

کد کنترل



334E

334

E

دفترچه شماره (۱)
صبح جمعه
۹۸/۱۲/۹



جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
سازمان سنجش آموزش کشور

«اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می شود.»
امام خمینی (ره)

آزمون ورودی دوره دکتری (نیمه‌تمترکز) – سال ۱۳۹۹

رشته مهندسی شیمی – کد (۲۳۶۰)

مدت پاسخ‌گویی: ۱۵۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۴۵

Konkur.in

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سوالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	نا شماره
۱	مجموعه دروس تخصصی: سینتیک و طراحی راکتور – ترمودینامیک – پدیده‌های انتقال	۴۵	۱	۴۵

این آزمون نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

حق چاپ، تکثیر و انتشار سوالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون، برای تعلیمی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با مخالفین برای مقرورات رفتار می‌شود.

۱۳۹۹

* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول ذیل، بهمنزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

اینجانب با شماره داوطلبی با آگاهی کامل، یکسان بودن شماره صندلی خود را با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخ‌نامه و دفترچه سوالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچه سوالات و پائین پاسخ‌نامه‌ام را تأیید می‌نمایم.

امضا:

- ۱- واکنش $A \rightarrow 2B$ با سرعت $-r_A = kC_A$ در یک راکتور مخزنی همزن دار پیوسته (CSTR) صورت می‌گیرد و تبدیل $A \rightleftharpoons 5$ درصد است. اگر شدت حجمی خوراک نصف شود درصد تبدیل چقدر می‌شود؟

(۱) ۸۷/۵ (۲) ۷۵ (۳) ۶۶/۶ (۴) ۶۰

- ۲- واکنش‌های زیر در فاز مایع در یک راکتور ناپیوسته (Batch) صورت می‌گیرند:



خوراک حاوی A و B هر یک به غلظت $\frac{mol}{l} 10$ می‌باشد. اگر در پایان واکنش 70 درصد B مصرف و غلظت

نهایی $C \frac{mol}{l} 2$ باشد، غلظت نهایی D بر حسب $\frac{mol}{l}$ چقدر است؟

(۱) ۱/۵ (۲) ۱/۳ (۳) ۱/۵ (۴) ۲

- ۳- واکنش $A \rightarrow B$ با سرعت $-r_A = k$ در ۳ راکتور لوله‌ای پیوسته (PFR) هر یک به حجم $5m^3$ که به صورت

$\frac{m^3}{h}$ موازی متصل می‌باشند صورت می‌گیرد. خوراک A خالص با غلظت $C_{A_0} = \frac{mol}{l} 1$ ، شدت حجمی خوراک

و ثابت سرعت واکنش $k = 1/5 \frac{mol}{m^3.h}$ است. درصد تبدیل A در حالت بهینه تقسیم خوراک چقدر است؟

(۱) ۵۰ (۲) ۶۶/۶ (۳) ۷۵ (۴) ۲۳/۳

- ۴- واکنش‌های درجه یک زیردر فاز مایع در یک راکتور مخزنی همزن دار پیوسته (CSTR) صورت می‌گیرند:

$$k_1 = 4k_2 = 2k_3 = 0.1 \text{ min}^{-1}$$



چنانچه $\tau = 10 \text{ min}$ باشد درصد تبدیل A برای خوراک حاوی A خالص چقدر است؟

(۱) ۳۳/۳

(۲) ۵۰

(۳) ۶۶/۶

(۴) ۷۵

-۵ واکنش‌های زیر در فاز مایع با خوراک A خالص در یک راکتور مخزنی همزن دار پیوسته (CSTR) صورت می‌گیرند:



اگر غلظت B در خروجی ۲ برابر غلظت C باشد نسبت $\frac{k_1}{k_2}$ چقدر است؟

(۴)

(۳)

 $\frac{3}{2}$ $\frac{1}{2}$

-۶ واکنش فاز مایع نیوتونی $B \xrightarrow{k} 2A$ با درجه صفر در یک راکتور ناپیوسته انجام می‌شود. اگر در شروع واکنش با غلظت A خالص به مقدار ۲ مولار و ثابت سرعت واکنش $\frac{\text{mol}}{\text{l} \cdot \text{min}}$ باشد. چند دقیقه طول می‌کشد تا واکنش متوقف شود؟

(۲)

(۱)

(۴) این واکنش هرگز به پایان نمی‌رسد.

