



آزمون استخدامی

شرکت ملی گاز ایران

دقیقه سوالات تخصصی گروه:

مهندسی یخی (مقطع کارشناسی)

نام و نام خانوادگی:

تعداد سوالات : ۶۰

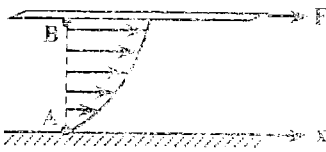
شماره داوطلب:

زمان آزمون : ۱۰ دقیقه

جمعه ۹۰/۳/۶

آموزش و تجهیز نیروی انسانی شرکت ملی گاز ایران

۴۶- صفحه‌ای مطابق شکل روی سیالی با نیروی کشیده  $F$  کشیده می‌شود. در مورد تنش برشی و سرعت در نقاط  $A$  و  $B$  کدام گزینه صحیح است؟ (ویسکوزیته مطلق سیال ثابت فرض شود)



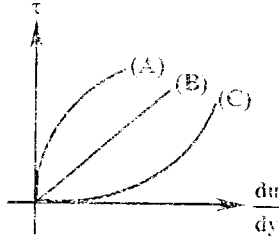
$$\begin{cases} V_A = V_{max} \\ \tau_A = 0 \end{cases} \quad (۴)$$

$$\begin{cases} V_A = V_{max} \\ \tau_A = \tau_{max} \end{cases} \quad (۳)$$

$$\begin{cases} V_A = 0 \\ \tau_A = \tau_{max} \end{cases} \quad (۱)$$

$$\begin{cases} V_B = 0 \\ \tau_B = \tau_{max} \end{cases} \quad (۲)$$

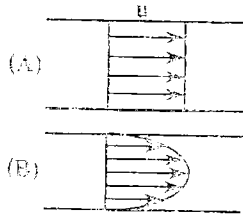
۴۷- باتوجه به نمودار مقابل کدام گزینه صحیح است؟



- (۱) سیال (A) سیال غیر نیوتنی است که با افزایش  $(\tau)$  مقدار ویسکوزیته آن کاهش می‌یابد.
- (۲) سیال (B) سیال غیر نیوتنی است که با افزایش  $(\tau)$  مقدار ویسکوزیته آن کاهش می‌یابد.
- (۳) سیال (A) و (C) نیوتنی و (B) غیر نیوتنی است.
- (۴) سیال (C) سیال غیر نیوتنی است که با افزایش  $(\tau)$  مقدار ویسکوزیته آن کاهش می‌یابد.

۴۸- قانون لزجت نیوتن رابطه‌ای است میان .....

- (۱) تنش برشی و تغییر شکل زاویه‌ای یک سیال
- (۲) تنش برشی، دما، لزجت و سرعت
- (۳) فشار، سرعت و لزجت
- (۴) فشار، لزجت و تغییر شکل زاویه‌ای



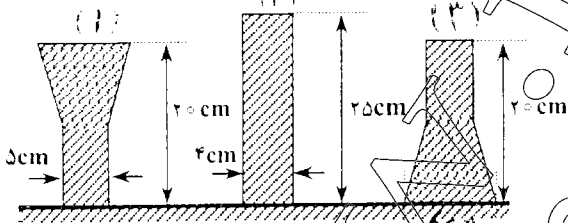
۴۹- با در نظر گرفتن پروفیل‌های سرعت در اشکال روبرو، کدامیک از گزینه‌های زیر صادقند؟

- (۱) پروفیل سرعت (A) برای سیال ایده‌آل و پروفیل سرعت (B) برای سیال واقعی
- (۲) پروفیل سرعت (A) برای سیال واقعی و پروفیل سرعت (B) برای سیال ایده‌آل
- (۳) هر دو برای سیال ایده‌آل
- (۴) هر دو برای سیال واقعی

۵۰- ویسکوزیته سیال نیوتنی ..... و سیال ایده‌آل .....

