

ترمودینامیک

۱- جریانی از ماده خالص به شدت $1 \frac{kg}{s}$ و آنتالپی $450 \frac{kJ}{kg}$ با جریان دیگری از همان ماده با شدت $3 \frac{kg}{s}$ و

آنتالپی $1000 \frac{kJ}{kg}$ مخلوط می شود. اگر آنتالپی خروجی برابر $600 \frac{kJ}{kg}$ باشد، کدام یک از گزینه های زیر صحیح

است؟ (سیستم در حالت پایدار است.)

الف) سیستم مقدار 90 کیلووات حرارت از محیط جذب می کند.

ب) سیستم مقدار 950 کیلووات حرارت به محیط می دهد.

ج) سیستم مقدار 1050 کیلووات حرارت از محیط جذب می کند.

د) سیستم مقدار 1050 کیلووات حرارت به محیط می دهد.

۲- مخفف **PPb** در کدام یک از موارد زیر کاربرد دارد؟

الف) یک روش بیان تولید محصول روزانه است.

ب) یک روش بیان غلظت در رقت خیلی کم است.

ج) یک روش بیان تعداد بشکه نفت است.

د) یک روش بیان رسوب شدن مواد در لوله ها است.

۳- کدام یک از موارد زیر صحیح است؟

الف) مجموع تعویض انترپی سیستم و محیط باید مثبت باشد.

ب) مجموع تعویض انترپی سیستم و محیط باید منفی باشد.

ج) مجموع تعویض انترپی سیستم و محیط باید همیشه صفر باشد.

د) همه موارد فوق

۴- معادله حالت در ترمودینامیک معمولاً به معادله ای گفته می شود که آن معادله ارتباط برقرار کند بین

P, T, H (د)

P, T, V (ج)

P, T, U (ب)

P, T, S (الف)

۵- کدام یک از عبارات زیر در شرایط یکسان صحیح است؟

الف) هوای مرطوب سبک تر از هوای خشک است. ب) هوای مرطوب سنگین تر از هوای خشک است.

✓ج) چگالی هوای مرطوب و هوای خشک یکسان است. د) هیچکدام از موارد فوق

۶- کدام یک از عبارات زیر قانون اول ترمودینامیک را بیان می کند؟

الف) اگر دو جسم با جسم سومی در تعادل حرارتی باشد آن دو جسم نیز با یکدیگر در تعادل حرارتی خواهند بود.

✓ب) با انتقال انرژی به یک جسم و یا خروجی انرژی از آن انرژی کل آن جسم تغییر می کند.

ج) مجموع جبری تغییرات انرژی در یک فرآیند مساوی صفر است.

د) تغییر انرژی داخلی یک سیستم طی یک فرآیند بستگی به نوع و چگونگی انجام آن دارد.

۷- 0.4 کیلومول گاز ایده آل با $C_p = 20 \text{ KJ/Kmol.K}$ در سیلندری دارای پیستون موجود است. با انتقال گرما به

100° افزایش می یابد. تغییر آنتالپی گاز برابر خواهد بود با:

الف) $\Delta H = 800 \text{ KJ}$

ب) $\Delta H = -2000 \text{ KJ}$

د) $\Delta H = 1000 \text{ KJ}$

۸- در یک نیروگاه حرارتی دمای بخار آب ورودی به توربین 54°C و دمای منبع سرد (آب خنک کننده در

کندانسور) 2°C می باشد. ماکزیمم بازدهی حرارتی نیروگاه تحت شرایط فوق چقدر است؟

الف) ۳۶٪

✓ب) ۶۴٪

ج) ۵۴٪

د) ۴۹٪

۹- کدام یک از عبارات زیر قانون دوم ترمودینامیک را بیان می کند.

الف) در کلیه فرآیندهای برگشت ناپذیر آنتروپی کل (سیستم + محیط) افزایش می یابد.

ب) نمی توان ماشینی ساخت که با انجام فرآیند چرخه ای گرما را کاملاً به کار تبدیل کرد.

ج) فرآیندی که در آن تغییر آنتروپی کل $\Delta S_{net} < 0$ باشد عملاً انجام پذیر نیست.

✓د) هر سه

۱۰- ۲ kg از سیالی در حالت مایع اشباع در دمای $90^{\circ}C$ ، حدود 1650 kJ حرارت صرف شده است تا کیفیت

مخلوط ۴۰ درصد گردد. گرمای نهان این سیال در شرایط ذکر شده چند $\frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ است؟

(د) ۲۵۴۱/۸

(ج) ۲۶۱۱/۳

(ب) ۲۱۴/۲ ✓

(الف) ۲۰۶۲/۵

۱۱- کدام یک از گزینه های زیر بیانگر معادله گلاپرون است؟

(الف) ✓ $\Delta H = T \cdot \Delta V \frac{dP^{sat}}{dT}$ (ب) $\frac{\Delta H_n}{T_n} = \frac{2/7 \ln P_C - 1}{0/93 - T_m}$ (ج) $\frac{\Delta H_v}{\Delta H_l} = \left(\frac{1 - T_r^2}{1 - T_r} \right)$ (د) هیچکدام

۱۲- یک سیستم دو جزئی در حال تعادل مایع - بخار است مقداری جزء (۱) خالص به سیستم اضافه کرده و دما و

فشار را در مقادیر اولیه تثبیت می نماییم. پس از رسیدن به تعادل:

(الف) ترکیب فاز بخار تغییر کرده ولی ترکیب فاز مایع تغییر نمی کند.

(ب) ترکیب فاز بخار ثابت می ماند ولی ترکیب فاز مایع تغییر می کند.

(ج) ترکیب هر دو فاز ثابت می ماند.

(د) ✓ ترکیب هر دو فاز تغییر می کند.

۱۳- واحد β (ضریب انبساط حجمی) معکوس دما K^{-1} بوده و اگر واحد k (ضریب تراکم ایزوترمال) را عکس

آتمسفر بگیریم کدام گزینه درست است؟

(د) $\beta \leq k$

(ج) $\beta > k$

(ب) $\beta < k$

(الف) ✓ $\beta \approx k$

۱۴- برای سنجش میزان انحراف یک گاز واقعی از گازها ایده آل فاکتور ضریب تراکم پذیری تعریف شده است که

برابر است با:

(الف) ✓ $Z = \frac{PV}{RT}$ که برای کلیه دماها به ازاء $P \rightarrow 0$ به سمت واحد میل می کند.

