

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- در سیستم های دو جزئی که مقدار $C_A + C_B$ یک مقدار ثابتی است کدام تساوی برقرار است؟

$$N_A + N_B = 0 \quad 0.1 \quad D_{AB} = D_{BA} \quad 0.2 \quad J_A = J_B \quad 0.3 \quad N_A = N_B \quad 0.4$$

۲- نسبت ویسکوزیته سینماتیکی به پخشندگی مولکولی چه نام دارد؟

$$0.1 \text{ عدد اشمیت} \quad 0.2 \text{ عدد رینولدز} \quad 0.3 \text{ عدد ناسلت} \quad 0.4 \text{ عدد شرود}$$

۳- در کدام یک از نظریه های زیر، مقاومت انتقال جرم را می توان معادل با مقاومت موجود در فیلم ساکنی با ضخامت معین در نظر گرفت؟

$$0.1 \text{ نظریه فیلم} \quad 0.2 \text{ نظریه لایه مرزی نفوذ} \\ 0.3 \text{ نظریه نفوذ} \quad 0.4 \text{ نظریه دو فیلم}$$

۴- انتقال جرم در بسترهای پر شده
.....

$$0.1 \text{ با توان } 1/5 \text{ عدد اشمیت متناسب است} \quad 0.2 \text{ با توان } 5/1 \text{ عدد رینولدز متناسب است} \\ 0.3 \text{ با توان } 1 \text{ عدد جرمی متناسب است} \quad 0.4 \text{ با پخشندگی رابطه مستقیم دارد}$$

۵- در انتقال جرم در یک جسم کروی شناور در یک سیال، حداقل مقدار عدد شرود بر اساس قطر کره کدام است؟

$$0.1 \quad 10 \quad 0.2 \text{ صفر} \quad 0.3 \quad 2 \quad 0.4 \quad 10$$

۶- ضریب نفوذ در
.....

$$0.1 \text{ گازها با فشار رابطه مستقیم دارد} \quad 0.2 \text{ گازها بستگی زیادی به غلظت دارد} \\ 0.3 \text{ مایعات با فشار رابطه معکوس دارد} \quad 0.4 \text{ مایعات به غلظت حل شونده بستگی دارد}$$

۷- در عملیات رطوبت زنی در شرایط عادی، نسبت عدد اشمیت به عدد پرانتل
.....

$$0.1 \text{ برای مخلوط های آب - هوا مساوی ده است} \quad 0.2 \text{ برای مخلوط های آب - هوا مساوی سه است} \\ 0.3 \text{ برای مخلوط های آب - هوا مساوی یک است} \quad 0.4 \text{ برای مخلوط های آب - هوا برقرار نیست}$$

۸- مخلوطی شامل ۳۳٪ هگزان، ۳۷٪ هپتان، ۳۰٪ اکتان (درصد ها بر مبنای مول) تقطیر می شود. در صورتیکه کسر مولی هپتان در محصول تقطیر ۰/۰۱ باشد و در محصول ته مانده، هگزان برابر ۰/۰۱ و هپتان ۰/۵۴۴ باشد و ستون در فشار ۱/۲ اتمسفر کار کند، در صورتیکه ۶۰٪ خوراک تبخیر شود، مینیمم تعداد بشقابکهای ایده ال در بازروانی بینهایت کدام است؟
 $kC6=2/23$ $kC7=1.01$ در دمای ۱۰۵ درجه سانتی گراد $kC8=0.462$

۱۱/۸ .۴

۸/۸ .۳

۹/۸ .۲

۱۰/۸ .۱

۹- در دیاگرام مک تیل، مفهوم فیزیکی خط کار عبارت است از مکان هندسی نقاطی که در آنها

۰۲ غلظت بخار و مایع عبوری با هم برابر است

۰۱ اختلاف بین جریان جرمی مایع و بخار ثابت است

۰۴ غلظت بخار و مایع عبوری باهم در تعادلند

۰۳ اختلاف بین جریان مولی مایع و بخار ثابت است

۱۰-..... فاز گاز اشباع با دمای گاز برابر است.

