

نام درس: شیمی صنعتی (۲)

رشته تحصیلی/گد درس: شیمی کاربردی ۱۱۱۴۰۷۱

تعداد سوالات: تستی: ۲۶ تشریحی: ۶
زمان آزمون: تستی: ۷۰ تشریحی: ۶۰ دقیقه
آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

گد سری سوال: یک (۱) استفاده از: ماشین حساب مجاز است. منبع: --

پیامبر اعظم (ص): روزه سپر آتش جهنم است.

۱. در کدام یک از عملیاتهای انتقال جرم زیر، ماده حل شده پس از پخش در فاز جامد در مایع پخش می شود؟

الف. تبلور ب. استخراج مایع ج. فروشویی د. رطوبت زنی

۲. کدام یک از عبارتهای زیر، یکی از اصول قانون فیک محسوب می شود؟

الف. سرعت پخش نسبت به سرعت متوسط مولی است
ب. شار بر حسب جریان جرمی در مساحت واحد در زمان واحد است.
ج. شار بر حسب جریان مولی در حجم واحد در زمان واحد است
د. پتانسیل محرک بر حسب غلظت مولی است.

۳. پخشندگی بنزن (B) در تولوئن (T) در دمای ۱۱۰°C (پارامتر تجمع برای حلال برابر ۱ است) چند سانتی متر مربع بر ثانیه

است؟
 $V_B = 96/5 \frac{cm^3}{mol}, \mu = 0.26cp, M_T = 92/13 \frac{g}{mol}$

الف. $6/74 \times 10^{-5}$ ب. $5/95 \times 10^{-5}$ ج. $10^{-5} \times 7/63$ د. $10^{-5} \times 4/76$

۴. در نظریه دو فیلم، مقاومت کلی در انتقال جرم با کدام یک از جمله های زیر بیان می شود؟

الف. $\frac{1}{k_x} + \frac{1}{k_y}$ ب. $\frac{m}{k_y}$ ج. $\frac{1}{k_x}$ د. $\frac{m}{k_x} + \frac{1}{k_y}$

۵. کدام یک از معادلات زیر، انتقال جرم از گازها یا مایعات به ذرات در بسترهای پر شده را صحیح بیان می کند؟

الف. $sh = 1/28 Re^{0.4} sc^{0.33}$ ب. $sh = 1/17 Re^{0.585} sc^{0.3}$

ج. $sh = 1/13 Re^{0.5} sc^{0.5}$ د. $sh = 0/61 Re^{0.5} sc^{0.3}$

۶. در آحاد fps، حجم مرطوب با کدام یک از معادلات زیر به دست می آید؟

الف. $V_H = \frac{0/0224T}{273} \left(\frac{1}{M_B} + \frac{H}{M_A} \right)$ ب. $V_H = \frac{0/0224T}{492} \left(\frac{1}{M_B} + \frac{H}{M_A} \right)$

ج. $V_H = \frac{359T}{492} \left(\frac{1}{M_B} + \frac{H}{M_A} \right)$ د. $V_H = \frac{359T}{273} \left(\frac{1}{M_B} + \frac{H}{M_A} \right)$

۷. در نظریه دمای حباب- خیس آهنگ مولی انتقال بخار، کدامیک از معادلات زیر است؟

الف. $N_A = \frac{Ky}{(1-y)_L} (y_i - y) A$ ب. $N_A = Ky (y_i - y) A$

ج. $N_A = \frac{y_i - y}{(1-y)_L} A$ د. $N_A = \frac{Ky}{(1-y)_L} A$

نام درس: شیمی صنعتی (۲)

رشته تحصیلی/گد درس: شیمی کاربردی ۱۱۱۴۰۷۱

تعداد سوالات: تستی: ۲۶ تشریحی: ۶
زمان آزمون: تستی: ۷۰ تشریحی: ۶۰ دقیقه
آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

گد سری سوال: یک (۱) استفاده از: ماشین حساب مجاز است. منبع: --

۸. در یک برج خنک کن با جریان ناهمسو، اگر گرمای مرطوب برابر $0/248 \frac{Btu}{lb^0 F}$ ، رطوبت اشباع در دمای گاز برابر ۰/۱۷ پاند آب بر پاند هوا و دمای حباب خشک هوا $82^0 F$ باشد. آنتالپی هوای اشباع چند بی تی یو بر پوند است؟ (گرمای تبخیر در $32^0 F$ برابر ۱۰۷۵ است).

