

# سوالات استخدامی شرکت گاز

## انتقال جرم و عملیات واحد

کارشناسی و ارشد

## آزمون استخدامی شرکت پتروشیمی رازی، سال ۱۳۸۹

۱. در مورد عملیات مستقیمی در انتقال جرم می‌توان گفت:

- (۱) هیچ گونه جرم خارجی به سیستم اضافه نمی‌شود.
- (۲) هیچ گونه انرژی خارجی به سیستم اضافه نمی‌شود.
- (۳) جرم و انرژی خارجی می‌تواند به سیستم اضافه شود
- (۴) موارد ۱ و ۲

۲. کدامیک از روابط زیر بیانگر قانون دوم فیک می‌باشد؟

$$\begin{aligned} (1) \quad \frac{\partial C_A}{\partial t} + U_x \frac{\partial C_A}{\partial x} &= D_{AB} \frac{\partial^2 C_A}{\partial y^2} \\ (2) \quad \frac{\partial C_A}{\partial t} &= D_{AB} \left( \frac{\partial^2 C_A}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 C_A}{\partial z^2} \right) \\ (3) \quad U_x \frac{\partial C_A}{\partial x} &= D_{AB} \frac{\partial^2 C_A}{\partial y^2} \\ (4) \quad D_{AB} \frac{\partial^2 C_A}{\partial x^2} + D_{AB} \frac{\partial^2 C_A}{\partial y^2} + R_A &= 0 \end{aligned}$$

۳. مفهوم فیزیکی عدد بدون بعد اشمیت (Sc) نسبت ضریب نفوذ ... است.

- (۱) حرارتی به ضریب نفوذ مولکولی
- (۲) مولکولی به ضریب نفوذ مومنتوم
- (۳) مومنتوم به ضریب نفوذ مولکولی
- (۴) مولکولی به ضریب نفوذ حرارتی

۴. در ارتباط با شکل زیر که بیانگر پروفایل غلظت در فاز مایع و گاز است. کدامیک از جملات زیر صحیح است؟

- (۱) انتقال جرم از فاز مایع به گاز است و فاز گاز کنترل کننده است.
- (۲) انتقال جرم از فاز مایع به گاز است و فاز مایع کنترل کننده است.
- (۳) انتقال جرم از فاز گاز به مایع است و فاز گاز کنترل کننده است.
- (۴) انتقال جرم از فاز گاز به مایع است و فاز مایع کنترل کننده است.

۵. در خشک کردن جامدات در صورتی که سرعت هوای گذرنده از سطح جامد هوای برابر شود، شدت خشک کردن ...

- (۱) ثابت می‌ماند
- (۲) دو برابر می‌شود
- (۳) نصب می‌شود
- (۴) زیاد می‌شود اما میزان قابل پیش بینی نیست.

۶. در مورد فرآیند جذب گازی کدامیک از گزینه های زیر صحیح است؟  
 (۱) جذب گاز از فاز مایع را جذب گازی گویند.  
 (۲) جزء فرایندهای جداسازی مستقیم است.  
 (۳) انتقال جرم از فاز گاز به فاز مایع رخ می دهد.  
 (۴) معمولاً گرماگیر است.
۷. در صورتی که راندمان جمععی سینی های یک برج جذب گاز توسط مایع با جریان های مخالف، ۲۰ درصد و تعداد سینی های ایده آل ۵ عدد باشد، تعداد واقعی سینی ها چقدر است؟  
 (۱) ۲۵ (۲) ۵ (۳) ۴ (۴) ۶/۲۵
۸. برج تقطیری که با نسبت جریان برگشتی بیشتری کار می کند:  
 (۱) تعداد سینی های تنوری بیشتری دارد.  
 (۲) بار حرارتی کندانسور کمتری دارد.  
 (۳) بار حرارتی جوش آور بیشتری دارد.  
 (۴) قطر برج کمتری خصوصاً در پایین برج دارد.
۹. خوراکی دو جزیی با مول جزیی جزء هراتر برابر با ۰/۵ در یک برج تقطیر وارد می شود. معادله خطوط تبادل برج، به صورت  $y = 0/6x + 0/2$  و  $y = 2x - 0/1$  است. حالت خوراک ورودی چیست؟  
 (۱) بخار اشباع (۲) دو فازی (۳) مایع اشباع (۴) مایع سرد
۱۰. کدامیک از روابط زیر بیانگر بار حرارتی کندانسور تعادلی شکل زیر است؟  
 (۱)  $(R + 1)(H_G - H_L) + D(H_D - H_{Lo})$   
 (۲)  $D(R + 1)(H_{G1} - H_{Lo}) - D(H_D - H_{Lo})$   
 (۳)  $(R + 1)(H_G - H_L) - D(H_D - H_{Lo})$   
 (۴)  $D(R + 1)(H_{G1} - H_{Lo})$
۱۱. در مورد Plait Point در یک فرآیند استخراج مایع - مایع می توان گفت:  
 (۱) در این نقطه اختلاف دانسیته دو فاز مقدار قابل توجهی می باشد.  
 (۲) در این نقطه tie line دارای شیب منفی است.  
 (۳) در این نقطه کشش بین سطحی به صفر می رسد.  
 (۴) در این نقطه کشش بین سطحی مقداری غیر صفر اما در حداقل خود می باشد.

۱۲. در حل مسائل تقطیر به روش macabe خوراک ورودی ۴۰٪ مولی بخار و ۶۰٪ مایع است معادله خط

خوراک کدام است؟

$$y = \frac{3}{5}x + \frac{Z_f}{2/5} \quad (۲)$$

$$y = -1/5x + \frac{Z_f}{0/4} \quad (۱)$$

$$y = \frac{-40x}{60} - \frac{Z_f}{0/6} \quad (۴)$$

$$y = \frac{3}{5}x - \frac{Z_f}{2/5} \quad (۳)$$

۱۳. در برج تقطیر شماره سینی خوراک به طریق ...

(۱) سینی و سطحی

(۲) سینی که دمای آن دمای خوراک باشد

(۳) سینی که ترکیب مایع در آن با ترکیب خوراک یکسان یا نزدیک باشد.

(۴) محل تلاقی خط خوراک با خط تبادل

### آزمون استخدامی شرکت پتروشیمی شیراز، سال ۱۳۸۷

۱۴. ضریب نفوذ جسم A در B، DAB با افزایش

(۱) فشار افزایش پیدا می کند.

(۲) درجه حرارت کاهش پیدا می کند.

(۳) فشار کاهش پیدا می کند.

(۴) فشار تغییر نمی کند.

۱۵. در سوختن زغال، باد زدن آتش را شعله‌ور می کند زیرا:

(۱) باد باعث افزایش سرعت واکنش بین اکسیژن و زغال می شود.

(۲) باد باعث کاهش ضریب نفوذ می شود.

(۳) باد باعث کاهش لایه نفوذ اکسیژن می شود. (به این ترتیب اکسیژن به راحتی به سطح زغال می رسد)

(۴) هیچکدام از موارد فوق

۱۶. تفاوت بین یک برج آکنده با برج با دیوار خیس (wetted-wall Tower) در آن است که:

(۱) سطح تماس بین فازها در برج آکنده قابل کنترل و اندازه گیری است ولی در برج با دیوار خیس چنین

نیست

(۲) سطح تماس بین فازها در برج با دیوار خیس قابل کنترل و اندازه گیری است ولی در برج آکنده چنین

نیست

(۳) در هیچکدام از برجها سطح تماس بین فازها قابل کنترل و اندازه گیری نیست.

(۴) در این دو نوع برج در باره سطح تماس بین دو فاز نمی توان اظهار نظر کرد.

۱۷. از نظر عملیات واحدها در مهندسی شیمی طراحی فرآیند کدامیک از موارد مشکل تر است.

- ۱) وقتی که یک فاز مایع وجود دارد
- ۲) وقتی که هم فاز گاز و هم فاز مایع وجود دارد.
- ۳) وقتی که یک فاز مایع و یک فاز گاز به صورت حباب وجود دارد.
- ۴) وقتی که یک فاز گاز در فرآیند وجود دارد.

۱۸. کدامیک از روش های زیر جزء عملیات جداسازی محسوب نمی شود.

- ۱) نفوذ حرارتی (Thermal Diffusion)
- ۲) نفوذ سویت (Sweep Diffusion)
- ۳- اتامولیزیر (Atmalysis)
- ۴) هیچکدام

۱۹. اصطلاح Entrainment در برج های سینی دار یعنی اینکه :

- ۱) کمی مایع به صورت قطرات با بخار از سینی پایین به سینی بالا منتقل می شود.
- ۲) در سینی میزان اختلاط بین مایع و بخار با توجه به سرعت زیاد مایع کامل است.
- ۳) در سینی کمی از مایع به سینی پایین تر می چکد.
- ۴) در سینی بخار و مایع با توجه به سرعت کم بخار اختلاط کامل پیدا نمی کنند.

۲۰. کدامیک از عبارت زیر در باره یک کاندنسر (Condenser) درست است.

- ۱) درجه حرارت سیال گرم ثابت می ماند.
- ۲) درجه حرارت سیال سرد ثابت می ماند.
- ۳) درجه حرارت سیال سرد و سیال گرم ثابت می ماند.
- ۴) درجه حرارت سیال گرم و سرد هر دو عوض می شوند.

