-drawn diagram of a cell. The cell is represented by a large oval boundary. Inside, there are several organelles: a nucleus at the top left containing a nucleolus and labeled 'न्यूक्लियस'; a large central vacuole labeled 'वाक्यूअल'; a rough endoplasmic reticulum (studded with dots) labeled 'रूख एंडोप्लास्मिक रेटिकुलम'; a smooth endoplasmic reticulum (without dots) labeled 'स्मूथ एंडोप्लास्मिक रेटिकुलम'; and a Golgi apparatus labeled 'गोल्जी अपारत'.

$$R_5 = 0.94 \frac{W}{S}$$

Rs 17832

$$\frac{1}{\lambda} = \frac{h\nu}{hc} = \nu$$

saddle $\rightarrow 2.15 \text{ cm} \rightarrow \phi = 110$

$p = 0.423$ m

$$T = 20^\circ\text{C}$$
$$p = 1 \text{ atm}$$
$$\sum L = 4100 - 1A$$

2
9
9
—
11
—
—

3

$$E_1 | E_1 = 0.49 \frac{1}{5}$$
$$\{ \frac{1}{2} \} = 0.5 \rightarrow \frac{1}{2} = 0.5$$
$$N_{\neq 1} = 2816$$
$$\lambda_{01} = 1550 \text{ nm} \rightarrow \lambda_{02} = 1550 \text{ nm}$$

100

$$\frac{1}{5} = 0.2$$

1000

9
11
9
8

✓
✓

if $Y = 1,075X \Rightarrow R_{UP} = \pi(R_{UP})_{\min} \Rightarrow \pi = 9$

$$p_G = \frac{PM_{G1}}{RT} = 1,19$$

$$G_m = EI = 0.1 \frac{\text{kg}}{\text{s}} \quad \rightarrow \quad G = \frac{G_m}{A_c} = \frac{0.1}{\frac{\pi}{4} (0.005)^2} = \frac{0.1}{1.96 \times 10^{-5}} \frac{\text{kg}}{\text{s}}$$

$$\lim = ?$$

$$\% \Delta = \frac{L'}{1102} \left(\frac{1/19}{1000 - 1/19} \right)^{0.5} \Rightarrow L' = 1111.5 \quad \frac{kg}{m^2.s} \Rightarrow L'_m = L' \cdot A \cdot c$$

$$L_m = 0.14 \frac{V_{gt}}{V_{gt} + V_{th}} \Rightarrow L_m = R_{yp} + \frac{V_{gt}}{V_{gt} + V_{th}}$$

$$\int_{\tilde{\Omega}} \nabla u_3 = E y_1 - E_{N+1} y_{N+1} = 0 \quad \forall x_1, x_2, x_3 = 0, 1, 2, 3$$



دفع خود بخود IUD تا ۱۰ درصد بیشتر از سال دوم است و بخصوص در سه ماهه اول بعد از گذاشتن IUD اتفاق می افتد.

- حاملگی خارج رحم (E.P.)^(۱)

احتمال حاملگی خارج از رحم در زنانی که IUD نداشته باشند ۰/۸ درصد است ولی در زنانی که IUD دارند در حدود ۳ تا ۴ درصد از بارداری های آنها را حاملگی خارج از رحم تشکیل می دهد. نشانه های حاملگی خارج از رحم درد در بخش پایینی شکم، خونریزی تیره رنگ و کم از مهبل و یا قطع قاعدگی است.

- بیماری التهابی لگن (P.I.D.)^(۲)

بیماری التهابی لگن، همه بیماری های عفونی حاد، نیمه حاد و مزمن تخمدان ها، لوله های رحمی، رحم و بافت های همبندی و... لگن را شامل می شود. مطالعات نشان داده اند که این عارضه در زنانی که از IUD استفاده کرده اند بیشتر است. افزایش این عارضه می تواند به علت وارد شدن میکروب ها هنگام جای گذاری IUD و یا از راه بالا رونده از یخ دنیا له IUD باشد. خطر عفونت در چند ماه اول جای گذاری IUD و پس از پنج سال استفاده بیشتر است.

- سوراخ شدن رحم

سوراخ شدن رحم نفوذ IUD در دیواره رحم و عبور آن به حفره شکم است. اگر IUD کاملاً عبور کرده باشد سوراخ شدن را کامل و هر گاه هنوز در ماهیچه چهار رحم باشد عمل سوراخ کردن^(۳) را ناقص می نامند.

بروز سوراخ شدن بین $\frac{1}{15}$ تا $\frac{1}{9000}$ گزارش شده است و این دامنه تفاوت به زمان جای گذاری، طرح و نوع IUD، فن جای گذاری و مهارت جاگزارنده بستگی دارد.

- 1) External Pregnancy (E.P)
- 2) Pelvic Inflammation Disease (P.I.D)
- 3) Perforation



۵۵-

بعضی از خانم ها بعد از گذاشتن IUD ممکن است دچار دردهای اسپاسمی شوند که ناشی از انقباضات رحمی در قسمت پایین شکم می باشد. دردهای شکمی یا کمردرد با مصرف داروهای مسکن مناسب به راحتی قابل کنترل است و می توان با کمپرس آب گرم در قسمت پایین شکم جهت تسکین درد، استفاده کرد. این دردها معمولاً بلافاصله و یا در طی ماه اول، پس از گذاشتن IUD ممکن است ظاهر شوند. زمان بروز درد ممکن است هنگام جای گذاری IUD، چند روز پس از آن و یا در دوره قاعدگی باشد. طبق برآورد سازمان جهانی بهداشت بین ۱۵ تا ۴۰ درصد از IUDها تنها به خاطر وجود درد بیرون آورده می شوند.

در زنان زایمان نکرده و در زنانی که چندین سال از زمان آخرین زایمان آنها گذشته باشد درد شدید تر است.

اگر درد با مسکن کاهش پیدا نکرد و شدید بود می تواند نشانه ای از بیماری های التهابی لگن و یا سوراخ شدن رحم باشد که در این صورت زن باید به پزشک و یا مرکز بهداشتی - درمانی که IUD را جای گذاری کرده است مراجعه نماید تا اقدامات لازم پزشکی صورت گیرد.

- فرورفتن IUD

IUD گاهی به طور خود بخود خارج می شود و اگر خانمی توجه کافی نداشته باشد و به طور منظم وجود یخ IUD را بررسی نکند ممکن است بدون اینکه متوجه شود IUD خارج گشته لذا به این ترتیب احتمال حاملگی ناخواسته بالا می رود. بنابراین باز هم بر روی بررسی منظم یخ IUD تاکید می گردد. توجه داشته باشید که بیشترین احتمال خروج IUD زمانی است که IUD پس از زایمان، گذاشته می شود. خصوصاً اگر ۳ ماهه اول پس از زایمان گذاشته شود این احتمال بیشتر خواهد بود. همچنین در زنانی که تاکنون زایمان نکرده اند نیز احتمال خروج خود بخودی IUD وجود دارد.

زن در صورت شک به خارج شدن IUD حتماً باید به پزشک، ماما و یا به مرکز بهداشتی - درمانی مراجعه کند.

در زنانی که IUD به طور خود بخودی خارج شده باشد احتمال خارج شدن IUD بعدی دو برابر است. می توان برای بار سوم IUD را به کار برد ولی اگر بار خارج شود و به آن توجه نشود ممکن است زن باردار شود. از این رو باید پس از بار سوم از وسیله دیگری برای جلوگیری از بارداری استفاده شود.

- سوال استاد در تلفیق 6، 12، 18 ← P-119 خروجی در راه من ؟
 به خط هیدرولیک از پمپ آرنولد 1 hour ؟

$$- n_A n_B \phi = 4\pi r^2 \left(\frac{dr}{dt} \right)$$

- در مثال 11 صفحه 6 ص ۲۸۸ چرا فرموده رانین سطحی نوشته است ؟ یعنی
 $At 85^\circ C$ هیچ تغییری ندارد ؟ گاز
 محلول اخذ شده که چرا جری حل می شود ؟

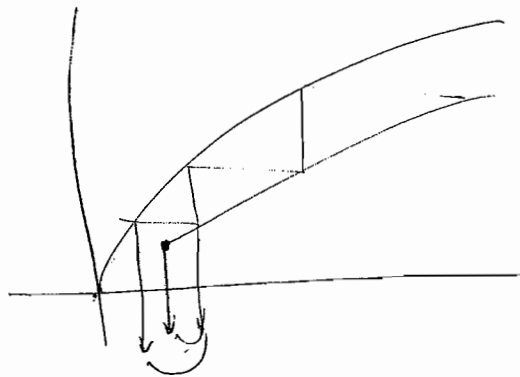
P-494-

* واسه تعداد مراحل (اول سیم به آخر راه حساب در راه خط مساوی است)

* P-492 چرا فلکس جرمی مانع از برپایی پایش و از پلان است ؟

$$L_m = R_2 + \frac{E_s}{1 - \alpha_{wp+1}} \quad \left[\frac{0.08 E_1 - 0.004 (E_{wp+1})}{1} \right]$$

* نقشه های زیر به چه روشی یا روشی ؟
 $E_1 + \bigcirc$



نسخه: p.108 (شماره 10 ← جواب! جواب! جواب!)

