296

F

296F

نام:

نام خانوادگی:

محل امضا:

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

صبح جمعه
۹۳/۱۲/۱۵
دفترچه شماره ۱ از ۲

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

آزمـــون ورودی
دوره‌های دکتـــری (نیمه متمرکز) داخل ــ ســـال ۱۳۹۴

مهندسی شیمی ــ 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

این آزمون نمرهٔ منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

اسفند ماه ــ سال ۱۳۹۳

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

۱- واکنش $A+\frac{۱}{۲}B \rightarrow R+۲S$ در فاز مایع انجام می‌شود. پس از سپری شدن زمان t، رابطه بین C_A و C_R کدام است؟

۱) $C_A = C_{R_۰} + ۲C_R - ۲C_{A_۰}$

۲) $C_A = C_{A_۰} + ۲C_{R_۰} - ۲C_R$

۳) $C_A = ۲C_{A_۰} + C_R - C_{R_۰}$

۴) $C_A = C_{A_۰} + ۲C_R - ۲C_{R_۰}$

۲- در واکنش $۲A+۴B \rightarrow ۳R$ 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؟

$$\left(C_{R_۰} = ۲\frac{mol}{lit}, C_{A_۰} = ۲\frac{mol}{lit}, C_A = ۱\frac{mol}{lit}\right)$$

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؟

$$\left(C_{A_۰} = ۱\frac{mol}{lit}\right) \boxed{e = ۲/۵}$$

$$A \xrightarrow{k_۱ = ۱\ min^{-۱}} R \xrightarrow{k_۲ = ۰/۰۱\ min^{-۱}} S$$

۱) ۰/۵

۲) ۰/۶

۳) ۰/۷

۴) ۰/۸

۴- واکنش بنیادی $۴A+۲B \rightarrow ۳R$ در یک راکتور ناپیوسته انجام می‌شود، اگر $C_{A_۰} = ۲۰\frac{mol}{lit}$ و $C_{B_۰} = ۱۰\frac{mol}{lit}$ باشد، در چه زمانی غلظت ماده A دوبرابر ماده B است؟ [$K = ۲۵$ باواحد صحیح]

۱) ۷۲ ساعت

۲) این نسبت هیچ‌گاه برقرار نمی شود.

۳) نیاز به معادله سرعت واکنش است.

۴) نسبت استئوکیومتریک 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 به‌صورت 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 $A + B \rightarrow ۲R$ در یک راکتور مخلوط شونده و در فاز گاز انجام می‌شود. مواد اولیه با دمای $۴۰۰\ K$ و فشار ۴ اتمسفر به راکتور وارد می‌شوند و خروجی راکتور در شرایط $۳۰۰\ K$ و ۳ اتمسفر است. میزان C_R بر حسب مول بر لیترچقدر است؟**

$$\left(C_{B_0} = ۲۰۰\frac{mol}{lit}, C_{A_0} = ۱۰۰\frac{mol}{lit}, C_A = ۲۰\frac{mol}{lit}\right)$$

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 سربسته 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 $(A \rightarrow Product)\ -r_A = kC_A^n$ ابتدا واکنش با $C_{A_0} = ۱۰\frac{mol}{lit}$ انجام می‌شود و مقدار $t_{۰/۸} = ۱۸/۵\,sec$ بدست می‌آید، در آزمایش دیگری با $C_{A_0} = ۵\frac{mol}{lit}$ مقدار $t_{۰/۸} = ۲۳\,sec$ حاصل می‌شود. مرتبه واکنش کدام است؟**

۱) صفر

۲) ۰/۵

۳) ۱

۴) ۱/۴

۹- واکنش موازی زیر را در نظر بگیرید:

$A + B \rightarrow P$ (مطلوب)

$B + B \rightarrow R$ (نامطلوب)

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

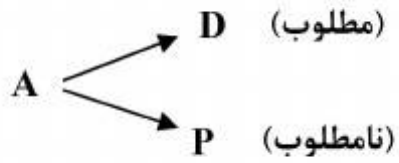
۱) نیمه پیوسته

۲) لوله‌ای

۳) مخلوط شونده

۴) ناپیوسته

۱۰- واکنش رقابتی زیر در فاز مایع انجام می‌گیرد.



منحنی تغییرات درصد تبدیل مادهٔ اولیه A (در محور x ها) بر حسب تغییرات پارامتر انتخابیگری (گزینش‌پذیری) 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 دیمر درمی‌آید.