(۳)

-۷ واکنش‌های ابتدایی و موازی $3B \xrightarrow{k_1} A$ و $A \xrightarrow{k_2} 5C$ با خوراک خالص A در فاز مایع نیوتونی در یک راکتور پلاگ تحت شرایط ایزوترمال انجام می‌شود. اگر نسبت تعداد مول‌های تولیدی B به C برابر با ۶ به ۱ باشد، نسبت k_1 به k_2 چه مقدار است؟

(۴)

(۳)

(۲)

(۱)

-۸ یک واکنش سری $S \xrightarrow{k_1} A \xrightarrow{k_2} R$ در یک راکتور مخزنی همزن دار پیوسته (CSTR) انجام می‌شود. اگر k_1 و k_2 دارای واحد معکوس زمان باشند و τ زمان ماند داخل راکتور، آنگاه غلظت R (C_R) در خروجی از راکتور کدام است؟ ضمناً خوراک حاوی هر دو A و R است.

$$\frac{k_1 C_{A_0}}{1 + k_1 \tau_m} \quad (۲) \quad \frac{C_{R_0}}{1 + k_2 \tau_m} \quad (۱)$$

$$\frac{k_1 \tau_m C_{A_0}}{(1 + k_1 \tau_m)(1 + k_2 \tau_m)} + \frac{C_{R_0}}{1 + k_2 \tau_m} \quad (۴) \quad \frac{k_1 k_2 C_{A_0}}{(1 + k_1 \tau_m)(1 + k_2 \tau_m)} \quad (۳)$$

-۹ واکنش فاز مایع $A \rightarrow 2R$ در دو راکتور مخزنی همزن دار پیوسته (CSTR) که به صورت سری فرار گرفته‌اند انجام می‌شود. واکنش نسبت به A از درجه ۲ و غلظت A در خوراک ورودی به راکتور اول ۵ مولار است. همچنین غلظت A خروجی از راکتور اول ۲ مولار است. اگر حجم راکتور دوم ۴ برابر راکتور اول باشد غلظت A از راکتور دوم چند مولار است؟

(۴)

(۳)

(۲)

(۱)

-۱۰ برای گاز دی‌اکسید کربن در فشارهای پایین داده تجربی زیر موجود است:

$$T = 100^\circ\text{C}, P = 10 \text{ bar}, Z_{\text{CO}_2} = 0.98$$

مقدار Z_{CO_2} در شرایط $P = 20 \text{ bar}$, $T = 100^\circ\text{C}$ کدام است؟

(۴)

(۳)

(۲)

(۱)

- ۱۱ در یک مخلوط تک فازی در دمای T و فشار P داریم: $V_1 = 2x_1^3 + 30$ و $V_2 = 2x_2^3 + 20$ در این صورت تابع \bar{V} بر حسب x_1 کدام است؟

$$3x_1^3 - 2x_2^3 + 19 \quad (2)$$

$$3x_1^3 + 17 \quad (1)$$

$$2x_1^3 - 3x_2^3 + 21 \quad (4)$$

$$x_1^3 - 2x_2^3 + 21 \quad (3)$$

- ۱۲ در یک مخلوط گازی با مول‌های جزئی مساوی داریم $\phi_2 = 0.5$, $\phi_1 = 0.8$ فوگاسیتّه آن مخلوط گازی در فشار ۴ بار چند بار است؟ می‌دانیم که:

$$\ln 2 = 0.69, \ln 3 = 1.1, \ln 5 = 1.6$$

$$\ln 0.6 = -0.51, \ln 0.3 = -1.2, \ln 0.2 = -1.3$$

$$40 \quad (4)$$

$$38 \quad (3)$$

$$36 \quad (2)$$

$$24 \quad (1)$$

- ۱۳ یک موتور کارنو بین دو دمای T_1 , T_2 با بازده η_1 و موتور کارنوی دیگری بین دو دمای T_3 , T_2 با بازده η_2 کار می‌کند. بازده موتور کارنوی سوم (η_3) که بین دو دمای T_1 , T_3 کار می‌کند، بر حسب η_1 و η_2 کدام است؟

$$\eta_1 + \eta_2 - \eta_1\eta_2 \quad (2)$$

$$\eta_1 + \eta_2 - \frac{1}{2}\eta_1\eta_2 \quad (1)$$

$$\eta_1 + \eta_2 + \eta_1\eta_2 \quad (4)$$

$$\eta_1 + \eta_2 + \frac{1}{2}\eta_1\eta_2 \quad (3)$$

- ۱۴ گازی از معادله حالت $P(V-b) = RT$ پیروی می‌کند که در آن b یک عدد ثابت است اگر این گاز در دمای ثابت از فشار P_1 به فشار P_2 تغییر حالت بدهد تغییر انتروپی آن (ΔS) برابر کدام عبارت است؟

