

نام درس: شیمی صنعتی (۲)

رشته تحصیلی: گرایش: شیمی کاربردی

کد درس: ۱۱۱۴۰۷۱

تعداد سؤال: ۲۶ نسبی ۲۶ تکمیلی — تشریحی ۶

زمان امتحان: تستی و تکمیلی ۷۰ دقیقه تشریحی ۵۰ دقیقه

تعداد کل صفحات: ۶

* استفاده از ماشین حساب مجاز است.

۱. حل شده A از لایه گازی به طرف مایع جاذبی با $Y_A = 0.2$ و $Y_{Ai} = 0.1$ پخش می‌شود. آهنگ انتقال برای پخش هم

مول چند برابر $\frac{D_v \rho_M}{B_T}$ است؟ شار را نسبت به فصل مشترک مثبت بگیرید.

الف. ۰/۱ ب. ۰/۱۱۷۸ ج. ۰/۱۲۵ د. ۰/۱۵

۲. در کدام یک از نظریه‌های انتقال جرم از عبارت آهنگ پخش در توده نسبتاً ضخیم سیال با غلظت ثابت در سطح استفاده می‌شود؟

الف. فیلم ب. لایه مرزی ج. نفوذ د. دو فیلم

۳. اتانول در هوا در ستونی با دیواره خیس شده در دمای ۴۰ درجه سلسیوس تبخیر می‌شود. پخشندگی اتانول در هوا ۰/۱۴۵

سانتی‌متر مربع بر ثانیه، جرم مولکولی هوا ۲۹، حجم مولی هوا ۲۲۴۰۰ سانتی‌متر مکعب و ویسکوزیته آن ۰/۰۱۸۶ سانتی‌پواز است. عدد اشمیت برای سیستم هوا - اتانول کدام است؟

الف. ۰/۸۸ ب. ۰/۹۹ ج. ۱/۰۱ د. ۱/۱۴

۴. درمورد پخش در قطره‌های ساکن چنانچه D_P قطر قطره و D_v پخشندگی در داخل قطره باشد، ضریب انتقال جرم موثر داخلی از کدام رابطه حساب می‌شود؟

الف. $\frac{10 D_v}{D_P}$ ب. $D_P \times D_v$ ج. $\frac{\rho D_P}{D_v}$ د. $\frac{D_P}{\rho D_v}$

۵. گاز احتراق در ۳۲۰ درجه فارنهایت و یک اتمسفر با پاشش آب در دمای T_s برابر ۱۲۶ درجه فارنهایت خنک می‌شود. اگر

$\sum n C_P = 744/75$ بی‌تی‌یو بر درجه فارنهایت و گرمای نهان λ_s برابر ۱۸۳۹۸ بی‌تی‌یو بر پاوندمول باشد، پاوندمول آب تبخیر شده کدام است؟

الف. ۷/۵۱ ب. ۷/۷۷ ج. ۷/۸۵ د. ۷/۹۲

۷. چنانچه دمای هوای ورودی به یک خشک کن ۱۴۰ درجه فارنهایت، رطوبت اشباع برابر ۰/۰۱۱ پاوند آب به پاوند هوای خشک و حجم مخصوص هوای خشک ۱۵/۱ فوت مکعب بر پاوند باشد، حجم مرطوب چند فوت مکعب بر پاوند هوای خشک است؟

الف. ۱۵/۴۲ ب. ۱۵/۳۶ ج. ۱۵/۵۶ د. ۱۵/۶۳

نام درس: شیمی صنعتی (۲)

رشته تحصیلی: گرایش: شیمی کاربردی

کد درس: ۱۱۱۴۰۷۱

تعداد سؤال: ۲۶ نمره تکمیلی -- تشریحی ۶

زمان امتحان: تستی و تکمیلی ۷۰ دقیقه تشریحی ۵۰ دقیقه

تعداد کل صفحات: ۶

۸. شیب خط رطوبت سنجی با کدام عامل زیر نسبت مستقیم دارد؟

الف. ضریب انتقال گرما ب. ضریب انتقال جرم

ج. گرمای نهان در دمای حباب خیس د. جرم مولکولی گاز بدون بخار

۹. در نمودار کارکرد برای برج خنک کن کدام گزینه در مورد وضعیت خط کارکرد مربوط به آهنگ مینیمم هوا نسبت به منحنی

تعادل درست است؟

الف. خط کارکرد بر منحنی تعادل منطبق است. ب. انتهای خط کارکرد (a) بر منحنی تعادل قرار دارد.

ج. خط کارکرد بالای منحنی تعادل قرار دارد. د. ابتدای خط کارکرد (b) بر منحنی تعادل قرار دارد.