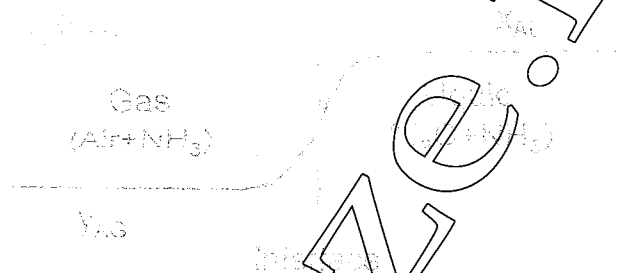
۲۱. معمولاً جدا کردن در واحدهای صنعتی بر مبنای یک اختلاف در خصوصیات مواد شیمیایی است. بر این

اساس جداسازی در برج تقطیر بر مبنای :

- ۱) اختلاف رنگ است
- ۲) اختلاف بو است.
- ۳) اختلاف خطرناک بودن است.
- ۴) اختلاف نقطه جوش است.

## آزمون استخدامی شرکت گاز پارس جنوبی، سال ۱۳۸۷

۲۲. شکل مقابل کدام فرآیند را نشان می دهد؟



(۱) تقطیر (۲) دفع گاز (۳) جذب گاز (۴) استخراج

۲۳. در کدام فرآیند معمولاً مقاومت فاز گاز کنترل کننده انتقال جرم است؟

(۱) جذب گاز (۲) تقطیر (۳) رطوبت افزایی (۴) دفع گاز

۲۴. کدام عبارت زیر درست است؟

- (۱) با مدل فیلم می توان انتقال جرم دو بعدی را بررسی کرد.  
 (۲) با مدل نوشوندگی سطح می توان انتقال جرم دو بعدی را بررسی کرد.  
 (۳) با مدل لایه مرزی می توان انتقال جزء دو بعدی را بررسی کرد.  
 (۴) با مدل رسوخ می توان انتقال جرم دو بعدی را بررسی کرد.

۲۵. برای حرکت سیال درون لوله، تشابه رینولدز در کدام مورد صحیح است؟

- (۱)  $Pr = 1$  و  $Sc = 1$   
 (۲)  $Pr > 1$  و  $Sc > 1$   
 (۳)  $Pr < 1$  و  $Sc = < 1$   
 (۴)  $Pr < 1$  و  $Sc > 1$

۲۶. کدام فرآیند معمولاً گرمازا است؟

(۱) جذب سطحی (۲) دفع گاز (۳) افوژن (۴) اسمز معکوس

۲۷. اگر فقط یک جزء بین دو فاز آب و هوا در فرآیند جذب گاز منتقل شود، درجه آزادی فرآیند چند خواهد بود؟

(۱) ۴ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) ۳

۲۸. ضریب انتقال جرم نسبی (fp) کدام آکنه بیشتر است؟

- (۱) ۱/۵ اینچی حلقه پاب (۲) ۱۰/۵ اینچی حلقه پال  
 (۳) ۲ اینچی حلقه پال (۴) ۱ اینچی حلقه پال

۲۹. در خشک کردن جامدات متخلخل و قبل از نقطه بحرانی دوم، رطوبت توسط کدام عامل حرکت می کند؟

(۲) اختلاف غلظت مایع

(۴) نفوذ سطحی

(۱) اختلاف فشار

(۲) نیروی موئینگی

۳۰. جهت تبخیر کننده تک مرحله ای، جرم مایع تبخیر شده به ازای یک واحد جرم بخار آب مصرفی

(Economy) ... است.

(۴) بزرگتر از یک

(۳) کوچکتر از یک

(۱) یک

(۱) صفر

۳۱. کدام فاکتور زیر شدت لیچینگ را زیاد می کند؟

(۲) کاهش ضریب نفوذ پذیری

(۴) کاهش ویسکوزیته

(۱) کاهش دما

(۳) الف و ب

۳۲. در فرآیند استخراج مایع توسط مایع بهتر است که ضریب توزیع ( $\beta$ ) ... باشد.

(۴) یک

(۳) بین صفر و یک

(۲) بزرگتر از یک

(۱) صفر

۳۳. مقاومت کیک در فرآیند فیلتراسیون ...

(۲) در مرحله ابتدایی مهم است.

(۱) بازمان بیشتر می شود.

(۴) همه موارد فوق

(۳) مستقل از افت فشار است

### آزمون استخدامی شرکت ملی گاز ایران، سال ۱۳۸۶

۳۴. ضریب نفوذ مولکولی گاز  $\text{NO}_2$  در گاز ازت در شرایط معمولی حدوداً  $1.75 \times 10^{-5} \frac{\text{m}^2}{\text{sec}}$  می باشد. با توجه

به این کمیت مقدار ضریب نفوذ مولکولی  $\text{NO}_2$  در آب چقدر می باشد؟

(۴)  $3.5 \times 10^{-9}$

(۳)  $3.5 \times 10^{-9}$

(۲)  $3.5 \times 10^{-5}$

(۱)  $3.5 \times 10^{-2}$

۳۵. کدامیک از گزینه های زیر صحیح است؟

(۱) ضریب نفوذ مولکولی در گازها از مایعات بیشتر و تابعی از درجه حرارت است.

(۲) ضریب نفوذ مولکولی در مایعات بیشتر از گازها ست و تابعی از غلظت است.

(۳) ضریب نفوذ مولکولی در گازها کمتر از جامدات است.

(۴) ضریب نفوذ مولکولی در گازها از مایعات کمتر ولی بیشتر از جامدات است.

۳۶. واکنش  $A + 2B \rightarrow 2C$  در فاز گازی بر روی کاتالیست انجام می شود نسبت  $\frac{N_A}{\sum N}$  برابر است با

(۴)  $\frac{1}{6}$

(۳)  $\frac{1}{3}$

(۲)  $\frac{1}{2}$

(۱)  $\frac{2}{3}$

۳۷. ضریب نفوذ بخار آب در هوا در شرایط ۲ atm و دمای 75 °C برابر  $\frac{m^2}{sec} 0.219 \times 10^{-4}$  است. ضریب

نفوذ بخار آب در هوا شرایط ۱ atm و دمای صفر درجه سانتی گراد بر حسب  $\frac{m^2}{sec}$  چقدر است؟

- (۱)  $0.076 \times 10$  (۲)  $1.157 \times 10$  (۳)  $0.63 \times 10$  (۴)  $0.315 \times 10$

۳۸. در انتقال جرم در جریان‌های آرام کدامیک از اعداد زیر مشابه با عدد nusselt در انتقال حرارت است.

- (۱) عدد شروود (۲) عدد استانتون  
(۳) عدد اشمیت (۴) عدد گرشف

۳۹. مقدار ضریب انتقال جرم بر اساس film theory تابعی است از

- (۱)  $\frac{1}{D_{AB}}$  (۲)  $(D_{AB})^{0.6}$  (۳)  $D_{AB}$  (۴)  $(D_{AB})^{0.5}$

۴۰. توزیع غلظت پایدار مشخصه کدامیک از تئوری‌های زیر می‌باشد؟

- (۱) فیلمی (۲) رسوخ  
(۳) تجدید سطح (۴) کشش سطح

۴۱. عدد بدون بعد لوئیس (Lewis No) برای یک سیستم دو جزیی که در آن انتقال جرم و انتقال حرارت

همزمان صورت می‌گیرد برابر ۱۰۰۰ است. در صورتی که ضریب دیفیوژن حرارتی در این سیستم برابر

$\frac{m^2}{sec} 1 \times 10^{-6}$  باشد ضریب دیفیوژن جرمی در این سیستم دو جزیی برابر چند  $\frac{m^2}{sec}$  است.

- (۱)  $10^{-3}$  (۲)  $10^{-8}$  (۳)  $10^{-9}$  (۴)  $10^{-6}$

۴۲. در اثر حرکت سیال به موازات یک صفحه مسطح، لایه‌های مرزی گرمایی غلظت و سرعت تشکیل شده است.

در چه حالتی ضخامت این لایه‌ها یکی است.

- (۱)  $Le = 1$   
(۲)  $Sc = Le$   
(۳)  $Pr = Le$   
(۴)  $Pr = Sc = 1$

۴۳. جسم جامدی از ۴۲ تا ۴ درصد رطوبت در یک خشک کن با هوایی که رطوبت مطلق ورودی و خروجی آن

۰/۰۰۶ و ۰/۰۲۸ می‌باشد خشک می‌شود. مقدار هوای خشک لازم به ازای کیلوگرم جامد خشک چقدر است؟

- (۱) ۳۱ (۲) ۲۳ (۳) ۱۲ (۴) ۴۸

۴۴. عدد بدون بعد اشمیت نمایانگر بین کدامیک از پدیده‌های انتقال است؟

(۱) انتقال جرم و انتقال ممنت

(۲) انتقال جرم و انتقال حرارت

(۳) انتقال ممنت و انتقال حرارت



(۴) انتقال حرارت، انتقال ممنتوم و انتقال جرم

۴۵. در کدامیک از دستگاه های زیر فاز مایع، فاز پراکنده می باشد؟

(۲) مخازن مجهز به همزن

(۱) برج های سینی دار

(۴) برج های پر شده

(۳) برج های باموله حباب

## آزمون استخدامی شرکت ملی گاز ایران، سال ۱۳۸۵

۴۶. ضریب نفوذ گاز آمونیاک در هوا در دمای  $0^{\circ}C$  و فشار ۱۰ اتمسفر برابر است با  $0/54 \times 10^{-5} m^2/S$

اگر فشار سیستم بصورت ایزوترمالی به یک اتمسفر کاهش پیدا کند ضریب نفوذ آمونیاک:

(۱) ثابت خواهد ماند.

(۲) به  $0/54 \times 10^{-4} m^2/S$  افزایش می یابد.