$$R \ln \frac{V_1}{V_2} \quad (2)$$

$$R \ln \frac{P_1}{P_2} \quad (1)$$

$$R \ln \frac{V_2}{V_1} \quad (4)$$

$$R \ln \frac{P_2}{P_1} \quad (3)$$

- ۱۵ ضریب ویریال مرتبه دوم (B) یک گاز از رابطه $B = b - \frac{a}{T^2}$ که در آن a و b ثابت هستند به دست می‌آید. تغییر انتالپی مخصوص این گاز در دمای ثابت T وقتی که فشار از یک فشار خیلی کم ($0 \rightarrow P^*$) تا فشار نهائی P تغییر کند کدام است؟

$$2bP + \frac{3aP}{T^2} \quad (4)$$

$$bP - \frac{3aP}{T^2} \quad (3)$$

$$bP - \frac{7aP}{T^2} \quad (2)$$

$$\frac{-3aP}{T^2} \quad (1)$$

- ۱۶ اگر گازی از معادله حالت $P(V-b) = RT$ که در آن b یک پارامتر ثابت مثبت جنس می‌باشد پیروی کند تابع انتالپی باقیمانده ($\Delta H'$) آن گاز کدام است؟

$$\Delta H' = H' - H = H^{ig} - H = -H^R \quad \text{می‌دانیم که}$$

$$-bp \quad (2)$$

$$bp \quad (1)$$

(4) صفر است.

$$RT - bp \quad (3)$$

- ۱۷- رابطه زیر برای انرژی درونی (داخلی) یک ماده داده شده است:

$$u = aSV + bS^\gamma + cV^\gamma$$

که در آن a , b و c پارامترهای ثابتی هستند. C_v این ماده کدام است؟ (بر حسب S و V محاسبه کنید)

$$aV + S \quad (2)$$

$$\frac{a}{\gamma b} V + S \quad (1)$$

$$\frac{\gamma a}{b} V + S \quad (4)$$

$$\frac{a}{b} V + S \quad (3)$$

- ۱۸- یک سیستم دو جزئی شامل اجزای (۱) و (۲) در حال تعادل بخار - مایع (VLE) است. در صورتی که $P_1^{\text{sat.}}$ و $P_2^{\text{sat.}}$ به ترتیب فشارهای بخار اجزای (۱) و (۲) باشند و فازهای بخار و مایع هر دو به صورت ایدئال در نظر گرفته شوند، شیب خط $\frac{1}{P}$ بر حسب y_1 کدام است؟

$$\left(\frac{1}{P_1^{\text{sat.}}} - \frac{1}{P_2^{\text{sat.}}} \right) \quad (2)$$

$$\frac{1}{P_1^{\text{sat.}}} \quad (1)$$

$$\left(\frac{1}{P_1^{\text{sat.}}} + \frac{1}{P_2^{\text{sat.}}} \right) \quad (4)$$

$$\frac{1}{P_2^{\text{sat.}}} \quad (3)$$

- ۱۹- معادله حالت یک مخلوط دو جزئی گازی از رابطه زیر بدست می‌آید:

$$PV = RT + P^\gamma [A(y_1 - y_2) + B]$$

که در آن y_1 و y_2 اجزای مولی (۱) و (۲) و B و A مقادیری ثابت می‌باشند.

ضریب فوگاسیته جزء (۱) خالص از معادله حالت فوق برابر کدام گزینه است؟

$$\phi_{1,\text{pure}} = \exp \left\{ \left(\frac{A+B}{RT} \right) P \right\} \quad (2)$$

$$\phi_{1,\text{pure}} = \exp \left\{ \left(\frac{A+B}{\gamma RT} \right) P \right\} \quad (1)$$

$$\phi_{1,\text{pure}} = \exp \left\{ \left(\frac{A+B}{RT} \right) P^\gamma \right\} \quad (4)$$

$$\phi_{1,\text{pure}} = \exp \left\{ \left(\frac{A+B}{\gamma RT} \right) P^\gamma \right\} \quad (3)$$