- (۱) صفر - ثابت
- (۲) ثابت - صفر
- (۳) صفر - صفر
- (۴) ثابت - ثابت

۵۱- در ظرف‌های شکل مقابل آب وجود دارد. اگر نیروی وارد بر سقف ظرف‌های (۱)، (۲) و (۳) به ترتیب  $F_1$ ،  $F_2$ ،  $F_3$  باشد، کدام رابطه صحیح است؟ (مقطع همگی دایروی است.)



$$F_1 = F_2 = F_3 \quad (۲)$$

$$F_1 = F_2 > F_3 \quad (۱)$$

$$F_1 > F_2 > F_3 \quad (۴)$$

$$F_1 > F_3 > F_2 \quad (۳)$$

۵۲- کشتی کوچک به جرم  $4/5$  تن بر سطح آب شناور است. چه حجمی از کشتی در آب یا چگالی  $1000 \frac{kg}{m^3}$  قرار دارد؟

- (۱)  $9 m^3$
- (۲)  $4/5 m^3$
- (۳)  $5 m^3$
- (۴)  $10 m^3$

۵۳- برای تبدیل فشارهای نسبی به مطلق از کدام رابطه استفاده می‌شود؟

- (۱)  $P_{abs} = P_g - P_g$
- (۲)  $P_{abs} = P_g \pm P_g$
- (۳)  $P_{abs} = P_g - P_g$
- (۴)  $P_{abs} = P_g + P_g$

۵۴- اگر با ثابت نگاه داشتن قطر، دبی جریان را نصف کنیم عدد  $Re$  ..... برابر می‌شود.

- (۱) ۲
- (۲)  $\frac{1}{2}$
- (۳) ۴
- (۴)  $\frac{1}{4}$

۵۵- کدام رابطه برای محاسبه بردار شتاب در یک جریان غیر دائم صحیح است؟

$$V_x \frac{\partial V_x}{\partial x} + V_y \frac{\partial V_x}{\partial y} + V_z \frac{\partial V_x}{\partial z} + \frac{\partial V_x}{\partial t} \quad (۲)$$

$$V_x \frac{\partial V_x}{\partial x} + V_y \frac{\partial V_x}{\partial y} + V_z \frac{\partial V_x}{\partial z} + \frac{\partial V_x}{\partial t} \quad (۱)$$

$$V_x \frac{\partial V_x}{\partial x} + V_y \frac{\partial V_x}{\partial y} + V_z \frac{\partial V_x}{\partial z} \quad (۴)$$

$$V_x \frac{\partial V_x}{\partial x} + V_y \frac{\partial V_x}{\partial y} + V_z \frac{\partial V_x}{\partial z} \quad (۳)$$

۵۶- با سری کردن پمپ‌ها .....

- (۱) هد کاهش می‌یابد. (۲) هد افزایش می‌یابد. (۳) هد ثابت می‌ماند. (۴) دبی افزایش می‌یابد.

۵۷- در اعداد  $(Re)$  بالا، ضریب اصطکاک  $f$  .....

- (۱) فقط وابسته به عدد  $(Re)$  است. (۲) فقط وابسته به زبری نسبی  $\left(\frac{\varepsilon}{d}\right)$  است. (۳) مستقل از  $(Re)$  و  $\left(\frac{\varepsilon}{d}\right)$  است. (۴) وابسته به هر دو عامل  $(Re)$  و  $\left(\frac{\varepsilon}{d}\right)$  است.

۵۸- دیمانسیون توان کدام است؟

- (۱)  $MLT^{-2}$  (۲)  $ML^{-1}T^{-1}$  (۳)  $ML^{-1}T^{-2}$  (۴)  $ML^{-2}T^{-2}$

۵۹- کدام گزینه در مورد علت بروز پدیده کاویتاسیون صحیح است؟

- (۱) کاهش سرعت جریان سیال در اثر افزایش قطر لوله جریان  
(۲) افزایش ناگهانی و نوسان فشار در اثر بستن شیر فلکه در خط جریان  
(۳) کاهش فشار در خط لوله جریان تا حد فشار بخار اشباع در دمای محیط  
(۴) ایجاد صداهای پشت هم و کاهش راندمان در پمپ‌های جریان

۶۰- مقدار افت بر حسب ارتفاع در لوله‌ای به طول ۳ متر و قطر ۵/۵ متر که سیالی با سرعت  $\frac{m}{s}$  ۵ در آن جریان دارد، با فرض ضریب اصطکاک ۰/۰۳

برای لوله چقدر است؟ ( $g = 10$ )

- (۱) ۴۵ cm (۲) ۲۲/۵ cm (۳) ۳۳/۵ cm (۴) ۲۷ cm

۶۱- انتقال جرم از فاز گاز به مایع را ..... گویند.