(۳) به  $0/45 \times 10^{-4} m^2/S$  افزایش می یابد.

(۴)  $0/16 \times 10^{-4} m^2/S$  افزایش می یابد.

۴۷. محلول نمک طعام با غلظت  $0/001 \frac{gram}{liter}$  با سرعت متوسط توده ای  $5 \frac{mm}{s}$  ناشی از افت فشار در

لوله ای استیلی به قطر  $10 mm$  جریان دارد. سرعت یون های  $Na^{+}$  در این محلول ناشی از افت فشار و

گرادیان غلظت نمک حدود  $5/02 \frac{mm}{s}$  تخمین زده شده است. دبی جرمی یون  $Na^{+}$  ناشی از نفوذ، در این

لوله بر حسب  $\frac{kg}{m^2.s}$  برابر است با:

(۱)  $2 \times 10^{-5}$

(۳)  $2 \times 10^{-8}$

۴۸. گرادیان غلظت جزء منتقل شونده در فیلم مایع اطراف حباب ها در یک برج جذب دو جزیی به چه صورت

تغییر می کند؟

(۱) به صورت خطی

(۲) به صورت توانی

(۳) به صورت لگاریتمی

(۴) در غلظت های بالا بصورت خطی است

۴۹. عدد اشمیت برای یک سیستم دو جزئی برابر ۰/۵ است. در صورتیکه ویسکوزیته و دانسیته سیستم به ترتیب

برابر  $10^{-3} \frac{kg}{ms}$  و  $100 \frac{kg}{m^3}$  باشد ضریب نفوذ جزء منتقل شونده برابر است با:

(۱)  $10^{-4} \frac{m^2}{s}$

(۲)  $10^{-5} \frac{m^2}{s}$

(۳)  $2 \times 10^{-5} \frac{m^2}{s}$

(۴)  $10^{-6} \frac{m^2}{s}$

۵۰. در یک سیستم انتقال جرمی بین دو فاز گاز و مایع معادله منحنی تعادل به صورت  $y = x^{1.5}$  می باشد. در این معادله  $y$  کسر مولی ماده منتقل شونده در فاز گاز و  $x$  کسر مولی آن در فاز مایع است. در این سیستم کدامیک از فرض های زیر صادق است.

- (۱) مقاومت در مقابل انتقال جرم در فاز مایع ۵۱ برابر مقاومت در فاز گاز است.
- (۲) تمامی مقاومت در مقابل انتقال جرم در فاز گاز قرار دارد.
- (۳) مقاومت در مقابل انتقال جرم در هر دو فاز تقریباً برابر است.
- (۴) تمام مقاومت در مقابل انتقال جرم در فاز مایع قرار دارد.

۵۱. کدامیک از گزینه های زیر صحیح است.

- (۱) عدد رینولدز بیانگر سیستم هایی است که در آن انتقال جرم و حرارت همزمان اتفاق می افتد.
- (۲) عدد پراوتل بیانگر سیستم هایی است که در آن انتقال ممتوم و انتقال جرم همزمان اتفاق می افتد.
- (۳) عدد لویس بیانگر سیستم هایی است که در آن انتقال جرم و حرارت همزمان اتفاق می افتد.
- (۴) تمامی موارد فوق صحیح است.

۵۲. ضریب انتقال جرم برای فاز مایع در یک سیستم گاز و مایع در حال تماس برابر  $10^{-4} \frac{m^2}{s}$  می باشد. در صورتی که ضریب نفوذ جزء منتقل شونده در فاز مایع برابر  $9 \times 10^{-9} \frac{m^2}{s}$  باشد، زمان تماس بین دو فاز گاز و مایع با استفاده از تئوری نفوذی هگبی تقریباً برابر است با:

- (۱) 0/S 032 (۲) S3 (۳) 0/S 016 (۴) S10

۵۳. برای یک سیستم که در آن انتقال جرم و انتقال حرارت به طور همزمان صورت می گیرد عدد بدون بعد اشمیت برابر  $0.37$  و عدد بدون بعد پراوتل برابر  $0.74$  می باشد. دانسیته سیستم  $0.001 \frac{kg}{m^3}$  و ضریب گرمایی آن  $1000 \frac{J}{kg.k}$  است، نسبت ضریب انتقال جرم و ضریب انتقال حرارت در این سیستم برابر است با:

- (۱)  $\sqrt[3]{4}$  (۲)  $1/82$  (۳)  $\sqrt[3]{5}$  (۴)  $2$

۵۴. در یک برج جذب رابطه تعادلی  $y = 3x$  بین ماده منتقل شونده در فاز گاز و مایع برقرار است. در صورتی که دبی جرمی فاز گاز برابر  $1000 \frac{kg}{s}$  باشد دبی حلال لازم در این برج به صورت تقریب برابر است با:

- (۱)  $3620 \frac{kg}{s}$  (۲)  $4850 \frac{kg}{s}$  (۳)  $4875 \frac{kg}{s}$  (۴)  $3845 \frac{kg}{s}$

۵۵. غلظت سولفات کلسیم در یک آب در حال جریان  $\frac{1}{8} \frac{kg}{m^3}$  و ضریب انتقال جرم آن تحت شرایط موجود  $2 \times 10^{-3} \frac{m}{s}$  می باشد. در صورتی که حلالیت سولفات کلسیم در آب  $\frac{1}{6} \frac{m}{s}$  باشد، میزان رسوب سولفات کلسیم از آب در حال جریان برابر است با:

- (۱)  $0/156 \times 10^{-4} \frac{kg}{s}$  (۲)  $0/275 \times 10^{-3} \frac{kg}{s}$   
 (۳)  $0/43 \times 10^{-5} \frac{kg}{s}$  (۴)  $0/4 \times 10^{-3} \frac{kg}{s}$

۵۶. دو سیلندر پر شده از گازهای متان و اتان که دارای فشار یکسان ۱۰ اتمسفر می باشند را توسط یک لوله باریک بطول ۲ متر بهم وصل کردیم. در صورتیکه فشار جزئی متان در سیلندر اول ۷ اتمسفر باشد فشار جزئی آن در وسط لوله ای که این دو سیلندر را به هم وصل کرده است برابر است با:

- (۱) ۵ اتمسفر (۲) ۴/۵ اتمسفر (۳) ۷ اتمسفر (۴) ۶ اتمسفر

۵۷. عدد بدون بعد لوئیس (Lewis Number) برای یک سیستم دو جزئی که در آن انتقال جرم و انتقال حرارت بطور همزمان صورت می گیرد برابر است با ۱۰۰۰ در صورتیکه ضریب نفوذ حرارتی در این سیستم  $10^{-6} \frac{m^2}{s}$  باشد ضریب نفوذ جرمی در این سیستم دو جزئی برابر است با:

- (۱)  $10^{-9} \frac{m^2}{s}$  (۲)  $10^{-8} \frac{m^2}{s}$  (۳)  $10^{-7} \frac{m^2}{s}$  (۴)  $\frac{m^2}{s}$

۵۸. دو سیلندر گازی یکی حاوی هلیوم به جرم مولکولی ۲ و دیگری حاوی آرگون به جرم مولکولی ۱۸ را توسط یک لوله موئینه به قطر ۰/۰۰۸ mm میلی متر به هم وصل شده اند. چه رابطه ای بین دبی مولی هلیوم و آرگون بین دو سیلندر گازی برقرار است.

- (۱)  $N_{He} = -N_{Ar}$  (۲)  $N_{He} = -3N_{Ar}$   
 (۳)  $N_{He} = -2N_{Ar}$  (۴)  $N_{He} = N_{Ar}$

۵۹. برای جداسازی یک ماده گازی سمی از هوا از یک برج آکنده استفاده می شود. ضریب کلی انتقال جرم بر اساس فاز گاز برای این سیستم  $0/0714 \frac{m}{s}$  است و رابطه تعادلی آن را می توان رابطه  $y=2x$  فرض کرد. در صورتی که مقاومت در مقابل انتقال جرم در فاز گاز و فاز مایع با هم برابر باشند، ضریب انتقال جرم برای فیلم فاز گاز و فیلم فاز مایع به ترتیب برابر است با:

- (۱) فیلم فاز گاز  $0/151 \frac{m}{s}$  و فیلم فاز مایع  $0/215 \frac{m}{s}$   
 (۲) فیلم فاز گاز  $0/18 \frac{m}{s}$  و فیلم فاز مایع  $0/312 \frac{m}{s}$   
 (۳) فیلم فاز گاز  $0/231 \frac{m}{s}$  و فیلم فاز مایع  $0/322 \frac{m}{s}$   
 (۴) فیلم فاز گاز  $0/143 \frac{m}{s}$  و فیلم فاز مایع  $0/286 \frac{m}{s}$

۶۰. آب با سرعت  $0/05 \frac{m}{s}$  بر روی یک سطح اسید بنزیک جامد به طول  $0/4m$  در حال جریان است. حلالیت اسید بنزیک در آب  $0/003 \frac{mol}{m^3}$  و عدد بدون بعد اشمیت ۱۰۰۰ است. در صورتیکه تابع آنالوژی JD برابر  $0/1$  باشد میزان حل شدن اسید بنزیک در آب برابر است با:

$$1/5 \times 10^{-8} \frac{mol}{m^3} \quad (۲)$$

$$4/2 \times 10^{-7} \frac{mol}{m^3} \quad (۴)$$

$$3 \times 10^{-8} \frac{mol}{m^3} \quad (۱)$$

$$3/7 \times 10^{-7} \frac{mol}{m^3} \quad (۳)$$

۶۱. یک محلول دو جزئی دارای یک نقطه جوش مینیموم و ثابت است. این محلول برای داشتن چنین خاصیتی چه شرایطی داشته است؟

- (۱) فشار بخار دو جزء به هم نزدیک و انحراف مثبت از حالت ایده آل زیاد بوده است.
- (۲) فشار بخار دو جزء به هم نزدیک و انحراف منفی از حالت ایده آل زیاد بوده است.
- (۳) فشار بخار دو جزء دارای اختلاف زیاد و انحراف مثبت از حالت ایده آل کم بوده است.
- (۴) فشار بخار دو جزء دارای اختلاف زیاد و انحراف منفی از حالت ایده آل کم بوده است.

