saednews.com

کد کنترل

717

A

717A

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

صبح جمعه
۹۷/۱۲/۳
دفترچهٔ شمارهٔ (۱)

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

آزمون ورودی دورهٔ دکتری (نیمه‌متمرکز) ـ سال ۱۳۹۸

رشتهٔ مهندسی پلیمر ـ پلیمر ـ کد (۲۳۳۹)

تعداد سؤال: ۴۵

مدت پاسخ‌گویی: ۱۵۰ دقیقه

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شمارهٔ سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شمارهٔ	تا شمارهٔ
۱	مجموعه دروس تخصصی: شیمی فیزیک پلیمرها ـ پدیده‌های انتقال (رئولوژی، انتقال حرارت و انتقال جرم) ـ مبانی پیشرفته مهندسی پلیمر	۴۵	۱	۴۵

این آزمون نمرهٔ منفی دارد.

استفاده از ماشین‌حساب مجاز نیست.

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 می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

saednews.com

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

اینجانب ..... با شمارهٔ داوطلبی ..... در جلسهٔ این آزمون شرکت می‌نمایم.

امضا:

۱- افزایش نسبت مشخصه یک زنجیر آزادانه متصل شده چگونه تنظیم می‌شود؟

۱) افزایش درجه پلیمریزاسیون

۲) افزایش طول اتصالات مستقل

۳) افزایش درجه پلیمریزاسیون در مربع طول اتصالات مستقل

۴) کاهش درجه پلیمریزاسیون در مربع طول اتصالات مستقل

۲- احتمال پراکنش رنگدانه در ماده پلیمری LCST در اثر افزایش وزن مولکولی چه تغییری می‌کند؟ راهکار غلبه بر این مشکل بر مبنای متغیرهای ترمودینامیکی کدام است؟

۱) افزایش می‌یابد، افزایش درجه حرارت

۲) افزایش می‌یابد، کاهش درجه حرارت

۳) کاهش می‌یابد، افزایش درجه حرارت

۴) کاهش می‌یابد، کاهش درجه حرارت

۳- رژیم گوناگون نفوذ براساس آزمون جذب (sorption) حلال و نمای n در رابطه $M_t = kt^n$ تعیین می‌گردند. درخصوص رژیم II کدام مورد درست است؟

۱) $n = \frac{1}{2}$، نفوذ غیرفیکی و بیشتر در پلیمرهای لاستیکی دیده می‌شود.

۲) $n = \frac{1}{2}$، نفوذ فیکی است و بیشتر در پلیمرهای لاستیکی دیده می‌شود.

۳) $n = 1$، نفوذ غیرفیکی است و بیشتر در پلیمرهای شیشه‌ای دیده می‌شود.

۴) $n = 1$، نفوذ فیکی است و بیشتر نزدیک دمای انتقال شیشه‌ای پلیمرها دیده می‌شود.

۴- مراحل کمینه‌سازی انرژی آزاد در اثر سرمایش مذاب یک پلیمر منظم از منظر ساختارسازی کدام است؟

۱) لایه‌های بلورین، روی هم قرار گرفتن لایه‌های بلورین، تشکیل گویچه

۲) روی هم قرار گرفتن لایه‌های بلورین، لایه‌های بلورین، تشکیل گویچه

۳) تشکیل گویچه، روی هم قرار گرفتن لایه‌های بلورین، لایه‌های بلورین

۴) روی هم قرار گرفتن لایه‌های بلورین، تشکیل گویچه، لایه‌های بلورین

۵- با افزایش دمای پلیمر از صفر کلوین و عبور از دمای انتقال شیشه‌ای یک پلیمر، حجم آزاد آن با چه سازوکارهایی افزایش می‌یابد؟