- ۲۰- اگر گازی از معادله وان در والس $P = \frac{RT}{V-b} - \frac{a}{V^\gamma}$ پیروی کند تغییر انتروپی آن گاز برای یک تحول کوچک

(ds) از کدام یک از عبارات زیر پیروی می‌کند؟

$$\frac{c_V}{T} dT + \frac{R}{V} dV \quad (1)$$

$$\frac{c_P}{T} dT - \frac{R}{V-b} dp \quad (2)$$

$$\frac{c_V}{T} dT - \frac{R}{V-b} dV \quad (3)$$

$$\frac{c_V}{T} dT + \left(\frac{R}{V-b} \right) dV \quad (4)$$

- ۲۱ در یک محلول آبی که از حل یک نمک جامد در آب به وجود آمده است ضریب اکتیویتة آب (سازنده اول) با رابطه $\ln \gamma_1 = A(1-x_1)$ داده شده است که در آن $x_1 = 1$ می‌باشد و A یک ثابت تجربی است که فقط به دما بستگی دارد. رابطه ضریب اکتیویتة نمک (سازنده دوم) کدام است؟ در صورتی که بدانیم $x_2 = 1$ می‌باشد.

$$\ln \gamma_2 = Ax_2(x_2 - 1) \quad (1)$$

$$\ln \gamma_2 = Ax_2(x_2 - 2) \quad (2)$$

$$\ln \gamma_2 = Ax_2(x_2 - 1) \quad (3)$$

$$\ln \gamma_2 = Ax_2(x_2 - 2) \quad (4)$$

- ۲۲ یک کمپرسور یک گاز واقعی را از حالت اولیه 400 K و فشار یک اتمسفر تا فشار 5 atm متراکم می‌کند و راندمان آن نسبت به تحول ایزوترمال رورسیبل برابر 80% می‌باشد. در شرایط ورودی کمپرسور گاز را می‌توان گاز کامل فرض کرد و در شرایط خروجی ضریب تراکم پذیری Z برابر 9 می‌باشد. مقدار کار مصرفی کمپرسور به ازای هر کیلوگرم از گاز چند کیلوژول است؟

$$\ln 5 = 1/6, \ln 3 = 1/3, \ln 2 = 0.693, R = 0.00024 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}\text{R}\text{K}}$$

$$\text{Exp}(x) = 1 + x + \frac{x^2}{2!} + \dots$$

$$840 \quad (2)$$

$$950 \quad (1)$$

$$670 \quad (4)$$

$$760 \quad (3)$$

- ۲۳ در یک واکنش شیمیایی در یک مخلوط گازی در دمای 127°C تعداد مول‌های گاز با فرض شرایط ایدئال به اندازه $5/4$ کاهش می‌یابد. اگر تغییر انرژی درونی مخلوط گازی طی این واکنش برابر -23.8 kJ باشد، مقدار تغییر آنتالپی مخلوط گازی چند کیلوژول (kJ) است؟

$$R = 8/3 \frac{\text{J}}{\text{mol}\cdot\text{K}} \quad (1)$$

$$24.30 \quad (2)$$

$$23.57 \quad (1)$$

$$26.70 \quad (4)$$

$$25.46 \quad (3)$$

- ۲۴ گاز هیدروژن در یک لوله پلاستیکی به شعاع داخلی r_i و شعاع خارجی r_o جریان دارد. حلالیت هیدروژن در پلاستیک C_A^* است. در حالت پاپا میزان اتفاف هیدروژن به خارج لوله به ازای واحد طول لوله چقدر است؟ ضریب نفوذ هیدروژن در پلاستیک D است.

$$\frac{\pi D C_A^*}{\ln(r_o/r_i)} \quad (2)$$

$$\frac{\pi D C_A^*}{\ln(r_o/r_i)} \quad (1)$$

$$\frac{\pi D C_A^*}{r_o - r_i} \quad (4)$$

$$\frac{\pi D C_A^*}{r_o - r_i} \quad (3)$$

- ۲۵- صفحه‌ای از جنس نفتالین به صورت افقی در هوای ساکن قرار گرفته است. توزیع فشار جزیی نفتالین (P_A) در هوا چگونه است؟ فشار جزیی نفتالین در فاصله H از صفحه صفر و فشار بخار نفتالین P^* است.