۶۲. در برج‌های جذب گاز با مایع کدام یک از گزاره‌های زیر صحیح است؟

- (۱) برای جذب سریع و انتقال حرارت خوب، ویسکوزیته مایع باید بیشتر باشد.
- (۲) برای جذب سریع و انتقال حرارت خوب، ویسکوزیته مایع نقشه ندارد.
- (۳) برای جذب سریع و انتقال حرارت خوب، ویسکوزیته مایع باید کمتر شود.
- (۴) برای به تأخیر افتادن Flooding، ویسکوزیته مایع باید بیشتر باشد.

۶۳. به منظور به حداقل رساندن entrainment در ظرف‌های ذخیره مایع برگشتی به برج تقطیر سرعت بخار در سطح قائم ظرف باید از کدام رابطه بدست آید.

$$V \leq 0/04 \left( \frac{P_L - P_G}{P_G} \right)^{0/5} \quad (۲)$$

$$V = 0/05 \left( \frac{P_L - P_G}{P_L} \right)^{0/5} \quad (۴)$$

$$V = 0/04 \left( \frac{P_L - P_G}{P_L} \right)^{0/5} \quad (۱)$$

$$V = 0/05 \left( \frac{P_L - P_G}{P_G} \right)^{0/5} \quad (۳)$$

۶۴. در عملیات استخراج مایع از مایع توسط حلال مایع، به حلال مایع Solvotropic گفته می‌شود در صورتیکه

- (۱) شیب خطوط Tine Lines صفر باشد.
- (۲) شیب خطوط Tine lines بدون تغییر علامت باشد.
- (۳) شیب خطوط Tine lines تغییر علامت داده و در آن یک Tine Lines با شیب صفر باشد.
- (۴) منحنی تعادل حلالیت با کمترین تغییر در فشار، تغییر نماید.

۶۵. در عملیات استخراج مایع از مایع به روش تماس با جریان متقاطع، کدام گزاره زیر صحیح است؟

- ۱) تعداد مراحل تعادلی بیشتر، مقدار کمتر از حلال مورد نیاز است.
- ۲) تعداد مراحل تعادلی بیشتر، مقدار بیشتری از حلال مورد نیاز است.
- ۳) مقدار مصرف حلال بستگی به شکل منحنی تعادل دارد.
- ۴) مقدار مصرف حلال بستگی به تعداد مراحل تعادلی ندارد.

۶۶. قانون During کدامیک از گزینه های زیر است؟

- ۱) در یک فشار معینی، نقطه جوش بیشتر محلول های رقیق کمتر از نقطه جوش آب خالص می باشد.
- ۲) در یک فشار معینی، نقطه جوش یک محلول تابعی خطی از نقطه جوش آب خالص در همان فشار می باشد.
- ۳) در یک دمای معینی، فشار بخار بیشتر محلول های رقیق بیشتر از فشار بخار آب خالص می باشد.
- ۴) در یک دمای معینی، فشار بخار بیشتر محلول های رقیق کمتر از فشار بخار آب خالص می باشد.

۶۷. چه نوع خوراکی برای تبخیر کننده های نوع Agitated film مناسب تر است.

- ۱) خوراکی هایی که در هنگام تبخیر و غلیظ شدن کف می کنند.
- ۲) خوراکی هایی که در هنگام تبخیر و غلیظ شدن رسوب نمک بر جا می گذارند.
- ۳) خوراکی های چسبنده و حساس به دما
- ۴) خوراکی هایی که در هنگام تبخیر و غلیظ شدن تولید کریستال و بلور می کنند.

۶۸. در عملیات استخراج مایع از مایع به کمک حلال مایع و از روش تماس مخالف جهت حلال با خوراک، کدام گزاره زیر صحیح است.

- ۱) اگر بخشی از ماده استخراج شونده به برج باز گردانده شود، تعداد مراحل تعادلی مورد نیاز بیشتر می باشد.
- ۲) اگر بخشی از ماده استخراج شونده به برج باز گردانده شود، تعداد مراحل تعادلی تغییری نمی کند.
- ۳) در این فرایند ماده استخراج شونده اصلاً به برج باز گردانده نمی شود.
- ۴) اگر بخشی از ماده استخراج شونده به برج باز گردانده شود، تعداد مراحل تعادلی مورد نیاز کاهش می یابد.

۶۹. تعریف Wet bulb temperature کدام است؟

- ۱) دمای پایای یک گاز غیر اشباع است وقتی که آنقدر سرد شود تا رطوبت موجود در آن به حالت مایع در آید.
- ۲) دمای پایای مقدار کمی مایع است که در حجم وسیعی از یک گاز غیر اشباع، تبخیر می شود.
- ۳) دمای پایای یک گاز غیر اشباع است وقتی که با مقدار کمی مایع تماس پیدا کند.
- ۴) دمای یک گاز است که به صورت آدیاباتیک با مایع اشباع می شود.

۷۰. فشار بخار بنزن در دمای ۲۶/۱ درجه سانتی‌گراد ۱۰۰ میلی‌متر جیوه و دمای ۶۰/۶ درجه سانتی‌گراد ۴۰۰

میلی‌متر جیوه است. در چه دمایی فشار بخار بنزن ۲۰۰ میلی‌متر جیوه است؟

(۱) ۳۷/۶ درجه سانتی‌گراد

(۲) ۳۴/۷ درجه سانتی‌گراد

(۳) ۴۲/۴ درجه سانتی‌گراد

(۴) ۴۵/۳ درجه سانتی‌گراد

۷۱. مخلوطی از گاز نیتروژن و بخار بنزن در فشار کل یک اتمسفر استاندارد و دمای ۵۰ درجه سانتی‌گراد موجود

است. در صورتیکه گاز نیتروژن از بخار بنزن اشباع باشد و فشار بخار بنزن در این دما برابر ۰/۳۶۲ اتمسفر

استاندارد باشد میزان رطوبت مطلق نیتروژن از بنزن چقدر است. (جرم مولکولی نیتروژن ۲۸/۰۲ و جرم

مولکولی بنزن ۷۸/۱۰۵ است)

(۱) ۰/۳۶۲

(۲) ۱۰۰/۰۶

(۳) ۱

(۴) ۱/۵۷۹

۷۲. مخلوطی از هوا و بخار آب با دمای ۵۵ درجه سانتی‌گراد و فشار کل یک اتمسفر استاندارد و رطوبت مطلق

$0/3 \frac{kgH_2O}{kgd rate}$  موجود است. اگر رطوبت اشباع شده هوا از بخار آب در این دما برابر  $0/115 \frac{kgH_2O}{kgd rate}$

باشد درصد اشباع برابر است با:

(۱) ۲۵/۶ درصد

(۲) ۲۶/۱ درصد

(۳) ۳۲/۲ درصد

(۴) ۵۲/۲ درصد

۷۳. در یک عملیات تبخیر ناگهانی یک محلول دو جزئی، ترکیب جزء فرار به ترتیب در فاز بخار و مایع و خوراک

برابر با  $y=0/575$  و  $xw=0/387$  و  $zf=0/5$  باشد چند درصد خوراک به بخار تبدیل شده است.

(۱) ۳۰ درصد

(۲) ۶۰ درصد

(۳) ۴۵ درصد

(۴) ۷۶ درصد

۷۴. تعریف Economy در یک تبخیر کننده کدام است؟

(۱) تعداد پوندهای آب تبخیر شده از محلول به تعداد پوندهای بخار اولیه خوراک تبخیر کننده

(۲) تعداد پوندهای آب تبخیر شده از محلول در مدت زمان یک ساعت

(۳) تعداد پوندهای آب تبخیر شده از محلول در مدت زمان یک دقیقه

(۴) تعداد پوندهای آب تبخیر شده از محلول در مدت زمان یک روز

۷۵. تعریف Critical Moisture Content در یک جسم کدام است؟

(۱) میزان رطوبتی که در آن دوره تبخیر بر حسب زمان تمام شده و تغییرات نزولی با زمان آغاز می‌شود.

(۲) میزان رطوبتی است که در آن دوره تبخیر نزولی با زمان تمام شده دوره تبخیر صعودی با زمان آغاز

می‌شود.

(۳) میزان رطوبتی است که در آن دوره تبخیر صعودی با زمان تمام شده دوره تبخیر صعودی با زمان آغاز

می‌شود.

۴) میزان رطوبتی است که در آن دوره تبخیر نزولی با زمان تمام شده دوره تبخیر ثابت بر حسب زمان شروع می شود.

۷۶. از اتلاف حرارت از بدنه برج تقطیر باید جلوگیری نمود زیرا:

- ۱) باعث افزایش Reflux می شود.
- ۲) باعث اتلاف انرژی می شود
- ۳) برای یک بار گرمایی معین جوشاننده، تعداد سینی کمتری برای یک تفکیک معینی در برج لازم است.
- ۴) باعث کاهش بار گرمایی Condenser می شود.