الف. ۲۲/۷ ب. ۳۰/۷ ج. ۲۴/۵ د. ۲۷/۴

۹. در یک برج خنک کن، اگر دمای حباب خیس برابر $60^0 F$ و تقرب برای این دما برابر $15^0 F$ باشد دمای مایع در پایین تماس دهنده چند درجه فارنهایت است؟

الف. ۸۲/۵ ب. ۸۰ ج. ۷۰ د. ۷۵

۱۰. در نمودار خط کارکرد یک سیستم دو جزئی، در کدام حالت خط کارکرد باید زیر خط تعادل باشد؟

الف. بخش یکسوسازی برج تقطیر
ب. واجذبی
ج. استخراج
د. بخش غنی سازی برج تقطیر

۱۱. در محاسبه تعداد مراحل ایده آلی، در یک سیستم دو جزئی، اگر آهنگ جریان فاز L برابر $20 \frac{kgmol}{h}$ ، آهنگ جریان فاز V برابر $30 \frac{kgmol}{h}$ و شیب خط تعادل برابر ۰/۷۵ باشد ضریب جذب چقدر است؟

الف. ۱/۴۱ ب. ۰/۶۶ ج. ۰/۸۹ د. ۰/۷۰۵

۱۲. در طراحی یک برج جذبی در یک سیستم دو جزئی، هرگاه خط کارکرد و خط تعادل با هم موازی باشند کدام یک از عبارتهای زیر بیانگر تعداد کل مراحل ایده آلی می باشد؟

الف. $\frac{y_b - y_a}{y_a - y_a^*}$ ب. $\frac{y_b - y_a}{y_b - y_a^*}$ ج. $\frac{y_b - y_a}{y_a - y_b^*}$ د. $\frac{y_a - y_b}{y_a - y_a^*}$

۱۳. در برج تقطیر مایعی که حاوی بیشترین اجزاء دیرجوش است چه نام دارد و از کدام قسمت برج تقطیر خارج می شود؟

الف. محصول سرستون و از ریویلر خارج می شود.
ب. محصول ته مانده و از چگالنده خارج می شود.
ج. محصول سرستون و از چگالنده خارج می شود.
د. محصول ته مانده و از ریویلر خارج می شود.

۱۴. مخلوطی از هپتان n و اکتان n تقطیر می شود. اگر ضریب k در دمای $105^0 C$ و فشار 1/2atm برای هپتان n، برابر ۱/۰۱ و برای اکتان n، برابر 0/462 باشد، فراریت نسبی چقدر است؟

الف. ۰/۴۵۶ ب. ۲/۱۹ ج. ۱/۴۶۳ د. ۲/۵۳

۱۵. در یک تقطیر چند جزئی، اگر آهنگ مینیم جریان بخار برابر $4 \frac{mol}{h}$ و آهنگ جریان محصول سرستون $1/6 \frac{mol}{h}$ باشد نسبت بازروانی مینیم چقدر است؟

الف. ۲/۳۴ ب. ۱/۳۴ ج. ۱/۵ د. ۲/۵

نام درس: شیمی صنعتی (۲)

رشته تحصیلی/گد درس: شیمی کاربردی ۱۱۱۴۰۷۱

تعداد سوالات: تستی: ۲۶ تشریحی: ۶

زمان آزمون: تستی: ۷۰ تشریحی: ۶۰ دقیقه

آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

گد سری سوال: یک (۱)

استفاده از: ماشین حساب مجاز است. منبع: --

۱۶. مخلوطی از ۴٪ پنتان n، ۴۰٪ هگزان n، ۵۰٪ هپتان n و ۶٪ اکتان n در 1 atm تقطیر می شود (درصدها بر مبنای مولی اند)، کسر مولی در سر ستون برای این ترکیبات به ترتیب: ۰/۰۹۲، ۰/۸۹۷، ۰/۰۱۱ و ۰ بوده و فراریت آنها نیز به ترتیب ۶/۴۶، ۲/۴۸، ۱ و ۰/۴۱ می باشد. نسبت مینیم بازروانی برای خوراک مایع در نقطه جوش چقدر است؟ ($\phi = 1/487$)

