

296F

296

F

نام:

نام خانوادگی:

محل امضا:

صبح جمعه
۹۳/۱۲/۱۵
دفترچه شماره ۱ از ۲



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 های دکتری (نیمه متمرکز) داخل - سال ۱۳۹۴

مهندسی شیمی - پلیمر
(کد ۲۳۶۱)

مدت پاسخگویی: ۱۵۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۴۵

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

این آزمون نمره منفی دارد.
استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

اسفند ماه - سال ۱۳۹۳

حق جاب، 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.

۱- واکنش $A + \frac{1}{2}B \rightarrow R + 2S$ در فاز مایع انجام می‌شود. پس از سپری شدن زمان t ، رابطه بین C_R و C_A کدام است؟

$$C_A = C_{R_0} + 2C_R - 2C_{A_0} \quad (1)$$

$$C_A = C_{A_0} + 2C_{R_0} - 2C_R \quad (2)$$

$$C_A = 2C_{A_0} + C_R - C_{R_0} \quad (3)$$

$$C_A = C_{A_0} + 2C_R - 2C_{R_0} \quad (4)$$

۲- در واکنش $2A + 4B \rightarrow 3R$ که در فاز گاز در یک راکتور لوله‌ای انجام می‌شود در دما و فشار ثابت، مقدار C_R بر حسب مول بر لیتر کدام است؟

$$\left(C_{R_0} = 2 \frac{\text{mol}}{\text{lit}}, C_{A_0} = 2 \frac{\text{mol}}{\text{lit}}, C_A = 1 \frac{\text{mol}}{\text{lit}} \right)$$

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

۳- غلظت ماده S درون یک راکتور ناپیوسته پس از صد دقیقه، چند مول بر لیتر است؟

$$\left(C_{A_0} = 1 \frac{\text{mol}}{\text{lit}} \right) \quad e = 2/5$$



۰/۵ (۱)

۰/۶ (۲)

۰/۷ (۳)

۰/۸ (۴)

۴- واکنش بنیادی $4A + 2B \rightarrow 3R$ در یک راکتور ناپیوسته انجام می‌شود. اگر $C_{A_0} = 2.0 \frac{\text{mol}}{\text{lit}}$ و

$$\left[K = 25 \text{ با واحد صحیح} \right] \quad C_{B_0} = 1.0 \frac{\text{mol}}{\text{lit}}$$

۱) ۷۲ ساعت

۲) این نسبت هیچ‌گاه برقرار نمی‌شود.

۳) نیاز به معادله سرعت واکنش است.

۴) نسبت استوکیومتریک همواره برقرار است.

- ۵- کدام عبارت زیر صحیح است؟
- (۱) مقدار E_{obs} (انرژی فعالیت ملاحظه شده) برای واکنش‌های موازی با افزایش دما افزایش می‌یابد ولی برای واکنش‌های سری افزایش دما سبب کاهش E_{obs} می‌شود.
- (۲) حالت استاندارد در یک دمای مشخص برای مایع به صورت مایع خالص در فشار بخار آن مایع در آن دما تعریف می‌شود.
- (۳) اگر سینتیک واکنش مشخص باشد از روش آنالیز فشار کل در حجم ثابت نمی‌توان استفاده کرد.
- (۴) گزینه‌های ۱ و ۲
- ۶- واکنش $A + B \rightarrow 2R$ در یک راکتور مخلوط شونده و در فاز گاز انجام می‌شود. مواد اولیه با دمای 400 K و فشار 4 اتمسفر به راکتور وارد می‌شوند و خروجی راکتور در شرایط 300 K و 3 اتمسفر است. میزان C_R بر حسب مول بر لیتر چقدر است؟

$$\left(C_{B_0} = 200 \frac{\text{mol}}{\text{lit}}, C_{A_0} = 100 \frac{\text{mol}}{\text{lit}}, C_A = 20 \frac{\text{mol}}{\text{lit}} \right)$$

(۱) ۱۴۰

(۲) ۱۵۰

(۳) ۱۶۰

(۴) ۱۸۰

- ۷- واکنش شیمیایی ابتدایی $A + R \rightarrow R + R$ در فاز مایع، در دمای ثابت و در یک ظرف سر بسته انجام می‌شود. در کدام حالت زیر یک منحنی سهمی شکل با نقطه حداقل داریم؟