۷۷. در هنگام خشک کردن یک جسم جامد غیر متخلخل کدام گزینه های زیر صحیح است؟

- ۱) میزان کاهش رطوبت در جسم جامد در واحد زمان، رابطه مستقیم با ضخامت جسم جامد دارد.
  - ۲) میزان کاهش رطوبت در جسم جامد در واحد زمان، بستگی به ضخامت جسم جامد ندارد.
  - ۳) میزان کاهش رطوبت در جسم جامد در واحد زمان، به سرعت هوای خشک کننده رابطه دارد.
  - ۴) مقاومت در مقابل انتقال رطوبت در جسم فرایند خشک شدن را تحت کنترل دارد.
۷۸. در یک محلول دو جزئی، چه زمانی منحنی آنتالپی بخار بر حسب درصد مولی جزء فرار در بخار و منحنی آنتالپی مایع بر حسب درصد مولی جزء فرار در مایع به صورت دو خط راست و موازی در می آید؟

- ۱) گرمای نهان تبخیر مولی هر دو جزء با هم برابر باشد.
- ۲) گرمای انحلال هر دو جزء در هم برابر صفر باشد.
- ۳) گرمای ویژه هر دو جزء در تمام مدت زمان جوش با دما تغییر نکند.
- ۴) هر سه مورد.

۷۹. با کاهش کشش سطحی بین فاز گاز و مایع در برج های سینی دار احتمال طغیان برج چگونه است؟

- ۱) افزایش می یابد.
- ۲) تأثیری ندارد.
- ۳) کاهش می یابد.
- ۴) در بعضی موارد کاهش و در بعضی موارد افزایش می یابد.

### آزمون استخدامی شرکت پتروشیمی، سال ۱۳۸۴

۸۰. تشابه بین روابط مربوط به ضریب اصطکاک و ضریب انتقال جرم زمانی برقرار است که:

- ۱) اصطکاک فقط شکلی باشد
- ۲) اصطکاک فقط سطحی باشد.

(۳) اصطکاک سطحی یا شکلی باشد. (۴) هیچکدام

۸۱. دو فاز نامحلول در تماس مستقیم هستند امکان انتقال جرم بین دو فاز انجام می‌شود فاز اول دارای عدد اشمیت ۱۰۰۰ و فاز دوم عدد اشمیت ۲۲۰۰ می‌باشد.

(۱) این پدیده در برج جذب رخ می‌دهد.

(۲) این پدیده در برج دفع رخ می‌دهد.

(۳) این پدیده در برج تقطیر است.

(۴) این پدیده در برج استخراج مایع - مایع است.

۸۲. کدام دستگاه برای عملیات جداسازی در خلأ مناسب است.

(۱) wetted wall column (۲) tray tower

(۳) packed tower (۴) هیچکدام

۸۳. رفتار تعادلی در یک سیستم به صورت  $y=0/x001$  است. مقاومت در کدام فاز است.

(۱) فاز مایع

(۲) فاز گاز

(۳) اگر ضرایب فیلمی گاز و مایع تقریباً مساوی باشد. مقاومت مایع

(۴) اگر ضرایب فیلمی گاز و مایع تقریباً مساوی باشد. مقاومت فاز گاز

۸۴. در دمای  $300^\circ K$  ضریب نفوذ A در B در محلول رقیق A برابر  $D_{AB} = 2 \times 10^{-9} \frac{m^2}{s}$  می‌باشد. اگر

دمای محلول به  $320^\circ K$  برسد ویسکوزیته مایع ۴۵٪ کاهش یابد. ضریب نفوذ چقدر است؟

(۱)  $2/2 \times 10^{-9} \frac{m^2}{s}$  (۲)  $4 \times 10^{-9} \frac{m^2}{s}$

(۳)  $4 \times 10^{-5} \frac{m^2}{s}$  (۴)  $2/2 \times 10^{-5} \frac{m^2}{s}$

۸۵. یک ستون جذب از پرکن‌های کروی با سطح ویژه  $\frac{ft^2}{ft^3} = 30$  و  $\epsilon = 0/5$  پر شده است. قطر پرکن چند فوت است؟

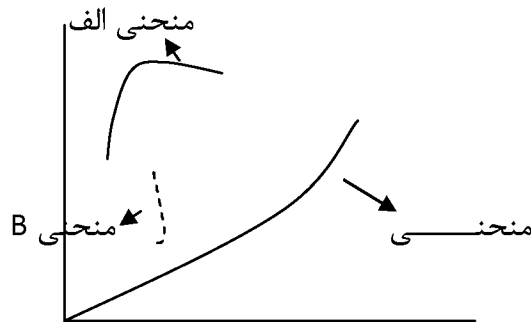
(۱) ۱۰ (۲) ۱ (۳) ۰/۱ (۴) ۰/۰۱

۸۶. هرگاه برج جداره مرطوبی به طول 6/5 ft با شار مولی متوسط بین فازها برابر  $10 \text{ lbmol/ft}^2 \cdot \text{min}$  و مقدار جذب  $100 \text{ lbmol/min}$  عمل می‌کند. قطر برج چند اینچ است.

(۱) ۰/۵ (۲) ۱/۵ (۳) ۳ (۴) ۶



۸۷. کدام عبارت در مورد منحنی شکل زیر صحیح است؟



- (۱) منحنی الف بدون ستون دفع و با بالای ستون است.
- (۲) منحنی الف جذب و ب دفع موضعی
- (۳) منحنی الف ستون جذب و ب جذب همراه با واکنش شیمیایی است.
- (۴) منحنی الف ستون جذب و منحنی ب عملیاتی در موضع خاص a بالای ستون است.

۸۸. در انتقال جرم پایای یک گاز از درون گاز ساکن دیگر، رابطه صحیح کدام است؟

$$(۱) \frac{CD_{AB}}{\delta} \quad (۲) \frac{D_{AB}P}{P_{BM}\delta} \quad (۳) \frac{D_{AB}P}{rt\delta} \quad (۴) \frac{D_{AB}}{\delta}$$

۸۹. مکعبی حاوی اکسیژن و ازت دارای ۴۰ درصد جرمی ۲۵ می باشد. سرعت کلی کدام است؟

$$(۱) 5 \quad (۲) \frac{1}{5} \quad (۳) \frac{1}{6} \quad (۴) 6$$

$$(V_{N_2} = 6 \frac{m}{s}, \quad V_{O_2} = 3 \frac{m}{s})$$

۹۰. در تقطیر یک مخلوط دو جزئی معادلات خطوط عملیاتی به صورت  $y = x^2 - 0/1$  و  $y = 0/x6 + 0/32$

بدست آمده است. جزء مولی محصولات بالا و پایین برج کدام است؟

$$(۱) 0/۲ و 0/۸ \quad (۲) 0/۱ و 0/۸ \quad (۳) 0/۲ و 0/۹ \quad (۴) 0/۱ و 0/۹$$

۹۱. در گازها با بزرگتر شدن مولکول ...

- (۱) ضریب نفوذ بزرگتر می شود.
- (۲) ضریب نفوذ کوچکتر می شود.
- (۳) ضریب نفوذ مستقل از اندازه مولکول است.
- (۴) ابتدا کوچک و پس از مدت زمانی طولانی بزرگتر می شود.

۹۲. در عملیات Diffusion گازی با استفاده از Effusion اساس جداسازی کدام است؟

- (۱) اختلاف در وزن مولکولی
- (۲) اختلاف در بار الکتریکی
- (۳) اختلاف در جذب مولکولی
- (۴) اختلاف در حلالیت مولکولی

۹۳. معادله خط تبادل برجی برابر  $y = 2x + 1$  و معادله تعادل آن  $y = 5x$  است با فرض به این موضوع که  $y=x$  باشد ضریب جذب کدام است؟

(۴) ۰/۲۵

(۳) ۲/۵

(۲) ۴

(۱) ۰/۰۴

۹۴. پدیده ریزش (weeping) در کدام حالت زیر در سینی مشبک رخ می دهد.

(۲) زیاد بودن دبی مایع و دبی گاز

(۱) کم بودن دبی مایع و دبی گاز

(۴) کم بودن دبی گاز و زیاد بودن دبی مایع

(۳) کم بودن دبی مایع و زیاد بودن دبی گاز

### آزمون استخدامی شرکت ملی پخش و پالایش، سال ۱۳۸۶

۹۵. در برج های اکته (packed) هر چه اکته (Packing) کوچک تر انتخاب شود:

(۱) سطح تماس برای انتقال جرم کمتر می شود.

(۲) سطح انتقال جرم افزایش یافته و افت فشار افزایش می یابد.

(۳) سطح انتقال جرم افزایش یافته و افت فشار کاهش می یابد.

(۴) سطح انتقال جرم کاهش یافته و افت فشار کاهش می یابد.

۹۶. معادله تعادلی در یک سیستم انتقال جرم که در آن جذب سطحی بین دو فاز جامد و مایع صورت می پذیرد به صورت  $Y = 1^{-5}(X)^{2.5}$  است.

(۱) فاز جامد این عمل فقط مناسب سیستم های هم جهت است.

(۲) فاز جامد این عمل فقط مناسب سیستم های غیر هم جهت است.

(۳) جامد مصرفی در این عمل، پذیرش بالایی از جذب دارد.

(۴) جامد مصرفی در این عمل، پذیرش ضعیفی از جذب دارد.

۹۷. در یک برج سینی دار عمل انتقال جرم، درجه حرارت سینی ها تقریباً با هم مساوی بوده است. این برج:

(۱) می تواند در هر سینی انتقال جرم قابل توجه داشته باشد.