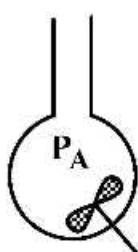
$$\frac{\ln(1 - \frac{P_A}{P_t})}{\ln(1 - \frac{P^*}{P_t})} = 1 + \frac{Z}{H} \quad (2)$$

$$\frac{\ln(1 - \frac{P_A}{P_t})}{\ln(1 - \frac{P^*}{P_t})} = 1 - \frac{Z}{H} \quad (1)$$

$$\ln \frac{1 - \frac{P_A}{P_t}}{1 - \frac{P^*}{P_t}} = 1 + \frac{Z}{H} \quad (4)$$

$$\ln \frac{1 - \frac{P_A}{P_t}}{1 - \frac{P^*}{P_t}} = 1 - \frac{Z}{H} \quad (3)$$

- ۲۶- مخزنی به حجم 10 L از گاز A در فشار P پرشده است. این مخزن توسط یک لوله مویین با سطح مقطع 10^{-5} m^2 و طول 1 m به محیط راه دارد. فشار اتمسفر نیز P است و جریان‌های آرام این اطمینان را حاصل می‌کند که در طرف باز لوله مویین فشار جزیی A صفر است. چه مدت زمانی بر حسب ثانیه (s) طول می‌کشد تا فشار جزیی A در مخزن به $\frac{P}{e}$ کاهش یابد؟ (پایه لگاریتم نیز است). در ضمن همین درون مخزن این اطمینان را حاصل می‌کند که غلظت اجزاء درون مخزن در هر لحظه یکنواخت است. ضریب نفوذ گاز A در محیط $10^{-4} \frac{\text{m}^2}{\text{s}}$ است.



سایت کنکور

Konkur.in

10^5 (۱)

2×10^5 (۲)

10^6 (۳)

2×10^6 (۴)

- ۲۷- انتقال جرم به همراه واکنش شیمیایی سریع $A \rightarrow 2B$ روی بستر کاتالیستی صورت می‌گیرد. در موضع خاص به ضخامت 10^{-2} متر، $y_{A_1} = 0/3$ گزارش شده است. مقدار ضریب انتقال جرم (ky) کدام است؟

$$D_{AB} = 1 \times 10^{-5}, \quad P_t = 10^5, \quad R = 10^4, \quad T = 100\text{ K} \quad (\text{SI واحدها})$$

$$\ln(\frac{1}{1/3}) = -0/1$$

فرض:

$3/3 \times 10^{-5}$ (۴)

$3/3 \times 10^{-4}$ (۳)

$0/3 \times 10^{-5}$ (۲)

$0/3 \times 10^{-4}$ (۱)

- ۲۸- در کدامیک از حالات زیر قیاس کالبرن (Colburn Analogy) در تشابه جرم و حرارت صحیح تر است؟

(۱) حرکت سیال عمود بر استوانه

(۲) حرکت سیال از روی کره منفرد

(۳) حرکت سیال از درون ستون پر شده حاوی کرات

(۴) حرکت سیال روی سطح افقی و به موازات سطح

- ۲۹- برای برقراری قیاس (تشابه) بین جرم، حرارت و ممتدوم در منطقه متلاطم و لایه ویسکوز کدامیک از روابط زیر باید برقرار باشد؟

$$E_D = E_v = E_\alpha \quad (1)$$

$$\frac{E_D}{D} = \frac{E_v}{v} = \frac{E_\alpha}{\alpha} \quad (2)$$

(۳) باید مقادیر $E_v = E_\alpha$ باشد لیکن جریان به اندازه کافی متلاطم نباشد.

(۴) اعداد بدون بعد حاصله در قالب v, α و D باید مساوی باشند.

- ۳۰- درصورتی که ضخامت لایه مرزی غلظت بر روی یک صفحه تخت از x از ابتدای صفحه شروع شود نسبت ضخامت لایه مرزی غلظت به ضخامت لایه مرزی سرعت متناسب کدام است؟

$$\left[1 - \left(\frac{x_c}{x} \right)^{\frac{1}{3}} \right]^{\frac{1}{4}} \quad (2)$$

$$\left[1 - \left(\frac{x_c}{x} \right)^{\frac{1}{2}} \right]^{\frac{1}{3}} \quad (1)$$

$$\left[1 - \left(\frac{x_c}{x} \right)^{\frac{1}{4}} \right]^{\frac{1}{3}} \quad (4)$$

$$\left[1 - \left(\frac{x_c}{x} \right)^{\frac{1}{3}} \right]^{\frac{1}{2}} \quad (3)$$