۱۰. در کدام یک از عملیات انتقال جرم زیر خط تعادل در زیر خط کارکرد قرار دارد؟

الف. یکسوسازی ب. جذب گاز ج. واجذبی د. استخراج

۱۱. در یک ستون بشقابکدار استون به کمک روغن جاذب خالص از مخلوط آن با هوا جدا می‌شود. گاز ورودی ۳۰ درصد

مولی استن دارد و ۹۶ درصد آن جذب روغن می‌شود. اگر لیکور تغلیظ شده در پایین برج ده درصد مولی استن داشته باشد،

مولهای روغن ورودی L_a کدام است؟

الف. ۲۵۹/۲ ب. ۲۶۱/۹ ج. ۲۸۸ د. ۲۹۱

۱۲. نسبت شیب خط تعادل (m) به شیب خط کارکرد ($\frac{L}{V}$) نامیده می‌شود. و معمولاً شرایط طوری انتخاب

می‌شود که این ضریب از یک باشد. جاهای خالی از راست به چپ کدام‌اند؟

الف. ضریب جذب - بزرگتر ب. ضریب جذب - کوچکتر

ج. ضریب عریان‌سازی - بزرگتر د. ضریب عریان‌سازی - کوچکتر

۱۳. در تقطیر چند جزئی کدام مورد زیر باعث پیچیدگی منحنی‌های غلظت می‌شود؟

الف. فراریت متفاوت یک جزء نسبت به سایر اجزاء در قسمت‌های مختلف ستون

ب. وجود تنها یک موازنه جرم برای ستون یا برای هر مرحله

ج. بستگی تعادلها به دما و تغییر مرحله به مرحله دما

د. فراریت بیشتر یک جزء نسبت به سایر اجزا در کل ستون

نام درس: شیمی صنعتی (۲)

تعداد سؤال: ۲۶ تکمیلی — تشریحی ۶

رشته تحصیلی: گرایش: شیمی کاربردی

زمان امتحان: تستی و تکمیلی ۷۰ دقیقه تشریحی ۵۰ دقیقه

کد درس: ۱۱۱۴۰۷۱

تعداد کل صفحات: ۶

۱۴. با توجه به فشارهای بخار اجزا در ۱۱۰ درجه سلسیوس برای مخلوطی از ۳۳ درصد مولی هگزان، ۳۷ درصد هپتان و ۳۰ درصد اکتان در فشار کل ۱/۲ اتمسفر در نقطه شبیخوردن درصد مولی هپتان در مایعی که با این مخلوط در تعادل است کدام است؟

اکتان	هپتان	هگزان	جزء
۰/۶۴	۱/۳۸	۳	P_i' در $110^\circ C$

الف. ۱۳/۰

ب. ۳۱/۷

ج. ۳۲/۲

د. ۵۵/۳

۱۵. در جریان سرریز مولی ثابت برای اینکه محصول تقطیر فاقد یک جزء سنگین باشد یعنی $Y = 0$ کدام شرط مورد نیاز است؟ K ضریب توزیع است.

الف. $K < \frac{L}{V}$ ب. $K = \frac{L}{V}$ ج. $K > \frac{L}{V}$ د. K جزء کلیدی سنگین $K > 1$ جزء

۱۶. در صورتی که برای جداسازی مخلوط C_A ، C_V ، C_B براساس باز روانی کلی و نسبت مینیمم بازروانی در رابطه گیلیند مقدار $\frac{N - N_{\min}}{N + 1}$ برابر ۰/۶۱ و تعداد مینیمم مراحل ایده آل به علاوه ریویولر ۹/۴ باشد، تعداد بشقابکهای ایده آلی مورد نیاز کدام است؟

الف. ۱۸/۳

ب. ۱۸/۶

ج. ۲۱/۴

د. ۲۵/۷

۱۷. یک کیک صافی چهار گوش به ابعاد ۲۴ اینچ و ضخامت ۲ اینچ روی غربالی توسط هوا خشک می شود. چگالی کیک خشک ۱۲۰ پاوند بر فوت مکعب است. مقدار رطوبتی که باید تبخیر شود تا محتوی رطوبت در دوره آهنگ ثابت از ۲۰ درصد به ۱۰ درصد (بر مبنای خشک) برسد چند پاوند است؟

الف. ۴

ب. ۸

ج. ۱۲

د. ۱۶

۱۸. یک کیک صافی چهار گوش توسط هوایی با دمای حباب خشک ۱۶۰ و دمای حباب خیس ۸۰ درجه فارنهایت خشک می شود. ضریب انتقال گرما h_y برابر ۴/۹۷ بی تی یو بر (ساعت . فوت مربع . درجه فارنهایت) و در دمای حباب خیس گرمای نهان ۱۰۴۹ بی تی یو بر پاوند است. آهنگ خشک شدن در دوره آهنگ ثابت چند پاوند بر (فوت مربع . ساعت) است؟