(۱) منحنی عکس سرعت مصرف ماده A $\left(\frac{1}{-r_A}\right)$ بر حسب درصد تبدیل(۲) منحنی عکس سرعت مصرف ماده A $\left(\frac{1}{-r_A}\right)$ بر حسب زمان(۳) منحنی سرعت مصرف ماده A $(-r_A)$ بر حسب زمان(۴) منحنی سرعت مصرف ماده A $(-r_A)$ بر حسب C_A

- ۸- برای بررسی یک واکنش نامشخص $-r_A = kC_A^n$ ($A \rightarrow \text{Product}$) ابتدا واکنش با $C_{A_0} = 10 \frac{\text{mol}}{\text{lit}}$ انجام

می‌شود و مقدار $t_{0.8} = 18/5 \text{ sec}$ بدست می‌آید، در آزمایش دیگری با $C_{A_0} = 5 \frac{\text{mol}}{\text{lit}}$ مقدار $t_{0.8} = 23 \text{ sec}$ حاصل می‌شود. مرتبه واکنش کدام است؟

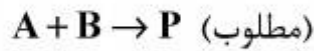
(۱) صفر

(۲) ۰/۵

(۳) ۱

(۴) ۱/۴

۹- واکنش موازی زیر را در نظر بگیرید:



اگر P محصول مطلوب و R محصول نامطلوب باشد چه نوع راکتوری باید انتخاب نمود تا حداکثر محصول مطلوب P تولید گردد؟ ماده اولیه B احتمال واکنش پلیمریزاسیون با خود را دارد.

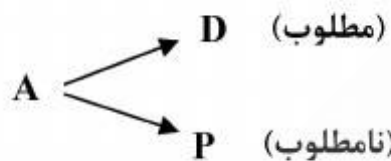
(۱) نیمه پیوسته

(۲) لوله‌ای

(۳) مخلوط شونده

(۴) ناپیوسته

۱۰- واکنش رقابتی زیر در فاز مایع انجام می‌گیرد.



منحنی تغییرات درصد تبدیل ماده اولیه A (در محور x ها) بر حسب تغییرات پارامتر انتخابی (گزینه‌پذیری) واکنش، S_D (در محور y ها) در تولید محصول مطلوب D به صورت یک منحنی نزولی است، با هدف حداکثر کردن تولید محصول D باشد. مناسب‌ترین نوع راکتور کدام است؟

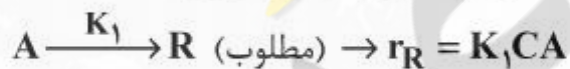
(۱) لوله‌ای

(۲) مخلوط شونده

(۳) مخلوط شونده + لوله‌ای

(۴) لوله‌ای + مخلوط شونده

۱۱- جسم A در فاز مایع مطابق واکنش‌های زیر به ایزومر آن تبدیل شده و یا به صورت دایمر درمی‌آید.



اگر راکتور لوله‌ای با خوراکی به غلظت C_{A_0} با تابع تشکیل لحظه‌ای $\phi\left(\frac{R}{A}\right)$ برای تولید $C_{R,max}$ استفاده

شود از کدام یک از معادلات زیر استفاده می‌شود؟

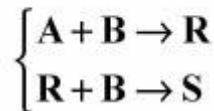
$$C_{R,max} = \frac{K_2}{K_1} \ln\left(1 + \frac{K_2}{K_1}\right) C_{A_0} \quad (1)$$

$$C_{R,max} = \frac{K_1}{2K_2} \ln\left(1 + \frac{2K_2 C_{A_0}}{K_1}\right) \quad (2)$$

$$C_{R,max} = \frac{K_1}{2K_2} C_{A_0} \ln\left(1 + \frac{K_1}{K_2}\right) \quad (3)$$

$$C_{R,max} = \frac{K_2}{K_1} C_{A_0} \ln\left(1 + \frac{2K_2}{K_1}\right) \quad (4)$$

۱۲- واکنش سری - موازی در فاز مایع در یک ظرف واکنش به شرح زیر انجام می‌گیرد:



اگر ترکیب شونده A را به مقدار کم و به تدریج به ظرف واکنش محتوی تمام B اضافه کنیم و به شدت به هم بزنیم (با فرض اینکه واکنش بسیار سریع انجام می‌گیرد) کدام یک از موارد زیر صحیح است؟

(۱) واکنش سری - موازی در ظرف واکنش بمانند یک واکنش سری از نوع $A \xrightarrow{+B} R \xrightarrow{+B} S$ عمل نموده است.