ب) $Z = \frac{PV}{RT}$ که برای کلیه دماها به ازاء $T \rightarrow 0$ به سمت واحد میل می کند.

ج) $Z = \frac{RT}{PV}$ که برای کلیه دماها به ازاء $P \rightarrow 0$ به سمت واحد میل می کند.

د) $Z = \frac{RT}{PV}$ که برای کلیه دماها به ازاء $T \rightarrow 0$ به سمت واحد میل می کند.

۱۵- سیستم بسته عبارت است از:

الف) مقدار ماده با جرم و حدود مشخص (ب) مقداری ماده که ضمن تحول از سیستم خارج می شود.

ج) مقداری ماده که ضمن تحول به داخل سیستم وارد می شود. (د) فضای مشخصی که مقدار ماده موجود در آن متغیر باشد.

۱۶- در یک شیر انبساط حجم به ۳۲ برابر افزایش می یابد در صورتی که سرعت متوسط دو برابر شود نسبت قطر

ورودی به خروجی شیر انبساط چقدر است؟ (فرآیند آدیاباتیکی است)

الف) ۱/۸ (ب) ۸ (ج) ۴ (د) ۱/۴

۱۷- اگر کار در یک سیستم آدیاباتیکی انجامش شود دما.....

الف) باید افزایش یابد (ب) تغییر نخواهد کرد

ج) باید کاهش یابد (د) باید کاهش و سپس افزایش یابد

۱۸- در اختلاط محلول های ایده آل تغییرات کدام دسته صفر می شود؟

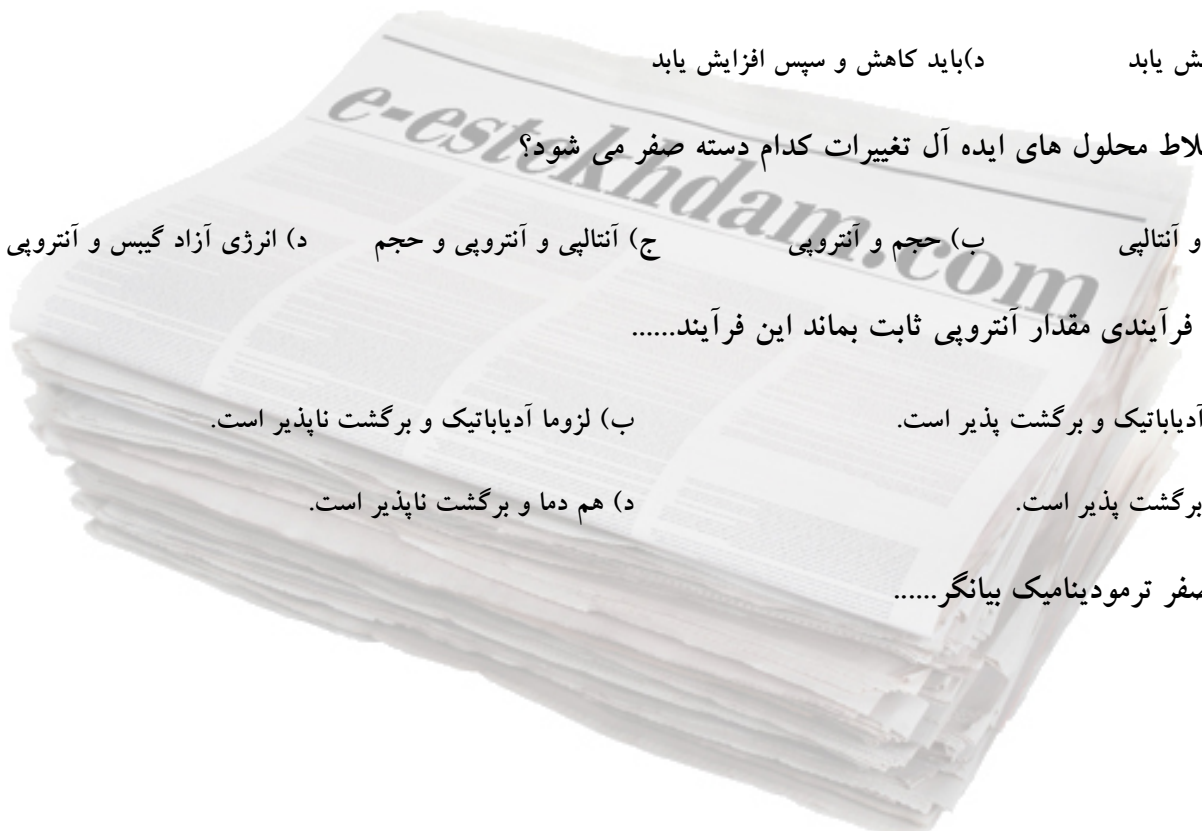
الف) حجم و آنتالپی (ب) حجم و آنتروپی (ج) آنتالپی و آنتروپی و حجم (د) انرژی آزاد گیبس و آنتروپی

۱۹- اگر در فرآیندی مقدار آنتروپی ثابت بماند این فرآیند.....

الف) حتما آدیاباتیکی و برگشت پذیر است. (ب) لزوما آدیاباتیکی و برگشت ناپذیر است.

ج) هم دما و برگشت پذیر است. (د) هم دما و برگشت ناپذیر است.

۲۰- اصل صفر ترمودینامیک بیانگر.....



الف) اصل تبدیل جرم به انرژی به یکدیگر است.

ب) مربوط به تعادل حرارتی است.

ج) مربوط به کار برگشت پذیر است.

د) مربوط به حرارت برگشت پذیر است.