(۲) انتقال جرم بین یک مایع سرد و یک بخار داغ را انجام می دهد.

(۳) انتقال جرم بین یک مایع در نقطه جوش و یک بخار داغ را انجام می دهد.

(۴) نمی تواند در هر سینی انتقال جرم قابل توجه داشته باشد.

۹۸. هر قدر حلالیت یک ماده با دما شدیدتر باشد، جهت استحصال آن با روش کریستالیزاسیون:

(۱) نوع واکنشی آن مناسب تر است.

(۲) نوع تبخیری آن مناسب تر است.

۳) نوع سرمایشی آن مناسبتر است.

۴) با تبخیر کامل جلال، محصول کمتری از کریستالیزاسیون سرمایشی حاصل می شود.

۹۹. در سیستم های انتقال جرم بین دو فاز گاز و مایع اگر مسئله افت فشار گاز مهم باشد مناسب ترین وسیله

مجاور سازی دو فاز کدام است؟

۲) برج های پر شده

۱) برج های سینی دار غرابالی

۴) برج های سینی دار دریچه ای

۳) برج های کلاهکی

۱۰۰. در سیستم تماس دهنده گاز - مایع، وقتی اکسیژن دهی فاز مایع مورد نظر بوده و فاز مایع حاوی ذرات

جامد متعلق باشد استفاده از کدامیک از دستگاه های زیر را توصیه می کنید؟

۲) برج های آکنده

۱) دستگاه های تماسی دهنده سینی دار

۴) برج های پاشنده

۳) مخازن همزن دار

۱۰۱. اگر مسیر نفوذ ماده A در داخل سیال بسیار طولانی باشد، برای توصیف انتقال ماده A به سیال، کدامیک از

مدل های زیر مناسب تر هستند؟

۲) مدل فیلم

۱) مدل رسوخ (Penetration)

۴) مدل لایه مرزی

۳) مدل نوشوندگی سطح (Surface renewel)

۱۰۲. نفوذ مولکولی به خاطر اختلاف در ... و حرکت توده ای بخار اختلاف در ... می باشد.

۲) فشار - غلظت

۱) غلظت - فشار

۴) فشار - درجه حرارت

۳) غلظت - پتانسیل شیمیایی

۱۰۳. برای طراحی یک دستگاه جذب سطحی با استفاده از جذب مقیاس (Scale-Up)

۱) قطر و طول در دو مقیاس نیمه صنعتی و صنعتی باید یکسان باشد.

۲) دبی و طول در دو مقیاس باید یکسان باشد.

۳) دبی و قطر در دو مقیاس باید یکسان باشند

۴) شکل و اندازه جاذب و سرعت ظاهری در دو مقیاس باید یکسان باشد.

۱۰۴. عدد بدون بعد اشمیت نمایانگر ارتباط بین کدام پدیده های انتقال می باشد؟

۱) اعداد بدون بعد ارتباط بین پدیده ها را نشان نمی دهد.

۲) مومنتم و حرارت

۳) جرم و حرارت

(۴) جرم و مومنت

۱۰۵. در فرایند استخراج از یک بستر جامد وقتی که حلال فرار به کار برده می‌شود، کدام حالت مناسب است؟

(۱) تحت خلأ و در ظروف سربسته

(۲) تحت فشار و در ظروف سربسته

(۳) در فشار اتمسفر و در ظروف سرباز

(۴) در فشار اتمسفر و در ظروف سربسته

۱۰۶. در کدام نوع خشک کن، زمان توقف ماده در خشک کن کوتاه تر است؟

(۴) سینی دار

(۳) درون عبوری

(۲) پاششی

(۱) دیوار

۱۰۷. یک مثال برای عمل Leaching عبارتست از:

(۱) استخراج کربن تتراکلراید از استن توسط آب

(۲) جذب ناخالصی‌های محلول نیشکر توسط جاذب کربن فعال

(۳) استخراج روغن زیتون پوسیده حلال هگزان

(۴) استخراج نمک از آب دریای به کمک تبخیر

۱۰۸. علت واقعی انتقال جرم از یک نقطه به نقطه دیگر عبارت است از:

(۱) اختلاف غلظت بین دو نقطه

(۲) اختلاف فشار جزئی بین دو نقطه

(۳) اختلاف فشار بین دو نقطه

(۴) اختلاف پتانسیل شیمیایی بین دو نقطه

۱۰۹. استخراج مایعات در کدامیک از شرایط زیر ممکن است انجام گردد؟

(۱) وقتی که عمل تقطیر مشکل باشد و یا با راندمان کم انجام پذیرد.

(۲) نقاط جوش اجسام با هم برابر باشند.

(۳) اجسام قادر به تحمل دمای تبخیر حتی در شرایط خلأ نباشند

(۴) تمامی موارد فوق

## پاسخنامه آزمون استخدامی شرکت پتروشیمی رازی، سال ۱۳۸۹

۱. پاسخ ۴

در عملیات مستقیم در اثر افزایش یا کاهش حرارت، دو فاز از یک فاز اولیه حاصل می‌شود و هیچ‌گونه جزء ثالثی مانند حلال اضافه نمی‌شود.

۲. پاسخ ۲

قانون دوم فیک به این صورت‌ها موجود است.

$$\frac{\partial C_A}{\partial t} = D_{AB} \left[ \frac{\partial^2 C_A}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 C_A}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 C_A}{\partial z^2} \right] \text{ or } \frac{\partial C_A}{\partial t} = D_{AB} \nabla^2 C_A$$

$$\text{or } \frac{\partial C_A}{\partial t} = -\nabla \cdot J_A \text{ or } \frac{dC_A}{d\theta} = -\nabla \cdot J_A$$

قانون دوم معمولاً در ۳ بعد بررسی می‌شود که در این تست در دو بعد Z و X بررسی شده است.

۳. پاسخ ۳

$$SC = \frac{V}{D_{AB}} = \frac{\text{ضریب نفوذ ممنتوم}}{\text{ضریب نفوذ مولکولی}}$$

۴. پاسخ ۳

طبق نظریه دو مقاومتی به دلیل ثابت بودن خط در بخش گاز انتقال جرم از گاز به مایع می‌دهد.

۵. پاسخ ۴

طبق معادله  $G^{0/8}$  با دو برابر شدن سرعت خشک کردن  $1/74 = 2^{0/8}$  می‌شود که پاسخ ۴ بهترین پاسخ است.

۶. پاسخ ۳

فرآیند جذب یا Absorption هر دو فاز محلول و یکی از دو فاز توزیع می‌گردد و یک انتقال جرم از فاز گاز به مایع است.

۷. پاسخ ۱

$$\text{تعداد سینی تئوری (ایداال)} = \frac{\text{تعداد سینی واقعی}}{\text{راندمان}} \rightarrow \text{تعداد واقعی} = \frac{5}{0/2} = 25$$

۸. پاسخ ۳

در  $R_{\infty}$  تمام محصول بالای برج به صورت برگشتی در می‌آید و خوراک متوقف می‌شود که در این حالت در حرارتی کندانسور و ریپویلر (جوش آور) بی نهایت می‌شود.

۹. پاسخ ۱

از تقاطع دو خط کار (تبادل) بالا و پایین برج یکی از نقاط خط خوراک حاصل می‌شود.

$$0/6x + 3 = 2x - 0/1 \rightarrow 1/4x = 0/4$$

$$\rightarrow x = 0/3 \rightarrow y = 0/6 \times 0/3 + 0/3 = 0/5 \quad x_f = 0/5 \rightarrow 1 - 0/5 = 0/5$$

$$\rightarrow y_f = 0/5$$

پس خط خوراک به صورت موازی با محور X ها و با شیب صفر است؛ لذا خوراک به صورت بخار اشباع می باشد.

۱۰. پاسخ ۳

$$R + 1 = \frac{H_D - H_L}{H_G - H_L} D \rightarrow (R + 1)(H_G - H_L) = (H_D - H_L)D$$

$$\rightarrow (R + 1)(H_G - H_L) - (H_D - H_L)D$$

۱۱. پاسخ ۴

نقطه plait (plait point) نقطه ای است که خط بست تبدیل به یک نقطه شده،  $y=x$  و  $\beta = 1$  و اختلاف کشش سطحی به مقدار مینیمم خود می رسد اما مقدار صفر نخواهد رسید.

۱۲. پاسخ ۱

$$y = \frac{-q}{1-q}x + \frac{x_f}{1-q} = \frac{0/6}{1-0/6}x + \frac{Z_f}{1-0/6} \rightarrow -1/5x + \frac{Z_f}{0/4}$$

۱۳. پاسخ ۴

با استفاده از روش ترسیمی حمل تلاقی خط خوراک و خط تبادل مهمل و شماره سینی را نشان می دهد.

### پاسخنامه آزمون استخدامی شرکت پتروشیمی شیراز، سال ۱۳۸۷

۱۴. پاسخ ۱ صحیح است.  $D_{AB}$  به طور مستقیم تابع فشار است این پدیده در گازها به وضوح مشخص است. البته

گزینه ۲ نیز می تواند پاسخ صحیح باشد زیرا بر اساس تئوری Eyring،  $D_{AB}$  تابعیت معکوس با دما دارد اما با توجه به چیدمان سؤال و وضوح بیشتر فشار گزینه ۱ صحیح تر می باشد.

۱۵. پاسخ ۳ صحیح است.

۱۶. پاسخ ۱ صحیح است. برج های پر شده توسط پرکن ها پر می شوند و سطح تماس توسط پرکن ها بدست می آید

در نتیجه قابل کنترل و اندازه گیری است و سطح تماس بالایی دارند در صورتی که برج جداره مرطوب بیشتر به علت سادگی کاربرد دارد.