شماره 13 ← جواب! جواب! جواب!

$$Sh = \frac{2R}{r-R}$$

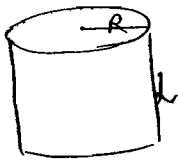
10 دانه) $K_c = \frac{Dr}{r-R} \left(\ln \frac{C-C_A}{C-C_{AS}} \right) \frac{4}{C_{AS}-C_A} \cdot \frac{1}{R}$

13 دانه) $K_c = \frac{Dr}{r-R} \frac{1}{R}$

$\left(\ln \frac{C-C_A}{C-C_{AS}} \right) \frac{C}{C_{AS}-C_A} \begin{cases} > 1 \\ < 1 \end{cases}$ $L_1 = \frac{r}{R}$

if $0 < L < 1 \rightarrow K_{c10} < K_{c13}$

if $L > 1 \rightarrow K_{c10} > K_{c13}$



مسئله: $Sh = ?$
 $K_c = ?$

(P. 108 = 108)

~~$\dot{m}_{Ar} = 2\pi R L M \frac{C_A - C_{As}}{C_A - C} \frac{dr}{r}$~~

$$Sh = \frac{K_c C_{B,M} d}{C D_{AB}}$$

مسئله: $N_{Ar} = 0$
 $N_{Ar} = \frac{-1}{1 - \eta_A} D_{AB} \frac{dc_A}{dr}$

$$\dot{m}_{Ar} = \frac{-D_{AB}}{1 - \frac{C_A}{C}} \frac{dc_A}{dr} 2\pi r L M \Rightarrow \dot{m} = \frac{CD}{C_A - C} 2\pi r L M \frac{dc_A}{dr}$$

$$\Rightarrow \dot{m} \int_R^r \frac{dr}{r} = 2\pi L M C D \int_{C_{As}}^C \frac{dc_A}{C_A - C}$$

$$\dot{m} \times \ln \frac{r}{R} = 2\pi L M C D \ln \frac{C_A - C}{C_{As} - C} \Rightarrow \dot{m} = 2\pi L M C D \frac{\ln \frac{C - C_A}{C - C_{As}}}{\ln \frac{r}{R}}$$

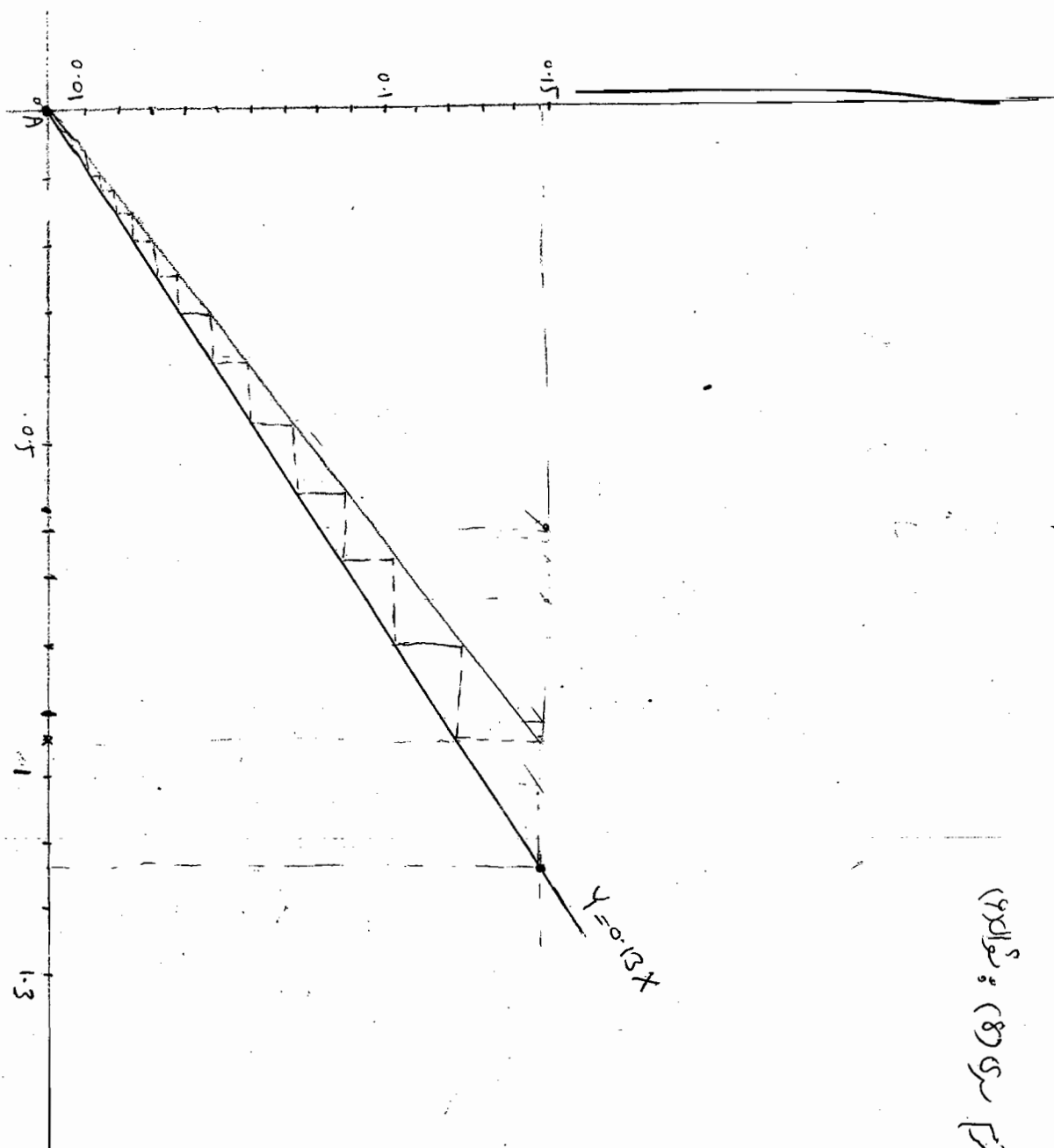
$$\dot{m} = K_c \left(\frac{C_B - C_{Bs}}{C_{As} - C_A} \right) 2\pi R L M = 2\pi L M C D \frac{\ln \frac{C_B}{C_{As}}}{\ln \frac{r}{R}} \Rightarrow$$

$$K_c C_{B,M} = \frac{CD}{R \ln \frac{r}{R}}$$

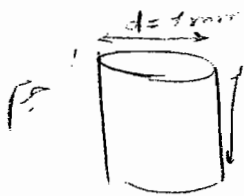
$$\Rightarrow Sh = \frac{CD}{R \ln \frac{r}{R}} \times \frac{rR}{CD} = \frac{rR}{R \ln \frac{r}{R}} = \frac{r}{\ln \frac{r}{R}}$$

مسئله: $Sh = ?$
 $K_c = ?$

چای نجران (۸۴) : سوال (۲)



حل السؤال : $Nu_{air} = 0.74 Re^{1/4} + 0.62 Pr^{1/4} Re^{1/4}$ $1 < Re < 1000$ (4 د.م)



$P_{air} = 1 \text{ atm}$

$T_{air} = 4^\circ\text{C}$

$P^* = F_{\text{وحدة طول}} : L$
 $P^* = 100 \text{ mmHg}$

$T_{\text{وسط}} = F_{\text{وحدة طول}} : C$

حل) $F = ?$
 q_v

① $\begin{cases} P_{AI} = 100 \text{ mmHg} \\ P_{BI} = 100 \text{ mmHg} \end{cases}$ ② $\begin{cases} P_{AR} = 0 \\ P_{BR} = 100 \text{ mmHg} \end{cases}$

③ $\begin{cases} y_{AI} = 0.12 \\ y_{BI} = 0.14 \end{cases}$ ④ $\begin{cases} y_{AR} = 0 \\ y_{BR} = 1 \end{cases}$

$U_{F_2} = A$

$U_{H_2} = B$

$\begin{cases} y_A = 0.1220 \rightarrow 77\% \text{ تحويل} \Rightarrow \text{معدل التحويل} \\ y_B = 0.1420 \end{cases}$

$T_{CO} = \frac{1.4}{r} = 0.14^\circ\text{C}$

$\begin{cases} \rho_{CO} = 1.1 \text{ kg/m}^3 \\ \mu_{CO} = 1.1 \times 10^{-5} \text{ Pa.s} \end{cases}$

$D = 4.1 \times 10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$

$Sh_{ave} = 0.74 Re^{1/4} + 0.62 Pr^{1/4} Re^{1/4}$

$Re = \frac{\rho u d}{\mu} = 1173 \times 1/10^{-3} = 1173$

$Sc = \frac{\mu}{\rho D} = 0.17$

$Sh_{ave} = 10.12$

$Sh_{ave} = \frac{F_{ave}}{CD} \Rightarrow F_{ave} = 1173 \times 10^{-10} \frac{\text{kmol}}{\text{m}^2 \cdot \text{s}}$

$Z = 1.132 \times 10^{-5} \text{ m}$

$\Rightarrow \theta = ?$

$\begin{cases} F_{ave} = \text{متوسط} \\ \text{متوسط معدل التحويل} \rightarrow S_{ave} \end{cases}$

$m_1 - m_2 = \frac{dm}{d\theta}$ $m = \pi r^2 h \Rightarrow dm = 2\pi r h dr$

$-N_A M_A \bar{S}_{ave} = \frac{dm}{d\theta} \Rightarrow -F_{ave} \ln \frac{1-0}{1-0.12} = M_{F_2} \frac{\pi r h}{\ln \frac{d_2}{d_1}} = \pi r h \frac{dr}{d\theta}$

$-1.173 \times 10^{-10} \ln \frac{1}{0.14} = M_{F_2} \frac{\pi r h}{\ln \frac{d_2}{d_1}} d\theta = 2\pi r h \int_{r_1}^{r_2} r dr \Rightarrow \theta = \sqrt{\dots}$

سازمان

پخش

دی

۱۳۳۳ ۲۰ ذیحجه

13 Tue, January 2004

۸
$$S = \frac{mEs}{R_s}$$

$$S = \frac{mEs}{R_s}$$

۹
$$A = \frac{R_s}{mEs}$$

$$A = \frac{R_s}{mEs}$$

۵	۴	۳	۲	۱	۱
۱۲	۱۱	۱۰	۹	۸	۷
۱۹	۱۸	۱۷	۱۶	۱۵	۱۴
۲۶	۲۵	۲۴	۲۳	۲۲	۲۱
			۲۰	۱۹	۱۸
				۱۷	۱۶