مکانیک سیالات

۱- کسر حجمی یک بستر پر شده برابر $0/6$ می باشد. اگر کسر حجمی 20% نسبت به حالت اولیه افزایش یابد، طول

بستر چند برابر می شود؟

الف) ۷

ب) $\frac{1}{7}$

ج) ۲

د) $\frac{1}{2}$

۲- معادلات پیوستگی برای سیال تراکم ناپذیر به کدام صورت بیان می شود؟

الف) $\nabla_p = 0$

ب) $\nabla_u = 0$

ج) $\nabla_p = 0$

د) $\nabla_u = 0$

۳- در سیالات نیوتونین با افزایش تنش برشی، ویسکوزیته.....

الف) کاهش پیدا می کند

ب) افزایش پیدا می کند

ج) ثابت می ماند

د) نمی توان اظهار نظر کرد.

۴- معادله «برنولی» در واقع.....

الف) همان قانون اول ترمودینامیک برای سیال قابل تراکم است.

ب) همان قانون اول ترمودینامیک برای سیال غیر قابل تراکم است.

ج) هیچ ربطی به قانون اول ترمودینامیک ندارد.

د) همان قانون اول ترمودینامیک است ولی نوع سیال اهمیتی ندارد.

۵- کدام یک از موارد زیر صحیح است؟

الف) ضریب اصطکاک داری همان ضریب اصطکاک **Fanning** است.

ب) ضریب اصطکاک **Fanning** همان ضریب اصطکاک **Skin** است.

ج) ضریب اصطکاک داری همان ضریب اصطکاک **Skin** است.



✓(د) هیچکدام از موارد فوق

۶- از بی بعد کردن کدام یک از موارد زیر می توان عدد بدون رینولدز (Reynolds number) را بدست آورد؟

✓(ب) روش باکینگهام (Buckingham Method)

(الف) ناویراستوکس (Navier Stokes)

(د) هیچکدام

(ج) ون کارمن (Von Karman)

۷- سیال ماده ای است که:

(الف) به طور دائم منبسط می شود تا ظرفی را پر کند.

(ب) نمی تواند تابع نیروهای برشی باشد.

✓(د) عملاً تراکم ناپذیر است.

۸- جریان پایدار (دائم) هنگامی اتفاق می افتد که:

✓(الف) شرایط در هیچ نکته ای نسبت به زمان تغییر نکنند.

(ب) شرایط نقاط مجاور در هر زمان یکسان باشد.

(ج) تغییرات سرعت نسبت به زمان، ثابت باشد.

(د) تغییرات نسبت به فاصله، ثابت باشد.

۹- مرکز فشار.....

(الف) در مرکز ثقل سطح غوطه ور قرار دارد. (ب) بستگی به موقعیت سطح دارد.

✓(ج) نقطه ای بر روی خط اثر نیروی برآیند می باشد. (د) همیشه در بالای مرکز ثقل سطح واقع است.

۱۰- برای جریان سیال تراکم ناپذیر درون لوله هنگامی که زبری سطح درون لوله افزایش می یابد، ضریب اصطکاک:

(الف) کاهش می یابد (ب) افزایش می یابد (ج) تغییر نمی کند (د) نمی توان تعیین کرد



۱۱- جهت جریان در داخل لوله با سطح مقطع ثابت چگونه مشخص می شود؟ (از افت اصطکاکی در طول صرف نظر کنید)

الف) با استفاده از تراز هیدرولیکی
ب) با استفاده از تنش برشی

ج) با استفاده از پرش هیدرولیکی
د) با استفاده از تنش برشی ثابت در مقطع ثابت

۱۲- یک بلوک سیمانی در هوا وزنی برابر 300 N دارد و در آب وزن آن 120 N است حجم این بلوک در واحد m^3 چقدر است؟ وزن مخصوص آب $\frac{N}{\text{m}^3}$ 9806 فرض شود.

الف) $18/36 \times 10^{-3}$ (ب) $21/2 \times 10^{-3}$ (ج) $15/6 \times 10^{-3}$ (د) $16/85 \times 10^{-3}$

۱۳- وزن مخصوص بتن در مسئله قبل در واحد kN/m^3 چقدر است؟

الف) $14/15$ (ب) $16/34$ (ج) $19/23$ (د) $17/8$

۸- ده متحرکی با سرعت 1700 m/h در هوای 20°C حرکت می کند. عدد ماخ برای این متحرک برابر است با:

الف) $4/95$ (ب) $3/48$ (ج) $1/38$ (د) $0/74$

۹- مولفه افقی برآیند نیروهای وارد بر سطح غوطه ور برابر است با:

الف) برآیند نیروهایی که از طرف مایع به تصویر عمودی سطح وارد می شود.

ب) فرآیند نیروهای فشاری که از طرف مایع به سطح وارد می شود.

ج) نیرویی که در اثر لزجت مایع به سطح وارد می شود.

د) نیرویی که در اثر کشش سطحی به آن وارد می شود.

۱۰- خط اثر نیروی شناوری

الف) از مرکز ثقل هر جسم غوطه ور می گذرد.
ب) از مرکز تصویر افقی جسم می گذرد.

ج) از مرکز حجم هر جسم شناور می گذرد.
د) از مرکز حجم سیال جابجا شده می گذرد.



۱۱- درجه حرارت یک گاز جاری درون لوله افقی در حالت آدیاباتیک با افزایش سرعت:

الف) افزایش می یابد. (ب) تغییر نمی کند (ج) کاهش می یابد. (د) با سرعت نسبی ندارد.

۱۲- پمپ ها وقتی به صورت سری بسته می شوند که هدف:

الف) افزایش هد و کاهش دبی باشد. (ب) افزایش دبی و کاهش هد باشد.

ج) افزایش دبی و کاهش هد باشد. (د) فقط افزایش هد باشد.

۱۳- در جریان دو فازی مایع - جامد وقتی که ذرات جامد قابل ته نشینی نباشند ویسکوزیته مایع چه وضعیتی دارد؟

الف) کاهش می یابد (ب) تغییر می کند

ج) تابعی از افت فشار می شود (د) تابعی از سرعت سیال می شود

۱۴- کدام عبارت در مورد حرکت سیال نیوتونی در داخل لوله افقی صحیح است؟

الف) توزیع تنش برشی و سرعت هر دو سهمی می باشند.

ب) توزیع تنشی برشی خطی بوده و توزیع سرعت سهمی می باشد.