(۲) ماده واسطه R تولید می‌گردد.

(۳) ماده واسطه R تولید نمی‌گردد.

(۴) موارد ۱ و ۳ صحیح است.

۱۳- در واکنش تبدیل منومر MMA به پلیمر PMMA برای جلوگیری کردن از احتمال تشکیل ژل در راکتور، دمای راکتور را باید در محدوده چند درجه سانتی‌گراد کنترل نمود؟

(۱) ۱۲۰

(۲) ۱۰۰

(۳) ۹۰

(۴) ۸۰

۱۴- در تدوین یک مدل فرآیندی برای انجام یک واکنش پلیمریزاسیون به چند دسته اطلاعات نیازمند است؟

(۱) روابط حاکم بر پدیده‌های انتقال سیستم پلیمری

(۲) معادله عملکرد راکتور انتخابی برای پلیمریزاسیون

(۳) معادله سرعت واکنش پلیمریزاسیون

(۴) همه موارد

۱۵- احتمال تشکیل ژل در محیط تعلیقی راکتورهای تولید PVC در کدام یک از شرایط زیر مساعدتر است؟

(۱) دمای بالا

(۲) فشار بالا

(۳) افزایش سرعت همزن

(۴) قطع برق سیستم همزن راکتور

۱۶- راجع به شیپوره (نازل) کدام یک از عبارات زیر صحیح است؟

(۱) با یک شیپوره همگرا حداکثر می‌توان به سرعت صوت در دهانه شیپوره رسید.

(۲) اگر یک شیپوره همگرا واگرا داشته باشیم و در قسمت همگرا سرعت زیاد و در قسمت واگرا سرعت کم خواهد شد.

(۳) اگر یک شیپوره همگرا داشته باشیم و مقطع دهانه از حد معینی کوچکتر شود به سرعت مافوق صوت خواهیم رسید.

(۴) اگر یک شیپوره همگرا داشته باشیم و فشار در دهانه از حد معینی کمتر شود به سرعت مافوق صوت خواهیم رسید.

۱۷- گازی از معادله معمولی واندروالس $P = \frac{RT}{V-b} - \frac{a}{V^2}$ پیروی می‌کند، برای آن گاز عبارت $(\frac{\partial V}{\partial T})_P$ برابر است با:

$$(1) \frac{RV^2(V-b)}{RTV^2 + 2a(V-b)^2}$$

$$(2) \frac{-RV^2(V-b)}{RTV^2 + 2a(V-b)^2}$$

$$(3) \frac{RV^2(V-b)}{-RTV^2 + 2a(V-b)^2}$$

$$(4) \frac{-RV^2(V-b)}{-RTV^2 + 2a(V-b)^2}$$

۱۸- یک گاز در شرایط T_1 و P_1 تحت یک فرآیند اختناق یا خفگی (throttling) به فشار P_2 می‌رسد. این گاز از معادله

حالت ویریا ساده شده $z = 1 + \frac{BP}{RT}$ پیروی می‌کند که پارامتر B به صورت تابع خطی از دما می‌باشد:

$$B = \alpha + \beta T \quad (\alpha \text{ و } \beta \text{ ثابت است})$$

در صورتیکه C_p این گاز ثابت در نظر گرفته شود، دمای نهایی گاز پس از اختناق کدام است؟

$$(1) T_2 = T_1 - \frac{\alpha(P_1 - P_2)}{C_p}$$

$$(2) T_2 = T_1 - \frac{\beta(P_1 - P_2)}{C_p}$$

$$(3) T_2 = T_1 + \frac{\alpha(P_1 - P_2)}{C_p}$$

$$(4) T_2 = T_1 + \frac{\beta(P_1 - P_2)}{C_p}$$

۱۹- معادله حالت یک گاز از معادله ویریا $z = 1 + B'P$ پیروی می‌کند. اگر یک گرم مول از این گاز در دمای