۱۷. پاسخ ۳ صحیح است. به دلیل اختلاط و جدا ناپذیری از هم

۱۸. پاسخ ۴ صحیح است. همه موارد جزء عملیات جداسازی است.

Atmalysis یک نوع جداسازی منطقه‌ای می‌باشد توسط غربال Termal Diffusion (نفوذ حرارتی) یک جداسازی حرارتی بر اساس اختلاف غلظت است. نفوذ جارویی (sweep diffusion) یک جداسازی توسط بخار آب است.

۱۹. پاسخ ۳ صحیح است.

۲۰. پاسخ ۱ صحیح است در کندانسور سیال گرم ثابت است نمودار آن تقریباً این چنین است.

۲۱. پاسخ ۴ صحیح است. اساس تقطیر و جداسازی با حرارت در برج اختلاف نقطه جوش مواد مورد جداسازی از یکدیگر است.

### پاسخنامه آزمون استخدامی شرکت گاز پارس جنوبی، سال ۱۳۸۷

۲۲. پاسخ ۳ صحیح است. با توجه به منفی بودن شیب خط فرایند دفع است

$$\frac{y - y}{X - X} < 0$$

۲۳. پاسخ ۳ صحیح است.

۲۴. پاسخ ۳ صحیح است.

۲۵. پاسخ ۱ صحیح است.

۲۶. پاسخ ۱ صحیح است.

۲۷. پاسخ ۴ صحیح است.

$$F = 2 - \pi + N = 2 - 2 + 3$$

(گاز و مایع)  $\pi = 2$  فاز

فاز ۳=آب، نیتروژن، اکسیژن  $N=$  اجزاء

۲۸. پاسخ ۴ صحیح است. سطح ویژه آکنه که متناسب با  $fp$  بالا می‌رود.

$$a_p = 1 \text{ inch} = 63 \frac{\text{in}^2}{\text{in}^3} \quad a_p(1/5 \text{ in}) = 39 \frac{\text{in}^2}{\text{in}^3}$$

$$a_p = 2 \text{ in} = 31 \frac{\text{in}^2}{\text{in}^3}$$

۲۹. پاسخ ۳ صحیح است.

۳۰. پاسخ ۳ صحیح است. زیرا مورد بحث مایعات است.

۳۱. پاسخ ۴ صحیح است.

۳۲. پاسخ ۲ صحیح است.

۳۳. پاسخ ۱ صحیح است.

### پاسخنامه آزمون استخدامی شرکت ملی گاز ایران، سال ۱۳۸۶

۳۴. پاسخ ۳

با توجه به این امر که ضریب نفوذ در مایعات در حدود  $10^{-9}$  و در گازها در حدود  $10^{-5}$  است پاسخ ۳ صحیح است.

۳۵. پاسخ ۱

ضریب نفوذ گازها در حدود  $10^{-5}$  و در مایعات در حدود  $10^{-9}$  و جامدات  $10^{-12}$  است و همچنین ضریب نفوذ در

گازها تابع دما و فشار و در مایعات تابع غلظت است

$$10^{-5} > 10^{-9}$$

۳۶. پاسخ ۲

$$\frac{N_A}{1} = \frac{N_B}{3} = \frac{N_C}{-3} \rightarrow \frac{N_A}{\sum N_i} = \frac{1}{2}$$

۳۷. پاسخ ۲

$$D_2 = \left(\frac{T_2}{T_1}\right)^{\frac{3}{2}} \left(\frac{P_1}{P_2}\right) \times D_1$$

$$D_2 = \left(\frac{348}{273}\right)^{\frac{3}{2}} \left(\frac{2}{1}\right) \times 0.219 \times 10^{-4} = 6/3 \times 10^{-5} = 0.632 \times 10^{-4}$$

۳۸. پاسخ ۱

$$sh = Nu$$

$$sh = \frac{FL}{D_{AB}} \quad Nu = \frac{hd}{K}$$

۳۹. پاسخ ۳

در تئوری رسوخ و نوشندگان سطح  $D_{AB}^{0/5}$  می باشد و در تئوری فیلمی  $D_{AB}^n$  است که  $(1 < n < 0.8)$  است.

۴۰. پاسخ ۱

در این تئوری تغییرات غلظت در مسیر انتقال جرم به وسیله لایه صورت می گیرد که باعث ایجاد پروفایل غلظت پایدار می گردد.

۴۱. پاسخ ۳



$$Le = \frac{Pe_D}{Pe_H} = \frac{SC}{Pr} = \frac{\alpha}{D_{AB}}$$

$$10000 = \frac{sc}{pr} = \frac{\alpha}{D_{AB}} = 1000 = sc = 10$$

۴۲. پاسخ ۴

$$\frac{\partial_v}{\partial_t} = pr^{\frac{1}{3}} \quad \frac{\partial_v}{\partial_c} = sc^{\frac{1}{3}} \quad pr = sc = 1$$

۴۳. پاسخ ۱

$$X = \frac{x}{1-x} \rightarrow X_1 = \frac{0/42}{1-0/42} = 0/724 \rightarrow X_2 = 1 - 0/724 = 0/028$$

$$\frac{G_s}{L_s} = \frac{X_1 - X_2}{Y_1 - Y_2} = \frac{0/724 - 0/028}{0/028 - 0/006} = 31$$

۴۴. پاسخ ۱

$$SC = \frac{V}{D_{AB}} = \frac{\text{ضریب نفوذ ممنتوم}}{\text{ضریب نفوذ مولکولی}}$$

۴۵. پاسخ ۴

دستگاه‌هایی که فاز مایع در آن‌ها پراکنده می‌شوند (برج جداره مرطوب ۲، شستشو دهنده و انتوری ۳ برج پر شده منظم و نامنظم) ۴ برج و محفظه پاشش

دستگاه‌هایی که در آن‌ها فاز گاز پراکنده می‌شوند (برج تقطیر (سینی‌دار) ۲ برج یا مخازن حباب (ستون حباب) ۳ مخازن همزن دار مکانیکی)

### پاسخنامه آزمون استخدامی شرکت ملی گاز ایران سال ۱۳۸۵

۴۶. پاسخ ۲ صحیح است. رابطه ضریب نفوذ در گازها به صورت زیر است:

$$\frac{D_{AB2}}{D_{AB1}} = \left(\frac{T_2}{T_1}\right)^{\frac{3}{2}} \left(\frac{P_1}{P_2}\right)$$

با توجه به ایزوترمال بودن (ثابت بودن دما) پارامتر دما حذف می‌شود.

$$D_{AB2} = 54 \times 10^{-5} \times 1 \times 10 = 0/54 \times 10^{-4}$$

۴۷. پاسخ ۳ صحیح است. نفوذ در این محلول‌ها برابرست با:

$$J_A = C_A(V_A^* - V)$$

$$J_A = 0.001(5.02 - 5) * 0.001 = 2 * 10^{-8}$$

۴۸. پاسخ ۳ صحیح است. فرمول تغییرات این گونه است.

$$\frac{dG}{dZ} = f \ln \frac{1-y}{1-y_i}$$

۴۹. پاسخ ۳ صحیح است.

$$S_c = \frac{v}{D} \Rightarrow 0/5 = \frac{1 \times 10^{-3}}{D} \Rightarrow D = 2 \times 10^{-5}$$

۵۰. پاسخ ۴ صحیح است. توجه شود که اگر عدد قبل از X به صورت دهمی یا صدمی باشد مقاومت در فاز گاز است.

۵۱. پاسخ ۳ صحیح است. عدد رینولدز در سیالات کاربرد دارد.

۵۲. پاسخ ۱ صحیح است. بر اساس نظریه هکبی که نتیجه آن تئوری معروف رسوخ ارائه شده است.

$$K_L = 2k_x \quad K_L = 2 \sqrt{\frac{D_{Ab}}{\pi \theta}} \Rightarrow \theta = \frac{D_{AB}}{k_x^2} = \frac{4 \times 10^{-9}}{1 \times 10^{-8} \times 3/14} = 0/032$$

۵۳. پاسخ ۴ صحیح است. این تست به سادگی با کاربرد اعداد بدون بعد حل می شود.

$$\frac{P_r}{S_c} = \frac{D}{\alpha} = \frac{1}{Le} = \frac{0/74}{0/37} = 2$$

۵۴. پاسخ ۴ صحیح است.

$$y = 3x \Rightarrow in = 3$$

$$A = \frac{Ls}{in} \Rightarrow in = 1/25 < A < 2 \Rightarrow A = 1/25 = \frac{1000}{3} \Rightarrow Ls = 3750$$

توجه شود اگر A را ۲ در نظر بگیرید به جواب نخواهید رسید.

۵۵. پاسخ ۴ صحیح است.

$$N_A = K \Delta C_A \Rightarrow N_A = 2 \times 10^{-3} (1/8 - 1/6) = 0/004$$

۵۶. پاسخ ۳ صحیح است. اطلاعات مورد نیاز در این سؤال کم می باشد اما با توجه به نحوه پرسش و گزینه ها با در نظر گرفتن فشار تعادلی ثابت به نظر بهترین پاسخ گزینه ۳ می باشد.

