

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؟

$$(۱) \frac{\partial C_A}{\partial t} + U_x \frac{\partial C_A}{\partial x} = D_{AB} \frac{\partial^2 C_A}{\partial y^2}$$

$$(۲) \frac{\partial C_A}{\partial t} = D_{AB} \left(\frac{\partial^2 C_A}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 C_A}{\partial z^2} \right)$$

$$(۳) U_x \frac{\partial C_A}{\partial x} = D_{AB} \frac{\partial^2 C_A}{\partial y^2}$$

$$(۴) D_{AB} \frac{\partial^2 C_A}{\partial x^2} + D_{AB} \frac{\partial^2 C_A}{\partial y^2} + R_A = 0$$

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 دو 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 فرآیندهای جداسازی مستقیم است.

(۳) انتقال جرم از فاز گاز به فاز مایع رخ می دهد.

(۴) معمولاً گرماگیر است.

۷. در صورتی که راندمان جمعی 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 تئوری 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 فراتر 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؟

$$(R + 1)(H_G - H_L) + D(H_D - H_{Lo}) \quad (۱)$$

$$D(R + 1)(H_{G1} - H_{Lo}) - D(H_D - H_{Lo}) \quad (۲)$$

$$(R + 1)(H_G - H_L) - D(H_D - H_{Lo}) \quad (۳)$$

$$D(R + 1)(H_{G1} - H_{Lo}) \quad (۴)$$

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؟

$$\begin{aligned} (۱) \quad y &= -1/5x + \frac{Z_f}{0/4} \\ (۲) \quad y &= \frac{3}{5}x + \frac{Z_f}{2/5} \\ (۳) \quad y &= -\frac{3}{5}x - \frac{Z_f}{2/5} \\ (۴) \quad y &= \frac{-40x}{60} - \frac{Z_f}{0/6} \end{aligned}$$

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 سال ۱۳۸۲

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 شعله ور 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 (wettered-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 برج ها 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 روش‌های زیر جزء عملیات جداسازی محسوب نمی‌شود.

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

۱۹. اصطلاح Entrainment در برج‌های سینی دار یعنی اینکه :

- (۱) کمی مایع به صورت قطرات با بخار از سینی پایین به سینی بالا منتقل می‌شود.
- (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 می‌چکد.
- (۴) در سینی بخار و مایع با توجه به سرعت کم بخار اختلاط کامل پیدا نمی‌کنند.

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

- (۱) درجه حرارت سیال گرم ثابت می‌ماند.
- (۲) درجه حرارت سیال سرد ثابت می‌ماند.
- (۳) درجه حرارت سیال سرد و سیال گرم ثابت می‌ماند.
- (۴) درجه حرارت سیال گرم و سرد هر دو عوض می‌شوند.

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

دمای محلول به 320°K برسد ویسکوزیته مایع ۴۵٪ کاهش یابد. ضریب نفوذ چقدر است؟

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

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

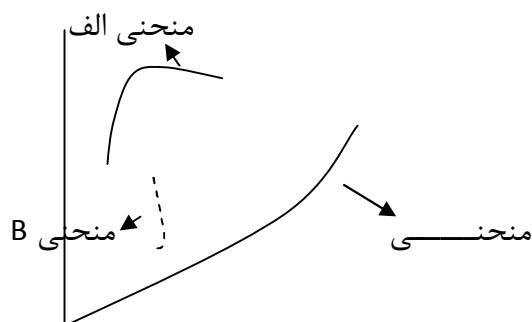
۸۵. یک ستون جذب از پرکن‌های کروی با سطح ویژه $a_p = 30 \frac{\text{ft}^2}{\text{ft}^3}$ و $\varepsilon = 0/5$ پر شده است. قطر پرکن چند فوت است؟

(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/bmol/ft2.min و مقدار جذب 100lbmol/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 ب 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) $\frac{CD_{AB}}{\delta}$ (۲) $\frac{AB^P}{P_{BM}\delta}$ (۳) $\frac{AB^P}{rt\delta}$ (۴) $\frac{AB}{\delta}$

۸۹. مکعبی حاوی اکسیژن و ازت دارای ۲۰ درصد جرمی ۲۵ می باشد. سرعت کلی کدام است؟

(۱) ۵ (۲) $\frac{1}{5}$ (۳) $\frac{1}{6}$ (۴) ۶
($V_{N_2} = 6 \frac{m}{s}$, $V_{O_2} = 3 \frac{m}{s}$)

۹۰. در تقطیر یک مخلوط دو جزئی معادلات خطوط عملیاتی به صورت $y = 0.32 + 0.6x$ و $y = 0.1 - 0.1x^2$

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

(۱) ۰/۲ و ۰/۸ (۲) ۰/۱ و ۰/۸ (۳) ۰/۹ و ۰/۲ (۴) ۰/۱ و ۰/۹

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

- (۱) ۰/۰۴ (۲) ۴ (۳) ۲/۵ (۴) ۰/۲۵

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

- (۱) کم بودن دبی مایع و دبی گاز
(۲) زیاد بودن دبی مایع و دبی گاز
(۳) کم بودن دبی مایع و زیاد بودن دبی گاز
(۴) کم بودن دبی گاز و زیاد بودن دبی مایع

پاسخنامه آزمون استخدامی شرکت پتروشیمی 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.

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

$$\text{or } \frac{\partial_{CA}}{\partial t} = -\nabla \cdot J_A \text{ or } \frac{d_{CA}}{d\theta} = -\nabla \cdot J_A$$

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 $2^{0/8} = 1/74$ 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

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

۸. پاسخ ۳

در R_{∞} تمام محصول بالای برج به صورت برگشتی در می‌آید و خوراک متوقف می‌شود که در این حالت بار حرارتی کندانسور و ریپویلر (جوش آور) بی‌نهایت 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 ایی است که خط بست تبدیل به یک نقطه شده، $y=x$ و $\beta = 1$ و اختلاف کشش سطحی به مقدار مینم 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 محل و شماره سینی را نشان می دهد.

پاسخنامه آزمون استخدامی شرکت پتروشیمی سال ۱۳۸۲

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.

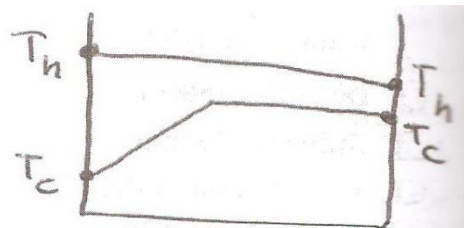
۱۷. پاسخ ۳ صحیح است. به دلیل اختلاط و جدا ناپذیری از هم

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 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 k_y, k_x 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.

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

۸۶. پاسخ ۴ صحیح است.

فشار متوسط = مقدار جذب \times مساحت سطح

$$\pi DL \times 10 \times 1000 \Rightarrow \pi DL \times 6/5 = 10 \Rightarrow D = 0/5ft = 6inch$$

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.

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

۹۴. پاسخ ۴ صحیح است.

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