- (۱) adsorption (۲) absorbtion (۳) desorption (۴) extraction

۶۲- در کدامیک از عملیات‌های زیر تعادل دست نیافتنی است؟

- (۱) عملیات مستقیم (۲) عملیات تماس پیوسته (۳) عملیات غیر مستقیم (۴) عملیات مرحله به مرحله

۶۳- کدام رابطه قانون اول فیک ( $fick$ ) را به فرم برداری نشان می‌دهد؟

- (۱)  $J_A = -D_{AB} \nabla(C.X_A)$  (۲)  $J_A = D_{AB} \nabla(C.X_A)$  (۳)  $J_A = -D_{AB} \nabla(C.X_A)$  (۴)  $J_A = -D_{AB} \nabla^2(C.X_A)$

۶۴- کدامیک از موارد زیر جزء فرضیات صدق قانون دوم فیک می‌شود؟

- (۱) جابجایی حرکت داشته باشیم  $V \neq 0$  (۲) واکنش شیمیایی نداشته باشیم  $R_A = 0$   
(۳) نفوذ در یک جسم ساکن باشد  $N_B = 0$  (۴) واکنش شیمیایی داشته باشیم  $R_A \neq 0$

۶۵- در انتقال جرم در جریان‌های آرام عدد ..... با عدد ناسلت در انتقال حرارت متشابه است.

- (۱) شروود (۲) اشمیت (۳) گراشوف (۴) استانتون

۶۶- رابطه  $\frac{1}{K_x} = \frac{1}{k_x} + \frac{1}{mk_y}$  در تماس بین دو فاز مایع و گاز زمانی که  $m$  بسیار بزرگ باشد، به کدام مفهوم است؟

- (۱) از مقاومت گاز نمی‌توان صرف‌نظر کرد. (۲) کم بودن حلالیت گاز در مایع  
(۳) زیاد بودن حلالیت گاز در مایع (۴)  $k_x = k_y$  می‌باشد.

۶۷- در برج تقطیر اگر تمام شرایط ثابت باشند، کدام جمله درست است؟

- (۱) با افزایش جریان مایع برگشتی، تعداد سینی‌ها زیاد می‌شود. (۲) با افزایش جریان مایع برگشتی، تعداد سینی‌ها کم می‌شود.  
(۳) با افزایش جریان مایع برگشتی، تعداد سینی‌ها تغییری نمی‌کند. (۴) رابطه بین جریان مایع برگشتی و تعداد سینی‌ها وجود ندارد.

۶۸- جداسازی اجسام A, B از یکدیگر توسط فرآیند تقطیر در کدامیک از شرایط زیر امکان پذیر است؟

- (۱) مخلوط در نقطه بحرانی باشد.
- (۲) مخلوط در نقطه آزنوتروپ باشد.
- (۳) نقاط جوش اجسام A, B با هم برابر باشد.
- (۴) هیچکدام

۶۹- چنانچه در سیستم های گاز-مایع، فاز مایع را گرم کنیم و در میزان انتقال جرم تغییر حاصل نشود، کدام فاز کنترل کننده است؟

- (۱) در سیستم گاز-مایع همواره فاز گاز کنترل کننده است.
- (۲) در سیستم گاز-مایع همواره فاز مایع کنترل کننده است.
- (۳) در این حالت فاز مایع
- (۴) در این حالت فاز گاز