ج) توزیع تنش برشی و سرعت هر دو خطی می باشند.

د) توزیع تنش برشی سهمی و توزیع سرعت خطی می باشد.

۱۵- گل حفاری سیالی:

الف) نیوتنی محسوب می ود. (ب) غیر نیوتنی محسوب می شود

ج) بسته به دما ممکن است نیوتنی و یا غیرنیوتنی محسوب شود (د) سالی ایده آل محسوب می شود

۱۶- مدلی از یم زیردریایی با مقیاس ۱/۲۰ ساخت شده برای شبیه سازی در آزمایشگاه در صورتی که سرعت

زیردریایی 65 m/h باشد سرعت مدل برابر خواهد بود با (m/s) :

الف) ۳۶۰ (ب) ۶۵۰ (ج) ۱۳۰ (د) ۳۰۰

۱۷- آب با سرعت $12/5 \text{ m/s}$ از روزنه ای که در عمق 9 m از سطح مخزن قرار گرفته خارج می شود. سطح مقطع

روزنه و ضریب تخلیه آن به ترتیب $0/002 \text{ m}^2$ و $0/85$ قطر در محل *vena contracta* برابر است با (cm):

(د) $4/8$

(ج) $0/941$

(ب) 2

الف) $4/2$ ✓

۱۸- نیروی دراگ (Drag) وارده بر یک دودکش استوانه ای بلند 80 m و قطر 10 m بر حسب نیوتن کدام است؟

$$C_D = 0/34$$

$$P = 1/266$$

$$u = 33/3$$

الف) 18489

(ج) $92/5$

(ب) 1848

(د) 184892 ✓

۱۹- توزیع سرعت برای جریان سیال درون یک لوله:

الف) در تمام سطح مقطع ثابت است.

ب) در جداره صفر و به طرف مرکز به طور سهوی افزایش می یابد.

ج) در دیواره ماکزیمم مقدار را داراست.

د) در جداره صفر و به طرف مرکز به طور خطی افزایش می یابد.

۲۰- اگر مایعی به طور یکنواخت در جهت افقی شتاب داده شود، سطح آزاد مایع با سطح افق زاویه 20° درجه می

سازد، شتاب این مایع چند متر بر مجذور ثانیه است؟

(د) 18

(ج) $8/94$

(ب) $4/17$

الف) $3/56$ ✓

e-estekhdam.com

انتقال حرارت

۱- بالاترین یا بیشترین ضریب جابجایی در میعان می باشد.

الف) فیلمی بخار آب اشباع خالص ب) فیلمی بخار آب اشباع همراه با ناخالصی

د) قطره ای بخار آب اشباع خالص ✓

ج) قطره ای بخار آب همراه با ناخالصی

۲- کدام یک از موارد زیر بالاترین ضریب حرارتی جابجائی (h) را دارد؟

الف) معیان بخار آب ب) جوشیدن آب ج) جابجایی آب د) جابجایی هوا

۳- دمای سطوح دیوار تختی به ضخامت 0.15 m برابر 37°C و 93°C است. جنس دیوار از شیشه مخصوصی با

این خواص است. $k = 0.78 \frac{\text{W}}{\text{m}^\circ\text{C}}$

الف) $134.0/2 \frac{\text{W}}{\text{m}^\circ\text{C}}$ ب) $144.0/4 \frac{\text{W}}{\text{m}^\circ\text{C}}$ ج) $152.0 \frac{\text{W}}{\text{m}^\circ\text{C}}$ د) $152.0/4 \frac{\text{W}}{\text{m}^\circ\text{C}}$

۴- انتقال حرارت به کره ای به شعاع 0.325 m از طریق جابجایی آزاد با ضریب انتقال گرمای $2/7 \frac{\text{W}}{\text{m}^\circ\text{C}}$ معادل

$2/057 \text{ W}$ می باشد. تفاوت دما بین سطح بیرونی کره و محیط را حساب کنید.

الف) $0/6^\circ\text{C}$ ب) $1/6^\circ\text{C}$ ج) $1/4^\circ\text{C}$ د) $2/4^\circ\text{C}$

۵- اگر شار تابشی خورشید $2/1350 \text{ W/m}$ باشد، دمای جسم سیاه معادل آن چقدر است؟

الف) $392/8 \text{ K}$ ب) $380/1 \text{ K}$ ج) $381/1 \text{ K}$ د) $376/6 \text{ K}$

