

| استفاده از:  | ماشین حساب                         | مجاز است.                           |
|--|------------------------------------|-------------------------------------|
| ۱. کدام مطلب زیر در مورد اصول پخش و انتقال جرم بین فازها درست است؟   |                                    |                                     |
| الف. پخش به انتقال مولکولی در لایه‌های ساکن سیالات محدود می‌شود  |                                    |                                     |
| ب. پخش ضمن اختلاط سیالاتی که ترکیبات مختلف دارند، روی نمی‌دهد  |                                    |                                     |
| ج. پخش مولکولی ناشی از دما و اعمال میدان خارجی در مهندسی شیمی متداول است   |                                    |                                     |
| د. پخش ناشی از شب غلظت در مهندسی شیمی مورد بررسی قرار می‌گیرد  |                                    |                                     |
| ۲. در دما و فشار استاندارد پخشندگی بنزن $\frac{cm^2}{s}$ ۰.۰۷۷۲ است. در شرایط $100^\circ\text{C}$ و $atm$ ۲ پخشندگی بنزن چند $\frac{cm^2}{s}$ است؟   | الف. ۰/۰۵۶۶                        | ب. ۰/۰۶۶۶                           |
|  | ج. ۰/۰۷۷۷                          | د. ۰/۰۸۶۶                           |
| ۳. در مورد نظریه لایه مرزی کدام فرضیه زیر درست است؟  |                                    |                                     |
| الف. ضریب متوسط انتقال جرم بر حسب پخشندگی با نمای یک تغییر می‌کند  |                                    |                                     |
| ب. برای جریان متلاطم روی صفحه تخت پایه امون کره نمایه سرعت در نزدیکی سطح خطی است   |                                    |                                     |
| ج. برای اعداد اشمیت حدود یک که معمول کاز است، ضریب انتقال جرم با نمای یک تغییر می‌کند  |                                    |                                     |
| د. از این نظریه می‌توان برای پیش‌بینی دقیق $k_c$ در مواردی که لایه مرزی متلاطم است، استفاده کرد  |                                    |                                     |
| ۴. بر اساس نظریه دوفیلم کدام جمله زیر مقاومت در برابر انتقال جرم در فاز اکثر را نشان می‌دهد؟ $k_x$ و $k_y$ ضرایب تکوند در فاز مایع و گاز، $m$ شبی منحنی تعادل و $K_y$ ضریب کلی انتقال جرم است.   | الف. $\frac{1}{K_y}$               | ب. $\frac{m}{k_x}$                  |
|  | ج. $\frac{1}{k_y}$                 | د. $\frac{1}{k_x}$                  |
| ۵. برای جریان موازی محور در خارج دسته‌هایی از الیاف به قطر $d$ که در پوسته‌ای با کثیر حفره‌ای $\epsilon$ پر شده‌اند، قطر معادل کدام است؟ ( $d_e$ )   | الف. $\frac{\epsilon}{d}$          | ب. $\frac{4\epsilon}{d}$            |
|  | ج. $d \frac{\epsilon}{1-\epsilon}$ | د. $4d \frac{\epsilon}{1-\epsilon}$ |
| ۶. حجم مرطوب هوا با رطوبت ۰/۰۱۱، پاوند آب بر پاوند هوای خشک در دمای ۱۵۰ درجه فارنهایت چند فوت مکعب بر پاوند هوای خشک است؟ جرم مولکولی آب و هوای به ترتیب ۱۸ و ۲۹ و حجم هر پاوندمول هوا در شرایط استاندارد ۳۵۹ فوت مکعب است.  | الف. ۱۵/۳۵                         | ب. ۲۰/۴۰                            |
|  | ج. ۲۰/۷۰                           | د. ۴۰/۰                             |
| ۷. در عبارت کسر مولی تعادلی آب بر حسب رطوبت، صورت کسر یعنی تعداد مول‌های آب موجود در واحد جرم گاز بدون بخار کدام است؟ $M_A$ و $M_B$ جرم مولکولی آب و گاز و $H_s$ و $H$ به ترتیب رطوبت و رطوبت اشباع را نشان می‌دهند.   | الف. $\frac{H_s}{M_A}$             | ب. $\frac{H}{M_B}$                  |
|  | ج. $\frac{H}{M_s}$                 | د. $\frac{H_s}{M_B}$                |
| ۸. آنتالپی کل $H_y$ هوا با رطوبت ۰/۰۱۱، پاوند آب بر پاوند هوای خشک در دمای ۱۵۰ درجه فارنهایت، چند بی‌تی‌یو بر پاوند هوای خشک است؟ گرمای مرطوب ۰/۰۲۴۵، بی‌تی‌یو بر (پاوند. درجه فارنهایت) و گرمای نهان آب در دمای مرجع (۳۲ درجه فارنهایت) برابر $۱۰/۷۵$ و در ۱۵۰ درجه فارنهایت $۱۰/۰۸$ بی‌تی‌یو بر پاوند است. | الف. ۴۰/۰                          | ب. ۴۰/۷                             |
|  | ج. ۴۷/۸                            | د. ۴۸/۶                             |

## کارشناسی

گذ سری سوال: یک (۱)

حضرت علی(ع): ارزش هر کس به میزان دانای و تخصص اوست.