نشر
نشر

تجارت نفت و خدمات نفتی

12 Mon. January 2004

شماره ۲ - ۷۹

$$X_A = \frac{CA}{C}$$

نشر
انتقال

$$N_{AZ} = \frac{N_{AZ}}{N_{AZ} + N_{BZ}} \frac{D_{AB} C}{2} \ln \frac{0 - \frac{CA_T}{C}}{0 - \frac{CA_I}{C}}$$

انتقال جرم

$$m_{AZ}^* = N_{AZ} S M_A$$

در حالت ۱

$$N_{AZ} = -N_{BZ}$$

$$N_{AZ} = \frac{D_{AB} P_t}{RT Z} (y_{A1} - y_{A2})$$

تغییرات CA در صورت ۲ حالت ۱ و ۲

$$N_{AZ} \neq 0$$

تجمع نفوذ و حرکت توده در جز ۲ = ۰ است

$$N_{BZ} = 0$$

$$N_{AZ} = \frac{D_{AB} P_t}{RT Z} \frac{y_{A1} - y_{A2}}{y_{B,M}} = \frac{D_{AB} P_t}{RT Z} \frac{P_{A1} - P_{A2}}{P_{B,M}}$$

$$y_{B,M} = \frac{y_{B2} - y_{B1}}{\ln \frac{y_{B2}}{y_{B1}}}$$

غیر خطی

$$D_{AZ}^* = N_{AZ} S$$

2004	1	2	3	4
	5	6	7	8
	9	10	11	12
	13	14	15	16
	17	18	19	20
	21	22	23	24
	25	26	27	28
	29	30	31	

تشکیل شورای انقلاب به فرمان حضرت امام خمینی (ره) (۱۳۵۷ ه.ش)

بره صلب = P

10 Sat. January 2004

جزء جوی از مخلوط

$$x_i = \frac{C_i}{\sum_{i=1}^n C_i}$$

جزء جوی از مخلوط

$$w_i = \frac{P_i}{\sum_{i=1}^n P_i}$$

مقدار جوی

$$n_{i2} = P_i w_i \quad \frac{kg}{m^2 s}$$

مقدار جوی

$$N_{i2} = C_i u_i \quad \frac{kmol}{m^2 s}$$

غلظت جوی مخلوط

$$C = \sum_{i=1}^n C_i$$

غلظت جوی مخلوط

$$P = \sum_{i=1}^n P_i$$

مقدار جوی A

$$J_{A2} \left[\frac{kmol}{m^2 s} \right]$$

$$N_{i2} = J_{A2} + x_i \sum_{i=1}^n N_{i2}$$

و

$$J_{A2} = -D_{AB} \frac{dC_A}{dz}$$

$$N_{A2} = J_{A2} + x_A \sum_{i=1}^n N_{i2}$$

$$N_{A2} = C_A u_A$$

$$N_2 = \sum_{i=1}^n N_{i2} = C u = C_A u_A + C_B u_B + \dots$$

شهادت میرزا تقی خان امیرکبیر (۱۲۲۰ هـ ش - برابر با ۱۷ ربیع الاول ۱۲۶۸ هـ ق)

2004

1	1	2	3	4
2	5	6	7	8
3	12	13	14	15
4	19	20	21	22
5	26	27	28	29

$$\mu \left[\frac{\text{kg}}{\text{m s}} \right]$$

یکشنبه

۱۸

دی

۱۳۷۳

۱۸ دیقعد

11 Sun. January 2004

$$D = \left(\frac{k^2}{n^2 m_A} \right)^{\frac{1}{2}} \left(\frac{T}{P \cdot \frac{v_A^2}{r_A^2}} \right)^{\frac{1}{2}}$$

$$\delta_{AB} = (m)$$

مقدار جدایی پس از برخورد

تابع دما

$$\mu_D$$

تابع برخورد

در یک سنبل بین حلقه‌های
حلقه‌های A و B

دما

بجای حالت

تبدیل دما

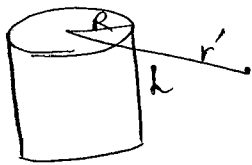
تبدیل دما از واحد فارنهایت به سانتیگراد

$$D_{AB} = \frac{(1.1 \times 10^{-14} \text{ m}^2 \text{ s}^{-1}) (P \text{ mB})^{\frac{1}{2}}}{\mu \cdot v_A^{0.74}} T$$

۵	۴	۳	۲	۱	۰	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	۲۱	۲۲	۲۳	۲۴	۲۵	۲۶	۲۷	۲۸	۲۹	۳۰
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

* حالت فرض می‌کنیم استوانه‌ای به شعاع R داریم. که از حرکت نودهای صرفاً در جهت افقی

فرض: $N_{Ar} = 0$



$$N_{Ar} = J_{Ar} + x_A (N_{Ar})$$

$$N_{Ar} = \frac{J_{Ar}}{1 - x_A}$$

$$J_{Ar} = -D_{AB} \frac{dc_A}{dr}$$

$$x_A = \frac{c_A}{C}$$

} \Rightarrow

مقدار

$$N_{Ar} = -D_{AB} \frac{dc_A}{dr} \frac{C}{C - c_A}$$

ب) $m_{Ar} = N_{Ar} S \cdot M_A = \frac{-D_{AB} C}{C - c_A} \cdot 2\pi r L \cdot M_A \frac{dc_A}{dr} \Rightarrow$

$$\frac{+m_{Ar}}{2\pi L} \int_{r=R}^{r=R} \frac{dr}{r} = -D_{AB} C M_A \int_{c_A=c_{As}=c_A}^{c_A=C} \frac{dc_A}{C - c_A} \Rightarrow$$

$$\frac{m_{Ar}}{2\pi L} \ln \frac{r}{R} = +D_{AB} C M_A \ln \frac{C - c_A^*}{C - c_A}$$

~~$N_{Ar} = \frac{D_{AB} C M_A}{\ln \frac{C - c_A^*}{C - c_A} \ln \frac{r}{R}}$~~

$$m_{Ar} = 2\pi D_{AB} C M_A L$$

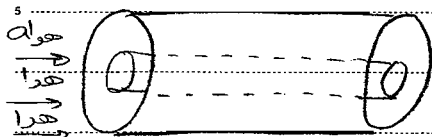
$$\frac{\ln \frac{C - c_A^*}{C - c_A}}{\ln \frac{r}{R}}$$

Year. Month. Date. ()

$$\dot{m}_r - \dot{m}_i = \frac{dm}{dt} \rightarrow -ns = \frac{dm}{dt} \rightarrow -144,1 \times N_A \times (1 \times 10^{-8}) = \frac{dm}{dt}$$

$$\Rightarrow \frac{dm}{d\theta} = -0.1291 N_A$$

(۲۱)



$$u_{\text{bo}} = 9 \text{ m/s}$$

$$T_{\text{هوا}} = 14.0^{\circ}\text{C}$$

$P = 1 \text{ atm}$

$$d_i = r_i a \text{ cm} \quad , \quad d_0 = a \text{ cm}$$

$$I_i = r_o C_m$$

$P = 0$ صاف ہوا میں سفر کرے گا۔

انتقال حرارت در مایع: $h = 0.14 Re^{0.18}$: $W/m^2 \cdot ^\circ C$

$$h = 6.626 \times 10^{-34} \text{ J s} = \frac{2\pi m_e v r}{n} \quad \text{از متن کتاب استفاده کنید}$$

$$0.14 \cdot \left(\frac{1}{\mu}\right)^{11} (\rho u)^{11} = c_p(\rho u) Pr^{-1/4} b \left(\frac{1}{\mu}\right)^n (\rho u)^n$$

$$n+1 = 0, \Delta \rightarrow n = -0, \mu$$

$$b = 0.014 \left(\frac{1}{\mu} \right)^{1/4} P_r^{1/4} \frac{1}{C_p} \therefore \text{Optimized}$$

$$P_r = \frac{C_{PM}}{k} = 1,1 \rightarrow b = 0,1 \quad z_H = 0,12 \text{ Re} \Rightarrow \begin{cases} j_D = 1,12 \text{ Re} \\ j_D = \frac{sh}{\text{Re} Sc} Sc^{\frac{1}{4}} \end{cases}$$

$$\text{sh } Sc^{1/3} = 0.112 Re^{1/4}$$

be: B where: A

Subject:

Year: Month: Date: ()

$$\begin{cases} P_{A1} = \varepsilon D_1 P_a \\ P_{B1} = 1.01 \times 10^5 \text{ Pa} \end{cases}$$

$$\begin{cases} P_{Ar} = 0 \\ P_{Br} = 1.01 \times 10^5 \text{ Pa} \end{cases}$$

$$\begin{cases} y_{A1} = \varepsilon, \varepsilon \times 10^{-2} \\ y_{B1} = 0.99999 \end{cases}$$

$$\begin{cases} y_{Ar} = 0 \\ y_{Br} = 1 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} y_A = 0.99999 \\ y_B = 0.00001 \end{cases}$$

$$Sc = \left(\frac{\eta}{\rho D_{air}} \right) = \frac{1.8 \times 10^{-4}}{1.14 \times 10^{-4}} = 1.58$$

$$\rho_{air} = \frac{PM}{RT} = 1.14$$

$$Re = \frac{\rho u L}{\mu} = 1.14 \times 10^4 \rightarrow Sh = 0.44 = \frac{FL}{CD} \Rightarrow F = 4.4 \times 10^{-4} \frac{\text{kg}}{\text{m}^2 \text{s}}$$

$$C = \frac{P}{RT} = 0.00001 \quad N_B = 0$$

$$\dot{m}_1 - \dot{m}_r = \frac{dm}{d\theta} \Rightarrow -F \ln \frac{1-y_{Ar}}{1-y_{A1}} = -r f l \pi r g \frac{dr}{d\theta}$$

$$m = \pi (r_o^2 - r_i^2) l f g \rightarrow dm = -2 r f l \pi r g dr$$

$$\Rightarrow -4.4 \times 10^{-4} \ln \frac{1-0}{1-(\varepsilon, \varepsilon \times 10^{-2})} \int_0^{\theta} d\theta = -\frac{r f (0.1)(1.2)(9.8)}{1.14 \times 10^{-4}} \times \int_{1.14 \times 10^{-4}}^{0.14 \times 10^{-4}} r dr$$