$A \xrightarrow{K_1} R$ (مطلوب) $\rightarrow r_R = K_1 C_A$

$A + A \xrightarrow{K_2} S$ (نامطلوب) $\rightarrow r_S = K_2 C_A^2$

اگر راکتور لوله‌ای با خوراکی به غلظت C_{A_0} با تابع تشکیل لحظه‌ای $\varphi(\frac{R}{A})$ برای تولید $C_{R,max}$ استفاده شود از کدام‌یک از معادلات زیر استفاده می‌شود؟

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

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

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

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

۱۲- واکنش سری ـ موازی در فاز مایع در یک ظرف واکنش به‌شرح زیر انجام می‌گیرد:

$$\begin{cases} A + B \rightarrow R \\ R + B \rightarrow S \end{cases}$$

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

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

۲) مادهٔ واسطه R تولید می‌گردد.

۳) مادهٔ 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 محدودهٔ 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) معادلهٔ عملکرد راکتور انتخابی برای پلیمریزاسیون

۳) معادله سرعت واکنش پلیمریزاسیون

۴) همه موارد

۱۵- احتمال تشکیل ژل در محیط تعلیقی راکتورهای تولید PVC در کدام‌یک 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 شیپورهٔ همگرا حداکثر می‌توان به سرعت صوت در دهانه شیپوره رسید.

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

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

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

۱۷- گازی از معادلهٔ 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:

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

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

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

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

۱۸- یک گاز در شرایط P_1 و T_1 تحت یک فرآیند اختناق یا خفگی (throttling) به فشار P_2 می‌رسد. این گاز از معادلهٔ حالت ویریال ساده شده $z=1+\frac{BP}{RT}$ پیروی می‌کند که پارامتر B به صورت تابع خطی از دما می‌باشد:

$B=\alpha+\beta T$ (α و β ثابت است)

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

۱) $T_2=T_1-\frac{\alpha(P_1-P_2)}{C_P}$

۲) $T_2=T_1-\frac{\beta(P_1-P_2)}{C_P}$

۳) $T_2=T_1+\frac{\alpha(P_1-P_2)}{C_P}$

۴) $T_2=T_1+\frac{\beta(P_1-P_2)}{C_P}$

۱۹- معادلهٔ حالت یک گاز از معادلهٔ ویریال $z=1+B'P$ پیروی می‌کند. اگر یک گرم مول از این گاز در دمای ثابت $300^\circ K$ به طور رورسیبل از فشار ۲۰بار تا فشار یک بار منبسط شود مقدار کار به دست آمده چند کیلوژول است؟ $R=8\frac{j}{grmol.^\circ K}$, $\ln 2=0/7$, $\ln 3=1/1$, $\ln 5=1/6$

۱) ۵۴۰۰

۲) ۵/۴

۳) ۷/۲

۴) نمی‌توان جواب داد زیرا ضریب ویریال مرتبهٔ 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 $۳۰۰^{\circ}K$ و فشار ۳ و در قسمت دیگر سه گرم مول گاز کامل B در دمای $۴۰۰^{\circ}K$ 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 $C_P = ۷$ و $C_V = ۵$ 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 ویژهٔ ثابت $(\gamma = \frac{C_P}{C_V} = ۱/۵)$ یک تحول پلی‌تروپیک رورسیبل را طی می‌کند و داریم $PV^{۱/۲۵} = cte$. دمای اولیه $۳۶۰^{\circ}K$ و فشار ثانویه برابر نصف فشار اولیه است. تغییر آنتالپی این گاز در خلال این تحول چند ژول می‌باشد؟

$$R = ۸\frac{j}{grmol.^{\circ}k} \quad , \ln ۳ = ۱/۱ \ , \ln ۲ = ۰/۷ \ , \ln ۵ = ۱/۶$$

$$\exp(۰/۱۴) = ۱/۲, \exp(۰/۱۲) = ۱/۱, \exp(۰/۲۵) = ۱/۳۵$$

۱) ۱۴۴۰-

۲) ۹۶۰-

۳) ۵۶۰-

۴) ۴۸۰-

۲۲- درون یک سیلندر و پیستون غیرعایق ۱۰ کیلوگرم مایع و بخار اشباع با کیفیت ۱۰ درصد وجود دارد. بر روی پیستون وزنه کافی وجود دارد و دستگاه از هر نظر در تعادل است. دمای محیط $۲۵^{\circ}C$ می‌باشد. حال یک وزنهٔ بسیار بسیار کوچک به وزنه روی پیستون اضافه می‌کنیم و به اندازهٔ کافی صبر می‌کنیم تا به وضعیت تعادلی جدید برسد، برای این تحول گرمای مبادله شده با محیط چقدر است؟ می‌دانیم که بر حسب واحدهای هماهنگ و اختیاری $u_f = ۱۰, u_g = ۱۰۰۰$ و $h_f = ۱۵$ و $h_g = ۱۱۱۵$ 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 $۱۰\frac{kg}{sec}$ توسط یک لوله که به انتهای آن یک شیپوره (نازل) وصل است تا ارتفاع ۲۰متر پمپ می‌کند. سرعت خروجی آب از شیپوره انتهای لوله برابر $۳۰\frac{m}{see}$ 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؟ $g = ۱۰\frac{m}{sec^۲}$