زمان آزمون (دقیقه): نست: ۹۰ تشرییع:

تعداد سوالات: نست: ۳۰ تشرییع:

نام درس: شیمی صنعتی ۲

روش تحلیلی / گذ دوس: شیمی کاربردی ۱۱۱۴۰۷۱

استفاده از: مجاز است.

۹. با توجه به داده‌های زیر برای یک برج خنکن با کشش القایی تعداد واحدهای انتقال  $N_{O_y}$  کدام است؟  $H^*$  و  $H^*$  آنتالپی و آنتالپی تعادلی هوای متناظر با دمای  $T_x$  است.

| $T_x$ | $H^*$ | $H$  | $H^* - H$ | $(H^* - H)_L$ | $\Delta H$ |
|-------|-------|------|-----------|---------------|------------|
| ۸۵    | ۴۱/۵  | ۳۲/۷ | ۸/۸       |               |            |
| ۹۵    | ۵۵/۵  | ۴۳/۷ | ۱۱/۸      | ۱۰/۲          | ۱۱         |
| ۱۰۵   | ۷۳/۰  | ۵۴/۷ | ۱۸/۳      | ۱۴/۸          | ۱۱         |

الف. ۱/۷۵  
ب. ۱/۷۸  
ج. ۱/۸۲  
د. ۱/۹۸

۱۰. در یک برج خنکن با کشش القایی برای  $T_{xb} = 75^{\circ}\text{F}$  و  $T_{xa} = 95^{\circ}\text{F}$  دمای هوای  $70^{\circ}\text{F}$  دمای حباب خیس  $60^{\circ}\text{F}$  تقریب دما چند درجه فارنهایت است؟

الف. ۵  
ب. ۱۰  
ج. ۱۵  
د. ۲۰

۱۱. در یک ستون بشقابکدار ۱۰۰ مول هوای حاوی استون در یک روغن جاذب خالص جذب می‌شود. هوای ورودی حاوی ۳۰ درصد مولی استون است و ۹۷ درصد آن توسط روغن جذب می‌شود. لیکور تغایریشده در پایین برج حاوی ۱۰ درصد مولی استون است. مول‌های روغن ورودی کدام است؟

الف. ۲۱۹/۰  
ب. ۲۶۱/۹  
ج. ۲۶۹/۱  
د. ۲۹۱/۰

۱۲. در کدام یک از عملیات تعادلی مرحله‌ای زیر در نمودار  $x-y$  خط کارکرد در بالای خط تعادل قرار می‌گیرد؟

الف. یکسوزانی  
ب. غنی‌سازی  
ج. جذب گاز  
د. واحدی

۱۳. در یک ستون بشقابکدار ۱۰۰ مول هوای حاوی استون توسط روغن جاذب خالصی جذب می‌شود. هوای ورودی حاوی ۳۰ درصد مولی استون است. در یک نقطه میانی ستون برای ۱۵ مول استون باقیمانده در هوا کسر مولی استون کدام است؟

الف. ۰/۱۲۷  
ب. ۰/۱۵۰  
ج. ۰/۱۷۶  
د. ۰/۲۲۲

۱۴. آمونیاک موجود در آب بر اثر تماس با جریان ناهمسوی هوا در یک ستون واحد می‌شود. رابطه تعادلی به صورت  $y_e = 0.8x_e$  و جریان مولی هوا  $1/7$  برابر جریان مولی محلول است. ضریب عریان‌سازی کدام است؟

الف. ۱/۲۱  
ب. ۱/۳۶  
ج. ۱/۶۳  
د. ۲/۱۱

۱۵. در تقطیر آنی یک مخلوط چندجزئی، ۶۰ درصد خوراک تبخیر می‌شود. با توجه به داده‌های زیر و استفاده از ۱۰۵ درجه سلسیوس به عنوان دمای مرجع، مایع خوراک قبل از تقطیر آنی باید تا چه دمایی گرم شود؟

| جزء   | $x_F$ | $C_P \left( \frac{\text{cal}}{\text{mol} \cdot ^\circ\text{C}} \right)$ | $\Delta H_v \left( \frac{\text{cal}}{\text{mol}} \right)$ | ترکیب محصول بخار |
|-------|-------|---|---|------------------|
| هگزان | ۰/۳۳  | ۶۲  | ۶۳۷۰  | ۰/۴۲۴            |
| هپتان | ۰/۳۷  | ۷۰  | ۷۵۱۰  | ۰/۳۷۲            |
| اکتان | ۰/۴۰  | ۷۸  | ۸۵۶۰  | ۰/۲۰۴            |

