www.saednews.com

200

F

200F

نام :

نام خانوادگی :

محل امضاء :

صبح جمعه

۹۲/۱۲/۱۶

دفترچه شماره ۱

اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.
امام خمینی (ره)

جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فنّاوری
سازمان سنجش آموزش کشور

آزمون ورودی
دوره‌های دکتری (نیمه متمرکز) داخل
سال ۱۳۹۳

مهندسی شیمی (۲)
مهندسی پلیمر (کد ۲۳۶۱)

تعداد سؤال: ۴۵ — مدت پاسخگویی: ۱۵۰ دقیقه

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	مجموعه دروس تخصصی (طراحی راکتور، ترمودینامیک، رئولوژی)	۴۵	۱	۴۵

اسفندماه سال ۱۳۹۲

این آزمون نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نمی‌باشد.

حق چاپ،تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می شود.

www.saednews.com

۱- واکنش $A \rightarrow R$ در فاز مایع در یک راکتور مخلوط شونده (mixed) به‌صورت آدیاباتیک انجام می‌شود. شیب خط کار آدیاباتیک $(K^{-1}) = \frac{-1}{70}$ است. میزان تبدیل در راکتور $X_A = 0/7$ می باشد. تغییر دمای سیال چند درجه سانتی‌گراد است؟

۱) -50 ۲) ۴۹

۳) ۷۰ ۴) ۸۵

۲- در واکنش موازی تجزیه A ، R مادهٔ مطلوب است:

$A \rightarrow R \quad r_R = 1$

$A \rightarrow S \quad r_S = 2C_A$

$A \rightarrow T \quad r_T = C_A^2$

با خوراک از A خالص و غلظت اولیه $C_{A0} = 1(\frac{mol}{lit})$ حداکثر مقدار R از کدام نوع راکتوری بدست می‌آید؟

۱) مخلوط شونده (mixed)

۲) لوله‌ای (plug)

۳) ترکیبی از لوله‌ای در اول و مخلوط شونده بعد از آن

۴) ترکیبی از مخلوط شونده در اول و لوله‌ای بعد از آن

۳- در واکنش موازی $A \begin{cases} \nearrow R \\ \searrow S \end{cases}$ رابطه $\varphi\left(\frac{R}{A}\right) = 0/1 + \%1 C_A$ برقرار است. اگر غلظت خوراک ورودی به یک راکتور مخلوط شونده(mixed) $C_{A0} = 10(\frac{mol}{lit})$ باشد، حداکثر R قابل تولید در این راکتور چند $(\frac{mol}{lit})$ است؟

۱) ۴ ۲) ۱/۵

۳) ۱ ۴) ۰/۵

۴- در دو واکنش موازی $\begin{cases} 2A \rightarrow B + C \\ 2A \rightarrow D + E \end{cases}$ در $100^\circ C$ انجام گرفته و غلظت B پنج برابر غلظت D است. چنانچه واکنش در $200^\circ C$ صورت گیرد، غلظت B سه برابر غلظت D می‌شود. کدام‌یک صحیح است؟

۱) $E_1 < E_2$ ۲) $E_1 = E_2$

۳) $E \geq E_2$ ۴) $E_1 > E_2$

www.saednews.com

۵- برای واکنش چندگانه زیر برای دستیابی به حداکثر گزینش پذیری ماده D در مورد نوع راکتور انتخابی و دما کدام‌یک صحیح است؟

$$\begin{cases} A + B \underset{k_2}{\overset{k_1}{\rightleftharpoons}} D \\ A + B \xrightarrow[k_3]{} U \end{cases}$$

$$-r_{A_1} = 10^9 \exp(-10000/T) C_A^2 C_B$$

$$+r_{A_2} = 20 \exp(-2000/T) C_D$$

$$-r_{A_3} = 10^3 \exp(-3000/T) C_A C_B$$

۱) راکتور mixed و دمای بالا، A و B نیز با هم وارد شوند.

۲) راکتور PFR و دمای بالا، A و B نیز از ابتدای راکتور وارد شوند.

۳) راکتور semibatch در دمای متوسط، B در داخل راکتور و A قطره قطره وارد شود.

۴) راکتور PFR در دمای متوسط، A از ابتدا وارد شود و B به صورت جانبی تزریق گردد.