الف. ۰/۱۸۹

ب. ۰/۲۵۲

ج. ۰/۳۱۵

د. ۰/۳۷۹

نام درس: شیمی صنعتی (۲)

رشته تحصیلی: گرایش: شیمی کاربردی

کد درس: ۱۱۱۴۰۷۱

تعداد سؤال: ۲۶ نسبی ۲۶ تکمیلی — تشریحی ۶

زمان امتحان: تستی و تکمیلی ۷۰ دقیقه تشریحی ۵۰ دقیقه

تعداد کل صفحات: ۶

۱۹. در یک خشککن چرخان آدیاباتیک دمای حباب خیس، $102^{\circ}F$ و $T_{hb} = 260^{\circ}F$ می باشد. هرگاه تعداد واحدهای انتقال گرما برابر ۲ در نظر گرفته شود، T_{ha} چند درجه فارنهایت است؟

- الف. ۱۲۳/۴ ب. ۱۲۵ ج. ۱۳۴/۲ د. ۱۳۷

۲۰. در یک خشککن چرخان آدیاباتیک با عملیات همسو آهنگ جریان هوای ورودی ۱۶۶۶۰ پاوند بر ساعت و سرعت جرمی مجاز هوا ۷۰۰ پاوند بر (فوت مربع . ساعت) و اختلاف دمای میانگین لگاریتمی ۸۱/۶ درجه فارنهایت و مقدار انتقال گرما 5.0×10^2 بی تی یو بر ساعت است. طول خشک کن چند فوت است؟

- الف. ۳۴/۵ ب. ۳۵/۴ ج. ۳۶/۲ د. ۳۷/۱

۲۱. در جذب سطحی بوتانول موجود در هوا در بستری از کربن به طول ۸ سانتی متر و چگالی بستر ۰/۴۶۱ گرم بر سانتی متر مکعب، مساحت بالای نمودار ۴/۷۹ ساعت و آهنگ خوراک ماده حل شده ۰/۲۲۴ گرم بر (سانتی متر مربع . ساعت) است. کل حل شده ای که جذب یک گرم کربن شده است چند گرم است؟

- الف. ۰/۱۴۴ ب. ۰/۲۱۵ ج. ۰/۲۹۱ د. ۱/۰۷

۲۲. در جذب سطحی بوتانول هوا در بستر ثابتی از کربن به طول ۱۶ سانتی متر مقدار $\frac{w_b}{w_{sat}}$ برابر ۰/۸۰ است. طول بستر استفاده نشده چند سانتی متر است؟

- الف. ۳/۲۰ ب. ۴/۰۰ ج. ۴/۱۰ د. ۴/۲۰

۲۳. در جذب سطحی بوتانول موجود در هوا در بستری از کربن به طول ۸ سانتی متر، با فرض جذب سطحی برگشت ناپذیر، $N = 3.17$ و $u_o = 58 \frac{cm}{s}$. مقدار ضریب کلی انتقال جرم $K_c.a$ چند s^{-1} است؟

- الف. ۲۳/۰ ب. ۲۷/۱ ج. ۴۰/۹ د. ۵۲/۵

۲۴. در جذب سطحی TCE موجود در آب توسط بستر ثابت امبروزورب به طول ۲ فوت با سرعت سطحی u_o برابر ۳۶/۱ فوت بر ساعت و زمان رخنه ۲۹۱۰ ساعت، ظرفیت موثر برحسب حجم فراوری شده برای حجم واحد بستر چند فوت مکعب است؟

- الف. $2/25 \times 10^4$ ب. $5/25 \times 10^4$ ج. $4/5 \times 10^4$ د. $10/5 \times 10^4$

نام درس: شیمی صنعتی (۲)

رشته تحصیلی: گرایش: شیمی کاربردی

کد درس: ۱۱۱۴۰۷۱

تعداد سؤال: ۲۶ نسبی ۲۶ تکمیلی — تشریحی ۶

زمان امتحان: تستی و تکمیلی ۷۰ دقیقه تشریحی ۵۰ دقیقه

تعداد کل صفحات: ۶

۲۵. آزمایشهایی که برای حذف یونهای فلزی از محلول ۰/۰۰۸ مولار با استفاده از بستر کوتاهی از تبادلگر یونی انجام می‌شوند نشان می‌دهد که ظرفیت تعادلی ۱/۱۵ میلی مول بر میلی‌لیتر است. در یک ستون بزرگ تبادل یونی به طول ۱/۵ متر با سرعت سطحی ۰/۲ سانتی‌متر بر ثانیه، زمان جذب ایده‌آل چند ساعت است؟