ثابت 300°K به طور رورسیبل از فشار 20 بار تا فشار یک بار منبسط شود مقدار کار به دست آمده چند

کیلوژول است؟ $R = 8 \frac{\text{J}}{\text{gmol} \cdot ^\circ\text{K}}$, $\ln 2 = 0.7$, $\ln 3 = 1.1$, $\ln 5 = 1.6$

$$(1) 5400$$

$$(2) 5.4$$

$$(3) 7.2$$

(4) نمی‌توان جواب داد زیرا ضریب ویریا مرتبه دوم داده نشده است.

۲۰- یک مخزن صلب عایق توسط یک غشاء به دو قسمت تقسیم شده است، در یک قسمت دو گرم مول گاز کامل A در دمای 300°K و فشار ۳ و در قسمت دیگر سه گرم مول گاز کامل B در دمای 400°K و فشار ۲ وجود دارد. حال غشاء بین دو مخزن گسیخته می‌شود و این دو گاز مختلف الجنس با هم مخلوط می‌شوند. فشار نهایی مخزن چقدر است؟ برای هر دو گاز $C_p = 7$ و $C_v = 5$ می‌باشد. واحدها همه هماهنگ و اختیاری هستند.

(۱) ۲/۱۵

(۲) ۲/۲۵

(۳) ۲/۳۵

(۴) ۲/۴۵

۲۱- یک گرم مول گاز کامل فرضی با گرمای ویژه ثابت $(\gamma = \frac{C_p}{C_v} = 1.5)$ یک تحول پلی‌تروپیک رورسیبل را طی می‌کند و داریم $PV^{1/2.5} = \text{cte}$. دمای اولیه 360°K و فشار ثانویه برابر نصف فشار اولیه است. تغییر

آنتالپی این گاز در خلال این تحول چند ژول می‌باشد؟

$$R = 8 \frac{\text{J}}{\text{g mol} \cdot \text{K}}, \ln 3 = 1.1, \ln 2 = 0.7, \ln 5 = 1.6$$

$$\exp(0.14) = 1.15, \exp(0.12) = 1.13, \exp(0.25) = 1.28$$

(۱) -۱۴۴۰

(۲) -۹۶۰

(۳) -۵۶۰

(۴) -۴۸۰

۲۲- درون یک سیلندر و پیستون غیرعایق 10 کیلوگرم مایع و بخار اشباع با کیفیت 10 درصد وجود دارد. بر روی پیستون وزنه کافی وجود دارد و دستگاه از هر نظر در تعادل است. دمای محیط 25°C می‌باشد. حال یک وزنه بسیار کوچک به وزنه روی پیستون اضافه می‌کنیم و به اندازه کافی صبر می‌کنیم تا به وضعیت تعادلی جدید برسیم، برای این تحول گرمای مبادله شده با محیط چقدر است؟ می‌دانیم که بر حسب واحدهای هماهنگ و اختیاری $u_f = 10$, $u_g = 1000$ و $h_f = 15$ و $h_g = 1115$ می‌باشد. این مقادیر انرژی داخلی مخصوص و آنتالپی مخصوص به ازای یک کیلوگرم می‌باشند پیستون طبق معمول بدون اصطکاک است؟

(۱) -۱۱۰۰

(۲) -۹۹۰

(۳) -۱۱۰

(۴) خیلی ناچیز است و می‌توان از آن صرف‌نظر کرد.

۲۳- یک پمپ آب موجود در یک استخر را با دبی $10 \frac{\text{kg}}{\text{sec}}$ توسط یک لوله که به انتهای آن یک شیپوره (نازل)

وصل است تا ارتفاع ۲۰ متر پمپ می‌کند. سرعت خروجی آب از شیپوره انتهای لوله برابر $30 \frac{\text{m}}{\text{sec}}$ می‌باشد.