۶- واکنش موازی زیر را در نظر بگیرید. حداکثر بازده لحظه‌ای ماده S چقدر است و برای رسیدن به حداکثر تولید S چه نوع راکتوری پیشنهاد می‌شود؟

$$(C_{A_0} = 2 \frac{mol}{lit})$$

$$A \begin{cases} \xrightarrow{} R & r_R = 1 \\ \xrightarrow{} S & r_S = 2C_A \\ \xrightarrow{} T & r_t = C_A^2 \end{cases}$$

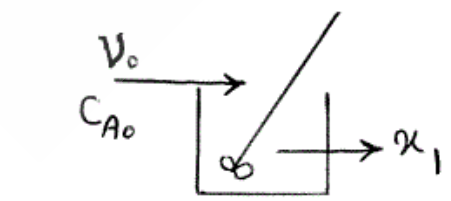
۱) حداکثر بازده در $C_A = 0/5$ رخ می‌دهد و نوع راکتور تفاوتی نمی کند.

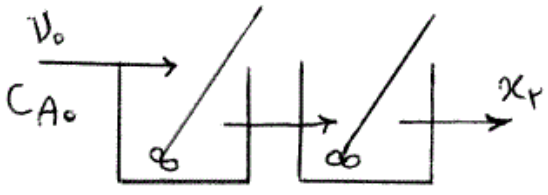
۲) حداکثر بازده در $C_A = 1$ رخ می‌دهد و بهترین راکتور PFR است.

۳) حداکثر بازده در $C_A = 1$ رخ می‌دهد و بهترین راکتور CSTR است.

۴) حداکثر بازده در $C_A = 0/5$ رخ می‌دهد و بستن دو راکتو پشت سر هم ابتدا CSTR بعد PFR بهترین گزینه است.

۷- جریان خوراکی با دبی v_0 و غلظت C_{A_0} در واکنش ابتدایی $A \rightarrow B$ در راکتور mixed به حجم v انجام می‌شود. اگر همین جریان وارد دو راکتور سری هر یک به حجم v شود کسر تبدیل خروجی از دومی $(\frac{x_2}{x_1})$ به چه نسبتی تغییر می کند. $(\tau = \frac{v}{v_0})$





۱) ۲

۲) $\frac{1+k\tau}{k\tau}$

۳) $\frac{2(1+k\tau)}{1+2k\tau}$

۴) $\frac{2+k\tau}{1+k\tau}$

www.saednews.com

۸- برای واکنش فاز مایع $A+2B \rightarrow R$ با سرعت $-r_A = k C_A C_B^2$ چنانچه نسبت $\frac{C_{B_0}}{C_{A_0}} = 2$ باشد تغییرات درصد تبدیل با زمان در راکتور ناپیوسته کدام است؟

۱) $\frac{1}{(1-x_A)^2} = 1+4kC_{A_0}^2 t$

۲) $\frac{1}{(1-x_A)^2} = 1+8kC_{A_0}^2 t$

۳) $\frac{1}{(1-x_A)^3} = 1+4kC_{A_0}^2 t$

۴) $\frac{1}{(1-x_A)^3} = 1+8kC_{A_0}^2 t$

۹- حداکثر سرعت (V_{max}) در یک واکنش آنزیمی به‌معادله سرعت $r_A = \frac{kC_{E_0}C_A}{M+C_A}$ کدام است؟

۱) k

۲) M

۳) C_{E_0}

۴) kC_{E_0}

۱۰- قطرات پراکنده محتوی ماده A از یک راکتور mixed عبور کرده و واکنش درجه صفر تجزیه A رخ می‌دهد. جزئی از A تبدیل نشده که در جریان خروجی از سیستم موجود می‌باشد، چقدر است؟ $(\frac{k\bar{t}}{C_{A_0}} = \frac{1}{2})$

۱) $1-\frac{1}{2}(1-e^{-2})$

۲) $1-\frac{1}{2}(1-e^{2})$

۳) $1+\frac{1}{2}(1-e^{-2})$

۴) $1+\frac{1}{2}(1-e^{2})$

۱۱- در یک خط لوله به قطر داخلی ۲۰ سانتی‌متر و طول ۱۰۰۰ کیلومتر محصول A با سرعت ۱۰۰ متر بر ثانیه در جریان است. چنانچه شدت پراکندگی برابر ۱۰ باشد، پهنای ۱۶٪ تا ۱۸٪ آلودگی در فاصله ۱۰۰۰ کیلومتر بر حسب واحد SI چقدر است؟

۱) ۰/۰۲

۲) ۰/۰۴

۳) ۲۰

۴) ۴۰

www.saednews.com

۱۲- معادله دیفرانسیل بیانگر مدل پراکندگی کدام گزینه زیر است؟ (با فرض آن که واکنش نیز رخ دهد.)