الف. ۲۷/۴ ب. ۲۹/۹ ج. ۳۱/۶ د. ۳۴/۷

۲۶. در کروماتوگرافی گاز - مایع چنانچه نسبت زمان بازداری به عرض قله (چهار انحراف معیار) برای قله مربوط به یکی از اجزا در کروماتوگرام ۲/۶۵ باشد. تعداد بشقابکهای ایده‌آل کدام است؟

الف. ۱۰/۶ ب. ۲۸/۱ ج. ۴۲/۴ د. ۱۱۲

«سؤالات تشریحی»

۱. رابطه بین پخشندگیهای D_{AB} و D_{BA} برای گازهای ایده‌آل در دما و فشار ثابت را با انتخاب صفحه مرجعی که جریان حجمی برای آن صفر است به دست آورید.

۲. در یک برج خنک کن به ارتفاع ۴ فوت و دارای پرکن پلاستیکی مقادیر T و H و $(H^* - H)$ به شرح زیر است:

ارتفاع واحد انتقال چند فوت است؟

دما $^{\circ}F$	$H (Btu / lb)$	$(H^* - H) (Btu / lb)$
۸۵	۳۲/۷	۸/۸
۹۵	۴۳/۷	۱۱/۸
۱۰۵	۵۴/۷	۱۸/۳

نام درس: شیمی صنعتی (۲)

رشته تحصیلی: گرایش: شیمی کاربردی

کد درس: ۱۱۱۴۰۷۱

تعداد سؤال: نسی ۲۶ تکمیلی — تشریحی ۶

زمان امتحان: تستی و تکمیلی ۷۰ دقیقه تشریحی ۵۰ دقیقه

تعداد کل صفحات: ۶

۳. آمونیاک حل شده در آب بر اثر تماس با جریان ناهمسوی هوای خالص در ستونی با هفت بشقابک مشبک از محلول واجذب می‌شود. رابطه تعادلی به صورت $y_e = 0.8 x_e$ است و وقتی جریان مولی هوا ۱/۵ برابر جریان مولی محلولی است ۹۰ درصد آمونیاک حذف می‌شود. ستون چند مرحله ایده‌آل دارد و بازده مرحله چقدر است؟

۴. مخلوطی از ۴ درصد مولی C_5 ، ۴۰ درصد C_6 ، ۵۰ درصد C_7 و ۶ درصد C_8 در یک اتمسفر تقطیر می‌شود و محصول تقطیر حاوی ۹۸ درصد مولی هگزان و یک درصد هپتان است. نسبت مینیم بازروانی برای خوراک مایع در نقطه جوش $\frac{L_{min}}{D}$ چند است؟ مقادیر K برای C_6 و C_7 در نقطه حباب به ترتیب ۱/۳۹ و ۰/۵۶ است.

۵. کیک صافی که به صورت استوانه‌هایی با سطح کل ۱۲/۸ فوت مربع اکستروود شده است توسط هوا با گردش یکسره خشک می‌شود. بارگذاری جامد ۸ پاوند جامد خشک در هر فوت مربع غربال، ضریب انتقال گرما ۲۶/۷ بی‌تی‌یو بر (ساعت . فوت مربع . درجه فارنهایت)، $\overline{\Delta T}_L$ برابر ۲۰/۱ درجه فارنهایت و در دمای حباب خیس گرمای نهان ۱۰۴۹ بی‌تی‌یو بر پاوند است. چقدر طول می‌کشد تا رطوبت استوانه‌ها از ۲۰ درصد به ۱۰ درصد (بر مبنای خشک) برسد؟ رطوبت بحرانی کمتر از ۱۰ درصد است.

۶. از جذب سطحی روی کربن BPL برای تصفیه هوایی که حاوی ۰/۲ درصد مولی هگزان با جرم مولکولی ۸۶/۱۷ و چگالی ۰/۶۱۵ گرم بر سانتی‌متر مکعب در نقطه جوش است در ۲۰ و ۴۰ درجه سلسیوس و فشار یک اتمسفر استفاده می‌شود. هرگاه

فشار بخار مایع اشباع در این دماها به ترتیب ۱۲۰ و ۲۷۶ میلی‌متر جیوه و حجم جذب شده در هر گرم در مقادیر $\frac{T}{V} \log \frac{f_s}{f}$

برابر ۴ و ۶ به ترتیب ۰/۳۱ و ۰/۲۳ سانتی‌متر مکعب و تغییرات آن خطی باشد، ظرفیت تعادلی بستر در این دماها چند گرم جذب شده بر گرم کربن است؟