۰۴ انتالپی

۰۳ دمای اشباع ادیاباتیک

۰۲ نقطه حباب

۰۱ نقطه شبنم

۱۱- آمونیاک از محلول آبی رقیق بر اثر تماس نا همسو با هوا در ستونی با هفت بشقابک مشبک از محلول واجذب می شود. رابطه تعادلی $Y_e=0/8X_e$ است، وقتی جریان مولی هوا ۱/۵ برابر جریان مولی محلول است ۹۰ درصد مولی آمونیاک حذف می شود تعداد مراحل ایده ال کدام است؟

۵/۰۲ .۴

۸/۰۲ .۳

۷/۰۲ .۲

۶/۰۲ .۱

۱۲- در یک ستون بشقابکدار، استون از مخلوط هوا- استن با روغن جاذب خالصی جذب میشود. گاز ورودی ۳۰ درصد مولی استون دار و لیکور تغلیظ شده حاوی ۱۰ درصد استون است هدف جذب ۹۷ درصد مولی استون موجود در هوا میباشد روغن ورودی به بالای ستون چند مول است؟

۲۹۱ .۴

۲۷۹ .۳

۲۵۱/۱ .۲

۲۶۱/۹ .۱



۱۳- مخلوطی شامل ۳۳ درصد هگزان، ۳۷ درصد هپتان، و ۳۰ درصد اکتان در فشار کل ۱۱/۲ اتمسفر می باشد. ترکیب مایع هگزان که با بخار در حال تعادل است کدام است؟

| | | |
|-----------------------------------|-------|-------|
| در ۱۱۰Ki درجه سانتیکرا د | هگزان | ۲/۵ |
| Ki | هپتان | ۱/۱۵ |
| Ki | اکتان | ۰/۵۳۳ |

۰/۵ .۴

۱/۰۱۶ .۳

۰/۲۶ .۲

۰/۱۳ .۱

۱۴- مخلوطی شامل ۴٪ مولی پنتان و ۴۰٪ هگزان و ۵۰٪ هپتان و ۶٪ اکتان در فشار اتمسفر و در دمای ۸۰ درجه سانتی گراد تقطیر میشود. محصول تقطیر حاوی ۹۸٪ مولی هگزان و ۱٪ مولی هپتان است، نسبت L_{min}/F کدام است؟ مقادیر در دمای ۸۰ درجه سانتیگراد است.

هپتان $K_i = 0.56$ هگزان $K_i = 1.39$ پنتان $K_i = 3.62$ اکتان $K_i = 0.23$

۳/۱۴ .۴

۰/۱۶۴۵ .۳

۰/۲۱۶ .۲

۱/۴ .۱

۱۵- در تقطیر مخلوط های چند جزئی در ستونهای تقطیر سینی دار، از معادلات اندروود در کدام مورد استفاده میشود؟

۰۲ تخمین حداقل نسبت مواد برگشتی و توزیع مواد

۰۱ توزیع مواد

۰۴ تخمین حداقل نسبت مایع برگشتی

۰۳ تخمین حداقل تعداد مراحل تعادلی

۱۶- گاز احتراق در شرایط ۳۲۰ درجه فارنهایت و ۱ اتمسفر با پاشش آب خنک میشود. گاز حاوی ۱۴ درصد CO_2 ، هفت درصد H_2O و ۳ درصد O_2 و ۷۶ درصد N_2 است اگر اب در دمای ۸۰ درجه فارنهایت پاشیده شود در صورتیکه برای ۱۰۰ مول گاز $T_s = 120$ درجه فارنهایت باشد مقدار کل مولهای آب در گاز خروجی کدام است؟

