

۲۱۱- در یک فرآیند برگشت پذیر فشار ثابت، میزان تبادل گرمایی سیستم با محیط عبارتست از:

- (۱) میزان تغییرات انرژی هلمهولتز
(۲) میزان کار انجام شده سیستم
(۳) میزان تغییرات انرژی درونی سیستم
(۴) میزان تغییرات آنتالپی سیستم

۲۱۲- با استفاده از معادل کلا پیرون می توان:

- (۱) گرمای نهان را در هر نوع تغییر فاز محاسبه کرد
(۲) فقط گرمای تبخیر را محاسبه کرد
(۳) فقط گرمای نهان ذوب را محاسبه کرد
(۴) وضعیت تعادل فازی را بررسی کرد

۲۱۳- تغییرات انتروپی یک گاز ایده آل در کدامیک از فرآیندهای زیر منفی است؟

- (۱) انبساط همدمما
(۲) فشرده شدن همدمما
(۳) انبساط آدیاباتیک برگشت پذیر
(۴) فشرده شدن آدیاباتیک برگشت پذیر

۲۱۴- براساس قانون دوم ترمودینامیک:

- (۱) تغییرات انتروپی سیستم در یک تحول همواره بزرگتر و یا حداقل برابر صفر است
(۲) مسیر تحول یک سیستم همواره در جهتی است که در آن افزایش در انتروپی سیستم مشاهده شود.
(۳) مجموع تغییرات انتروپی سیستم و محیط آن همواره بزرگتر و یا حداقل برابر صفر است
(۴) هر سه گزینه فوق صحیح است

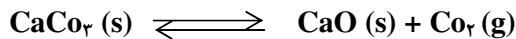
۲۱۵- ضریب فوگاسیتته یک گاز حقیقی:

- (۱) همواره کوچکتر از واحد است
(۲) همواره بزرگتر از واحد است
(۳) ممکن است کوچکتر یا بزرگتر از واحد باشد
(۴) مستقل از نوع گاز بوده و فقط تابع فشار آن گاز است

۲۱۶- در فرآیند اختلاط یک محلول ایده آل، کدامیک از توابع ترمودینامیکی زیر تغییر می کند؟

- (۱) انرژی داخلی
(۲) انتروپی
(۳) حجم مخصوص
(۴) انتالپی

۲۱۷- برای سیستم در حال تعادل زیر درجه آزادی برابر است با:



- (۱) یک
(۲) دو
(۳) سه
(۴) چهار

۲۱۸- در سیکل رانکین، بیشترین کار گم شده یا بازگشت ناپذیری مربوط به کدام عامل می باشد؟

- (۱) عملکرد پمپ
(۲) عملکرد توربین
(۳) انتقال حرارت در دیگ بخار
(۴) هیچیک از موارد فوق

۲۱۹- ضریب ژول - تامسون در مورد یک گاز کامل:

- (۱) صفر است
(۲) بستگی به T و P گاز کامل دارد
(۳) بینهایت است
(۴) برابر واحد است

۲۲۰- موتوری به یک پمپ متصل است و پمپ سیالی را جابجا می کند، اگر شیر خروجی پمپ را ببندیم، توان مصرفی موتور:

- (۱) بیشتر خواهد شد
(۲) تغییری نخواهد کرد
(۳) کمتر خواهد شد
(۴) متناسب با کاهش دبی افزایش می یابد

۲۲۱- بازده یک سیکل موتور احتراق داخلی بنزینی چهار زمانه بستگی به کدامیک از نسبت های زیر دارد؟

- (۱) حاصلضرب حجم در فشار گاز قبل و بعد از احتراق
(۲) حجم گاز قبل و بعد از تراکم

۳) دمای گاز قبل و بعد از احتراق

۴) فشار گاز قبل و بعد از احتراق

۲۲۲- علت بالاتر بودن راندمان سیکل توربین های گاز نسبت به توربین بخار:

- ۱) حذف مرحله انتقال حرارت در دیگ بخار است
۲) حذف پمپ انتقال مایع است
۳) دمای بالای مخلوط گاز است
۴) به هیچیک از موارد فوق بستگی ندارد

۲۲۳- یخچال نفتی براساس کدام فرآیند کار می کند؟

- ۱) تبخیر و میعان آمونیاک
۲) تراکم و انبساط تدریجی آمونیاک
۳) تراکم و انبساط ناگهانی آمونیاک
۴) جذب و دفع آمونیاک در آب

۲۲۴- برای معین نمودن انحراف محلولهای مایع غیر ایده آل از محلولهای ایده آل لازم است حالتیهای استاندارد را

مشخص نمود. حالت استاندارد برای مایعات عبارتست از:

- ۱) مایع خالص در فشار یک اتمسفر
۲) مایع خالص در فشار سیستم
۳) مایع خالص در فشار بخار مربوطه
۴) هرسه مورد صحیح است

۲۲۵- در یک سیکل توربین گازی ایده آل، توان توربین ۱۰۰ kW و توان مصرفی کمپرسور ۴۰ kW است. اگر

راندمان توربین و کمپرسور هر دو ۸۰ درصد باشد، نسبت توان خالص واقعی به حالت ایده آل چقدر است؟

- ۱) ۰٫۴
۲) ۰٫۵
۳) ۰٫۸
۴) ۰٫۶۵

۲۲۶- خط اثر نیروی شناوری

- ۱) از مرکز ثقل هر جسم غوطه ور می گذرد
۲) از مرکز تصویر افقی جسم می گذرد
۳) از مرکز حجم هر جسم شناور می گذرد
۴) از مرکز حجم سیال جابجا شده می گذرد

۲۲۷- معادلات اولر برای حرکت وقتی کاربرد دارد که:

- ۱) سیال تراکم پذیر باشد
۲) ویسکوزیته ناچیز باشد
۳) فشار قابل صرفنظر کردن باشد
۴) نیروی اینرسی ناچیز باشد

۲۲۸- در جریان لایه ای درون یک لوله مدور دبی چگونه تغییر می کند؟

- ۱) مانند مجذور شعاع
۲) بطور معکوس با ویسکوزیته
۳) مانند مکعب قطر
۴) بطور خطی با ویسکوزیته

۲۲۹- جدائی بوسیله کدام عامل ایجاد می شود؟

- ۱) ضخامت لایه مرزی به صفر کاهش می یابد
۲) کاهش فشار تا حد فشار بخار
۳) یک گرادیان فشار معکوس
۴) کاهش گرادیان فشار تا حد فشار صفر

۲۳۰- شعاع هیدرولیکی یک کانال باز به عمق ۶۰ و پهنای ۳۰ متر برابر است با:

- ۱) ۲۰
۲) ۵
۳) ۱۰
۴) ۴۰

۲۳۱- رفتار سیال تراکم پذیر را درون یک لوله به حالت ایزوترمال وقتی می توان بعنوان سیال تراکم ناپذیر در

نظر گرفت که:

- ۱) سرعت آن مافوق صوت باشد
۲) عدد ماخ آن برابر یک باشد
۳) اختلاف فشار به فشار ورودی درون لوله کمتر از ۰٫۱ باشد

۴) عدد ماخ آن ۲ باشد

۲۳۲- درجه حرارت یک گاز جاری درون لوله افقی در حالت آدیباتیک با افزایش سرعت:

۱) افزایش می یابد ۲) تغییر نمی کند ۳) کاهش می یابد ۴) با سرعت نسبتی ندارد

۲۳۳- کمپرسورهای رفت و برگشتی برای ایجاد:

۱) سرعت بالا بکار می روند ۲) سرعت پایین بکار می روند
۳) در فشارهای پایین بکار می روند ۴) فشارهای بالا بکار می روند

۲۳۴- پمپ ها وقتی بصورت سری بسته می شوند که هدف:

۱) افزایش هد و کاهش دبی باشد ۲) افزایش دبی و کاهش هد باشد
۳) افزایش دبی و افزایش هد باشد ۴) فقط افزایش هد باشد

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

۱) کاهش می یابد ۲) تغییر می کند
۳) تابعی از افت فشار می شود ۴) تابعی از سرعت سیال می شود

۲۳۶- جریان آرام در لوله برقرار است، اگر میزان جریان را ثابت نگه داریم و بطور همزمان قطر لوله را نصف و طول را دو برابر کنیم افت انرژی:

۱) دو برابر می شود ۲) هشت برابر می شود
۳) چهار برابر می شود ۴) تغییری نمی کند

۲۳۷- اگر عمل کاویتاسیون در پمپ اتفاق افتد در اینصورت:

۱) دبی پمپ کم می شود ۲) هد پمپ کاهش می یابد
۳) بر روی هد تأثیر نمی گذارد ۴) دبی و هد هر دو کاهش می یابند

۲۳۸- در حرکت درهم سیال درون لوله، ضریب اصطکاک (f) تابعی است از:

۱) فقط عدد رینولدز ۲) فقط زبری لوله
۳) فقط عدد ماخ ۴) عدد رینولدز و زبری لوله

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

۱) توزیع تنش برشی و سرعت هر دو سهمی می باشند
۲) توزیع تنش برشی خطی بوده و توزیع سرعت سهمی می باشد
۳) توزیع تنش برشی و سرعت هر دو خطی می باشند
۴) توزیع تنش برشی سهمی بوده و توزیع سرعت خطی می باشد