- ۳۱- در فرایند جذب یک گاز به داخل یک فیلم ریزان مایع بر روی یک صفحه تخت با فرض زمان تماس کوتاه گاز و مایع، ضریب انتقال جرم موضوعی فیلم مایع (k) متناسب با کدام مورد است؟ (سرعت حداقل فیلم مایع U_{max} و سرعت متوسط فیلم مایع \bar{U} است)

$$U_{max} \quad (4)$$

$$\sqrt{U_{max}} \quad (3)$$

$$\bar{U} \quad (2)$$

$$\sqrt{\bar{U}} \quad (1)$$

- ۳۲- یک پره طویل با سطح مقطع دایروی را در نظر بگیرید. اگر قطر پره نصف شود و سایر شرایط ثابت بماند، گرادیان دما در ریشه پره (base) چند برابر می‌شود؟

$$\frac{1}{2} \quad (1)$$

$$\frac{1}{\sqrt{2}} \quad (2)$$

$$\sqrt{2} \quad (3)$$

$$2 \quad (4)$$

سایت کنکور

Konkur.in

- ۳۳- در تحلیل ظرفیت گرمایی انباشته (Lumped)، زمان سرد شدن کره‌ای به قطر d در یک محیط جابه‌جایی تا رسیدن به یک دمای مشخص برابر t_1 است. اگر کره را به دو نیم کره تقسیم کنیم زمان سرد شدن این مجموعه دو نیم کره در همان محیط جابه‌جایی تا رسیدن به همان دمای قبلی (t_2) چه ارتباطی با t_1 دارد؟

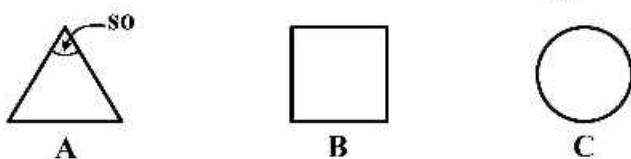
$$t_2 = \frac{1}{3} t_1 \quad (1)$$

$$t_2 = \frac{2}{3} t_1 \quad (2)$$

$$t_2 = \frac{3}{2} t_1 \quad (3)$$

$$t_2 = 3t_1 \quad (4)$$

- ۳۴- اشکال زیر سطح مقطع مجاري بسته را نشان می‌دهد. شرط مرزی دما ثابت به دیواره اعمال می‌شود. کدام گزینه در مورد عدد ناسلت جريان توسعه یافته آرام داخل لوله صحیح است؟



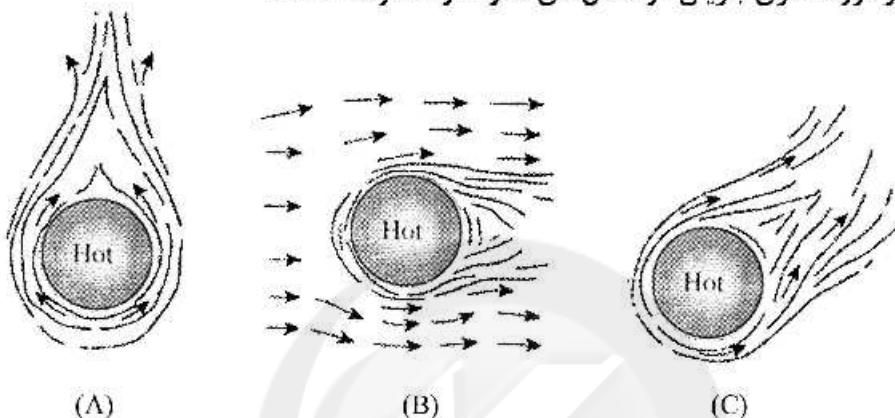
$$Nu_A > Nu_B > Nu_C \quad (1)$$

$$Nu_A < Nu_B < Nu_C \quad (2)$$

$$Nu_B > Nu_C > Nu_A \quad (3)$$

۴) نمی‌توان بدون دانستن ابعاد اظهارنظر کرد.

- ۳۵- کدام گزینه در مورد الگوی جريان در شکل‌های A و B و C درست است؟



۱) در هر سه نوع شکل الگوی جريان اجباری است.

۲) در هر سه نوع شکل الگوی جريان ترکیبی است.

۳) الگوی جريان در A جابه‌جایی آزاد، و الگوی جريان در B و C جابه‌جایی اجباری است.

۴) الگوی جريان در A جابه‌جایی آزاد، B اجباری و در C هر دو نوع جابه‌جایی آزاد و اجباری است.