۱) اختلاط بسته‌های هوا با پلیمر و افزایش دامنه ارتعاشات گروه‌های متصل به زنجیر

۲) افزایش دامنه ارتعاشات گروه‌های متصل به زنجیر و اختلاط بسته‌های هوا با پلیمر

۳) افزایش دامنه ارتعاشات گروه‌های متصل به زنجیر

۴) اختلاط بسته‌های هوا با پلیمر

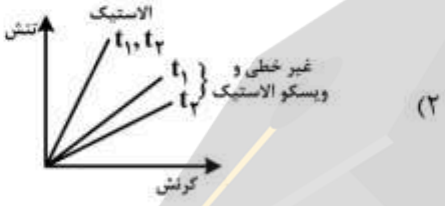
saednews.com

۶- در داخل رئومتر لوله موئینه تصحیح بگلی برای اصلاح رابطه تنش استفاده می‌شود $\left(\tau_w = \frac{R\Delta P}{2L'}\right)$ که در این رابطه L' طول اصلاح شده است که از رابطه $L' = L + ND$ بدست می‌آید. L طول لوله موئینه و D قطر آن و N یک ضریب می‌باشد. با افزایش دبی خروجی از لوله موئینه یا افزایش ارتفاع سیال در مخزن رئومتر، به ترتیب از راست به چپ میزان N چه تغییری می‌کند؟

۱) افزایش، افزایش
۲) افزایش، کاهش
۳) کاهش، افزایش
۴) کاهش، کاهش

۷- در نمودار تنش برحسب کرنش، در صورتی که زمان t_2 بزرگتر از زمان t_1 باشد، کدام نمودار صحیح است؟

۱)

۲)


۳)

۴)

۸- چنانچه معادله سرعت به فرم $\bar{V} = (-3x^2y, xy^2, 4xyz)$ باشد در این صورت جریان چگونه است؟

۱) تراکم‌ناپذیر و غیرچرخشی
۲) تراکم‌ناپذیر و چرخشی
۳) تراکم‌پذیر و غیرچرخشی
۴) تراکم‌پذیر و چرخشی

۹- در یک مدل ماکسول ویسکوزیته شروع (Start-up) با کدام رابطه به دست می‌آید؟ مدل ماکسول:

$$\begin{cases} \tau = \int_{-\infty}^{t} G(t-t')\dot{\gamma}(t')dt' \\ G(t-t') = G_\circ e^{\frac{-(t-t')}{\lambda}} \end{cases}$$

۱) $\eta = \eta_\circ e^{-t/\lambda}$
۲) $\eta = \eta_\circ (1 + e^{-t/\lambda})$
۳) $\eta = \eta_\circ (1 - e^{-t/\lambda})$
۴) $\eta = \eta_\circ (e^{-t/\lambda} - 1)$

saednews.com

۱۰- در جریان یک سیال از میان دو صفحهٔ موازی به‌صورتی که ضخامت دو صفحه از عرض صفحه بسیار کوچک‌تر باشد $(H << W)$ عبارت $\int_{0}^{\tau_w} \tau f(\tau) d\tau$ معادل کدام مورد است؟

۱) $\frac{Q\tau_w^2}{WH^2}$

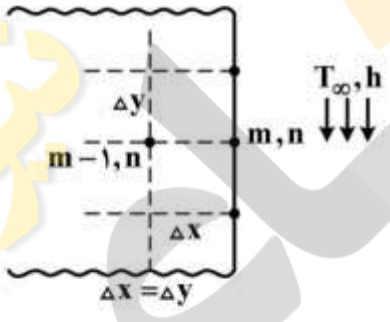
۲) $\frac{2Q\tau_w^2}{WH^2}$

۳) $\frac{3Q\tau_w^2}{WH^2}$

۴) $\frac{4Q\tau_w^2}{WH^2}$

۱۱- سطح یک جسم جامد با ضریب هدایت $k = 4\frac{w}{m.^\circ c}$ در مجاورت سیالی قرار دارد. در شرایط پایا کدام رابطه درخصوص گره (m,n) روی سطح جسم برقرار است؟