۱) $u\frac{dx_A}{dx}-D\frac{d^2x_A}{dx^2}-kC_{A_0}^n(1-x_A)^n=0$

۲) $u\frac{dx_A}{dx}-D\frac{d^2x_A}{dx^2}+kC_{A_0}^{n-1}(1-x_A)^n=0$

۳) $u\frac{dx_A}{dx}-D\frac{d^2x_A}{dx^2}-kC_{A_0}^{n-1}(1-x_A)^n=0$

۴) $u\frac{dx_A}{dx}-D\frac{d^2x_A}{dx^2}+kC_{A_0}^n(1-x_A)^n=0$

۱۳- واکنش ابتدایی $A\xrightarrow{k_1}R\underset{k_3}{\overset{k_2}{\rightleftharpoons}}S$ ، $k_1=k_2=k_3=1\frac{1}{min}$ در یک راکتور مخلوط شونده همزن‌دار (mixed) انجام می‌شود. اگر زمان اقامت سیال در راکتور بسیار طولانی باشد، غلظت R خروجی از راکتور چقدر است؟

$C_{A_0}=1\frac{mol}{lit}$ و $C_{R_0}=C_{S_0}=0$

۱) ۰/۷۵ ۲) ۰/۵۰

۳) ۰/۳۵ ۴) ۰/۳۳

۱۴- یک واکنش منشعب ابتدایی در فاز مایع به صورت $A\xrightarrow{k_2}4C, A\xrightarrow{k_1}3B$ در یک راکتور مخلوط شونده همدما انجام می‌شود. در صورتی که تعداد مول‌های تولیدی B دو برابر C باشد، نسبت $\frac{k_1}{k_2}$ کدام است؟ (خوراک شامل A خالص است.)

۱) ۸ ۲) $\frac{16}{3}$

۳) $\frac{8}{3}$ ۴) $\frac{3}{5}$

۱۵- واکنش گازی ابتدایی $A+2B\rightarrow 4C$ در یک راکتور لوله‌ای پیوسته صورت می‌گیرد. ۱۰۰ لیتر در ساعت ماده A و ۱۰۰ لیتر در ساعت ماده B وارد یک راکتور می‌شوند. اگر میزان تبدیل A برابر با ۵۰ درصد باشد، دبی حجمی خروجی از راکتور چند لیتر در ساعت است؟

۱) ۲۲۰ ۲) ۲۳۰

۳) ۲۴۰ ۴) ۲۵۰

۱۶- برای یک مخلوط دوجزئی تک فازی داریم: $\overline{H}_2=2x_2^3-3x_1^2+6x_1+18$ در صورتی که $H_1=30$ باشد، مقدار $\overline{H}_1^\infty$ چیست؟ واحدها همه هماهنگ است.

۱) ۲۴ ۲) ۳۰

۳) ۳۲ ۴) ۳۶

www.saednews.com

۱۷- یک پمپ، آب یک استخر را تا ارتفاع ۵ متری پمپ می‌کند. در انتهای لولهٔ خروجی یک نازل (یا شیپوره) وجود دارد که سرعت خروجی آب را به $10\frac{m}{sec}$ می‌رساند. راندمان ایزوانتروپیک پمپ، لوله و شیپوره بطور کلّی و بر روی هم برابر ۵۰٪ می‌باشد. مقدار (قدرمطلق) مصرف انرژی پمپ بازای هر کیلوگرم آب پمپ شده چند کیلوژول است؟ $g = 10\frac{m}{sec^2}$

۱) ۰/۱ ۲) ۰/۲
۳) ۰/۴ ۴) ۰/۸

۱۸- شیر متصل به یک مخزن صلب خالی عایق به حجم ۲۵۲ لیتر را به آهستگی باز می‌کنیم تا هوا در دمای $300^\circ K$ و فشار یک بار (شرایط هوای آزاد محیط) وارد مخزن شود. وقتی جریان هوا به داخل مخزن قطع شد، شیر را می‌بندیم. هوا را گاز کامل با گرمای ویژهٔ ثابت فرض کنید $(\gamma = \frac{C_p}{C_v} = 1/4)$