الف. ۱۰۰/۲  
ب. ۱۰۵/۶  
ج. ۱۶۷/۲  
د. ۱۷۲/۱

**زمان آزمون (دقیقه): نست: ۹۰ تشرییع:**
**تعداد سوالات: نست: ۳۰ تشرییع:**
**نام درس: شیمی صنعتی ۲**
**روش تحلیلی / گذ دوس: شیمی کاربردی ۱۱۱۴۰۷۱**
**استفاده از: مجاز است.**

۱۶. مخلوطی از ۳۳ درصد مولی هگزان، ۳۷ درصد هپتان و ۳۰ درصد اکتان نقطیر می‌شود. محصول نقطیر حاوی هپتان با کسر مولی ۰/۰۱ و محصول ته‌مانده حاوی هگزان با کسر مولی ۰/۰۱ است. تعداد مول‌های هپتان در محصول ته‌مانده برای ۱۰۰ مول خوراک کدام است؟

**د. ۳۶/۶۷**
**ج. ۳۶/۳۴**
**ب. ۳۲/۶۵**
**الف. ۳۲/۳۲**

۱۷. بر اساس داده‌های زیر برای نقطیر مخلوط چندجزئی در یک شرایط معین با استفاده از روش آندروود با  $1.45 = \emptyset$ ، نسبت مینیم بازروانی ( $R_{min}$ ) کدام است؟

**جزء**
 **$x_F$** 
 **$x_{Di}$** 
 **$\alpha$** 
**هگزان**
**۰/۳۳**
**۰/۹۹**
**۲/۱۱**
**هپتان**
**۰/۳۷**
**۰/۰۱**
**۱/۰**
**اکتان**
**۰/۳۰**
**۰/۴۱**
**د. ۲/۸۶**
**ج. ۲/۴۱**
**ب. ۱/۸۶**
**الف. ۱/۳۴**

۱۸. خشکن‌هایی که در آن‌ها گرم‌آزادی محیط خارجی به جامد منتقل می‌شوند، کدام نسبت از خشکن‌ها را تشکیل می‌دهند؟  
 الف. غیرآدیاباتیک      ب. آدیاباتیک      ج. مستقیم      د. غیرمستقیم

۱۹. بخشی از آب موجود در جامد مرطوب که به دلیل رطوبت موجود در هوای ورودی اهرم‌های باها از جامد خارج نمی‌شود، چه نام دارد؟

**الف. رطوبت آزاد**
**ب. آب مقید**
**ج. رطوبت تعادلی**
**د. آب نامحدود**

۲۰. یک کیک صافی چهارگوش توسط هوا با دمای حباب خیس ۸۰ درجه فارنهایت و دمای حباب خشک ۱۶۰ درجه فارنهایت خشک می‌شود. سرعت جريان جرمی هوا ۱۹۷۲ پاوند بر (فوت مربع. ساعت) و قطر معادل کانال جريان هوا ۶ اینچ است. ضریب انتقال گرم‌آزادی بین یو بر (فوت مربع. ساعت. درجه فارنهایت) است؟

**د. ۴/۹۷**
**ب. ۴/۳۸**
**ب. ۳/۶۴**
**الف. ۳/۱۶**

۲۱. یک کیک صافی به شکل استوانه‌هایی اکستروید شده و توسط هوا با دمای حباب خشک ۱۶۰ درجه فارنهایت و سرعت ۴ فوت بر ثانیه خشک می‌شود. آهنگ جريان جرمی هوای خشک چند پاوند بر (ساعت. فوت مربع) است؟ جرم مولکولی هوا ۲۹ و حجم مولی استاندارد ۲۵۹ فوت مکعب بر پاوندمول است.

**د. ۱۱۶۳/۰**
**ج. ۹۲۳/۰**
**ب. ۷۳۳/۰**
**الف. ۶۶۳/۰**

۲۲. در یک خشکن چرخان آدیاباتیک با عملیات همسو و تعداد واحدهای انتقال  $N = 1.5$ ، دمای حباب خیس ورودی  $T_w = 102^{\circ}\text{F}$  و دمای هوای گرمکن  $T_{hb} = 260^{\circ}\text{F}$  است. دمای گاز خروجی  $T_{ha}$  چند درجه فارنهایت است؟

**د. ۱۵۸/۱**
**ج. ۱۴۳/۹**
**ب. ۱۳۷/۲**
**الف. ۱۲۶/۷**

زمان آزمون (دقیقه): نست: ۹۰ تشرییع:

تعداد سوالات: نست: ۳۰ تشرییع:

نام درس: شیمی صنعتی ۲

روش تحلیلی / گذ دوس: شیمی کاربردی ۱۱۱۴۰۷۱

استفاده از: مجاز است.