PAPCO

$$\eta = 0.061$$

$$G' = 6.65$$

در شکل 8-31

$$\eta = 0.51$$

$$\rightarrow \Delta P/L = \text{flooding}$$

از جدول خارج می شود

← می توان سایر packing ها را بررسی انتخاب کرد
 اما این دارد

$$\epsilon_{\text{HETP}} = N_p \Rightarrow 3 = N_p \times 0.5 \Rightarrow N_p = 6$$
 (۹)

$N_p = 6$: در شکل صفحه‌ای سه از طرف راست خط‌های

محاسبه خط‌های در شکل ۶ درجه است بدین‌گونه:

$$\left(\frac{R_s}{E_s} \right) = \frac{0.118 - 0}{0.11 - 0.011} = 1.19$$

$E_s = 4.81 \left(\frac{\text{kg}}{\text{s}} \right) = E_1 (1 - \frac{1}{1.19}) \Rightarrow E_1 = 4.81 \frac{\text{kg}}{\text{s}}$
 (۱۰)

$G' = \frac{4.81}{\pi/4 (1)^2} = 6.13 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2 \cdot \text{s}}$

چون ستون‌ها در هم به یک سیال بر روی یک سیال است:

$L_m = 6.2$

$G_m = 4.81 + \text{مقاومت A استانی}$

$\Rightarrow \text{مقاومت A استانی}$

$x_{Np} = 0.075$

$x_0 \Rightarrow \frac{60x}{16x + 44} = 0.011 \Rightarrow x_0 = 8.09 \times 10^{-3}$

$(0.075 - 8.09 \times 10^{-3}) \times L_m = 0.41$

$\Rightarrow G_m = 5.22 \frac{\text{kg}}{\text{s}} \Rightarrow \frac{L'}{G'} = \frac{L_m}{G_m} = 1.19$

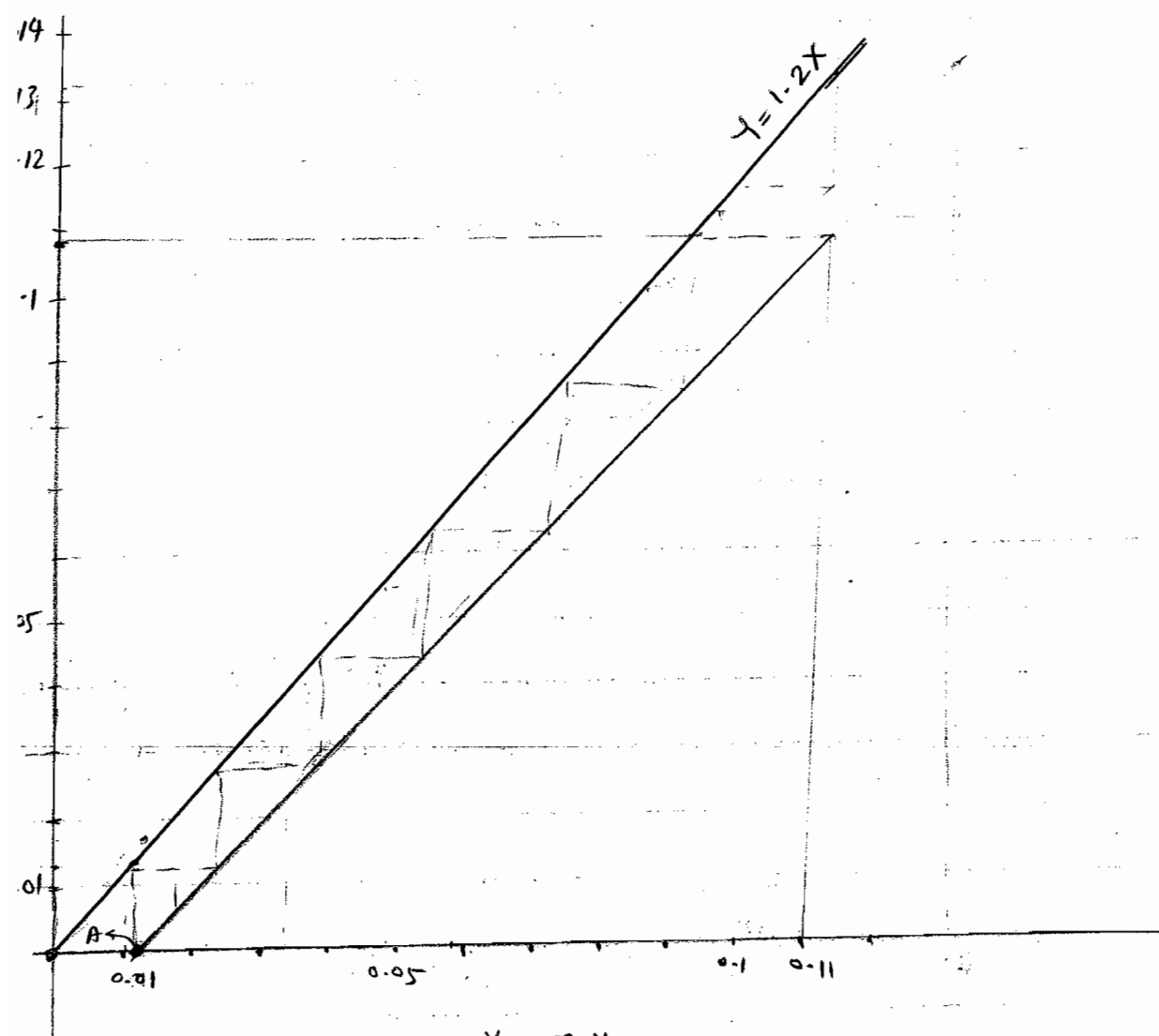
$P_G = \frac{PM}{RT} = 2.62$

(۹)

$$R_s = R_{NP} (1 - x_{NP}) = 5.73 \text{ kg/s}$$

$$Y = 1.2X$$

خط منحنی شده را رسم می‌کنیم:

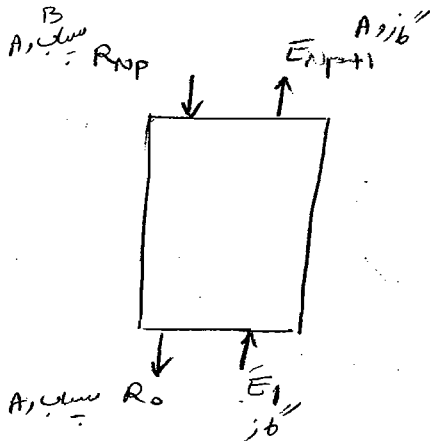


A | $X_0 = 0.01$
 $Y_0 = 0$

B | $X_{NP} = 0.11$
 $Y_{NP+1} = 0.118$

پایه - سری (۹)

$$d = 1m, h = 3m$$



packed (مسدود)

هدف جذب 90٪ از A در سبب B

$$E = R \quad \text{سبب} = R$$

$$\begin{cases} x_{Np} = 0.1 \Rightarrow x_{Np} = 0.11 \\ R_{Np} = 6.2 \text{ kg/s} \end{cases}$$

$$Y_1 = 0$$

$$X_0 = 0.1 \quad x_{Np} = 0.011 \rightarrow x_0 = 0.011$$

$$\rho_L = 1000 \text{ kg/m}^3, \quad \mu_L = 10^{-3} \text{ Pa}\cdot\text{s}, \quad T = 25^\circ\text{C}$$

$$C_f = 52 \Rightarrow E_1 = ?$$

$$y = 1.2x \Rightarrow Y = 1.2X$$

$$E_1) M_1 = M_{B'} = 64$$

$$R_{Np}) M_{Np} = 0.1 \times 44 + 0.9 \times 60 = 58.4$$

هدف جذب 90٪ از A در سبب B

$$x_{Np} = \frac{\frac{x}{44}}{\frac{x}{44} + \frac{(1-x)}{60}} = 0.1 \Rightarrow$$

$$\frac{\frac{x}{44}}{\frac{16x + 44}{44 \times 60}} = \frac{60x}{16x + 44} = 0.1 \Rightarrow x = 0.075$$

(V)

$$X_{np} = \frac{\text{گرس}}{\text{گرس}} = \frac{31.89 \times 10^{-4}}{3.189 \times 10^{-3}} \rightarrow x_{np} = 3.179 \times 10^{-3}$$

$$X_0 = 1.754 \times 10^{-4} \rightarrow x_0 = 1.754 \times 10^{-4}$$

$$R_{np} = 42 \text{ kg/hr}$$

X	4.78×10^{-5}	7.97×10^{-5}	1.28×10^{-4}	1.59×10^{-4}	1.91×10^{-4}
Y	3.67×10^{-6}	1.47×10^{-5}	7.33×10^{-5}	4.03×10^{-4}	9.17×10^{-4}
X	2.55×10^{-4}	2.87×10^{-4}	3.19×10^{-4}		
Y	3.3×10^{-3}	$0.01 = 100 \times 10^{-4}$	$0.029 = 290 \times 10^{-4}$		