الف. ۱/۳۴ ب. ۱/۹۶ ج. ۲/۳۳۷ د. ۱/۰۲

۱۷. مخلوطی از ۳۳٪ هگزان n، ۳۷٪ هپتان n و ۳۰٪ اکتان n تقطیر می شود (درصدها بر مبنای مولی اند). با توجه به مقادیر جدول زیر، اگر نسبت مینیم بازروانی برابر ۱/۸۶ باشد، مقدار ϕ چقدر است؟

α	X_D	
۲/۲۱	۰/۹۹	L.K هگزان n
۱/۰	۰/۰۱	H.K هپتان n
۰/۴۵۷	۰	اکتان n

الف. ۱/۲۵ ب. ۱/۳ ج. ۱/۶۵ د. ۱/۴۵

۱۸. در فرآوری جامدات در خشک کن ها، اگر گاز در بستر جامدات دانه درشت که بر روی غربالی قرار دارند دمیده شود این فرآیند چه نام دارد؟

الف. خشک کردن با گردش عرضی ج. خشک کردن مستقیم - غیر مستقیم
ب. خشک کردن با گردش یکسره د. خشک کردن با گردش غیر مستقیم

۱۹. در خشک کردن جامدات، تعداد واحدهای انتقال گرما در یک خشک کن (N_T) با کدام یک از روابط زیر بیان می شود؟

الف. $\frac{\Delta T}{T_{ha} - T_{hb}}$ ب. $\frac{\Delta T_L}{T_{hb} - T_{ha}}$ ج. $\frac{T_{hb} - T_{ha}}{\Delta T}$ د. $\frac{T_{ha} - T_{wb}}{\Delta T}$

۲۰. در مواردی که شرایط خشک کردن باید با کاهش رطوبت جامد تغییر کند از کدام نوع از خشک کن ها استفاده می شود؟

الف. غربالی - نقاله ای ب. برجی ج. سینی دار د. چرخان

۲۱. برای حذف و بازیابی حلال از کدامیک از خشک کن های زیر استفاده می شود؟

الف. خشک کن های چرخان ج. خشک کن های غیرآدیاباتیک
ب. خشک کن های آدیاباتیک د. خشک کن های غربالی - نقاله ای

۲۲. به کدام یک از ترکیبات زیر عنوان غربال مولکولی اطلاق می شود؟

الف. سیلیکاژل ب. زئولیت ج. آلومینا د. سیلیس

نام درس: شیمی صنعتی (۲)

رشته تحصیلی/گد درس: شیمی کاربردی ۱۱۱۴۰۷۱

تعداد سوالات: تستی: ۲۶ تشریحی: ۶

زمان آزمون: تستی: ۷۰ تشریحی: ۶۰ دقیقه

آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

گد سری سوال: یک (۱)

استفاده از:

ماشین حساب

مجاز است.

منبع: --

۲۳. از جذب سطحی روی کربن BPL برای فرآوری جریان هوای حاوی ۰/۲ درصد هگزان نرمال با دمای 20°C استفاده می شود.

اگر حجم جذب شده برای هر ۱۰۰ گرم کربن 27cm³ و چگالی مایع 0/615 $\frac{gr}{cm^3}$ باشد و گرمای جذب سطحی دمای بستر را تا

40°C افزایش دهد کاهش ظرفیت (بر حسب گرم جذب شده به گرم کربن) چقدر است؟

د. ۰/۱۷

ج. ۰/۱۲

ب. ۰/۲۲

الف. ۰/۲۵

۲۴. از کدام یک از معادلات زیر برای محاسبه زمان رخنه استفاده می شود؟

ب. $t^* = t_b \left(\frac{1 - LUB}{L} \right)$

الف. $t_b = L \left(1 - \frac{LUB}{L} \right)$

د. $t^* = t_b - \frac{LUB}{L}$

ج. $t_b = t^* - \frac{LUB}{L}$

۲۵. در جذب سطحی بوتانل n از هوا در بستر ثابت کوچکی (به قطر 10/16cm) با ۳۰۰ گرم کربن، با فرض جذب سطحی برگشت