۷۰- در یک دستگاه برج جذب که به صورت هم جهت کار می کند، معادله خط کار کدام است؟

$$Y_1 - Y_2 = \frac{R_S}{E_S} (X_1 - X_2) \quad (2)$$

$$Y_1 - Y_2 = -\frac{R_S}{E_S} (X_1 - X_2) \quad (1)$$

$$Y_1 - Y_2 = \frac{E_S}{R_S} (X_1 - X_2) \quad (3)$$

$$Y_1 - Y_2 = -\frac{E_S}{R_S} (X_1 - X_2) \quad (4)$$

۷۱- کدامیک از روابط زیر عدد شروود را مشخص می کند؟

$$\frac{KU}{\rho D_{AB}} \quad (4)$$

$$\frac{Kd}{D_{AB}} \quad (3)$$

$$\frac{KD_{AB}}{d} \quad (1)$$

۷۲- عدد بدون بعد  $Sc$  (اشمیت) تشابه بین کدامیک از پدیده های انتقال می باشد؟

- (۱) اعداد بدون بعد تشابه بین پدیده ها را نشان نمی دهد.
- (۲) جرم و موومنت
- (۳) جرم و حرارت
- (۴) حرارت و موومنت

۷۳- عدد بدون بعد لوئیس را به چه صورتی می توان تعریف کرد؟

$$Le = \frac{Re}{Sc} \quad (4)$$

$$Le = \frac{Pe}{Sc} \quad (3)$$

$$Le = \frac{D_{eff}}{D_{eff}} \quad (2)$$

$$Le = \frac{D}{\alpha} \quad (1)$$

۷۴- شدت جریان فازها تعیین کننده کدامیک از موارد زیر است؟

- (۱) اندازه دستگاه
- (۲) سطح مقطع دستگاه
- (۳) عملیات دستگاه
- (۴) تعداد مراحل دستگاه

۷۵- کدامیک از فرآیندهای زیر جزء عملیات مستقیم هستند؟

- (۱) کریستالیزاسیون
- (۲) Leaching
- (۳) استخراج مایع-مایع
- (۴) Adsorption

۷۶- میان دو محیط، سه دیواره به صورت زیر در حال انتقال حرارت دائم می باشند و مقدار انتقال حرارت در همگی یکسان است. اگر سطح انتقال حرارت نیز در هر سه دیواره یکسان باشد، کدام ضریب هدایت حرارتی بیشتری دارد؟

- A (۱)
- B (۲)
- C (۳)
- همگی برابرند. (۴)

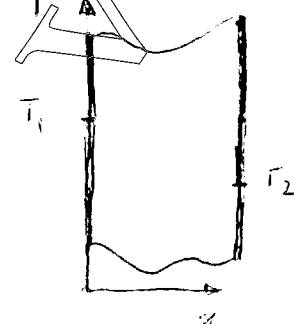
۷۷- اگر  $K = K(T)$  (تابعی از دما) در طول یک دیواره ساده که در حال انتقال حرارت دائم است باشد،  $\frac{dT}{dx}$  در طول این دیواره کدام است؟

$$\frac{1}{K} \left( \frac{dK}{dx} \right) \left( \frac{dT}{dx} \right) \quad (1)$$

$$\frac{1}{K} \left( \frac{dK}{dx} \right) \left( \frac{dT}{dx} \right) \quad (2)$$

$$K \left( \frac{dK}{dx} \right) \left( \frac{dT}{dx} \right) \quad (3)$$

$$K \left( \frac{dK}{dx} \right) \left( \frac{dT}{dx} \right) \quad (4)$$



۷۸- اگر حرارت تولیدی در واحد حجم سیمی به شعاع  $R$ ، در اثر عبور جریان الکتریکی  $q^\circ$  باشد، اختلاف دمای سطح و محور سیم چقدر است؟ (ضریب هدایت حرارتی سیم  $K$  است)

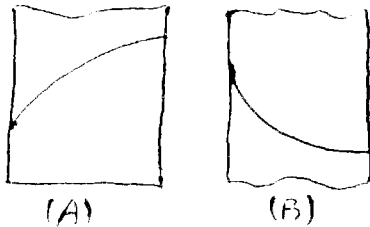
$$\frac{q^\circ R^\circ}{2K} \quad (۴)$$

$$\frac{q^\circ R^\circ}{2K} \quad (۳)$$

$$\frac{q^\circ R^\circ}{2K} \quad (۱)$$

$$\frac{q^\circ R^\circ}{K} \quad (۲)$$

۷۹- دیواره‌های (A) و (B) حال انتقال حرارت یک بعدی ناپایدار و بدون منبع تولید انرژی می‌باشند. کدام گزینه در مورد این دو دیواره صحیح است؟



(۱) A در حال سرد شدن و B در حال گرم شدن است.