۶- آنالوژی رینولدز کلیرون برای کدام جریان صادق است؟

الف) جریان آرام در لوله ب) جریان آرام در صفحه و لوله

ج) جریان آشفته و آرام در لوله د) جریان آرام و آشفته در صفحه

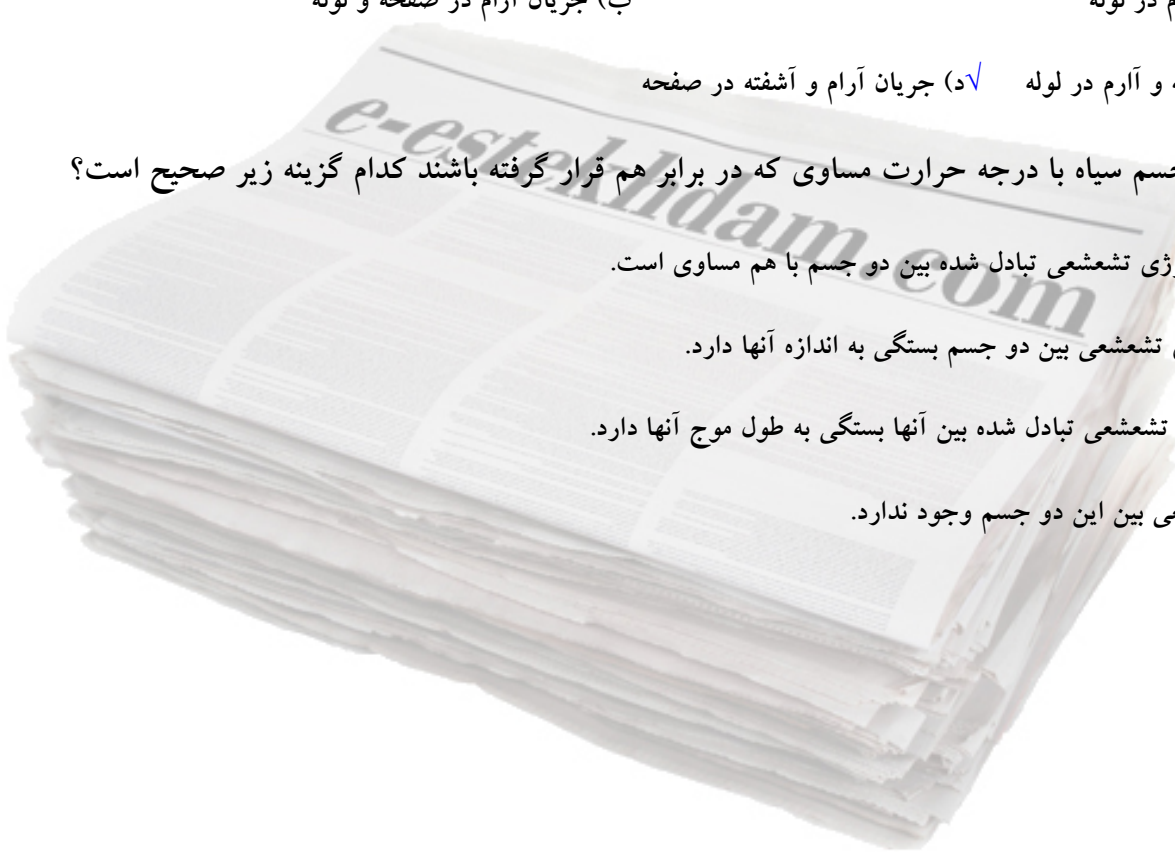
۷- برای دو جسم سیاه با درجه حرارت مساوی که در برابر هم قرار گرفته باشند کدام گزینه زیر صحیح است؟

الف) مقدار انرژی تشعشعی تبادل شده بین دو جسم با هم مساوی است.

ب) مقدار انرژی تشعشعی بین دو جسم بستگی به اندازه آنها دارد.

ج) مقدار انرژی تشعشعی تبادل شده بین آنها بستگی به طول موج آنها دارد.

د) انرژی تشعشعی بین این دو جسم وجود ندارد.



۸- در دیواری به ضخامت 10 cm حرارتی معادل $\frac{kW}{m^2}$ تولید می شود. اگر ضریب هدایتی دیوار باشد گرادیان ثما

چقدر است؟

الف) $250^\circ\text{C}/m$ (ب) $300^\circ\text{C}/m$ (ج) $200^\circ\text{C}/m$ (د) $100^\circ\text{C}/m$

۹- ضریب هدایتی کدام یک از وارد زیر با افزایش دما افزایش می یابد؟

الف) آهن (ب) مس (ج) آب (د) هوا

۱۰- از کدام یک از وسایل زیر برای اندازه گیری درجه حرارت اجسام بسایر دور استفاده می شود؟

الف) ترموکوپل (ب) شدت نور رسیده (ج) رنگ نور رسیده (طول موج) (د) هیچکدام

۱۱- برای به دست آوردن توزیع درجه حرارت در لایه مرزی برای حرکت سیال بر روی یک صفحه صاف و گرم

باید کدام دسته از معادلات زیر را حل نمود؟

الف) معادله پیوستگی، معادله انرژی (ب) معادله حرکت، معادله انرژی

(ج) معادله پیوستگی، معادله حرکت (د) معادله پیوستگی، معادله حرکت، معادله انرژی

۱۲- در یک مبدل حرارتی در حال کار برای ازدیاد تبادل حرارت سعی می شود که:

الف) عدد Pr را زیاد کنیم (ب) عدد Re, Pr را زیاد کنیم

(ج) عدد Gr, Re را زیاد کنیم (د) عدد Re را زیاد کنیم

۱۳- مکانیسم انتقال حرارت از محل اتصال دو قطعه فلزی عبارت است از:

الف) انتقال حرارت هدایتی از محل اتصال و انتقال حرارت جابجایی از گازهای محبوس در حفره ها

(ب) انتقال حرارت جابجایی هم از نقاط اتصال و هم از گازهای محبوس در حفره ها

(ج) انتقال حرارت هدایتی هم از نقاط اتصال و هم از گازهای محبوس در حفره ها

(د) انتقال حرارت جابجایی از نقاط اتصال و انتقال حرارت هدایتی از گازهای محبوس در حفره ها

۱۴- کدام یک از تعاریف زیر صحیح تر می باشد؟

الف) جسم سیاه جسمی است که ضریب جذب آن برابر ۱ باشد.

ب) جسم سیاه جسمی است که ضریب جذب آن بین ۱ و صفر باشد.

✓ج) جسم سیاه جسمی است که ضریب جذب و ضریب نشر آن برابر ۱ باشد.

د) جسم سیاه جسمی است که ضریب جذب و ضریب نشر آن بین ۱ و صفر باشد.

۱۵- در فریزرها معمولاً به صورت دو لایه ساخته می شود. برای کاهش نفوذ گرما از بیرون به داخل یخچال بهتر

است بین دو لایه کدام یک از مواد زیر به کار گرفته شود؟

ب) نیتروژن $k = 0.03 \frac{W}{m^{\circ}C}$

الف) هوا $k = 0.02 \frac{W}{m^{\circ}C}$

✓ج) پشم شیشه $k = 0.03 \frac{W}{m^{\circ}C}$ د) هیدروژن $k = 0.022 \frac{W}{m^{\circ}C}$

۱۶- شرط استفاده از روش ظرفیت فشرده کدام یک از گزینه های زیر است؟

د) k, h هر دو زیاد

ج) k, h هر دو کم

ب) k کم و h زیاد

✓الف) h کم و k زیاد

۱۷- یک سیال تراکم پذیر وقتی که در یک لوله به صورت آرام جریان داشته باشد (حالت پایدار) ضریب انتقال

حرارت جابجایی در کدام یک از حالت های زیر بزرگ تر است؟

الف) وقتی که دمای دیواره را ثابت نگاه داریم

✓ب) وقتی دمای دیواره را ثابت و فشار سیال را نیز ثابت نگاه داریم.