- ۳۶- در فرایند میان بخار بر روی قطره زیر سرد (subcooled) سقوط‌گننده با سرعت اولیه یکسان و قطره‌ای مطابق شکل در فاصله عمودی L در محیط بخار اشباع ساکن کدام گزینه درست است؟ (از آثار نیروی درگ بخار چشم‌پوشی کنید).



۱) قطره کوچک تر زودتر به دمای اشباع می‌رسد.

۲) قطره بزرگ‌تر زودتر به دمای اشباع می‌رسد.

۳) ممکن است قطره میانی زودتر به دمای اشباع برسد.

۴) بدون دانستن قطره‌ها نمی‌توان قضاوت کرد.

- ۳۷ در یک مبدل پوسته ولوله جداره نازک دو آزمایش زیر انجام شده است:

۱- بخار اشباع $C = 90^\circ\text{C}$ با آب 10°C تبادل حرارت مطابق ضریب کلی U_1 انجام می‌دهد.

۲- همان مقدار آب 10°C با آب 90°C مطابق ضریب کلی U_2 تبادل انجام می‌دهد و در این آزمایش دوم فرض می‌کنیم $h_i = h_o$ باشد. کدام عبارت صحیح است؟

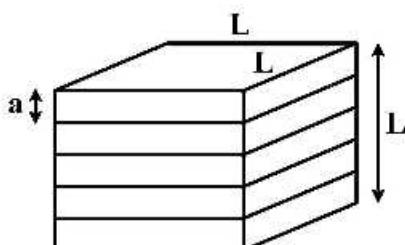
$$A_2 U_2 = A_1 U_1 \quad (1)$$

$$NTU_1 = NTU_2 \quad (2)$$

$$\varepsilon_1 = \varepsilon_2 \quad (3)$$

$$U_1 = 2U_2 \quad (4)$$

- ۳۸ در مبدل حرارتی صفحه‌ای نشان داده شده در شکل، آب گرم و سرد به صورت یک در میان و ناهمسو از بین صفحات در حال عبور است. اگر $Nu = 8$ باشد و فاصله صفحات ابتدا و انتهای مبدل به N قسمت یکسان تقسیم شده باشد، مقدار $U \cdot A$ چقدر است؟ ($L \gg a$ و k ضریب ھدایت آب است).



$$2kL(N-1) \quad (1)$$

$$2kL^2(N-1) \quad (2)$$

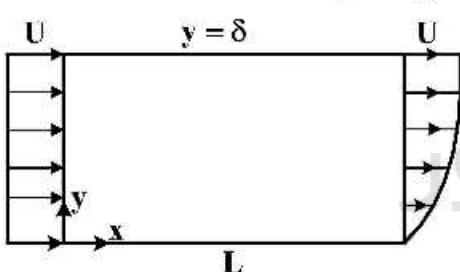
$$2kL^2N \quad (3)$$

$$2kLN^2 \quad (4)$$

- ۳۹ جریان سیال تراکم‌ناپذیری از روی صفحه صافی همانند شکل زیر عبور می‌کند در $x = 0$ سرعت سیال یکنواخت

و برابر U می‌باشد. توزیع سرعت سیال در $x = L$ به صورت $U = U - \frac{2(y-\delta)}{\delta} = U - \frac{2(y-\delta)}{\delta}$ می‌باشد. میانگین سرعت سیال

در جهت y در فاصله $0 \leq x \leq L$ چقدر است؟



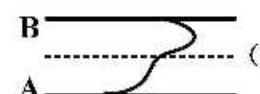
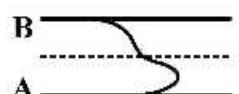
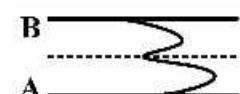
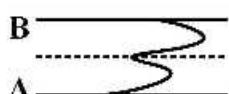
$$1) \text{ صفر}$$

$$2) \frac{\delta U}{3L}$$

$$3) \frac{\delta U}{3}$$

$$4) \frac{\delta U}{L}$$

- ۴۰ دو مایع غیرقابل امتزاج A و B بین دو صفحه موازی حرکت می‌کنند. اگر ویسکوزیته سیال A خیلی بزرگ‌تر از ویسکوزیته سیال B باشد، کدام یک از پروفایل‌های سرعت درست‌تر است؟