(۲) A در حال گرم شدن و B در حال سرد شدن است.

(۳) A و B هر دو در حال سرد شدن هستند.

(۴) A و B هر دو در حال گرم شدن هستند.

۸۰- کدامیک از گزینه‌های زیر در یک لایه مایه هیدرومیک برقرار است؟ (v ارتفاع از سطح صفحه)

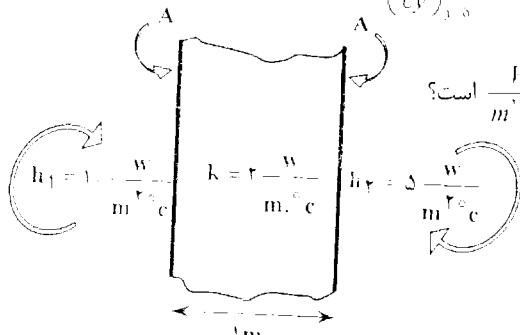
$$\left(\frac{\partial u}{\partial y}\right)_{y=0} = 0 \quad (۴)$$

$$\left(\frac{\partial^2 u}{\partial y^2}\right)_{y=0} \neq 0 \quad (۳)$$

$$\left(\frac{\partial u}{\partial y}\right)_{y=0} \neq 0 \quad (۱)$$

$$\left(\frac{\partial^2 u}{\partial y^2}\right)_{y=0} = 0 \quad (۲)$$

۸۱- با توجه به دیواره زیر، ضریب انتقال حرارت کلی (U) میان محیط‌های دو سمت دیواره چند  $\frac{W}{m^2 \cdot C}$  است؟



(۱) ۱۷

(۲) ۵

(۳) ۱

(۴) ۱/۲۵

۸۲- لوله فولادی به قطر خارجی  $2.5 \text{ cm}$  با عایقی به ضریب هدایت حرارتی  $k=0.2 \text{ W/m.C}$  پوشیده شده است. ضریب جابجایی محیط  $h=12 \text{ W/m^2.C}$

می‌باشد. اگر در این حالت عایق کاری در سطح استوانه انجام شود، مقدار انتقال حرارت از استوانه ..... می‌شود.

(۱) کم (۲) زیاد (۳) ابتدا کم و سپس زیاد (۴) ابتدا زیاد و سپس کم

۸۳- ضریب تأثیر در پره‌ها (ε) در کدام گزینه صحیح تعریف شده است؟

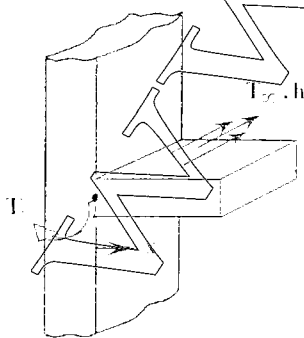
(۱) نرخ انتقال گرما با حضور پره به نرخ انتقال گرما بدون حضور پره، از محل نصب پره

(۲) نرخ انتقال گرما از پره در حالت واقعی به نرخ انتقال حرارت از پره در شرایط هم‌دما

(۳) نرخ انتقال گرما از پره در حالت واقعی به نرخ انتقال حرارت از پره در شرایط عایق بودن بوک پره

(۴) نرخ انتقال حرارت پره در حالت واقعی به حالت ایده‌آل

۸۴- یک فین مستطیلی خیلی طولیل داریم. اگر  $m = \sqrt{\frac{hp}{kA}}$  در نظر گرفته شود و دمای بیرون فین  $T_\infty$  باشد، پروفیل دما برابر است با: (۱) مساحت سطح مقطع و (p محیط پیرامون فین است).



$$\frac{T - T_\infty}{T_b - T_\infty} = e^{-mx} \quad (۲)$$

$$\frac{T - T_\infty}{T_b - T_\infty} = e^{-mx} \quad (۱)$$

$$\frac{T - T_\infty}{T_b - T_\infty} = e^{-\frac{mx}{2}} \quad (۴)$$

$$\frac{T - T_\infty}{T_b - T_\infty} = e^{-\frac{mx}{2}} \quad (۳)$$

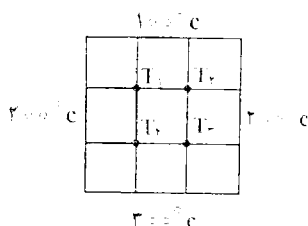
۸۵- پره ایده‌آل کدام است؟

(۱) پره‌ای که طول و عرض آن مساوی باشد.