$$\lambda_s = 18459 \text{ btu} / \text{lbmol}$$

۱۲/۷ .۴

۲۲/۷ .۳

۱۴/۷۷ .۲

۷/۷ .۱

۱۷- یک صافی چهار گوش به ابعاد ۲۴ اینچ و ضخامت ۲ اینچ و چگالی یک خشک ۱۲۰ پوند بر فوت مکعب توسط هوا با سرعت ۸ فوت بر ثانیه با دمای حباب خیس ۸۰ درجه فارنهایت و دمای حباب خشک ۱۶۰ درجه فارنهایت خشک میشود چقدر طول میکشد (بر حسب ساعت) تا این ماده از رطوبت اولیه ۲۰ درصد (بر مبنای خشک) به رطوبت ۱۰ درصد برسد؟

$$R_C = 0.379 \frac{lb}{ft^2 \cdot h}$$

۵/۶۴ .۰۴

۴/۶۴ .۰۳

۳/۶۴ .۰۲

۲/۶۴ .۰۱

۱۸- کدام مورد صحیح نیست؟

۰۱. با کاهش ضخامت ماده رطوبت بحرانی کمتر میشود

۰۲. رطوبت بحرانی فقط خاصیت ماده ای که باید خشک شود نیست

۰۳. رطوبت بحرانی مستقل از آهنگ خشک شدن است

۰۴. نقطه ای که در آن دوره آهنگ ثابت پایان میگیرد رطوبت بحرانی می گویند

۱۹- خشک کن چرخان ادیاباتیکی برای خشک کردن ۲۸۰۰ پوند بر ساعت جامد حساس به گرما از رطوبت اولیه ۱۵ درصد به رطوبت نهایی ۵٪ در صد بر مبنای خشک بکار میرود. آهنگ انتقال جرم بر حسب پوند بر ساعت کدام است؟

۲۴۶ .۰۴

۴۰۶ .۰۳

۱۸۶ .۰۲

۲۰۴ .۰۱

۲۰- در کدام یک از خشک کنهای زیر محلول دوغاب یا مایع به صورت قطره های ریز در جریان گاز داغ وارد میشود؟

۰۱. خشک کن انی

۰۲. خشک کن نقاله پیچی

۰۳. خشک کن بستر سیال

۰۴. خشک کن افشانه ای

۲۱- با کاهش نسبت جریان برگشتی در برج، شیب خط تماس بخش غنی سازی.....

۰۱. بزرگتر شده و تعداد سینی های لازم کاهش می یابد

۰۲. بزرگتر شده و تعداد سینی های لازم افزایش می یابد

۰۳. کوچکتر شده و تعداد سینی های لازم افزایش می یابد

۰۴. کوچکتر شده و تعداد سینی های لازم کاهش می یابد

۲۲- از جذب سطحی روی کربن فعال شده برای فرآوری جریان هوایی که ۱۲٪ حجم آن متیل اتیل کتون است استفاده میشود

در صورتیکه طول بستر ۴ فوت باشد. زمان جذب سطحی ایده ال (بر حسب ساعت) کدام است؟
 $C_o = 0.00022 lb / ft^3$

۱۰/۵ .۰۴

۲۲/۱ .۰۳

۱۸/۱ .۰۲

۱۵/۱ .۰۱



۲۳- آب آلوده ای که حاوی TCE 1.2ppm است در بستری به طول ۲ فوت و با اهنک جریان ۴/۵ گالن بر (دقیقه. فوت مربع) تصفیه میشود در صورتیکه طول مصرف نشده بستر ۰/۶ فوت باشد و ماده جاذب توسط بخار اب احیا و ۸۵ درصد TCE حذف شود زمان رخنه بر حسب ساعت کدام است؟ در صورتیکه چگالی ماده جاذب ۰/۵۳ گرم بر سانتی متر مکعب باشد

$$u_o = 36/1 ft / h \quad w_{sat} = 0/2 lb / lb$$

۱. ۱۹۱۰ .۰۱ ۲. ۲۹۱۰ .۰۲ ۳. ۳۹۱۰ .۰۳ ۴. ۴۹۱۰ .۰۴

۲۴- از جذب سطحی روی کربنی فعال برای تصفیه جریان هوای حاوی متیل اتیل کتون استفاده میشود. اهنک جریان هوا ۱۶۰۰ فوت مکعب بر دقیقه و سرعت جریان افوت بر ثانیه است. قطر بستر لازم برای مقطع عرضی دایره ای چند فوت است؟