۲۴۰- علت پایین بودن توان واقعی یک پمپ در مقایسه با توان حالت تئوریک چیست؟

۱) در نظر نگرفتن حالت دورانی سیال در روی پره، اصطکاک و اتلاف انرژی ناشی از تغییر جهت
۲) اتلاف انرژی ناشی از تبدیل انرژی الکتریکی به توان پمپ
۳) کمبود اطلاعات تئوریک پمپ
۴) در نظر نگرفتن حالت دو فازی پمپ

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

- (۱) انتقال حرارت هدایتی از محل اتصال و انتقال حرارت جابجائی از گازهای محبوس در حفره ها
- (۲) انتقال حرارت جابجائی هم از نقاط اتصال و هم از گازهای محبوس در حفره ها
- (۳) انتقال حرارت هدایتی هم از نقاط اتصال و هم از گازهای محبوس در حفره ها
- (۴) انتقال حرارت جابجائی از نقاط اتصال و انتقال حرارت هدایتی از گازهای محبوس در حفره ها

۲۴۲- 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؟

- (۱) انتخاب جنس مخزن از مس بعلت بالا بودن ضریب هدایت آن
- (۲) به حرکت در آوردن هوای بیرون مخزن
- (۳) به حرکت در آوردن مایع داخل مخزن بوسیله همزن
- (۴) نصف کردن ضخامت دیواره مخزن

۲۴۳- هوا با دمای T_{∞} از روی صفحه صافی با دمای T_w عبور می کند بطوریکه جریان آرام باشد. ضریب انتقال حرارت در وسط صفحه:

- (۱) از ضریب انتقال حرارت در اول صفحه کمتر است
- (۲) از ضریب انتقال حرارت در اول صفحه بیشتر است
- (۳) برابر ضریب انتقال حرارت در اول صفحه است
- (۴) بستگی به نوع سیال دارد

۲۴۴- در یک مبدل حرارتی پوسته و لوله ای از آب سرد برای خنک کردن سیالی استفاده می شود. در کدامیک از حالات زیر سیال حتماً باید در داخل لوله قرار داده شود و آب سرد در داخل پوسته

- (۱) فشار سیال از فشار آب سرد کمتر باشد
- (۲) سیال دارای دبی جرمی نسبتاً کمی باشد
- (۳) سیال دارای خاصیت رسوب دهی زیاد باشد
- (۴) سیال گاز باشد

۲۴۵- جسمی در کوره ای که با گاز طبیعی گرم می شود حرارت داده می شود، انتقال حرارت از طریق تابش را چگونه می توان افزایش داد؟

- (۱) با بالا بردن فشار کوره
- (۲) با انتخاب کوره کوچکتر
- (۳) با زیاد کردن هوای اضافی
- (۴) با پایین آوردن فشار کوره

۲۴۶- اگر در زمستان سرد اجباراً در بیابان برای یک روز بمانید، برای گرم نگهداشتن خود،

- (۱) در نقاط مرتفع بعلت جمع شدن هوای گرم اطراق می کنید
- (۲) در پناه دیوار یا درختی می مانید
- (۳) از دویدن برای گرم نگهداشتن خود استفاده می کنید
- (۴) از غار یا اطاق ساخته شده از برف استفاده می کنید

۲۴۷- ایجاد موانع کوچک روی سطح مسطح باعث می شود که انتقال حرارت بین سطح و سیال:

- (۱) کم گردد
- (۲) زیاد گردد
- (۳) تأثیر ندارد
- (۴) تنها در افت فشار تأثیر می گذارد

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

- (۱) عدد P_r را زیاد کنیم
- (۲) عدد P_r و R_e را زیاد کنیم

۳) عدد R_e و G_r را زیاد کنیم

۴) عدد R_e را زیاد کنیم

۲۴۹- از کدامیک از وسایل زیر برای اندازه گیری درجه حرارت اجسام بسیار دور استفاده می شود؟

(۱) ترموکوپل (۲) شدت نور رسیده (۳) رنگ نور رسیده (طول موج) (۴) هیچکدام

۲۵۰- راندمان یک پره چه هنگام حداکثر خواهد شد؟

(۱) در نوک پره شرایط جابجائی برقرار شود (۲) نوک پره عایق باشد

(۳) طول پره به سمت بینهایت میل کند (۴) طول پره به سمت صفر می کند

۲۵۱- در رادیاتور ماشین بعنوان یک مبدل حرارتی کدام پدیده تأثیر بیشتری در انتقال حرارت از آب به هوا دارد؟