۵۷. پاسخ ۱ صحیح است.

$$(Le) = \frac{\alpha}{D} \Rightarrow D = \frac{\alpha}{Le} = \frac{10^{-6}}{1000} = 10^{-3}$$

۵۸. پاسخ ۱ صحیح است. نفوذ از نوع متقابل می باشد.

$$N_{He} = -N_{Ar}$$

۵۹. پاسخ ۴ صحیح است.

$$\frac{\frac{1}{ky}}{\frac{1}{ky}} = 0/5 \Rightarrow kg = 0/143$$

$$\frac{1}{ky} = \frac{m}{kx} \Rightarrow kx = 0/143 \rightarrow \frac{\frac{1}{kx}}{\frac{1}{kx}} = 0/5 \Rightarrow kx = 0/286$$

۶۰. پاسخ صحیح وجود ندارد.

$$J_o = St_D - Sc^{\frac{2}{3}} = \frac{F}{cu} \cdot Sc^{\frac{2}{3}} \Rightarrow 0/01 = \frac{F}{0/003 \times 0/05} \times (1000)^{\frac{2}{3}} \Rightarrow F = 6666$$

۶۱. پاسخ ۱ صحیح است. توجه شود انحراف مثبت از حالت ایده آل در فشار بخار نزدیک بین مواد رخ می دهد.

۶۲. پاسخ ۳ صحیح است. کم بودن ویسکوزیته هزینه پمپ را کاهش و انتقال جرم را زیاد می کند که سبب بهبود مشخصات Flooding می شود.

۶۳. پاسخ صحیح وجود ندارد. اطلاعات کم است. فرمول حل

$$V = C_f \left( \frac{P_L - P_G}{P_G} \right)^{\frac{1}{2}}$$

۶۴. پاسخ ۳ صحیح است.

۶۵. پاسخ ۱ صحیح است. بالا رفتن تعداد مراحل حلال مصرفی را کاهش می دهد.

۶۶. پاسخ ۲ صحیح است. حفظ پاسخ این تست در آزمون های آینده پر استفاده خواهد بود.

۶۷. پاسخ ۳ صحیح است. این نوع تبخیر کننده در مواد با ویسکوزیته بالا کاربرد دارد.

۶۸. پاسخ ۳ صحیح است.

۶۹. پاسخ ۲ صحیح است.

۷۰. پاسخ ۳ صحیح است.

$$\ln \frac{P_2}{P_1} = \frac{-\Delta H}{R} \left( \frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1} \right)$$

$$\Delta H = \left( \ln \frac{400}{100} \right) \times 8314 \times \frac{1}{\frac{1}{333/6} - \frac{1}{299/25}} = 33496/4$$

$$\frac{1}{T_2} = \ln \left( \frac{200}{100} \right) \times \frac{8/314}{-33496/4} + \frac{1}{299/25} = 0/0031$$

$$T_2 = 315/5K = 315/5 - 273 = 42/35^\circ C$$

۷۱. پاسخ ۴ صحیح است.

$$Y = \frac{P_A}{P_t - P_A} \cdot \frac{Mw_A}{Mw_B} = \frac{0/362}{1 - 0/362} \times \frac{78}{28} = 1/57$$

توجه در حالت اشباع

$$P_A = P_A^*$$

۷۲. پاسخ ۲ صحیح است.

رطوبت مطلق در این شرایط ۰/۰۳ است

$$H_A = \frac{H}{H_s} = \frac{0/03}{0/115} \times 100 = 26$$

۷۳. پاسخ ۲ صحیح است

$$-\frac{W}{D} = \frac{y_d - z_f}{x_w - z_f} \Rightarrow \frac{W}{D} = 0/664$$

$$\frac{D}{F} \times 100 = \frac{D}{w + D} \times 100 = \frac{1}{\frac{w}{D} + 1} \times 100 = \frac{1}{0/664 + 1} \times 100 = 60\%$$

۷۴. پاسخ ۱ صحیح است. ظرفیت میزان بخار مصرفی  $Economy = \frac{V}{\delta}$

۷۵. پاسخ ۱ صحیح است

۷۶. پاسخ ۲ صحیح است.

۷۷. پاسخ ۴ صحیح است.  $t \times S \geq \frac{1}{N}$

۷۸. -

۷۹. -

### پاسخنامه آزمون استخدامی شرکت پتروشیمی، سال ۱۳۸۴

۸۰. پاسخ ۲ صحیح است.

۸۱. پاسخ ۴ صحیح است. توجه داشته باشید اساس کار در برج تقطیر جداسازی دو فاز با استفاده از اختلاف نقطه جوش است.

۸۲. پاسخ ۳ صحیح است. افت فشار در برج packed (آکنه) کمتر از برج tray (سینی دار) است. پس برای خلأ مناسبتر است.

۸۳. پاسخ ۴ با توجه به کوچک بودن  $m = 0/001$  برابری  $ky, kx$  فاز گاز مقاوم است.

۸۴. پاسخ ۲ صحیح است.

$$\frac{D_1}{D_2} = \frac{T_2}{T_1} \times \frac{\mu_1}{\mu_2} \Rightarrow \frac{D_2}{2 \times 10^{-9}} = \frac{330}{300} \times \frac{\mu_1}{0/55\mu_1} \Rightarrow D_2 = 4 \times 10^{-9} \frac{m^2}{s}$$

۸۵. پاسخ ۳ صحیح است.

$$a_p = \frac{6(1-4)}{dp} \Rightarrow 30 = \frac{6(1-0/5)}{dp} \Rightarrow dp = 0/1ft$$

۸۶. پاسخ ۴ صحیح است.

فشار متوسط = مقدار جذب  $\times$  مساحت سطح

$$\pi DL \times 10 \times 1000 \Rightarrow \pi DL \times 6/5 = 10 \Rightarrow D = 0.5 \text{ ft} = 6 \text{ inch}$$

۸۷. پاسخ ۴ صحیح است.

۸۸. پاسخ ۲ صحیح است.

$$N_A = \frac{PD}{RT\delta} \ln \frac{P - P_{A_2}}{P - P_{A_1}} = \frac{K_c}{RT} (P_{A_1} - P_{A_2})$$

$$\frac{PD_{AB}}{\delta} \ln \frac{P_{B_2}}{P_{B_1}} = K_c (P_{B_2} - P_{B_1}) \Rightarrow K_c \frac{PD_{AB}}{P_{AB}\delta}$$

۸۹. پاسخ ۱ صحیح است.

$$V - (3 \times 0/2) + (6 \times 0/8) = 5/04$$

۹۰. پاسخ ۲ صحیح است.

$$\begin{cases} y = 0/6x + 0/32 \\ y = x \end{cases} \Rightarrow x = 0/6x + 0/32 \Rightarrow x = 0/8$$

$$\begin{cases} y = 2x - 0/1 \\ y = x \end{cases} \Rightarrow x = 2x - 0/1 \Rightarrow x = 0/1$$

۹۱. پاسخ ۱ صحیح است.

۹۲. پاسخ ۱ صحیح است.

۹۳. پاسخ ۳ صحیح است.

$$(A) = \frac{2}{5} = 2/5 \text{ ضریب جذب}$$

۹۴. پاسخ ۴ صحیح است.

کم بودن دبی گاز باعث می شود مایع از منافذ سینی ریزش کند.

### پاسخنامه آزمون استخدامی شرکت ملی پخش و پالایش سال ۱۳۸۶

۹۵. پاسخ ۲

در برج آکنه با کوچک تر شدن آکنه سطح انتقال جرم بالا می رود یا به عبارتی راندمان افزایش می یابد. ولی افت فشار زیاد می شود.

۹۶. پاسخ ۳

در مورد این تست ها اگر  $n > 1$  باشد پذیرش بالا و اگر  $n < 1$  باشد پذیرش پایین است با توجه به  $n = 2/5$  پاسخ ۳ صحیح است.

۹۷. پاسخ ۴

زیرا میزان برگشت کم می باشد و تبادل جرم خاصی رخ نمی دهد.

۹۸. پاسخ ۴

با سرمایش انحلال محلول کم می شود و کریستال حاصل می شود.

۹۹. پاسخ ۲

در بین گزینه ها برج پر شده کمتری افت فشار را دارد که نوع منظم آن هم بهتر است.

۱۰۰. پاسخ ۳

وجود مواد معلق باعث گرفتن سینی و همچنین گرفتن برج پر شده می شود بهترین دستگاه برای این امر شستشو دهنده های واکتوری و برج های همزن دارند.

۱۰۱. پاسخ ۴

توجه کنید گزینه ۲ و ۴ تقریباً یکی است و در تئوری سوخ زمان قرارگیری بسیار کم است اما این تئوری به تئوری لایه ای معروف تر است.

۱۰۲. پاسخ ۱

۱۰۳. پاسخ ۴

در پدیده افزایش مقیاس هر سه تشابه شکل، اندازه و سرعت ظاهری لازم است.

۱۰۴. پاسخ ۴

$$SC = \frac{\text{لایه مرزی ممنتوم}}{\text{لایه مرزی جرمی}} \quad \frac{V}{D} SC$$

۱۰۵. پاسخ ۲

زیرا حلال فرار است ظرف سربسته و در صورت امکان از فشار بالا استفاده می شود.

۱۰۶. پاسخ ۲

مزیت عمده خشک کن پاششی زمان کوتاه خشک کردن آن است که باعث می شود خشک کردن مواد حساس به دما و توخالی فراهم شود.

۱۰۷. پاسخ ۳

*Leaching* یک استخراج با مایع است که جداسازی انتخابی توسط فاز مایع است.

نمونه های دیگر: جداسازی روغن پنبه دانه و جداسازی طلا از معدن

۱۰۸. پاسخ ۴

اختلاف غلظت تنها در شرایط خاص عامل اصلی انتقال جرم است ولی در اغلب موارد پتانسیل شیمیایی است.

۱۰۹. پاسخ ۴