$h = 20\frac{w}{m^2.^\circ c}$ $T_\infty = 20^\circ c$



۱) $(10\Delta x + 2)T_{m,n} = 50\Delta x + \frac{1}{2}(T_{m-1,n} + T_{m,n+1} + T_{m,n-1})$

۲) $(5\Delta x + 2)T_{m,n} = 50\Delta x + (2T_{m-1,n} + T_{m,n+1} + T_{m,n-1})$

۳) $(5\Delta x + 2)T_{m,n} = 100\Delta x + \frac{1}{2}(2T_{m-1,n} + T_{m,n+1} + T_{m,n-1})$

۴) $(10\Delta x + 2)T_{m,n} = 100\Delta x + (2T_{m-1,n} + T_{m,n+1} + T_{m,n-1})$

۱۲- کره‌ای سرد را داخل سیالی داغ به دمای $200^\circ C$ قرار می‌دهیم. لحظه‌ای که دمای مرکز کره $10^\circ C$ است، دمای نقطه A (در فاصله $5cm$ از مرکز کره) $50^\circ C$ می‌باشد. تعیین کنید وقتی که دمای نقطه A به $80^\circ C$ می‌رسد، دمای مرکز این جسم چند درجه سانتی‌گراد خواهد بود؟ (شرایط استفاده از نمودار هیسلر برقرار است.)

۱) ۵۶

۲) ۴۸

۳) ۴۰

۴) ۳۵

saednews.com

۱۳- دو پره بسیار بلند میله‌ای شکل، با مقطع دایره‌ای مشابه، از منبعی به دمای T_b گرما را گرفته و به محیطی به دمای T_∞ انتقال می‌دهد. دمای پره اول در فاصله $x_1 = 60\,cm$ برابر T_1 و دمای پره دوم در فاصله $x_2 = 30\,cm$ برابر T_2 است. اگر بخواهیم $T_1 = T_2$ باشد، نسبت ضریب هدایت حرارتی پره دوم نسبت به پره اول کدام است؟

۱) $\frac{1}{4}$

۲) $\frac{1}{2}$

۳) ۲

۴) ۴

۱۴- دمای سطح داخلی یک استوانه توخالی $3^\circ C$ و دمای سطح خارجی آن $1^\circ C$ می‌باشد. ضریب هدایت حرارتی تابعی برحسب دما به شکل $k = 4T$ است. در شرایط پایا، نرخ انتقال گرما (q) از سطح خارجی آن استوانه کدام است؟(شعاع خارجی استوانه دو برابر شعاع داخلی آن است. طول استوانه $\frac{1}{\pi}$ متر است.)

۱) $8\pi \ln 2$

۲) $\frac{8}{\ln 2}$

۳) $\frac{9}{\ln \frac{1}{2}}$

۴) $\frac{32}{\ln 2}$

۱۵- اگر ضریب جابه‌جایی جریان هوا با سرعت V روی صفحه‌ای افقی به طول L برابر h باشد، مقدار ضریب جابجایی روی جسم مشابهی به طول $2L$ برای سیال مشابه‌ای با سرعت $\frac{V}{2}$ چند h است؟ (رژیم جریان در دو حالت آرام است)

۱) $\frac{1}{4}$

۲) $\frac{1}{2}$

۳) ۲

۴) ۴

۱۶- در قانون فیک برحسب مول و جرم آیا ضریب نفوذ یکسان است؟

۱) بله، ضریب نفوذ ارتباطی با واحد غلظت ندارد.

۲) خیر، واحدهای مولی و جرمی به هم تبدیل نمی‌شوند.

۳) خیر، واحدهای مولی و جرمی با هم تفاوت اساسی دارند.