۲۳. خشکن چرخان آدیاباتیکی برای خشک کردن ۲۸۰۰ پاوند بر ساعت جامد حساس به گرما از رطوبت اولیه ۱۵ درصد تا رطوبت نهایی ۵٪ درصد (هر دو بر مبنای خشک) به کار می‌رود. آهنگ جریان هوای ورودی بر مبنای خشک ۱۶۵۰۰ پاوند بر ساعت و رطوبت آن ۱۰٪ است. رطوبت هوای خروجی چند پاوند آب بر پاوند هوای خشک است؟

- الف. ۰/۰۳۳      ب. ۰/۰۳۲      ج. ۰/۰۳۵      د. ۰/۰۳۶

۲۴. در یک خشکن چرخان آدیاباتیک، قطر  $D = 5.5 \text{ ft}$ ، مقدار انتقال گرما  $\frac{Btu}{lb} = 502040$  و شرعت چرخ مازیم مجاز هوا  $G = 700 \frac{lb}{ft^2 \cdot h}$  است. طول خشکن چند فوت است؟

- الف. ۳۴/۲      ب. ۳۵/۴      ج. ۳۶/۸      د. ۳۷/۳

۲۵. در کدام تکهای جذب سطحی برای غلظت‌های کم، مقداری که جذب سطحی می‌شود مستقل از غلظت سیال است؟

- الف. خطی      ب. مظلوب      ج. لانگمویر      د. برگشت‌ناپذیر

۲۶. از جذب سطحی روی کربن برای تصفیه جریان هوای حاوی ۰٪ درصد هگزان در فشار یک اتمسفر و دمای ۴۰ درجه سلسیوس استفاده می‌شود؟ جرم مولکولی هگزان ۲۷۶ مولار میکار در این دما ۲۷۶ میلی‌متر جیوه و چگالی مایع در نقطه جوش ۰/۶۱۵ گرم بر سانتی‌متر مکعب است.  $\log \frac{f_s}{f}$  کدام است؟

- الف. ۴/۰      ب. ۴/۱      ج. ۵/۰      د. ۶/۰

۲۷. جذب سطحی بوتانول از هوا در بستر ثابتی از کربن با طول ۸ سانتی‌متر در برابر ۲۵ درجه سلسیوس و فشار ۷۳۷ میلی‌متر جیوه انجام شده است. غلظت حجمی اولیه  $365 \text{ ppm}$ ، سرعت سطحی ۵۸ سانتی‌متر بر ثانیه و جرم مولکولی بوتانول ۷۴/۱۲ است. آهنگ خوارک ماده حل شده چند گرم بر (سانتی‌متر مربع. ساعت) است؟ حجم مولی استاندارد ۲۲۴۰۰ سانتی‌متر مکعب بر مول است.

- الف. ۰/۲۲۴      ب. ۰/۲۳۸      ج. ۰/۲۴۵      د. ۰/۲۵۲

۲۸. در جذب سطحی برگشت‌ناپذیر چنانچه تعداد واحدهای انتقال برابر  $7/6$  باشد، غلظت حل شده در خروجی چه کسری از غلظت اولیه  $c_0$  است؟

- الف.  $2 \times 10^{-2}$       ب.  $5 \times 10^{-3}$       ج.  $1 \times 10^{-4}$       د.  $1 \times 10^{-5}$

۲۹. کربن مورد استفاده در جذب سطحی بوتانول از هوا دارای قطر ذرات  $۰/۳۷$  سانتی‌متر و کسر حفره‌ای بستر  $۶$  برابر  $۰/۴۵۷$  است. مساحت هر سانتی‌متر مکعب بستر چند سانتی‌متر مربع است؟

- الف. ۸/۲۷      ب. ۸/۴۱      ج. ۸/۵۶      د. ۸/۸۱

۳۰. از جذب سطحی روی کربن فعال برای تصفیه هوای حاوی متیل‌اتیل‌کتون استفاده می‌شود. در صورتی که بر اساس  $\frac{T}{V} \log \frac{f_s}{f}$  حجم جذب شده  $۰/۲۴$  سانتی‌متر مکعب بر گرم کربن، چگالی مایع در نقطه جوش  $۰/۷۵$  گرم بر سانتی‌متر مکعب و باشد، ظرفیت عملیات چند گرم جذب شده بر گرم کربن است؟

- الف. ۰/۰۶      ب. ۰/۱۲      ج. ۰/۱۸      د. ۰/۲۴