راندمان ایزونتروپیک (انتروپی ثابت) کل پمپ، لوله و شیپوره بر روی هم برابر ۸۰٪ است. بطور تقریبی

مقدار توان مصرفی پمپ بر حسب کیلو وات چقدر است؟ $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{sec}^2}$

(۱) ۴/۲۵

(۲) ۸/۱۲۵

(۳) ۱۲/۷۵

(۴) ۱۶/۲۵

۲۴- می‌خواهیم مقدار ۱۰ کیلوگرم بر ثانیه آب 300°K را بطور کاملاً یکنواخت در یک یخچال فرضی به دمای

280°K برسانیم، حداقل کار مصرفی این یخچال فرضی چند کیلووات است؟ گرمای ویژه آب را ۴ کیلوژول

بر کیلوگرم بر درجه کلوین فرض کنید. دمای محیط 300°K می‌باشد.

$\ln 2 = 0.7$, $\ln 3 = 1.1$, $\ln 5 = 1.6$, $\ln 7 = 1.9$

(۱) ۲۷/۵

(۲) ۳۵

(۳) ۲۷۵

(۴) ۴۰۰

۲۵- رابطه $x_1 + y_1 = 1$ برای یک سیستم تعادلی بخار - مایع دو جزئی (VLE) برقرار است، که در آن x_1 و y_1

به ترتیب اجزای مولی ترکیب جزء (۱) در دو فاز مایع و بخار می‌باشد. اگر P_1^{sat} و P_2^{sat} فشارهای بخار

اشباع اجزای خالص (۱) و (۲) باشند، فشار کل مخلوط برابر کدام یک از رابطه‌های زیر است؟ قانون رانولت را

صادق فرض کنید.

$$P = \frac{P_1^{\text{sat}} + P_2^{\text{sat}}}{2} \quad (1)$$

$$P = (P_1^{\text{sat}} \times P_2^{\text{sat}})^{\frac{1}{2}} \quad (2)$$

$$P = \sqrt{2(P_1^{\text{sat}} \times P_2^{\text{sat}})} \quad (3)$$

$$P = \sqrt{\frac{P_1^{\text{sat}} \times P_2^{\text{sat}}}{2}} \quad (4)$$

۲۶- در یک سیستم مایع دو جزئی γ_1 از رابطه $\ln \gamma_1 = x_2^2 [A_{12} + 2(A_{21} - A_{12})x_1]$ به دست می‌آید. در

این صورت k_1 (ثابت هنری) کدام است؟

(۱) A_{12}

(۲) A_{21}

(۳) $f_1 \exp(A_{12})$

(۴) $f_1 \exp(A_{21})$

۲۷- در یک سیستم دو جزئی مایع بخار تعادلی فرضی (VLE) هم فاز مایع و هم فاز بخار را محلول ایده آل فرض می‌کنیم. ضرائب ویریال خالص در فاز بخار برابرند با $B_{11} = -240$, $B_{22} = -480$ و همچنین داریم $P_1^{sat} = 2$ و $P_2^{sat} = 12$ و $\phi_1^{sat} = 1$ و $\phi_2^{sat} = 1$ و فشار کل ۱۰ می‌باشد. دمای سیستم 300°K است. واحدها همه هماهنگ و اختیاری هستند.

$$R = 80, \exp(1) = 2.7, \exp(-0.1) = 0.9$$

$$\exp(-0.2) = 0.8, \exp(-0.05) = 0.95$$

$$\frac{7}{22} \quad (1)$$

$$\frac{9}{22} \quad (2)$$

$$\frac{7}{23} \quad (3)$$

$$\frac{9}{23} \quad (4)$$

۲۸- برای یک مخلوط دو جزئی همگن داریم: $\Delta M_2 = \Delta x_1^2 + 4$ در صورتیکه بدانیم $\Delta M_1 = 8$ تابع ΔM کدام است؟ واحدها همه اختیاری و هماهنگ هستند؟

$$-\Delta x_1^2 + 4x_1 + 4 \quad (1)$$

$$-\Delta x_1^2 - 4x_1 + 6 \quad (2)$$

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

$$\Delta x_1^2 - 4x_1 + 6 \quad (4)$$

۲۹- یک گاز خیلی سبک (سازنده اول) در یک مایع خیلی سنگین در دمای 300°K و فشار 10 atm به مقدار کم حل شده است. ثابت قانون هنری برابر 72 atm می‌باشد. فاز گازی در تعادل با این فاز مایع محتوی ۹۹٪ مولی از سازنده اول (گاز فوق‌الذکر) است. ضریب ویریال مرتبه دوم این گاز به حالت خالص در دمای