در این صورت جرم هوای داخل مخزن چند کیلوگرم است؟ $(R = 0/3\ \frac{kj}{kg^\circ K})$

۱) ۰/۰۲ ۲) ۰/۰۲۸
۳) ۰/۲ ۴) ۰/۲۸

۱۹- گازی از معادله حالت $PV = RT + BP$ پیروی می‌کند که در آن ضریب B فقط تابعی از T می‌باشد. در صورتی که C_p و C_p^{ig} به ترتیب ظرفیت حرارتی در فشار ثابت و ظرفیت حرارتی در فشار ثابت برای حالت ایده‌آل باشند، مقدار عبارت $\Delta C_p = C_p - C_p^{ig}$ برابر کدام است؟

۱) $-2PT(\frac{d^2B}{dT^2})$ ۲) $-TP(\frac{d^2B}{dT^2})$
۳) $2PT(\frac{d^2B}{dT^2})$ ۴) $TP(\frac{d^2B}{dT^2})$

۲۰- برای بخار اشباع یک مایع خالص فرضی در دمای $400^\circ K$ ضریب تراکم‌پذیری برابر ۰/۹۲ می‌باشد و فشار بخار آن نیز ۰/۱ MPa است. بطور تقریبی ضریب فوگاسیتهٔ آن مایع در همان دما ولی در فشار ۱۰۰ بار چیست؟ دانسیتهٔ متوسط آن مایع در این شرایط برابر $0/5\ \frac{gr}{cm^3}$ می‌باشد.

$R = 0/25\frac{kj}{kg^\circ K}$ و می‌دانیم که $Exp(x) = 1 + x + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} + \dots$

۱) ۰/۰۰۶ ۲) ۰/۰۰۸
۳) ۰/۰۲۹ ۴) ۰/۰۱۱

www.saednews.com

۲۱- مقدار ده واحد جرم از یک گاز واقعی درون یک سیلندر و پیستون در دمای $400^{\circ}K$ از فشار $0/1\ MPa$ تا فشار $25\ MPa$ به صورت ایزوترمال رورسیبل متراکم می‌شود. تغییر انرژی آزاد هلمهولتز آن چیست؟ برای آن گاز می‌توان معادلهٔ ویریال به شکل $Z = 1 + B'P$ را صادق فرض کرد.
$R = 0/5$ و واحدها همه هماهنگ است.
$Ln5 = 1/6$ و $Ln3 = 1/1$ و $Ln2 = 0/7$

۱) ۱۱ ۲) ۱۱۰
۳) ۱۱۰۰ ۴) ۱۱۰۰۰

۲۲- مخزن صلبی به حجم ۱۰ لیتر حاوی هوای فشرده در دمای محیط و فشار $2\ MPa$ می‌باشد. در این مخزن یک سوراخ بسیار کوچک ایجاد شده و پس از مدتی بسیار طولانی فشار هوای درون مخزن به نصف کاهش می‌یابد. مقدار حرارت مبادله شده بین مخزن و محیط در این مدت برحسب کیلوژول چیست؟ هوا را گاز کامل فرض کنید.

۱) ۱۰ ۲) ۵
۳) ۱۰۰ ۴) ۲۰۰

۲۳- ضریب ویریال مرتبهٔ دوم گاز مشخصی $B = b - \frac{a}{T^2}$ است که در آن a و b ثابت هستند. تغییر انرژی درونی (داخلی) مخصوص آن گاز در یک فرآیند دما ثابت با دمای T، برای تغییر از فشار بسیار پایین تا فشار π چقدر است؟

۱) $\frac{-2a\pi}{T^2}$ ۲) $\frac{-a\pi}{T^2}$
۳) $\frac{a\pi}{T^2}$ ۴) $\frac{2a\pi}{T^2}$

۲۴- گازی از معادله حالت $PV = RT - \frac{a}{T}P + bP$ پیروی می‌کند که در آن a و b ثابت‌های معادله می‌باشند. اگر ضریب ژول ـ تامسون به صورت $\eta = \left(\frac{\partial T}{\partial P}\right)_H$ تعریف شود، مقدار این ضریب برای این گاز که از معادله حالت بالا پیروی می‌کند، چیست؟ (C_p ظرفیت حرارتی در فشار ثابت می‌باشد)

۱) $\eta = -\frac{b}{C_p}$ ۲) $\eta = \frac{2a - bT}{C_pT}$
۳) $\eta = +\frac{b}{C_p}$ ۴) $\eta = \frac{2a + bT}{C_pT}$

۲۵- یک گاز سبک (سازندهٔ اول) به مقدار بسیار کم در یک مایع سنگین در دمای T و فشار $20\ atm$ حل می‌شود. ثابت قانون هنری برای آن سازنده در فاز مایع برابر $300\ atm$ می‌باشد. در همین شرایط فاز گازی در تعادل با فاز مایع محتوی ۹۶٪ مولی از سازندهٔ اول است. کسر مولی این سازنده در فاز مایع چیست؟ فاز گاز را می‌توان گاز کامل فرض کرد.