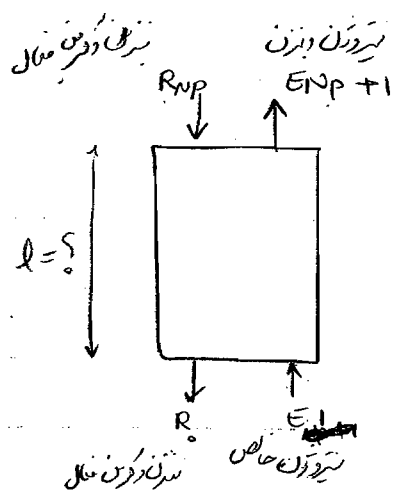
$$\text{فشار جزئی} = 0.001 \Rightarrow \text{دری} = \frac{P}{P_t - P} = 1.32 \times 10^{-6}$$

$$\text{دری} = \text{دری} \times \frac{14.4}{M_{\text{گرس}}} = 78$$

حالا باید منحنی تشارکی را رسم کنیم. ولی اول توصیف اول ما در موردی علمی را مشخص کنیم و منحنی تشارکی را فقط در موردی علمی رسم می کنیم.

$$\Rightarrow \underbrace{-F \ln \frac{1-x_A}{1-x_A^*}}_{P(x_A)} \cdot \overset{120}{g} \cdot dx = - \overset{4.95}{g} \cdot \overset{0.026}{dx_A}$$

(۹) $P(x_A)$
 (۱۱) (مرحل مساله)



مساله (۱۲) هدف: جابجایی نیرون سوچر در کریستال
 نیرون: E / نیرون دوزن: R

$R_{np} = \begin{cases} \frac{10000 \text{ cm}^3 \text{ نیون}}{1 \text{ g کریستال}} \\ 42 \text{ kg/hr} \end{cases}$ (STP: 1 atm, 25°C)

$Y_{1+1} = 0$
 $(E_{1+1})_{\text{داس}} = 2(E_{1+1})_{\text{min}}$

$R_0 = \frac{55 \text{ cm}^3 \text{ نیون}}{1 \text{ g کریستال}}$ (STP: 1 atm, 25°C)

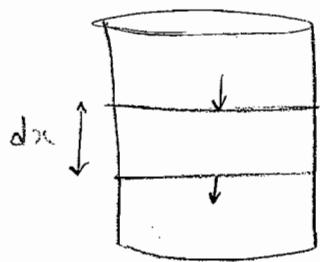
$HETP = 0.5 \text{ m}$

$A = \text{نیون} = C_{646} = 12 \times 6 + 6 = 78 \Rightarrow M_A = 78$

$m_{\text{نیون}} = \frac{PVM}{RT} = \frac{101330 \times 1000 \times 10^{-6} \times 78}{8314 \times 298.15} = 3.189 \times 10^{-3} \text{ g}$

$m = 1.754 \times 10^{-4} \text{ g}$

(۷)



$$N_A M_A S' = [(C_A - dC_A) M_A S' - C_A M_A S'] u$$

$$N_A S' = -u S dC_A \quad C_A = x_A C$$

$$N_A S' = -u C S dx_A$$

استفاده از سطح کرات کاتالیستی صورت گرفته است:

$$\rightarrow S' = a \times S \times dx$$

$$\Rightarrow N_A a dx = -u C dx_A$$

برای بدست آوردن 4:

$$\rho = \frac{PM}{RT} = 0.44 \Rightarrow \dot{m} = \rho u S \Rightarrow u = 4.95 \text{ m/s}$$

$$N_A = -1 \times F \ln \frac{1-x_A}{1-x_A^*}$$

تقریباً

$$\frac{x_A^* + x_A}{2}$$

متوسط

برای بدست آوردن F:

$$F = \frac{CD}{Z_F}$$

و

$$D_{Am} = \frac{1-x_A}{\sum_{i=B}^n \frac{x_i}{D_{Ai}}} = \frac{1}{\sum_{i=B}^n \frac{x_i'}{D_{Ai}}}$$

$$C = \frac{P}{RT} = 0.026$$

\Rightarrow F صورت آنست که از x_A بدست می آید

پایان سی (۹)

در ادامه مسئله ۱

$$\theta = 46.9854 / 77$$

$$\Rightarrow 10/669 = \int_{0.005}^{0.02} \frac{dd}{5.765 \times 10^{-7} d^{-1} + 9.4779 d^{-0.5} 4^{0.5}}$$

$$\Rightarrow u_{\infty} = \checkmark$$

$$, F = \frac{C_D}{Z_F} \Rightarrow Z_F = \checkmark$$



۵
(۲ مسئله)

$$N_B = -\frac{1}{2} N_A, \quad N_C = -\frac{3}{2} N_A$$

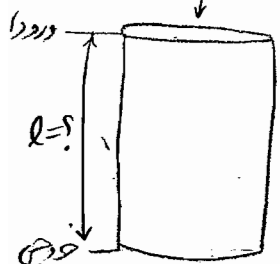
$$N_A + N_B + N_C = \left(\frac{2}{2} - \frac{1}{2} - \frac{3}{2}\right) N_A = -N_A$$

$$\frac{N_A}{\sum N_i} = -1$$

سطح ویژه‌ی کاتالیست

$$T = 200^\circ\text{C}, \quad P = 101330 \text{ Pa}, \quad a = 120 \frac{\text{m}^2}{\text{m}^3}$$

$$(x_A)_{\text{ورودی}} = 1, \quad \dot{m} = 1/3 \frac{\text{kg}}{\text{s}}$$



$$(x_A)_{\text{خروجی}} = 0.1$$

(۴)

$$\frac{-7.03 \times 10^{-6}}{r} K_{MA} = \int_{r_2}^{r_1} \frac{dr}{d\theta} \Rightarrow$$

$$1.596 \times 10^{-10} \int_{\theta} d\theta = \int_{r_2 = \frac{0.01}{4}}^{r_1 = 0.01} r dr \Rightarrow \theta = 46985477.16(s)$$

$$\theta = 783091.286 (\text{min})$$

$$\theta = 13051.52 (\text{hr})$$

$$\theta = 1.5 (\text{year}) \Leftarrow \theta = 543.81 (\text{day})$$

ب) $u_{\infty} = ?$, $\varepsilon_F = ?$, $\theta = \frac{1}{100} \theta_1$

$$\theta = 46985477 (s)$$

$$Re = \frac{\rho u_{\infty} d}{\mu} = 25000 u_{\infty} d$$

$$Sc = \frac{\mu}{\rho D} = 1.67$$

$$\bar{Sh} = 2 + 328.83 u_{\infty}^{0.5} d^{0.5} = \frac{Fd}{CD}$$

$$\bar{C} = \frac{p}{M} = 0.041$$

$$\Rightarrow F = 5.765 \times 10^{-7} \frac{1}{d} + 9.4779 u_{\infty}^{0.5} d^{-0.5}$$

$$\Rightarrow F = k \quad (y_B, M \rightarrow 1) \quad 2.04 \times 10^{-4}$$

$$\Rightarrow (5.765 \times 10^{-7} d^{-1} + 9.4779 u_{\infty}^{0.5} d^{-0.5}) (y_A - y_{A2}) M_A = \rho \frac{dd}{d\theta}$$

ستون

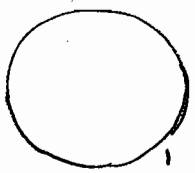
پایان فرم - سری (9)

(15)

$$d = 2 \text{ cm} = 0.02 \text{ m} \quad (\text{هوای سرد})$$

$$T = 25^\circ \text{C}, P = 1 \text{ atm} = 101330 \text{ Pa}$$

$$\text{و 1) } \theta = ? \quad d_2 = \frac{1}{4} 0.02 = 0.005$$



$$\begin{cases} P_{A1}^* = 20.7 & \Rightarrow y_{A1} = 2.04 \times 10^{-4} \\ P_{B1} = 101309/3 & \Rightarrow y_{B1} = 9.998 \times 10^{-1} \\ M_1 = 29.04 \end{cases}$$

$$(2) \begin{cases} P_{A2} = 0 & , y_{A2} = 0 \\ P_{B2} = 101330 & , y_{B2} = 1 \\ M_2 = 29.02 \end{cases}$$

$$\text{و 2) } \begin{cases} y_A = 1.02 \times 10^{-4} & , y_B = 9.99898 \times 10^{-1} \\ \rho = \rho_{\text{air}} = \frac{PM}{RT} = 1.19 \end{cases}$$

$$\dot{m}_1 - \dot{m}_2 = \frac{dm}{d\theta} \Rightarrow -k (y_{A2} - y_{A1}) M_A = \rho \frac{dr}{d\theta}$$

$$\Rightarrow k = 5$$

$$R = \left(\frac{\rho u d}{\mu} \right) \Big|_{u=0} \Rightarrow Sh = 2$$

$$\frac{k d}{D} = 2 \Rightarrow k = \frac{1.406 \times 10^{-5}}{d} = \frac{7.03 \times 10^{-6}}{r}$$