(۲) دما در سراسر آن یکسان و برابر پایه آن باشد.

(۳) پره‌ای که در محیطی با ضریب جابجایی خیلی بزرگ به کار رود.

(۴) دارای سطح بسیار بزرگ باشد تا حرارت بیشتری به محیط انتقال دهد.



۸۶- با فرض انتقال حرارت دو بعدی، دمای گره  $T_1$  در سطح مقطع زیر چند درجه سلسیوس است؟

(۲) ۱۵۰

(۱) ۱۲۵

(۴) ۲۰۰

(۳) ۱۷۵

۸۷- در مبدل‌های حرارتی معمولاً از مقاومت هدایتی جداره صرف نظر می‌شود، زیرا:

(۱) جداره لوله نازک است، پایه عبارتی ضرایب ضرایب داخلی و خارجی لوله به هم نزدیک می‌باشد.

(۲) لوله‌ها معمولاً از جنس‌هایی با ضریب هدایت حرارتی بالا انتخاب می‌شوند.

(۳) ضخامت جداره لوله قابل توجه می‌باشد.

(۴) موارد ۱ و ۲

۸۸- روش  $LMTD$  زمانی استفاده می‌شود که:

(۱) فقط دمای خروجی دو سیال گرم و سرد معلوم باشد.

(۲) فقط دمای ورودی دو سیال گرم و سرد معلوم باشد.

(۳) در هر دو حالت ۱ و ۲ معمولاً قابل کاربرد است.

(۴) در شرایطی که دماهای ورودی و خروجی هر دو سیال معلوم باشد.

۸۹- سیال مینیمم کدام است؟

(۱) جرم آن کمتر از سیال دیگر است.

(۲)  $m \cdot C$  آن بیشتر از سیال دیگر است.

(۳)  $m \cdot C$  آن کمتر از سیال دیگر است.

(۴)  $\Delta T$  آن مینیمم است.

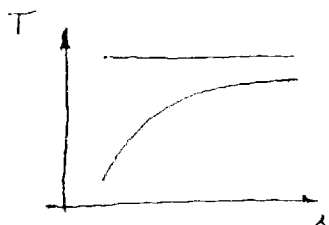
۹۰- تغییرات دما در مبدلی به شکل زیر است. این مبدل کدام گزینه می‌تواند باشد؟

(۱) چگالنده

(۲) تبخیرکننده

(۳) یک گرم‌کن ساده

(۴) یک خنک‌کن ساده



۹۱- کدام انرژی‌ها از مرز سیستم عبور می‌کنند؟

(۱) کار و حرارت

(۲) کار و انرژی داخلی

(۳) حرارت و انتالپی

(۴) کار و انتالپی

۹۲- مقدار بخار آب در فشار بسیار پایین و دمایی کمتر از صفر داریم. اگر در دمای ثابت فشار را تدریجاً افزایش دهیم، این بخار آب در قدم‌های بعدی چه

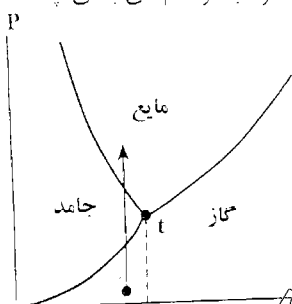
حالاتی به خود می‌بیند؟ ( $T_i = 0.1^\circ C$ ,  $P_i = 0.113 kPa$ )

(۱) مایع - جامد

(۲) جامد - مایع

(۳) مایع - گاز

(۴) جامد - گاز



۹۳- اگر حجم یک گاز ایده‌آل دو برابر شود و دمای آن ثابت بماند، فشار نهایی چند برابر می‌شود؟

(۱) به دمای گاز بستگی دارد. (۲) ۲ برابر می‌شود. (۳) فرقی نمی‌کند. (۴) نصف می‌شود.