۱) ۴/۲۵

۲) ۸/۱۲۵

۳) ۱۲/۷۵

۴) ۱۶/۲۵

۲۴- می‌خواهیم مقدار ۱۰ کیلوگرم بر ثانیه آب $۳۰۰^\circ K$ را بطور کاملاً یکنواخت در یک یخچال فرضی به دمای $۲۸۰^\circ K$ برسانیم، حداقل کار مصرفی این یخچال فرضی چند کیلووات است؟ گرمای ویژهٔ آب را ۴ کیلوژول بر کیلوگرم بر درجهٔ کلوین فرض کنید. دمای محیط $۳۰۰^\circ K$ می‌باشد.

$\ln ۲ = ۰/۷ , \ln ۳ = ۱/۱ , \ln ۵ = ۱/۶ , \ln ۷ = ۱/۹$

۱) ۲۷/۵

۲) ۳۵

۳) ۲۷۵

۴) ۴۰۰

۲۵- رابطه $x_۱ + y_۱ = ۱$ برای یک سیستم تعادلی بخار ـ مایع دو جزئی (VLE) بر قرار است، که در آن $x_۱$ و $y_۱$ به ترتیب اجزای مولی ترکیب جزء (۱) در دو فاز مایع و بخار می‌باشد. اگر $P_۱^{sat}$ و $P_۲^{sat}$ فشارهای بخار اشباع اجزای خالص (۱) و (۲) باشند، فشار کل مخلوط برابر کدام‌یک از رابطه‌های زیر است؟ قانون رائولت را صادق فرض کنید.

۱) $P = \frac{P_۱^{sat} + P_۲^{sat}}{۲}$

۲) $P = (P_۱^{sat} \times P_۲^{sat})^{\frac{۱}{۲}}$

۳) $P = \sqrt{۲(P_۱^{sat} \times P_۲^{sat})}$

۴) $P = \sqrt{\frac{P_۱^{sat} \times P_۲^{sat}}{۲}}$

۲۶- در یک سیستم مایع دو جزئی $\gamma_۱$ از رابطه $\ln \gamma_۱ = x_۲^۲[A_{۱۲} + ۲(A_{۲۱} - A_{۱۲})x_۱]$ به دست می‌آید. در این‌صورت $k_۱$(ثابت هنری) کدام است؟

۱) $A_{۱۲}$

۲) $A_{۲۱}$

۳) $f_۱ \exp(A_{۱۲})$

۴) $f_۱ \exp(A_{۲۱})$

۲۷- در یک سیستم دو جزئی مایع بخار تعادلی فرضی (VLE) هم فاز مایع و هم فاز بخار را محلول ایده‌آل فرض می‌کنیم. ضرائب ویریال خالص در فاز بخار برابرند با $B_{11}=-۲۴۰, B_{۲۲}=-۴۸۰$ و همچنین داریم $P_۱^{sat}=۲$ و $P_۲^{sat}=۱۲$ و $\varphi_۱^{sat}=۱$ و $\varphi_۲^{sat}=۱$ و فشار کل ۱۰ می‌باشد. دمای سیستم $۳۰۰^{\circ}K$ است. واحدها همه هماهنگ و اختیاری هستند.

$R=۸۰\ ,\ \exp(۱)=۲/۷, \exp(-۰/۱)=۰/۹$

$\exp(-۰/۲)=۰/۸,\ \exp(-۰/۰۵)=۰/۹۵$

۱) $\frac{۷}{۲۲}$

۲) $\frac{۹}{۲۲}$

۳) $\frac{۷}{۲۳}$

۴) $\frac{۹}{۲۳}$

۲۸- برای یک مخلوط دو جزئی همگن داریم: $\overline{\Delta M}_۲=۵x_۱^۲+۴$ در صورتیکه بدانیم $\overline{\Delta M}_۱^{\infty}=۸$ تابع ΔM کدام است؟ واحدها همه اختیاری و هماهنگ هستند؟

۱) $-۵x_۱^۲+۴x_۱+۴$

۲) $-۵x_۱^۲-۴x_۱+۶$

۳) $۵x_۱^۲-۴x_۱+۴$

۴) $۵x_۱^۲-۴x_۱+۶$

۲۹- یک گاز خیلی سبک (سازنده اول) در یک مایع خیلی سنگین در دمای $۳۰۰^{\circ}K$ و فشار $۱۰atm$ به مقدار کم حل شده است. ثابت قانون هنری برابر $۷۲atm$ می‌باشد. فاز گازی در تعادل با این فاز مایع محتوی ۹۹٪ مولی از سازنده اول (گاز فوق‌الذکر) است. ضریب ویریال مرتبهٔ دوم این گاز به حالت خالص در دمای $۳۰۰^{\circ}K$ برابر $-۶۰۰\frac{cm^۳}{grmol}$ می‌باشد. کسر مولی سازندهٔ اول در فاز مایع بطور تقریبی چقدر است؟