①

خط عمل را در این نقطه تعیین می‌کنیم

$$A \mid \begin{matrix} x_{np} = 0 \\ y_{np+m} = 0 \end{matrix}$$

$$B \mid \begin{matrix} x_0 = ? \\ y_1 = 0.147 \end{matrix}$$

سپین جذب داریم \leftarrow بر مبنای این نقطه و در این نقطه

$$G_m = 1.87 \text{ kg/s}$$

$$L_m = 4 + \text{سپین اضافی}$$

$$= 4.23936 \text{ kg/s}$$

$$\left. \begin{matrix} L' \\ G' \end{matrix} \right\} \frac{L'}{G'} = \frac{L_m}{G_m} = 2.27$$

$$\text{سپین اضافی} = 0.128 \times 1.87 = 0.23936$$

الاجبی (عاشق منشی می‌شود)

$$P_G = \frac{PM_1}{RT} = 1.247 \text{ kg/m}^3$$

$$P_L = 800$$

$$\text{از طرف: } G' = \frac{G_m}{Ac} = \frac{G_m}{\pi/4 d^2} = 3.722$$

$$x_{B3}: \frac{L'}{G'} \left(\frac{P_G}{P_L - P_G} \right)^{1/2} = 0.08$$

$$y_{B3}: \frac{G'^2 c_F M_L^{0.1}}{P_G (P_L - P_G)} = 0.1$$

$$\left. \begin{matrix} \frac{\Delta P}{Z} = 700 \end{matrix} \right\}$$

$$\text{از طرف: } h = 2m, AETP = 0.4 \Rightarrow N_p = \frac{2}{0.4} = 5 \Rightarrow$$

$$\frac{\omega}{\text{دقیقه}} = \frac{\omega}{\text{دقیقه}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \text{دقیقه} = 12.5$$

$$\rightarrow \text{در این نقطه} \Rightarrow x_0 = 0.93$$

بیان سری (8)

جریان: R

(6)

جریان: E

$$R_{NP} = 4 \text{ kg/s}$$

$$X_{NP} = 0$$

$$\rho_L = 800 \text{ kg/m}^3$$

$$M_L = 0.002$$

$$E_1 = 1.5 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$y_1 = 0.05 \text{ (میلی)}$$

$$T = 25^\circ\text{C}, P_t = 1 \text{ atm}$$

$$\frac{\Delta P}{Z} = 1000$$

$$\phi = 18$$

$$D = 0.8 \text{ m}, h = 2 \text{ m}$$

$$HETP = 0.4 \text{ m}$$

$$y_{NP+1} = 0$$

$$Y = 0.13 X$$

$$y_{NP+1} = 0$$

$$\eta = 40\%$$

$$M = 78.11$$

$$M = 28$$

$$E_1 \left\{ \begin{array}{l} y_1 = 0.05 \Rightarrow y_1 = 0.128 \rightarrow y_1 = 0.147 \text{ (31-8 درصد)} \\ M_1 = 0.05(78.11) + 0.95(28) = 30.05 \\ E_1 = \frac{PV M_1}{RT} = 1.87 \text{ kg/s} \end{array} \right.$$

$$R_{NP} \left\{ \begin{array}{l} R_{NP} = 4 \text{ kg/s} \\ X_{NP} = 0 \end{array} \right.$$

$$E_{NP+1} \left\{ \begin{array}{l} Y_{NP+1} = 0 \\ X \end{array} \right.$$

(a)

$$Cl_2 : B \quad \sqrt{1.5} A$$

$$J_D = \frac{\bar{s}h}{Re Sc} Sc^{2/3} \Rightarrow J_D = \bar{s}h Re^{-1} Sc^{-1/3}$$

$$\bar{s}h \times (4.076)^{-1} (833.33)^{-1/3} = 1.12 \times 10^{-4} \Rightarrow$$

$$\bar{s}h = 4.31 \times 10^{-3}$$

$$\bar{s}h = \frac{k \delta}{D^{-3}}$$

$$\delta = 0.8 \times 10^{-3}$$

$$\left. \begin{array}{l} \bar{s}h = \frac{k \delta}{D^{-3}} \\ \delta = 0.8 \times 10^{-3} \end{array} \right\} k = 6.47 \times 10^{-9}$$

$$C = \frac{P}{H} = 55.49$$

$$\begin{array}{l} (1) \left\{ \begin{array}{l} x_{A1} = x_A = 0.003 \\ x_{B1} = 0.997 \\ M1 = 18.18 \end{array} \right. \quad (2) \left\{ \begin{array}{l} x_{A2} = 0 \\ x_{B2} = 1 \end{array} \right. \end{array}$$

$$C = \frac{P}{H} = 55.49$$

سماخ سلسله

$$\rightarrow m = u \rho \pi r^2 [(1.25 \times 10^{-2})^2 - (0.8 \times 10^{-3})^2] \Rightarrow u = 0.033 \text{ m/s}$$

$$\Rightarrow 2\pi (1.25 \times 10^{-2}) (6.47 \times 10^{-9}) (0.003 - x_A) dx =$$

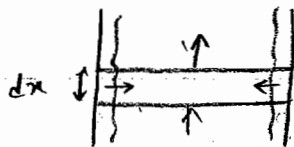
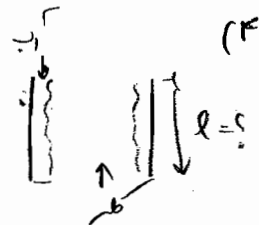
$$= 55.49 \times 0.03 \times \pi (1.25 \times 10^{-2} - 0.8 \times 10^{-3}) dx_A$$

$$\int_0^h dx = \int_0^{100 \text{ ppm}} dx_A$$

$$dx \cdot h = \frac{h}{20}$$

بیان نرم - سری (8)

$$\begin{aligned} Z &= 0.8 \times 10^{-3} \text{ m} & N &= 20 \\ (p) \text{ } \frac{u}{s} &= 4 \frac{\text{m}}{\text{s}} & d_i &= 2.5 \times 10^{-2} \text{ m} \rightarrow r_i = 1.25 \times 10^{-2} \text{ m} \\ \rightarrow (p) \text{ } \frac{u}{s} &= 4 \times 10^{-3} \frac{\text{m}^3}{\text{s}} \\ x_A^* &= 0.003 \\ \text{خواه: } \phi_p(x_A) &= 1000 \text{ ppm} & (p) \text{ } (x_A) &= 0 \end{aligned}$$



$$N_A \frac{N}{A} S = ((C_A + dC_A) - C_A) u S' \frac{N}{A}$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow N_A S &= dC_A \cdot u \cdot S' \\ S &= \pi r_i dx & S' &= \pi (1.25 \times 10^{-2} - 0.8 \times 10^{-3})^2 \end{aligned}$$

$$C_A = C x_A$$

$$\Rightarrow (*) \pi (1.25 \times 10^{-2}) N_A dx = C u \pi (1.25 \times 10^{-2} - 0.8 \times 10^{-3})^2 dx_A$$

$$N_A = K_x (x_A^* - x_A) \Rightarrow K_x = ?$$

خواه: $\frac{N_A}{A} = \dots$

$$\bar{J}_D = 1.76 \times 10^{-5} \text{ Re}^{0.506} \text{ Sc}^{0.17}$$

$$\text{Re} = \frac{4 \dot{m}}{\pi d^2 \mu} = 4.076$$

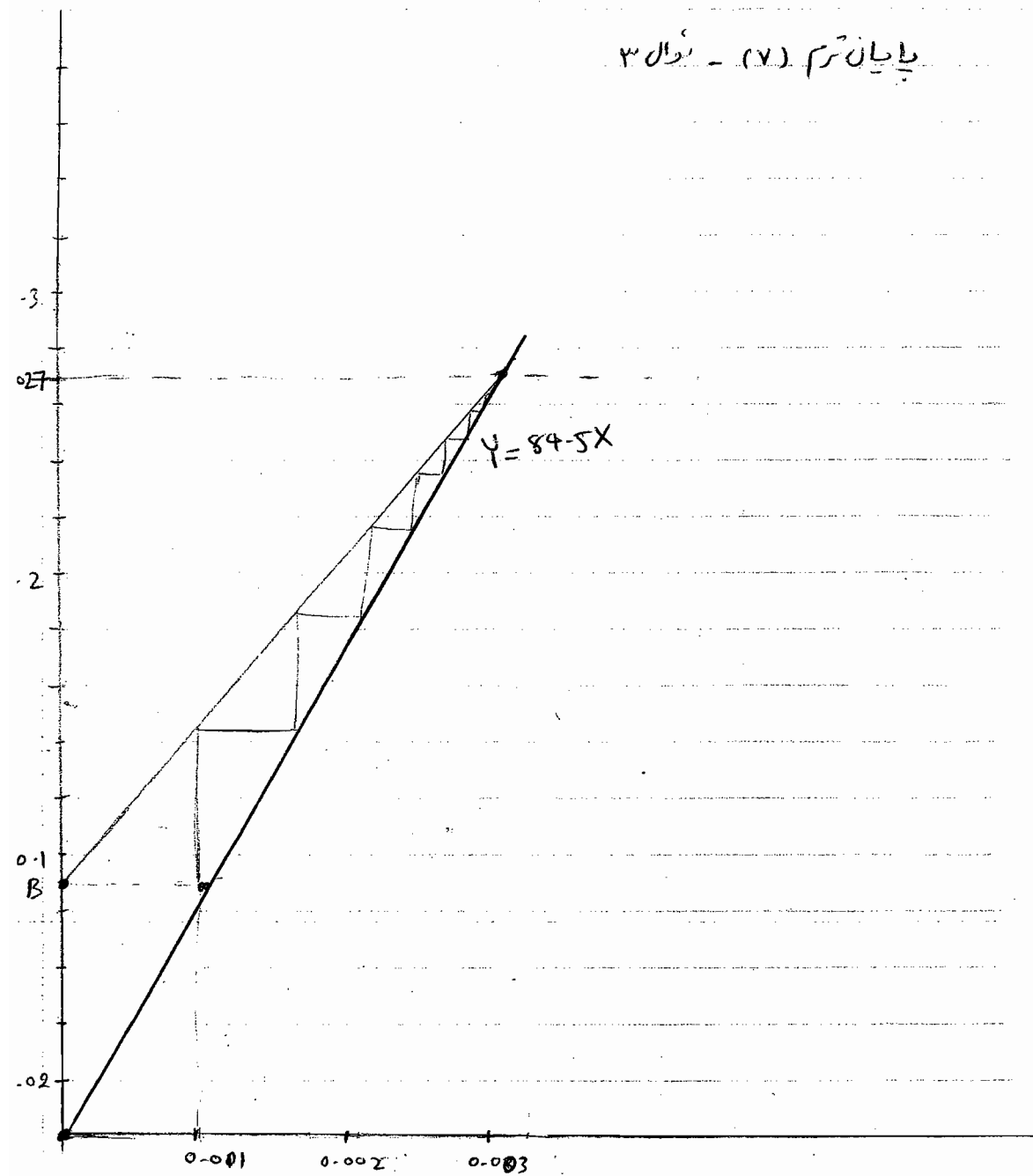
$$\text{Sc} = \frac{\mu}{\rho D} = 33.33$$