- ۴۱- در لایه مرزی جریان سیال نیوتونی روی یک صفحه تخت، اگر ویسکوزیته سینماتیک (v) کوچک باشد، کدام رابطه صحیح است؟ (راستای حرکت سیال جهت x است)

$$U_x \frac{\partial U_x}{\partial x} \approx v \frac{\partial^2 U_x}{\partial y^2} \quad (۲)$$

$$U_y \frac{\partial U_x}{\partial y} \approx v \frac{\partial^2 U_x}{\partial y^2} \quad (۱)$$

$$U_x \frac{\partial U_x}{\partial x} + U_y \frac{\partial U_x}{\partial y} = v \frac{\partial^2 U_x}{\partial y^2} \quad (۴)$$

$$U_x \frac{\partial U_x}{\partial x} + U_y \frac{\partial U_x}{\partial y} = 0 \quad (۳)$$

- ۴۲- اگر معادله توزیع سرعت در گردابه آزاد (Free Vortex) به صورت $V_\theta = \sqrt{2} \left(\frac{1}{r} + 1 \right)$ و در نواحی دور از گردابه

فشار P_∞ باشد نسبت $\frac{P - P_\infty}{\rho}$ در این گردابه آزاد چگونه است؟

$$\frac{1}{2r^2} + \frac{2}{r} \quad (۲)$$

$$-\frac{1}{2r} + \sqrt{2} \quad (۱)$$

$$-\frac{1}{r^2} - \frac{2}{r} \quad (۴)$$

$$-\frac{1}{r^2} - \frac{\sqrt{2}}{r} \quad (۳)$$

- ۴۳- لوله مسی قائم به قطر ۱۰ cm و طول ۳ متر توسط نیروسنگ فنری نگهداشته شده است. زمانی که آب به میزان

5000 kg/s به صورت فیلم ریزان به پایین جریان می‌باشد نیروسنگ فنری افزایش $9\pi \text{ N/m}^2$ را نشان می‌دهد.

ضخامت فیلم ریزان چند میلی‌متر است؟

$$g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}, \rho = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

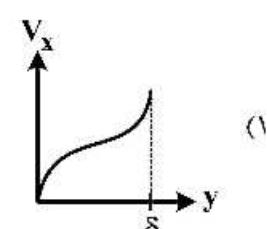
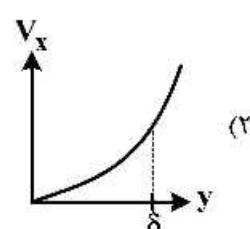
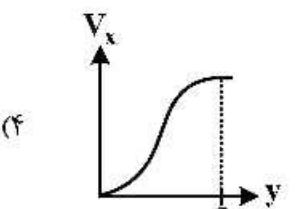
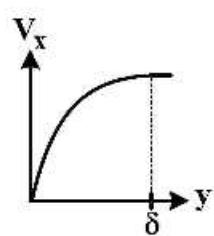
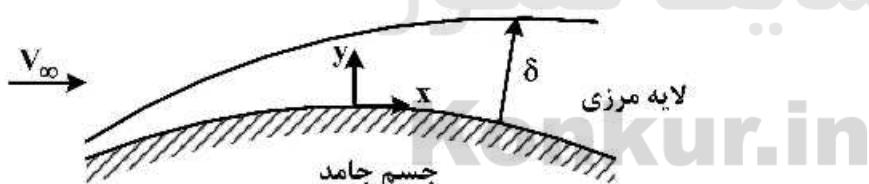
$$5/5 \quad (۲)$$

$$20 \quad (۴)$$

$$2/3 \quad (۱)$$

$$3 \quad (۳)$$

- ۴۴- در شکل زیر پروفایل سرعت لایه مرزی در ناحیه $x=0$ کدام حالت زیر است؟



- ۴۵ - کدام یک از جوابات زیر غیرچرخشی است؟

$$v_x = 2x + 2y + z$$

$$v_x = 3x + 2y + z$$

$$v_y = 2x + y + z \quad (۱)$$

$$v_y = 2x + 3y + 3z \quad (۲)$$

$$v_z = x + y - z$$

$$v_z = x + y + z$$

$$v_x = 3x - 2y + 3z$$

$$v_x = x + 2y + z$$

$$v_y = 2x + 3y + 2z \quad (۳)$$

$$v_y = 2x + 2y + 2z \quad (۴)$$

$$v_z = 4x - 3y + 3z$$

$$v_z = x + 3y + z$$



سایت کنکور

Konkur.in