$R=۸۰\frac{cm^۳atm}{grmol.^{\circ}K}\ ,\ \exp(-۰/۱)=۰/۹\ ,\ \exp(-۰/۲)=۰/۸\ ,\ \exp(-۰/۰۵)=۰/۹$

۱) ۰/۰۵۲

۲) ۰/۰۷۲

۳) ۰/۰۸۱

۴) ۰/۰۹۹

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:

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

تغییر آنتروپی مولی این سیستم در فشار ثابت کدام است؟

۱) $S(T_2,P) - S(T_1,P) = C_{Pmix} \ln(\frac{T_2}{T_1}) + \alpha x_1x_2(\frac{1}{T_2^2} - \frac{1}{T_1^2})$

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

۳) $S(T_2,P) - S(T_1,P) = C_{Pmix} \ln(\frac{T_2}{T_1}) - \alpha x_1x_2(\frac{1}{T_2^2} - \frac{1}{T_1^2})$

۴) $S(T_2,P) - S(T_1,P) = C_{Pmix} \ln(\frac{T_2}{T_1}) - \beta x_1x_2(\frac{1}{T_2^2} - \frac{1}{T_1^2})$

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

۱) $\lim_{\omega \to 0} \frac{G'}{G''\omega}$

۲) $\lim_{\omega \to 0} \frac{G''}{G'\omega}$

۳) $\lim_{\dot{\gamma} \to \infty} \frac{N_1}{2\tau\dot{\gamma}}$

۴) $\lim_{\tau_0 \to \infty} \frac{\gamma_r}{\gamma_\infty}$

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

۱) $\frac{T}{\pi R^2 L}$

۲) $\frac{T}{2\pi R^2 L}$

۳) $\frac{T}{4\pi R^2 L}$

۴) $\frac{T}{8\pi R^2 L}$

۳۴- اگر طول یک میلهٔ پلاستیکی در لحظهٔ شروع آزمایش یک متر باشد و بعد تحت کشش ساده قرار گیرد. طول آن در صورتی که سرعت کشش $\dot{\varepsilon} = 1S^{-1}$ باشد بعد از یک ثانیه چند متر است؟

۱) e ۲) 2e ۳) 3e ۴) 4e

۳۵- نامتغیر دوم تنسور $\begin{bmatrix} ۶ & ۵ & ۰ \\ ۵ & ۲ & ۱ \\ ۰ & ۱ & ۲ \end{bmatrix}$ برابر کدام یک از موارد زیر است؟

۱) ۹

۲) ۶

۳) ۵

۴) ۲

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

۱) $\frac{M}{\pi R^۳}$

۲) $\frac{۲M}{\pi R^۳}$

۳) $\frac{۳M}{\pi R^۳}$

۴) $\frac{۳M}{۲\pi R^۳}$

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 $\mathbf{II}$ (نامتغیر دوم تنسور کوشی) کدام است؟

۱) $۱+\gamma^۲$ ۲) $۱+۳\gamma^۲$ ۳) $۳+\gamma^۲$ ۴) $۳+۳\gamma^۲$

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 $\frac{G'(\omega)}{\omega^۲\eta_۰^{\,۲}}$ در فرکانس‌های کم برابر کدام یک از موارد زیر است؟

۱) J' ۲) $J_e^۰$ ۳) η' ۴) η^*

۴۱- نسبت $G'(\omega)$ به $\omega^۲$ در سرعت‌های زاویه‌ای کم برابر کدام یک از موارد زیر است؟

۱) ویسکوزیتهٔ کمپلکس

۲) ضریب الاستسیته

۳) تن‌دهی الاستیک $J_e^۰$

۴) ویسکوزیتهٔ در سرعت برشی صفر

۴۲- از میان سه پلیمر پلی‌لاکتیک اسید (PLA) ، پلی‌کاپرولاکتون (PCL) و پلی‌هیدروکسی بوتیرات ـ کوهیدروکسی والرات (PHBV) با جرم‌های مولکولی حدوداً یکسان و T_g های به ترتیب برابر با ۶۰ ، ۶۰- و ۵ درجه سانتی‌گراد کدام‌یک الاستسیتهٔ 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 الاستسیتهٔ بالاتری هستند که منحنی ویسکوزیته ایشان بر علیهٔ 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 ۵۰۰۰۰ 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) ۵۰,۰۰۰ ۲) ۲۰۰,۰۰۰ ۳) ۴۰۰,۰۰۰ ۴) ۸۰۰,۰۰۰