$$\bar{J}_D = 1.12 \times 10^{-4}$$

$$\frac{sh}{\text{Re Sc}} \text{ Sc}^{1/3}$$

①

طایان نرم (۷) - سوال ۳



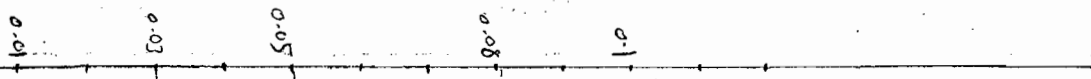
چنین هم سری (۷) سوال ۲

منتهی الی

$$\frac{K}{1.0} = \frac{0.9}{1}$$

$$\frac{K}{1.0} = \frac{0.85}{1}$$

$$\frac{385}{21} = \frac{0.9}{1}$$



امانه پايان ترسم (ن)

$$N_p = 8$$

ادامه حل سؤال ۳

$$H_{ETP} = 2.5 \Rightarrow h = 8 \times 2.5 = 20 \text{ (m)}$$

ب) ستون غریب سطح (E → R) ← کاسبات برپای این ستون است

$$G_m = E_1 = 1.49 \text{ kg/s}$$

$$L_m = R_{up} + \text{مقدار } SO_2 \text{ اضافی} = 70.8197 \quad \left. \vphantom{L_m} \right\} \frac{L_m}{G_m} = 47.53$$

$$\text{مقدار } SO_2 \text{ اضافی} = (0.21 - 0.008) \times \frac{1}{1.49} = 0.1937$$

$$P_G = \frac{PMI}{RT} = 1.24$$

$$x \approx \frac{L_m}{G_m} \left(\frac{P_G}{R - P_G} \right)^{0.5} = 1.68 \quad \left. \vphantom{x} \right\} y_{\text{غریب}} = 0.008$$

$$\frac{\Delta P}{z} = 300 \frac{\text{Pa}}{\text{m}}$$

$$G' = \frac{G_m}{\pi/4 d^2} = 1.898 \text{ kg/s}$$

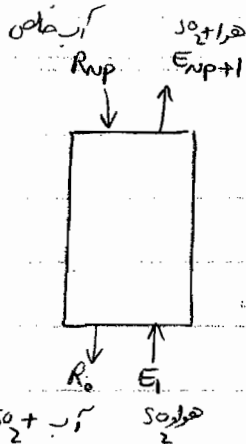
$$y_{\text{غریب}} = \frac{G'^2 c_f M_i^{0.1}}{P_G (R - P_G)} \Rightarrow c_f = 5.76$$

نتیجه: جن برای $d = 0.9 \text{ m}$ باید اندازه ای حدود $50-75 \text{ mm}$ باشد در این

اندازه ϕ دوری مورد نظر نمی باشد.

(a)

$$d = 1m$$



$$SO_2 \text{ هواء} = E \quad (1)$$

$$J_{SO_2} = R$$

$$E_1 \left\{ \begin{array}{l} E_1 = 1.2 \frac{m^3}{s} \rightarrow \frac{PVM_1}{RT} \Rightarrow E_1 = 1.49 \frac{kg}{s} \\ y_1 = 0.11 \\ M_1 = 0.11(64) + 0.89(29.02) = 32.87 \end{array} \right.$$

$$R_{np} \left\{ \begin{array}{l} x_{np} = 0 \end{array} \right.$$

$$E_{np+1} \left\{ \begin{array}{l} y_{np+1} = 0.038 \end{array} \right.$$

$$(R_{np})_{\text{نقص}} = 1.5 (R_{np})_{\text{min}}$$

$$y_1 \Rightarrow 0.11 = \frac{\frac{x}{64}}{\frac{x}{64} + \frac{1-x}{29.02}} \Rightarrow \frac{29.02x}{-34.98x + 64} = 0.11 \Rightarrow y_1 = 0.21$$

$$y_1 = 0.27$$

$$y_{np+1} \Rightarrow 0.038 = \frac{29.02x}{-34.98x + 64} \Rightarrow y_{np+1} = 0.08$$

$$y_{np+1} = 0.087 \approx 0.09$$

$$HETP = 2.5m \quad \leftarrow \text{ارتفاع ستون} \quad \text{الب) مقدار مراحل التقطير} \quad s = d$$

مجموع مراحل

$$A \left\{ \begin{array}{l} x_e = \\ y_1 = 0.27 \end{array} \right.$$

$$B \left\{ \begin{array}{l} x_{np} = 0 \\ y_{np+1} = 0.09 \end{array} \right.$$

$$Y = 84.5 X \quad \left\{ \begin{array}{l} (0.003, 0.27) \quad (0.001, 0.09) \end{array} \right.$$

$$(X_s)_{\text{min}} = 0.003 \Rightarrow \left(\frac{R_s}{E_s} \right)_{\text{min}} = \frac{0.09 - 0.27}{0.003} = 60$$

$$E_s = E_1(1 - y_1) = 1.49(1 - 0.21) = 1.1771 \frac{kg}{s}$$

$$(R_s)_{\text{min}} = 70.626 \Rightarrow (R_{np})_{\text{min}} = \frac{70.626}{1 - 0} = 70.626 \frac{kg}{s}$$

اولی سوال - (7)

$$E = \frac{Q_{max}}{R} \quad \text{در آن}$$

از آنجا که سوال (2) هم منجر است

$$A \mid \begin{matrix} 0.21 \\ 0.08 \end{matrix}$$

$$D \mid \begin{matrix} 0.01 \\ Y_{NPH} = \end{matrix}$$

و در آن min می باشد

(2)

$$100\text{cm}) \quad \bar{F} = \frac{\int_0^{0.1} F dx}{\int_0^{0.1} dx} \Rightarrow F = \frac{d}{dx} (\bar{F} x) \quad (ع)$$

$$\bar{g}h = 0.0027 \frac{\rho \mu x}{\mu} SC^{0.43} = \frac{\bar{F} x}{CD} \Rightarrow$$

$$\bar{F} = 0.0027 \frac{CD \rho \mu}{\mu} SC^{0.43} = 2.369 \times 10^{-4}$$

$$F = \frac{d}{dx} (\bar{F} x) = \frac{d}{dx} (2.369 \times 10^{-4} x) = 2.369 \times 10^{-4} \frac{\text{kmol}}{\text{m}^2 \cdot \text{s}}$$

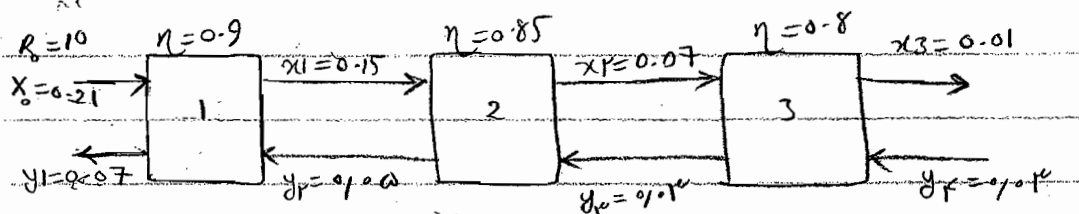
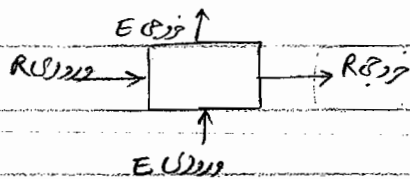
$$200\text{cm}) \Rightarrow F = 2.369 \times 10^{-4} \frac{\text{kmol}}{\text{m}^2 \cdot \text{s}}$$

شیء را با F متغیر از x است.

(۴) به جای سه مرحله متتابع از ستون موازی دیگر می توانستیم استفاده کنیم.