۱) ۰/۰۳۲ ۲) ۰/۰۴۵
۳) ۰/۰۶۴ ۴) ۰/۰۹۶

www.saednews.com

۲۶- در مخزنی عایق مقدار یک کیلوگرم آب مایع بسیار خالص در فشار $1atm$ در حالت تأخیر در انجماد در دمای $(-2^\circ C)$ وجود دارد. حال یک کریستال بسیار کوچک یخ به درون آب می‌اندازیم. نقطهٔ انجماد آب در فشار یک اتمسفر را صفر درجهٔ سانتیگراد و گرمای انجماد در صفر درجهٔ سانتیگراد را برابر $۳۲۰\frac{kj}{kg}$ و گرمای ویژهٔ آب مایع را در این شرایط $۴\frac{kj}{kg^\circ K}$ فرض کنید. کدام یک از عبارات زیر صحیح است؟

۱) فقط ۲۵ گرم از آب یخ می‌زند.

۲) فقط ۵۰ گرم از آب یخ می‌زند.

۳) همه آب یخ می‌زند و دمای نهایی آن صفر درجهٔ سانتیگراد خواهد بود.

۴) هیچ اتفاق مهمی نخواهد افتاد زیرا کریستال یخ بسیار کوچک است.

۲۷- یک کمپرسور فرضی به صورت ایزوترمال رورسیبل در دمای $۳۰۰^\circ K$ و بطور کاملاً یکنواخت (پایدار) یک مخلوط گازی را از فشار یک بار تا فشار ۲۰ بار متراکم می‌کند. برای آن مخلوط گازی ضریب تراکم‌پذیری (Z) در نقطهٔ ورودی برابر ۰/۹ و در نقطهٔ خروجی برابر ۰/۸ می‌باشد. مقدار کار مصرفی کمپرسور به طور تقریبی برحسب $\frac{kj}{kg}$ چیست؟ $R = ۰/۵\ \frac{kj}{kg^\circ K}$

$Ln۲ = ۰/۷$ و $Ln۳ = ۱/۱۵$ و $Exp(x) = ۱ + x + \frac{x^۲}{۲!} + \ldots$

۱) ۲۵۰ ۲) ۳۵۰

۳) ۴۵۰ ۴) ۵۵۰

۲۸- برای یک سیستم دوجزئی همگن شامل اجزای (۱) و (۲) انرژی آزاد گیبس اضافی از رابطه $\frac{g^E}{RT} = \frac{۴}{T} x_۱x_۲$ بدست می‌آید. برای این سیستم در صورتیکه تعداد مول‌های اجزای (۱) و (۲) در محلول برابر باشند، مقدار آنتالپی اضافی h^E برابر کدام یک از گزینه‌های زیر می‌باشد؟

۱) $۲R$ ۲) R

۳) $\frac{۱}{۲}R$ ۴) $\frac{۱}{۴}R$

www.saednews.com

۲۹- مقدار یا قدرمطلق کار لازم برای تراکم ایزوترمال رورسیبل مقدار دو واحد جرم از یک مایع از فشار P_1 تا فشار P_2 چیست؟ در صورتیکه ضریب تراکم ایزوترمال آن مایع در دمای ثابت T از معادلهٔ $K = \frac{a}{V(P+b)}$ بدست آید که در آن a وb دو مقدار ثابت و V حجم مخصوص جرمی آن مایع باشد.