ج) وقتی که فشار سیال را ثابت نگاه داریم.

د) وقتی که شار حرارتی ثابتی به دیواره لوله وارد نماییم.

۱۸- ضریب جابجایی به چه عواملی بستگی دارد؟



الف) سرعت سیال

ب) نوع سیال

ج) دمای سیال

د) همه موارد

۱۹- مایع گرمی با ضریب انبساط حرارتی نسبتاً زیاد قرار است در مخزن بسته ای از جنس فولاد خنک شود. بهترین

روش برای ازدیاد انتقال حرارت از این مخزن کدام است؟

الف) انتخاب جنس مخزن از مس به علت بالا بودن ضریب هدایت آن

ب) به حرکت درآوردن هوای بیرون مخزن

ج) به حرکت درآوردن مایع داخل مخزن به وسیله همزن

د) نصف کردن ضخامت دیواره مخزن

۲۰- در رادیاتور ماشین به عنوان یک مبدل حرارتی کدام پدیده تاثیر بیشتری در انتقال حرارت از آب به هوا دارد؟

الف) افزایش هدایت حرارتی لوله ها

ب) کاهش ضخامت لوله ها

ج) افزایش سرعت جریان هوا از لابه لای لوله ها

د) افزایش سرعت آب از درون لوله ها

کنترل فرآیند و طراحی راکتور

۱- وجود off set مشخصه چه نوع کنترل می باشد؟

الف) کنترل انتگرالی

ب) کنترل مشتقی

ج) کنترل تناسبی

د) کنترل تناسبی - مشتق انتگرالی

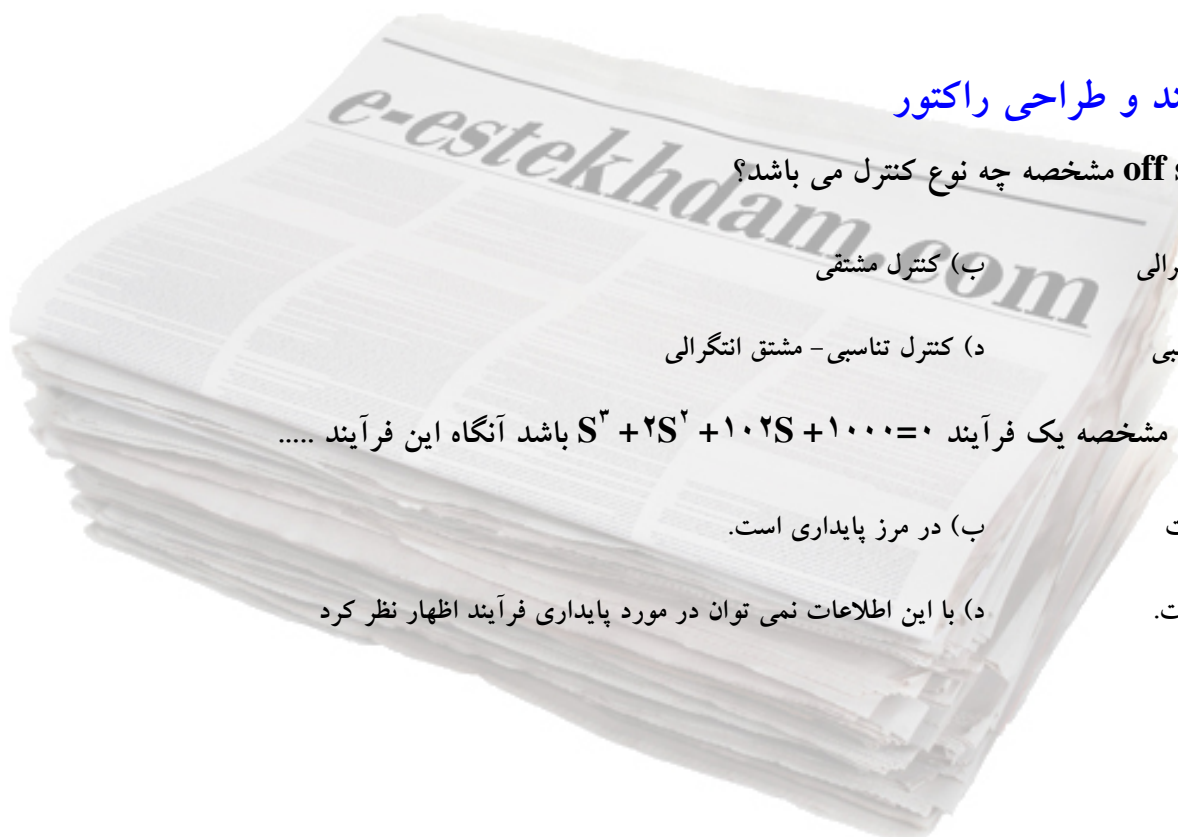
۲- اگر معادله مشخصه یک فرآیند $S^3 + 2S^2 + 10S + 1000 = 0$ باشد آنگاه این فرآیند

الف) پایدار است

ب) در مرز پایداری است.

ج) پایدار نیست.

د) با این اطلاعات نمی توان در مورد پایداری فرآیند اظهار نظر کرد



۳- overshoot در سیستم های درجه ۲ به ازای تغییرات step نشان دهنده آن است که....

الف) تابع پاسخ چه میزان از مقدار نهایی بالاتر رفته است.

ب) تابع پاسخ به میزان نهایی نمی رسد.

ج) تابع پاسخ فقط به میزان نهایی رسیده است.

د) تابع پاسخ به موازات مقدار نهایی و در زیر آن حرت می کند.

۴- افزودن کنترلر انتگرال به کنترلر تناسبی چه اثری دارد؟

الف) باعث افزایش خصوصیت کنترلر تناسبی می شود

ب) باعث از بین رفتن خصوصیت کنترلر تناسبی می شود.

ج) زمان رسیدن به مقدار نهایی را کاهش می دهد.

د) هیچ اثری ندارد.