ارتفاع $HETP = 1.5$ است.

$$(E_{\text{جدید}})_{\text{جدید}} = 2(E_{\text{جدید}})_{\text{min}}$$



$$X_0 = 0.21, \quad X_1 = 0.18, \quad X_2 = 0.08, \quad X_3 = 0.01$$

$$Y_1 = 0.08, \quad Y_2 = 0.05, \quad Y_3 = 0.03, \quad Y_4 = 0.03$$

مقدار اولیه آب
→

پایان ترم - سری (۷)

$$u_{\infty} = 4 \text{ m/s} \quad T = 25^{\circ}\text{C}, P = 1 \text{ atm}$$

$$A = 50 \times 4 \times 10^{-4} \Rightarrow A = 0.02 \text{ m}^2$$

$$\text{الف) } \bar{F} = S$$

$$\bar{Sh} = 0.0027 Re^{0.43} Sc^{0.43}$$

$$Pr = \frac{PM}{RT} = 1.186$$

$$Re = \frac{\rho u_{\infty} A}{\mu} = 139,361.46$$

$$Sc = \frac{\mu}{\rho D} = 2.98$$

$$\bar{Sh} = 562.87$$

$$\text{ب) } \begin{cases} PA1 = PA^* = 10.6 \text{ pa} \rightarrow y_{A1} = 1.05 \times 10^{-4} \\ PB1 = 101319.4 \rightarrow y_{B1} = 0.999895 \end{cases} \quad \begin{cases} PA2 = 0 \rightarrow y_{A2} = 0 \\ PB2 = 101330 \rightarrow y_{B2} = 1 \end{cases}$$

$$y_A = 1.05 \times 10^{-4} \quad y_B = 0.999895$$

→ \bar{Sh}

$$C = \frac{f}{M} = 0.041, \quad \bar{Sh} = \frac{\bar{F} x}{CD} \Rightarrow$$

$$\bar{F} = 2.369 \times 10^{-4} \left(\frac{\text{kmol}}{\text{m}^2 \cdot \text{s}} \right) \rightarrow \bar{F} = \frac{CD}{x} \Rightarrow x = 8.913 \times 10^{-4} \text{ m}$$

$$\text{ج) } \theta = 3600 \text{ (s)}$$

$$\dot{m}_1 - \dot{m}_2 = \frac{dm}{d\theta} \Rightarrow F - N_A M_A S = \frac{dm}{d\theta}$$

$$-\bar{F} a_1 \frac{1-y_{A2}}{1-y_{A1}} N_A 50 \times 4 \times 10^{-4} d\theta = \Delta m \rightarrow \text{جواب} \quad (m_2 - m_1)$$

پایان ترم - سری (۲)

$$G_m = \frac{PVM}{RT} = 1.32 \text{ kg/s}$$

لامرسل سوال (۳)

$$G' = 1.32 \frac{\text{kg}}{\text{s} \sqrt{1/4 d_i^2 m^2}} = 1.68 \frac{\text{kg}}{m^2 \cdot s}$$

$$P_G = \frac{PM}{RT} = 3.311, P_L = 1000$$

(سنگ ۸-۳۱):

$$\begin{aligned} \text{فرق: } 0.054 & \rightarrow \frac{\Delta P}{L} = 300 \text{ pa} \Rightarrow (x_{\text{فرق}})_1 = 0.12 \\ & \rightarrow \frac{\Delta P}{L} = 460 \text{ pa} \Rightarrow (x_{\text{فرق}})_2 = 0.185 \end{aligned}$$

$$(x_{\text{فرق}})_1 = 0.12 = \frac{L'}{G'} \left(\frac{P_G}{P_L - P_G} \right)^{0.5} \Rightarrow L' = 3.5 \frac{\text{kg}}{m^2 \cdot s}$$

$$(x_{\text{فرق}})_2 = 0.185 \Rightarrow L' = 5.39 \frac{\text{kg}}{m^2 \cdot s}$$

$$3.5 < L' < 5.39 \left(\frac{\text{kg}}{m^2 \cdot s} \right)$$

۵

$$D_i = 2r \Rightarrow F = 5.58 \times 10^{-4} r^{-0.31}$$

$$(*) \Rightarrow -F \ln \frac{1-\alpha}{1-\alpha_A} \times M_A = \rho \frac{dr}{d\theta}$$

$$5.58 \times 10^{-4} r^{-0.31} \times 180.1 = 1550 \times \frac{dr}{d\theta} \Rightarrow$$

$$6.486 \times 10^{-5} \int_{3 \times 10^{-3}}^{\theta} d\theta = \int_{1.5 \times 10^{-3}}^{1.5 \times 10^{-3}} r^{-0.31} dr$$

$$\theta = 23.127 \text{ (s)}$$

$$\text{Rasching} \rightarrow \text{ceramic} \rightarrow 1 \frac{1}{4}'' \rightarrow C_p = 125 \quad (14)$$

$$d_i = 1 \text{ m}$$

هفت: محاسبات جریس و عدد رینولدز

$$m_{\text{بل}} = 0.4 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

$$P = 101330 \text{ Pa}, T = 25^\circ \text{C}$$

$$\Delta P_{\text{بل}} = 350 \frac{\text{N}}{\text{m}^2}$$

$$R = 8314$$

؟ محسوس دبی تابع

$$M_{\text{بل}} = 81, \rho_{\text{بل}} = 1000$$

$$5.2 \times 10^{-3} \frac{\text{m}^3}{\text{s}} \text{ ؟ جریس است}$$

$$\mu_{\text{بل}} = 10^{-3} \text{ Pa}\cdot\text{s} = \mu_L$$

؟ ریس برای کارکرد محسوس

$$\text{if } \Delta P < \Delta P_{\text{ریس}} = ? \rightarrow \text{؟ محسوس در این رنج}$$

(K)

ادامی بیان سرف سرف (۲)

$$f_D = \frac{0.25}{\epsilon} Re^{-0.31}$$

ادامی حل سرف (۲)

$$\frac{sh}{Re \cdot Sc} \cdot Sc^{\frac{2}{3}} = \frac{0.25}{\epsilon} Re^{-0.31} \Rightarrow sh = \frac{0.25}{\epsilon} Re^{0.69} Sc^{\frac{1}{3}}$$

(۱) $\left\{ \begin{array}{l} x_{A1} = \frac{\frac{0.67}{180-1}}{\frac{0.67}{180-1} + \frac{0.33}{18-0.2}} = 0.169 \\ x_{B1} = 0.83 \\ M1 = 45.41 \\ \rho_1 = 1200 \text{ kg/m}^3 \end{array} \right.$

(۲) $\left\{ \begin{array}{l} x_{A2} = 0 \\ x_{B2} = 1 \\ M2 = 18.02 \\ \rho_2 = 1000 \text{ kg/m}^3 \end{array} \right.$

$$\rho = \frac{\rho_1 + \rho_2}{2} = 1100 \text{ kg/m}^3$$

$$\mu = 0.9 \times 10^{-3}$$

$$Re = \frac{\rho u D_i}{\mu} = 146666.67 D_i$$

$$Sc = \frac{M}{\rho D} = 1170.5$$

$$sh = 24179.07 D_i^{0.69} = \frac{F D_i}{CD} \quad \left\{ \begin{array}{l} F = 6.92 \times 10^{-4} D_i^{-0.31} \\ C = \left(\frac{\rho}{\mu} \right)_{ave} = 40.96 \end{array} \right.$$

(۴)

$$N_A = \frac{N_A}{\sum N_A} \cdot F \ln \frac{1 - x_{A2}}{1 - x_{A1}} = 1.36 \times 10^{-6}$$

$$(*) \Rightarrow 1.36 \times 10^{-6} \times 155 \times \frac{2}{1948} \quad \theta = \int_{10^{-3}}^{0.5 \times 10^{-3}} dh$$

$$\Rightarrow \theta = 2310/25 \text{ (s)} = 38.5 \text{ min} = 0.64 \text{ hr}$$

$d_i = 0.1 \text{ m}$ $\psi D_i = 3 \times 10^{-3} \text{ m}$ $A: \text{طائر ب: 1: 1}$ (2)

$u_{\infty} = 0.12 \text{ m/s}$ $T = 25^\circ \text{C}$, $P = 1 \text{ atm}$
 $M_A = 180.1$

$\rho_B = 1000 \text{ kg/m}^3$, $\epsilon_0 = 0.4$

آب ورودی = حاصل = (جری) $0.67 =$ عطف طریقی در دریا

$$\theta = ? \quad (D_i)_2 = \frac{1}{2} (D_i)_1$$

$$J_H = \frac{0.25}{\epsilon_e} Re \quad -0.31$$

$$\dot{m}_1 - \dot{m}_2 = \frac{dm}{d\theta} \Rightarrow (*) - M_A \cdot M_A \cdot \cancel{s} = \rho \cdot \cancel{s} \cdot \frac{dr}{d\theta}$$

$$N_B = 0 \Rightarrow \frac{N_A}{\sum N_i} = 1$$

$$N_A = F \ln \frac{1 - x_{A2}}{1 - x_{A1}}$$

$\Rightarrow F = 9.$

فیل - سری (۲)

$$\text{CoSO}_4 = A, \quad \text{H}_2\text{O} = B$$

$$N_B = 7N_A \Rightarrow \frac{N_A}{N_A + N_B} = \frac{1}{7}$$

$$\theta = 5$$

$$A = 2 \times 3 \times 4 \times 10^{-2} = 0.24 = 2A'$$

$$\dot{m}_1 - \dot{m}_2 = \frac{dm}{d\theta} \Rightarrow (*) -N_A - M_A \cdot 2A' = A' \rho \frac{dh}{d\theta}$$

$\text{CoSO}_4 + 7\text{H}_2\text{O}$

$$\Rightarrow N_A = ?$$

(۱)
سطح کرسیتال

(۲)
حوض

$$1) \begin{cases} x_{A1} = x_A^* = 0.0186 \\ x_{B1} = 1 - 0.0186 \\ \rho = 1137.3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \\ M_1 = x_{A1} M_{\text{CoSO}_4} + x_{B1} M_{\text{H}_2\text{O}} = 22.91 \end{cases}$$

$$(2) \begin{cases} x_{A2} = 0 \\ x_{B2} = 1 \\ \rho_2 = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \\ M_2 = 18.02 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \end{cases}$$

$$M_{\text{CoSO}_4} = M_{\text{CoSO}_4} + 7M_{\text{H}_2\text{O}} = 281.04$$

$$F = \frac{CD}{\tau} \Rightarrow C = \left(\frac{\rho}{M} \right)_{\text{ave}} = \frac{1}{2} \left[\frac{\rho_1}{M_1} + \frac{\rho_2}{M_2} \right] = 52.57$$

$$F = 5.073 \times 10^{-4} \frac{\text{kmol}}{\text{m}^2 \cdot \text{s}}$$

①