۱) $2a(P_2 - P_1) + 2ab\ln(\frac{P_2+b}{P_1+b})^{\frac{1}{2}}$

۲) $2a(P_2 - P_1) - 2ab\ln(\frac{P_2+b}{P_1+b})^{\frac{1}{2}}$

۳) $2a(P_2 - P_1) + 2ab\ln\frac{P_2+b}{P_1+b}$

۴) $2a(P_2 - P_1) - 2ab\ln\frac{P_2+b}{P_1+b}$

۳۰- مقدار مشتق $\lim_{P\to\infty}\left(\frac{\partial Z}{\partial P}\right)_T$ برای معادله حالت واندروالس معمولی برابر کدام یک از گزینه‌های زیر می‌باشد؟

می‌دانیم که معادله واندروالس معمولی عبارت است از: $P = \frac{RT}{v-b} - \frac{a}{v^2}$

۱) $\frac{b}{RT}$ ۲) $\frac{2b}{RT}$

۳) $\frac{2b}{3RT}$ ۴) $\frac{b}{2RT}$

۳۱- برای پلیمرهای خطی در حالت مذاب بالای جرم مولکولی بحرانی، ضریب اختلاف تنش نرمال اول با کدام توان جرم مولکولی متوسط وزنی متناسب است؟

۱) ۳/۴ ۲) ۳/۸

۳) ۶/۴ ۴) ۶/۸

۳۲- برای به دست آوردن قدرت مورد نیاز برای اختلاط مواد با استفاده از جریان سادهٔ کششی با سرعت کشش $\dot{\varepsilon}$ کدام رابطهٔ زیر صحیح است؟

۱) $\mu\dot{\varepsilon}^2$ ۲) $2\mu\dot{\varepsilon}^2$

۳) $3\mu\dot{\varepsilon}^2$ ۴) $4\mu\dot{\varepsilon}^2$

۳۳- در مورد پلی استایرینی مذاب در دمای ۱۹۰°C کدام مدل رئولوژیکی رفتار ویسکوزیتهٔ مذاب بر علیه سرعت برشی را بهتر توجیه می‌کند؟

۱) ماکسول ۲) فان ـ تیان تنر (PTT)

۳) وایت متزنر (W-M) ۴) ماکسول آپر کانوکتد (UCM)

www.saednews.com

۳۴- اگر سرعت چرخش یک رئومتر صفحات موازی Ω، شعاع صفحات R فاصلهٔ صفحات H، سرعت برشی ظاهری $\dot{\gamma}_a$ باشد و r شعاع متغیر صفحات باشد، آن گاه سرعت برشی ظاهری برابر است با:

۱) $\dot{\gamma}_a = r\frac{\Omega}{H}$

۲) $\dot{\gamma}_a = R\frac{\Omega}{H}$

۳) $\dot{\gamma}_a = \dot{\gamma}^2\frac{\Omega}{H^2}$

۴) $\dot{\gamma}_a = R^2\frac{\Omega}{H^2}$

۳۵- معادلهٔ رئولوژیکی الیس (Ellis model) چند ثابت دارد؟

۱) ۱

۲) ۲

۳) ۳

۴) ۴

۳۶- با استفاده از مدل بنیادی ویسکوالاستیک خطی پاسخ مدول اتلافی به یک کرنش اسیلاتوری $(\gamma_0 \sin \omega t)$ کدام است؟ (G_λ مدول اسپکتروم آسایش و λ زمان استراحت است).

۱) $G'' = \sum \frac{\omega\lambda}{1+\omega^2\lambda^2} G_\lambda$

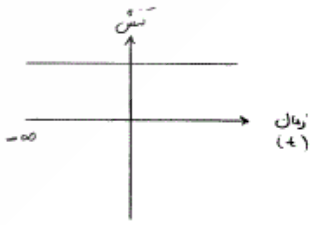
۲) $G'' = \sum \frac{\omega^2\lambda^2}{1+\omega^2\lambda^2} G_\lambda$

۳) $G'' = \sum \frac{\omega\lambda}{1+\omega\lambda} G_\lambda$

۴) $G'' = \sum \frac{\omega^2\lambda^2}{1+\omega\lambda} G_\lambda$

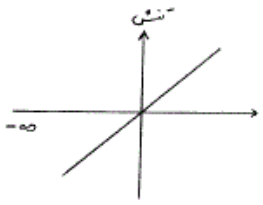
۳۷- اگر نمونه‌ای تحت آزمایش سرعت برشی پایا (Steady state shear) قرار گرفته باشد، تنش برشی در مورد این آزمایش به صورت کدام گزینه ذیل خواهد بود؟

۱)

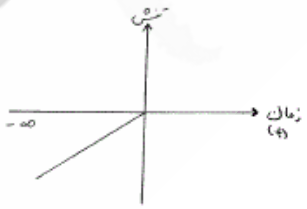


۲)

۳)



۴)



۳۸- زیاد بودن انرژی اکتیواسیون که از طریق معادلهٔ آرنیوس برای مذاب یک پلیمر به دست می‌آید نشان دهندهٔ ..... است.