300°K برابر $600 \frac{\text{cm}^3}{\text{g mol}}$ می‌باشد. کسر مولی سازنده اول در فاز مایع بطور تقریبی چقدر است؟

$$R = 80 \frac{\text{cm}^3 \text{ atm}}{\text{g mol} \cdot ^\circ\text{K}}, \exp(-0.1) = 0.9, \exp(-0.2) = 0.8, \exp(-0.05) = 0.95$$

$$0.052 \quad (1)$$

$$0.072 \quad (2)$$

$$0.081 \quad (3)$$

$$0.099 \quad (4)$$

۳۰- یک مخلوط دو جزئی مایع تحت فشار ثابت از دمای T_1 به T_2 حرارت داده می‌شود. انرژی آزاد گیبس اضافی مولی این محلول از رابطه زیر پیروی می‌کند:

$$g^E = Ax_1x_2, \quad A = \alpha + \frac{\beta}{T}$$

تغییر آنتروپی مولی این سیستم در فشار ثابت کدام است؟

$$S(T_2, P) - S(T_1, P) = C_{Pmix} \ln\left(\frac{T_2}{T_1}\right) + \alpha x_1x_2 \left(\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1}\right) \quad (1)$$

$$S(T_2, P) - S(T_1, P) = C_{Pmix} \ln\left(\frac{T_2}{T_1}\right) + \beta x_1x_2 \left(\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1}\right) \quad (2)$$

$$S(T_2, P) - S(T_1, P) = C_{Pmix} \ln\left(\frac{T_2}{T_1}\right) - \alpha x_1x_2 \left(\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1}\right) \quad (3)$$

$$S(T_2, P) - S(T_1, P) = C_{Pmix} \ln\left(\frac{T_2}{T_1}\right) - \beta x_1x_2 \left(\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1}\right) \quad (4)$$

۳۱- زمان آسودگی بزرگ مذاب پلیمرها به کدام یک از موارد زیر مرتبط است؟

(۱) MWD باریک (۲) MWD کم (۳) MWD پهن (۴) MWD زیاد

۳۲- کدام یک از جملات زیر زمان استراحت خیلی طولانی (longer relaxation time) را معرفی می‌کند؟

$$\lim_{\omega \rightarrow \infty} \frac{G'}{G''\omega} \quad (1)$$

$$\lim_{\omega \rightarrow \infty} \frac{G''}{G'\omega} \quad (2)$$

$$\lim_{\dot{\gamma} \rightarrow \infty} \frac{N_1}{2\tau\dot{\gamma}} \quad (3)$$

$$\lim_{\tau_0 \rightarrow \infty} \frac{\gamma_r}{\gamma_\infty} \quad (4)$$

۳۳- تنش برشی در مورد یک ویسکومتر استوانه‌ای با گشتاور T و قطر استوانه $2R$ از چه رابطه‌ای بدست می‌آید؟
 L طول استوانه است.

$$\frac{T}{\pi R^2 L} \quad (1)$$

$$\frac{T}{2\pi R^2 L} \quad (2)$$

$$\frac{T}{4\pi R^2 L} \quad (3)$$

$$\frac{T}{8\pi R^2 L} \quad (4)$$

۳۴- اگر طول یک میله پلاستیکی در لحظه شروع آزمایش یک متر باشد و بعد تحت کشش ساده قرار گیرد. طول

آن در صورتی که سرعت کشش $\dot{\epsilon} = 1S^{-1}$ باشد بعد از یک ثانیه چند متر است؟

۴e (۴)

۳e (۳)

۲e (۲)

e (۱)