۹۴- بخارها در کدامیک از حالات زیر دارای حالت گاز ایده‌آل هستند؟

(۱) در فشار کم و درجه حرارت بالا

(۲) در فشار کم و درجه حرارت کم

(۳) در فشار بالا و درجه حرارت بالا

(۴) در فشار بالا و درجه حرارت کم

۹۵- در کدام تحول زیر مقدار کار جابه‌جایی برابر صفر است؟

(۱) فشار ثابت

(۲) حجم ثابت

(۳) دما ثابت

(۴) بی‌دررو

۹۶- کدام رابطه در یک فرآیند پلی‌تروپیک صحیح است؟ ( $n$  توان پلی‌تروپیک)

$$\frac{P_2}{P_1} = \left( \frac{T_2}{T_1} \right)^n \quad (۱)$$

$$\frac{T_2}{T_1} = \left( \frac{P_2}{P_1} \right)^{\frac{n}{n-1}} \quad (۲)$$

$$\frac{T_2}{T_1} = \left( \frac{V_2}{V_1} \right)^{n-1} \quad (۳)$$

$$\frac{P_2}{P_1} = \left( \frac{T_2}{T_1} \right)^{\frac{n}{n-1}} \quad (۴)$$

۹۷- در یک فرآیند بازگشت پذیر، تغییر آنتروپی .....

- (۱) مثبت است. (۲) منفی است. (۳) صفر است. (۴) همه موارد ممکن است.

۹۸- حرارت انتقال یافته از یک قطعه فلز به محیطی با دمای  $27^{\circ}C$  به میزان  $600 \text{ kJ}$  و تغییرات آنتروپی آن  $\frac{\text{kJ}}{\text{K}}$   $-1/5$  شده است. افزایش آنتروپی

طی این تحول (سیستم+محیط) چند  $\frac{\text{kJ}}{\text{K}}$  می باشد؟

- (۱)  $+0/5$  (۲)  $+3/5$  (۳)  $-3/5$  (۴)  $-0/5$

۹۹- کدام عامل می تواند در جهت کاهش آنتروپی عمل کند؟

- (۱) انتقال حرارت (۲) بازگشت ناپذیری ها  
(۳) انتقال حرارت و بازگشت ناپذیری (۴) هیچکدام

۱۰۰- در سیکل رانکین، بیشترین کار گم شده یا بازگشت ناپذیری مربوط به .....

- (۱) عملکرد پمپ است. (۲) عملکرد توربین است.  
(۳) انتقال حرارت در دیگ بخار است. (۴) هیچکدام

۱۰۱- راندمان حرارتی در یک سیکل کارنو در صورتی که دمای حداکثر و حداقل به ترتیب  $1600$  و  $750$  درجه کلوین باشد، کدامیک از گزینه های زیر است؟

- (۱)  $50\%$  (۲)  $53\%$  (۳)  $45\%$  (۴)  $49\%$

۱۰۲- تحول انبساط سیکل برایتون در یک توربین گازی تابع کدامیک از تحولات زیر می باشد؟

- (۱) آدیاباتیک (۲) ایزوبار (۳) ایزوترم (۴) هم حجم

۱۰۳- در فرآیند اختلاط یک محلول ایده آل، کدام مورد تغییر می کند؟

- (۱) آنتالپی (۲) آنتروپی (۳) انرژی داخلی (۴) حجم مخصوص

۱۰۴- در نقطه آزنوتروپ، کدام رابطه بین فاز بخار و مایع وجود دارد؟

- (۱) حجم مولی بخار = حجم مولی مایع  
(۲) فشار جزئی بخار = فشار جزئی مایع  
(۳) پتانسیل شیمیایی بخار = پتانسیل شیمیایی مایع  
(۴) ضریب فروگاسته بخار = ضریب فروگاسته مایع

۱۰۵- بر اساس روابط ماکسول کدام عبارت صحیح است؟

- (۱)  $(\frac{\partial S}{\partial P})_T = (\frac{\partial H}{\partial P})_T$  (۲)  $(\frac{\partial S}{\partial V})_T = (\frac{\partial V}{\partial T})_P$  (۳)  $(\frac{\partial S}{\partial V})_T = (\frac{\partial P}{\partial T})_V$  (۴)  $(\frac{\partial V}{\partial S})_P = (\frac{\partial P}{\partial T})_S$