۱) توزیع باریک وزن مولکولی زنجیره‌ها

۲) توزیع پهن وزن مولکولی زنجیره‌ها

۳) نرم بودن زنجیره اصلی و انعطاف‌پذیری آن

۴) سفت بودن زنجیره اصلی و عدم گره خوردگی

www.saednews.com

۳۹- اگر تنش‌های اساسی (Principle stress) روی سه محور اصلی سیستم کوردینانسی برابر یک و چهار و هفت پاسکال باشند، نامتغیر سوم آن برابر خواهد بود با .....

۱) ۱۲ ۲) ۱۴

۳) ۱۸ ۴) ۲۸

۴۰- در صورتیکه به میله‌ای نیروی $\mathbf{F}$ وارد شود و سطح مقطع آن $\mathbf{A}$ باشد، نیروی نرمال بر بردار $\mathbf{n} = \cos\theta\hat{\mathbf{x}}_1 + \sin\theta\hat{\mathbf{x}}_2$ برابر است با:

۱) $\frac{F}{A}\sin^2\theta$ ۲) $\frac{F}{A}\cos^2\theta$

۳) $\frac{F}{A}\tan^2\theta$ ۴) $\frac{F}{A}\cot^2\theta$

۴۱- در صورتی که معادلهٔ بنیادی برای جریان یک سیال از رابطهٔ $\tau = S\int_{-\infty}^{t}(t-t')^{-\frac{1}{2}}\dot{\gamma}(t)dt'$ تبعیت کند مدول استراحت برای این جریان بر حسب زمان با توان ..... تغییر می‌کند.

۱) $-\frac{3}{2}$ ۲) $-\frac{1}{2}$

۳) $\frac{1}{2}$ ۴) $\frac{3}{2}$

۴۲- اگر تنسور دیفورماسیون برای یک جریان برشی $\mathbf{F} = \begin{bmatrix} 1 & \dot{\gamma}(t-t') & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$ باشد. تنسور کوشی (Cauchy)برای این دیفورماسیون کدام است؟

۱) $\begin{bmatrix} 1 & \dot{\gamma}(t-t') & 0 \\ \dot{\gamma}(t-t') & 1+\dot{\gamma}^2(t-t')^2 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$

۲) $\begin{bmatrix} 1 & \dot{\gamma}(t-t') & 0 \\ \dot{\gamma}(t-t') & \dot{\gamma}^2(t-t')^2 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$

۳) $\begin{bmatrix} 1 & \dot{\gamma}(t-t') & 0 \\ \dot{\gamma}(t-t') & \dot{\gamma}^2(t-t')^2 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$

۴) $\begin{bmatrix} 1 & \dot{\gamma}(t-t') & 0 \\ \dot{\gamma}(t-t') & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1+\dot{\gamma}^2(t-t')^2 \end{bmatrix}$

۴۳- اگر سرعت جریان در داخل یک لوله ۳/۱۴ متر مکعب بر ثانیه و قطر آن ۲ متر باشد، سرعت برشی ظاهری سیال در داخل لوله ، ..... بر ثانیه است.

۱) ۱ ۲) ۲

۳) ۳ ۴) ۴

www.saednews.com

۴۴- ویسکوزیته Start –up (ویسکوزیته بر علیه زمان) برای مدل ویسکوالاستیک خطی ماکسول $\tau = \int_{-\infty}^{t} G(t-t')\dot{\gamma}(t')dt'$ کدام رابطه زیر است؟

۱) $\eta^+(t) = \eta_\circ e^{-\frac{t}{\lambda}}$

۲) $\eta^+(t) = \eta_\circ e^{-\frac{t}{\lambda}}(\frac{t}{\lambda}+1)$

۳) $\eta^+(t) = \eta_\circ(1-e^{-\frac{t}{\lambda}})$

۴) $\eta^+(t) = \eta_\circ(e^{-\frac{t}{\lambda}}+1)$

۴۵- سرعت برشی ظاهری در یک لوله چند برابر نسبت سرعت متوسط به شعاع لوله است؟

۱) یک

۲) دو

۳) چهار

۴) هشت

سامانه اخبار و اطلاع رسانی دانشگاهی