۳۵- نامتغیر دوم تنسور $\begin{bmatrix} 6 & 5 & 0 \\ 5 & 2 & 1 \\ 0 & 1 & 2 \end{bmatrix}$ برابر کدام یک از موارد زیر است؟

- (۱) ۹
(۲) ۶
(۳) ۵
(۴) ۲

۳۶- تنش اندازه‌گیری شده بوسیله یک رئومتر مخروط و صفحه به شرطی که قطر صفحه $2R$ و گشتاور چرخشی M باشد کدام است؟

- (۱) $\frac{M}{\pi R^3}$
(۲) $\frac{2M}{\pi R^3}$
(۳) $\frac{3M}{\pi R^3}$
(۴) $\frac{3M}{2\pi R^3}$

۳۷- RSI یا شاخص زمان آسودگی که برای مذاب پلیمرها سنجیده می‌شود معمولاً چه خاصیتی از پلیمرها را تعیین می‌کند؟

- (۱) شاخه‌ای بودن زنجیره‌ها
(۲) کدورت پلاستیک‌ها
(۳) جریان پذیری پلیمرها
(۴) سختی پلیمرها

۳۸- برای تنسور کوشی جریان ساده II (نامتغیر دوم تنسور کوشی) کدام است؟

- (۱) $1 + \gamma^2$ (۲) $1 + 3\gamma^2$ (۳) $3 + \gamma^2$ (۴) $3 + 3\gamma^2$

۳۹- برای مذاب پلی‌لاکتیک اسید نیوتنی بودن تقریبی رفتار رئولوژیکی، مربوط به کدام یک از موارد زیر است؟

- (۱) خطی بودن پلیمر
(۲) دمای زیاد آزمایش
(۳) نداشتن عوامل فعال سطحی
(۴) انرژی اکتیواسیون زیاد جریان

۴۰- کمیت $\frac{G'(\omega)}{\omega^2 \eta_0^2}$ در فرکانس‌های کم برابر کدام یک از موارد زیر است؟

- (۱) J' (۲) J_e^0 (۳) η' (۴) η^*

۴۱- نسبت $G'(\omega)$ به ω^2 در سرعت‌های زاویه‌ای کم برابر کدام یک از موارد زیر است؟

- (۱) ویسکوزیته کمپلکس
(۲) ضریب الاستیته
(۳) تن‌دهی الاستیک J_e^0
(۴) ویسکوزیته در سرعت برشی صفر

۴۲- از میان سه پلیمر پلی لاکتیک اسید (PLA)، پلی کاپرولاکتون (PCL) و پلی هیدروکسی بوتیرات - کوهیدروکسی والرات (PHBV) با جرم‌های مولکولی حدوداً یکسان و T_g های به ترتیب برابر با ۶۰، ۶۰- و ۵ درجه سانتی‌گراد کدام یک الاستسیته بیشتری دارند؟

(۱) PCL

(۲) PLA

(۳) PHBV

(۴) چون الاستسیته به جرم مولکولی ارتباط مستقیم دارد پس تقریباً برای هر سه پلیمر یکسان است.

۴۳- مذابهای پلیمری دارای الاستسیته بالاتری هستند که منحنی ویسکوزیته ایشان بر علیه سرعت برشی دارای باشد.

(۱) η_0 بالاتری

(۲) شیب کمتری با سرعت برشی

(۳) شیب بیشتری با سرعت برشی

(۴) شیب برابر صفر با سرعت برشی

۴۴- در فرآیند پخت رزین‌های ترموست کدام کمیت رئولوژیکی در ماکزیمم خود نقطه ژل شدن را نشان می‌دهد؟

(۱) G' (۲) G'' (۳) η^* (۴) $t_g \delta$

۴۵- اگر ویسکوزیته در سرعت برشی صفر یک مذاب پلیمری خطی که دارای M_w برابر 5×10^5 است برابر 50000 پاسکال ثانیه باشد، ویسکوزیته این پلیمر در صورتی که جرم مولکولی دو برابر شود برابر با چند پاسکال ثانیه است؟ (لازم به ذکر است که η_0 متناسب است با توان چهارم M_w)

(۱) $50,000$ (۲) $200,000$ (۳) $400,000$ (۴) $800,000$