۵- برای واکنش گازی $A + B \rightarrow R$ ، $C_{A,0} = 10\%$ ، $C_{B,0} = 20\%$ ، $C = 5\%$ می باشد. مقدار X برابر است با:

الف) ۰/۷۰

ب) ۰/۶۰

ج) ۰/۴۳

د) ۰/۵۰

۶- واکنش $A \rightarrow B$ به معادله سرعت $-r_A = 3C_A^{1/2} \frac{mol}{lit.h}$ در یک راکتور ناپیوسته (Batch) انجام می گردد و

$C_{A,0} = 1 \frac{mol}{lit.h}$ است. میزان تبدیل A پس از یک ساعت از شروع واکنش چند درصد است؟

الف) ۷۰

ب) ۸۰

ج) ۹۰

د) ۱۰۰

۷- برای واکنش گازی $A \rightarrow 2B$ ، ϵ_A برابر است با:

الف) صفر

ب) یک

ج) دو

د) ۱/۵

۸- برای واکنش فاز مایع $3A + 2A \rightarrow R$ در یک راکتور ناپیوسته اگر ابتدا با ۳ مول A و ۲ مول B شروع کنیم بعد

از گذشت چند دقیقه نسبت C_A/C_B به $\frac{3}{4}$ خواهد رسید.

الف) ۵ دقیقه

ب) ۷/۵ دقیقه

ج) ۱۰ دقیقه

د) این نسبت با گذشت زمان همواره مقدار ثابت $\frac{3}{4}$ خواهد داشت.

۹- اگر ثابت زمانی یک ترمومتر جیوه ای $\tau = \frac{mc}{hA}$ باشد آنگاه برای رسیدن سریع تر به پاسخ باید...

الف) جرم جیوه زیاد و سطح مقطع ترمومتر کم باشد.

ب) جرم جیوه زیاد و سطح مقطع ترمومتر زیاد باشد.

ج) جرم جیوه کم و سطح مقطع ترمومتر کم باشد.

د) جرم جیوه کم و سطح مقطع ترمومتر زیاد باشد.

۱۰- اگر جواب یک سیستم درجه ۲ نسبت به تغییرات پله ای واحد به صورت $t^2 e^{-t}$ باشد، آنگاه جواب همین

سیستم نسبت به تغییرات ضربه ای واحد (Impulse) چه می باشد.

الف) $t^2 e^{-t} (1-t)$ (ب) $te^{-t} (1-t)$ (ج) $t^2 e^{-t} (2-t)$ (د) $te^{-t} (2-t)$

۱۱- افزایش کنترل کننده دیفرانسیلی به کنترل کننده تناسبی چه اثری روی پاسخ دارد؟

الف) حذف نوسان در پاسخ (ب) افزایش نوسان در پاسخ

ج) افزایش حداقل kc برای حد ناپایداری (د) کاهش حداقل kc برای حد ناپایداری

۱۲- یک کنترل با عملکرد مشتق برای یک خروج با داشتن خطای ثابت چه عکس العملی دارد؟

الف) به دلیل داشتن خطای ثابت، عکس العمل در جهت کنترل آن می باشد.

ب) هیچ عکس العملی ندارد.

ج) عکس العمل آن به اندازه یا مقدار خطا بستگی دارد.

د) منتظر عکس العمل دیگر قسمت های کنترل می باشد.

۱۳- ثابت زمانی (τ_P) یک فرآیند.....

الف) بدون بعد است و شاخص کندی یا سرعت فرآیند است.

ب) بر حسب زمان است و مدتی است که برای یک فرآیند لازم است تا خود در مقابل تغییرات ورودی تنظیم کند.

✓ج) بر حسب زمان است و مدتی است که برای یک فرآیند لازم است سرعت خود را به V_p برساند.

د) بدون بعد است و شاخص پایداری یا ناپایداری فرآیند است.

۱۴- افزودن کنترلر برای سیستم هایی که فاقد کنترل می باشند باعث می شود که:

✓الف) تغییرات ناخواسته در سیستم ثابت بماند.

ب) تغییرات ناخواسته یا عمدی در سیستم پس از مدتی کم یا محو شود.

ج) تغییرات عمدی در سیستم ثابت بماند.

د) تغییرات ناخواسته یا عمدی در سیستم پس از مدتی ثابت بماند.

۱۵- Decay Ratio در سیستم های درجه ۲ به ازای تغییرات step نشان دهنده....

الف) نسبت اندازه در تغییرات step ورودی می باشد.

ب) نسبت اندازه در تغییرات Pulse ورودی می باشد.

✓ج) نسبت اندازه دو Peak پشت سر هم در پاسخ می باشد.

د) نسبت اندازه دو Peak پشت سر هم در ورودی می باشد.

۱۶- اگر معادله مشخصه یک فرآیند $S^2 + 6S^2 + 1S + 6(1+K_C) = 0$ باشد به ازای $K_C = 10$ این فرآیند در مرز

پایداری می باشد. در صفحه S مقدار S روی محور مجازی چه مقدار می باشد؟

✓الف) $S = \pm j\sqrt{6}$ (ب) $S = \pm j\sqrt{2}$ (ج) $S = \pm j\sqrt{3}$ (د) $S = \pm j$ ۴

۱۷- با در نظر گرفتن مسائل اقتصادی و محدودیت های عملیاتی فرآیندها چه سیستم کنترلی برای کنترل فرآیند

اندازه سطح مایع مناسب می باشد.

ب) کنترل تناسبی - مشتقی

✓الف) کنترل تناسبی

ج) کنترل انتگرال - تناسبی

د) کنترل انتگرال

۱۸- معادله مشخصه سیستمی برابر است با $s^4 + 2s^3 + s^2 + 2s + 2 = 0$ با استفاده از تست Routh در مورد این

سیستم چه می توان گفت؟

الف) این سیستم پایدار است.

ب) این سیستم ناپایدار است

ج) این سیستم در مرز ناپایداری است

د) اطلاعات در مورد پایداری کافی نیست

۱۹- اگر تغییرات پله ای به مقدار ۱ ب سیستمی که دارای تابع انتقال $\frac{X(s)}{Y(s)} = \frac{5}{s^2 + as + 4}$ وارد شود به ازای چه

مقدار از a پاسخ سیستم سریع تر به مقدار نهایی می رسد؟

الف) ۴

ب) ۱

ج) ۸

د) ۳

۲۰- سیالی با دبی حجمی 0.1 cfm در یک لوله جریان دارد. این لوله به طول 50 ft و سطح 0.01 ft^2 می باشد.