ناپذیر، k_a برای بستر به طول 8cm چقدر است؟ $N = 3/17$ ، $u_b = 58cm/s$

د. 13/5s⁻¹

ج. 23/0s⁻¹

ب. 28/2s⁻¹

الف. 17/05s⁻¹

۲۶. آب آلوده ای که حاوی TCE به میزان 1/2ppm است، در بستر ثابت امپرزورب ۵۶۳ با مش ۲۰×۵۰ تصفیه می شود، برای

بستری به طول 2ft و با سرعت 36/1 $\frac{ft}{hr}$ و زمان رخنه 2910hr، ظرفیت مؤثر بر حسب حجم فرآوری شده برای حجم واحد

بستر چقدر است؟

د. ۴/۳×۱۰^{-۴}

ج. ۵×۱۰^{-۳}

ب. ۵/۲۵×۱۰^{-۴}

الف. ۴۷۸۳

سوالات تشریحی:

پارم هر سوال ۱/۲۵ نمره

۱. ضخامت مؤثر فیلم گاز برای تبخیر آب در هوا در ستونی با دیواره خیس شده به قطر 2in در عدد رینولدز ۱۰۰۰۰ و عدد

اشمیت ۰/۵۷۳ و دمای 40°C چقدر است؟

۲. در یک برج خنک کن، دماهای ورودی و خروجی آب به ترتیب 105°F و 85°F و آنتالپی هوای ورودی به برج 32/7 $\frac{Btu}{Lb}$

است. در صورتی که آهنگ های جریان مایع و گاز به ترتیب $G_x = ۲۲۰۰ lb.h^{-1}.ft^{-۲}$ و $G_y = 2000 lb.h^{-1}.ft^{-۲}$ باشد.

آنتالپی هوای خروجی از برج چند بی تی یو بر پوند است؟ $(C_L = 1/0 \frac{Btu}{lb^0 F})$

نام درس: شیمی صنعتی (۲)

رشته تحصیلی/گد درس: شیمی کاربردی ۱۱۱۴۰۷۱

تعداد سوالات: تستی: ۲۶ تشریحی: ۶

زمان آزمون: تستی: ۷۰ تشریحی: ۶۰ دقیقه

آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

گد سری سوال: یک (۱)

استفاده از: ماشین حساب مجاز است. منبع: --

۳. آمونیاک که در محلول آبی رقیقی حل شده است بر اثر تماس با جریان ناهمسوی هوا در ستونی با هفت بشقابک مشبک از محلول واجذب می شود. رابطه تعادلی به صورت $ye = 0.8xe$ است. اگر تعداد مراحل ایده آلی ستون برابر ۵/۰۲ و آهنگ هوا دو برابر آهنگ محلول باشد درصد حذف آمونیاک را محاسبه نمایید.

۴. مخلوطی از ۳۳ درصد هگزان n، ۳۷ درصد هپتان n و ۳۰ درصد اکتان n در فشار ۱/۲ اتمسفر تقطیر آبی و ۶۰ درصد خوراک تبخیر می شود، (T=105°C مرجع) با توجه به مقادیر جدول زیر، دمای پیش گرمایش مایع خوراک را محاسبه کنید.

y	ΔH (cal/mol)	cp (cal/mol°C)	
0/424	6370	62	هگزان n
0/372	7510	70	هپتان n
0/204	8560	78	اکتان n

۵. کیک صافی چهارگوشی با مساحت کلی $12/9 \text{ Ft}^2$ در غربالی استوانه ای اکستروود می شود. اگر مقدار انتقال گرما 839 Btu، ضریب انتقال گرما $\frac{Btu}{\text{Ft}^2 \cdot \text{h} \cdot ^\circ \text{F}}$ و اختلاف دمای متوسط لگاریتمی برابر $39/6^\circ \text{F}$ باشد زمان لازم برای خشک کردن جامد را محاسبه نمایید.

۶. یک ستون بزرگ تبادل یونی با بستری به قطر 0/6m و به طول 1/5m کار می کند. اگر احیا با محلول 2M نمک طعام با $3 \text{ gal/min} \cdot \text{Ft}^2$ انجام شود و ظرفیت مؤثر بستر در رخنه برابر $1/15 \text{ mmol/ml}$ باشد زمان احیا با استفاده از دو برابر مقدار مینیمم محلول چند دقیقه است؟ $1 \text{ gal} = 3785 \text{ cm}^3$