۱. ۱۲ .۰۱ ۲. ۱۳/۷ .۰۲ ۳. ۱۵/۶ .۰۳ ۴. ۱۸/۴ .۰۴

۲۵- از جذب سطحی روی کربن BPL برای فراوری جریان هوای حاوی ۲/۰ درصد هگزان در ۲۰ درجه سانتی گراد استفاده میشود در صورتیکه حجم جذب شده برای ۱۰۰ گرم کربن ۳۱ سانتی متر مکعب باشد ظرفیت تعادلی بر حسب گرم جذب شده به گرم کربن در دمای فوق کدام است؟ $\rho_l = 0/615 g / cm^3$ در دمای ۶۸/۷ درجه سانتی گراد

۱. ۰/۲۶ .۰۱ ۲. ۰/۴۸ .۰۲ ۳. ۰/۳۶ .۰۳ ۴. ۰/۱۹ .۰۴

۲۶- در کدام یک از موارد زیر، اهنک انتقال جرم دقیقاً متناسب با غلظت سیال است؟

۱. جذب سطحی برگشت پذیر ۲. جذب سطحی برگشت ناپذیر
۳. جذب سطحی مطلوب ۴. جذب سطحی در بستر ثابت

۲۷- در جذب سطحی بوتانول از هوا در بستر ثابت کوچکی به قطر ۱۶/۰ سانتی متر با ۳۰۰ گرم کربن با طول ۸ سانتی متر، در صورتیکه $w_b = ۰/۱۴۴$ و $w_{sat} = ۰/۲۹۱$ (بر حسب گرم حل شده به گرم کربن) باشد مقدار طول مصرف نشده بستر چند سانتی متر است؟

۱. ۲/۴ .۰۱ ۲. ۱/۶ .۰۲ ۳. ۴/۰۴ .۰۳ ۴. ۳/۰۷ .۰۴

۲۸- قطر خشک کن چرخان ادیباتیک که برای خشک کردن مواد جامد حساس به گرما با اهنک جریان هوای ورودی ۱۶۶۶۰ پاوند بر ساعت بکار میرود چند فوت است؟ در صورتیکه سرعت ماکزیمم مجاز هوا ۷۰۰ پاوند بر (فوت مربع. ساعت) باشد.

۱. ۵/۵ .۰۱ ۲. ۴/۵ .۰۲ ۳. ۳/۴ .۰۳ ۴. ۲/۴ .۰۴



۲۹- برای حذف یونهای فلزی از محلول $0/008$ مولار با استفاده از بستر کوتاهی به طول 30 سانتیمتر، تبادل یونی انجام شد. اگر ظرفیت موثر بستر $0/75$ میلی مول در میلی لیتر و ظرفیت تعادلی $1/15$ میلی مول در میلی لیتر باشد. طول بستر مصرف نشده در ستون آزمایشگاهی بر حسب سانتی متر کدام است؟

۱۲/۶ .۴

۱۰/۴ .۳

۱۵/۲۵ .۲

۲۰/۱۴ .۱

۳۰-.....یک رابطه تعادلی بین غلظت در فاز سیال و غلظت در ذرات جاذب در دمای معین است.

۰۲. تک دمای جذب سطحی

۰۱. منحنی رخنه

۰۴. جذب سطحی در بستر ثابت

۰۳. جذب سطحی برگشت پذیر