تابع انتقال برای تاخیر در انتقال سیال عبارت است از:

الف) e^{-5s}

ب) $e^{-0.5s}$

ج) $e^{-1/5s}$

د) e^{5s}

انتقال جرم و عملیات واحد

۱- مفهوم فیزیکی عدد بدون بعد اشمیت (Sc) نسبت به ضریب نفوذ است.

الف) حرارتی به ضریب نفوذ مولکولی

ب) مولکولی به ضریب نفوذ مونتوم

ج) مونتوم به ضریب نفوذ مولکولی

د) مولکولی به ضریب نفوذ حرارتی



۲- برج تقطیری که با نسبت جریان برگشتی بیشتری کار می کند:

الف) تعداد سینی های تئوری بیشتری دارد.

ب) بار حرارتی کندانسوری کمتری دارد.

✓ج) بار حرارتی جوش آور بیشتری دارد.

د) قطر برج کمتری خصوصا در پایین برج دارد

۳- در مورد **Plait Point** در یک فرآیند استخراج مایع - مایع می توان گفت:

الف) در این نقطه اختلاف دانسیته دو فاز مقدار قابل توجهی می باشد.

ب) در این نقطه **tie line** دارای شیب منفی است.

ج) در این نقطه کشش بین سطحی به صفر می رسد.

✓د) در این نقطه کشش بین سطحی مقداری غیر صفر اما در حداقل خود می باشد.

۴- در برج تقطیر شماره سینی خوراک به طریق.....

الف) سینی و سطحی

ب) سینی که دمای آن خوراک باشد

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

✓د) محل تلاقی خط خوراک با خط تبادل

۵- ضریب نفوذ جسم **A** در **B**، **D_{AB}** با افزایش.....

✓الف) فشار افزایش پیدا می کند.

ب) درجه حرارت کاهش پیدا می کند.

ج) فشار کاهش پیدا می کند.

د) فشار تغییر نمی کند.

۶- کدام یک از روش های زیر جزء عملیات جداسازی محسوب نمی شود.



الف) نفوذ حرارتی (Thermal Diffusion)

ب) نفوذ سویت (Sweep Diffusion)

ج) اتامولیزیر (Atmalysis)

د) هیچکدام

۷- کدام یک از عبارات زیر درباره یک کندانسور درست است؟

الف) درجه حرارت سیال گرم ثابت می ماند.

ب) درجه حرارت سیال سرد ثابت می ماند.

ج) درجه حرارت سیال سرد و سیال گرم ثابت می ماند.

د) درجه حرارت سیال گرم و سرد هر دو عوض می شوند.

۸- اگر فقط یک جز بین دو فاز آب و هوا در فرآیند جذب گاز منتقل شود. درجه آزادی فرآیند چند خواهد

بود؟

الف) ۴

ب) ۲

ج) ۱

د) ۳

۹- ضریب انتقال جرم نسبی (fp) کدام آکنه بیشتر است؟

الف) ۱/۵ اینچی حلقه پال

ب) ۰/۵ اینچی حلقه پال

ج) ۲ اینچی حلقه پال

د) ۱ اینچی حلقه پال

۱۰- کدام فاکتور زیر شدن لیچینگ را زیاد می کند؟

الف) کاهش دما

ب) کاهش ضریب نفوذپذیری

د) کاهش ویسکوزیته

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

(Economy) است.

الف) صفر

ب) یک

ج) کوچکتر از یک

د) بزرگتر از یک

۱۲- در انتقال جرم در جریان های آرام کدام یک از اعداد زیر مشابه با عدد Nusselt در انتقال حرارت است؟

الف) عدد شروود (ب) عدد استانتون (ج) عدد اشمیت (د) عدد گرشف

۱۳- توزیع غلظت پایدار مشخصه کدام یک از تئوری های زیر می باشد؟

الف) فیلمی (ب) رسوخ (ج) تجدید سطح (د) کشش سطح

۱۴- کدام دستگاه برای عملیات جداسازی در خلاء مناسب است؟

الف) wetted wall column (ب) tray tower

الف) packed tower (ج) هیچکدام (د) هیچکدام

۱۵- تشابه بین روابط مربوط به ضریب اصطکاک و ضریب انتقال جرم زمانی برقرار است که:

الف) اصطکاک فقط شکلی باشد. (ب) اصطکاک فقط سطحی باشد.

الف) اصطکاک سطحی یا شکلی باشد. (ج) هیچکدام (د) هیچکدام

۱۶- یک ستون جذب از پرکن های کروی با سطح ویژه $a_p = 30 \frac{ft^2}{ft^3}$ و $\epsilon = 0.5$ پر شده است. قطر پرکن چند فوت است؟

الف) ۱۰ (ب) ۱ (ج) ۰/۱ (د) ۰/۰۱

۱۷- در گازها با بزرگتر شدن ملکول.....

الف) ضریب نفوذ بزرگتر می شود. (ب) ضریب نفوذ کوچکتر می شود.

الف) ضریب نفوذ مستقل از اندازه ملکول است. (ج) ابتدا کوچک و پس از مدت زمانی طولانی بزرگتر می شود.

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

الف) کم بودن دبی مایع و دبی گاز (ب) زیاد بودن دبی مایع و دبی گاز

الف) کم بودن دبی مایع و زیاد بودن دبی گاز (ج) کم بودن دبی گاز و زیاد بودن دبی مایع

۱۹- نفوذ ملکولی بخاطر اختلاف در و حرکت توده ای بخار اختلاف در می باشد.

الف) غلظت - فشار (ب) فشار - غلظت (ج) غلظت - پتانسیل شیمیایی (د) فشار - درجه حرارت

۲۰- در کدام نوع خشک کن، زمان توقف ماده در خشک کن کوتاه تر است؟

الف) دوار (ب) پاششی (ج) درون عبوری (د) سینی دار