(۱) افزایش هدایت حرارتی لوله ها (۲) کاهش ضخامت لوله ها

(۳) افزایش سرعت جریان هوا از لابلای لوله ها (۴) افزایش سرعت آب از درون لوله ها

۲۵۲- در محاسبه ضخامت لایه مرزی هیدرودینامیکی کدامیک از اعداد بدون بعد دخالت دارند؟

(۱) R_e و P_r (۲) R_e و N_u (۳) P_r و N_u (۴) G_r و P_r

۲۵۳- برای بدست 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؟

(۱) معادله پیوستگی، معادله انرژی (۲) معادله حرکت، معادله انرژی

(۳) معادله پیوستگی، معادله حرکت (۴) معادله پیوستگی، معادله حرکت، معادله انرژی

۲۵۴- در یک مبدل حرارتی هوای خنک (Air Cooler) پره دار برای سرد کردن گازوئیل داغ چگونه می توان

انتقال حرارت را افزایش داد.

(۱) تعداد گذر سمت لوله دو برابر شود ولی دبی و سطح انتقال حرارت ثابت بمانند

(۲) سرعت هوا را دو برابر نمود

(۳) نوع پره را از پروفیل مثلثی به مستطیلی تغییر داد

(۴) سطح درونی لوله ها را شیار دار نمود

۲۵۵- در طراحی دودکش، قطر براساس و ارتفاع براساس می باشد.

(۱) مجموع افت فشار - مکش (۲) سرعت مجاز خروج دود - نیاز به جبران افت فشارها

(۳) دبی گازهای حاصل از احتراق - نوع کوره (۴) اصطکاک جداره - نیاز اطلاق احتراق

۲۵۶- در برج های آکنده (Packed)، هر چه آکنده (Packing) کوچکتر 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

۲۵۷- معادله تعادلی در یک سیستم انتقال جرم که در آن جذب سطحی بین دو فاز جامد و مایع صورت می پذیرد

به صورت $Y = 10^{-5} (X)^{2.5}$ است.

(۱) فاز جامد این عمل فقط مناسب سیستمهای هم جهت است

(۲) فاز جامد این عمل فقط مناسب سیستمهای 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
 ۲۵۸- 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

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

- ۱) نوع واکنشی آن مناسبتر است
 ۲) نوع تبخیری آن مناسبتر است
 ۳) نوع سرمایشی آن مناسبتر است
 ۴) با تبخیر کامل حلال، محصول کمتری از کریستالیزاسیون سرمایشی حاصل می شود

۲۶۰- 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؟

- ۱) برجهای سینی دار غربالی
 ۲) برجهای پر شده
 ۳) برجهای کلاهکی
 ۴) برجهای سینی دار دریچه ای

۲۶۱- در سیستم تماس دهنده گاز-مایع، وقتی اکسیژن دهی فاز مایع مورد نظر بوده و فاز مایع حاوی ذرات جامد معلق باشد، استفاده از کدامیک از دستگاههای زیر را توصیه می کنید.

- ۱) دستگاههای تماس دهنده سینی دار
 ۲) برج های آکنده
 ۳) مخازن همزن دار
 ۴) برج های پاشنده

۲۶۲- 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؟

- ۱) مدل رسوخ (Penetration)
 ۲) مدل فیلم
 ۳) مدل نوشوندگی سطح (Surface renewal)
 ۴) مدل لایه مرزی

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

- ۱) غلظت - فشار
 ۲) فشار - غلظت
 ۳) غلظت - پتانسیل شیمیایی
 ۴) فشار - درجه حرارت

۲۶۴- برای طراحی یک دستگاه جذب سطحی با استفاده از افزایش 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 باشد
 ۴) شکل و اندازه جاذب و سرعت ظاهری در دو مقیاس باید یکسان باشد

۲۶۵- 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 مومنتم

۲۶۶- در فرآیند استخراج از یک بستر جامد وقتی که حلال فرار بکار برده می شود، کدام حالت مناسب است؟

- ۱) تحت خلاء 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

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

- ۱) دوار
۲) پاششی
۳) درون عبوری
۴) سینی دار

۲۶۸- 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 بوسیله حلال هگزان
۴) استخراج نمک از آب دریا به کمک تبخیر

۲۶۹- علت واقعی انتقال جرم از یک نقطه به نقطه دیگر عبارتست از:

- ۱) اختلاف غلظت بین دو نقطه
۲) اختلاف فشار جزئی بین دو نقطه
۳) اختلاف فشار بین دو نقطه
۴) اختلاف پتانسیل شیمیائی بین دو نقطه

۲۷۰- 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 خلاء نباشند
۴) تمامی موارد فوق