۴) بله، قانون فیک به واحد غلظت حساس نیست و شار همیشه یک مقدار واحد به‌دست می‌آید.

saednews.com

۱۷- در فرایند جذب از مخلوط گازهای بی‌اثر به داخل حلال، نشان داده شده است که ضریب انتقال جرم کلی در فاز گاز تقریباً با ضریب انتقال فیلم گاز برابر است. در چنین حالتی کدام مورد درست است؟

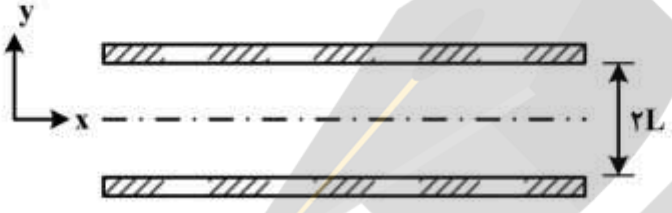
۱) گاز داخل حلال، محلول است.

۲) فرایند توسط فیلم مایع کنترل می‌شود.

۳) سرعت انتقال جرم با کاهش ضخامت فیلم مایع به‌شدت افزایش می‌یابد.

۴) سرعت انتقال جرم با کاهش ضخامت فیلم گازی به شدت افزایش می‌یابد.

۱۸- جریانی از سیال با سرعت ثابت v از میان یک راکتور کاتالیستی عبور می‌کند. راکتور به شکل دو صفحه عریض است که در فاصله $2L$ از یکدیگر قرار دارند. ماده واکنش کننده به سطح دو صفحه نفوذ کرده و طی واکنش درجه اول غیربرگشتی روی سطح آن تجزیه می‌گردد. معادله پیوستگی ساده شده برای این سیستم کدام است؟



۱) $V_x \frac{\partial C_A}{\partial x} = D_{AB}(\frac{\partial^2 C_A}{\partial x^2})$

۲) $V_x \frac{\partial C_A}{\partial x} = D_{AB}(\frac{\partial^2 C_A}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 C_A}{\partial x^2})$

۳) $V_y \frac{\partial C_A}{\partial y} + V_x \frac{\partial C_A}{\partial x} = D_{AB} \frac{\partial^2 C_A}{\partial y^2}$

۴) $V_x \frac{\partial C_A}{\partial x} + V_y \frac{\partial C_A}{\partial y} = D_{AB}(\frac{\partial^2 C_A}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 C_A}{\partial x^2})$

۱۹- در دمای $18°C$ و فشار $1atm$ مقدار Ω_D برای CO_2 در هوا معادل ۱٫۰۵ است. این مقدار در دمای $66°C$ معادل ۱ است. با تغییر دما ضریب نفوذ CO_2 در هوا به چه نسبتی تغییر می‌کند؟

۱) به نسبت ۰٫۷۲ کم می‌شود.

۲) به نسبت ۱٫۳۲ زیاد می‌شود.

۳) به نسبت ۱٫۳۹ زیاد می‌شود.

۴) به نسبت ۱٫۵ کم می‌شود.

۲۰- هنگام توصیف شرایط مرزی در فصل مشترک گاز ـ جامد چرا باید محل فصل مشترک (در فاز گاز یا جامد) مشخص شود؟

۱) به دلیل وجود تعادل باید بدانیم چگونه از معادله تعادلی استفاده کنیم.

۲) فصل مشترک محل تجمع مولکول‌های اضافی است.

۳) در فصل مشترک شار انتقال به سوی گاز تغییر می‌کند.

۴) فاز جامد با فصل مشترک برهم کنش خواهد داشت.

saednews.com

۲۱- **با محدود شدن زنجیرهای پلیمر در گالری نانوخاک رس، ضمن کاهش اندازه المان‌های دینامیکی هماهنگ، چگونه دمای انتقال شیشه‌ای پلیمر افزایش می‌یابد؟**

۱) المان دینامیکی هماهنگ می‌باید از گالری نانوخاک رس بزرگتر باشد. اتصال هیدروژنی درون زنجیری در اثر مخفی شدن بخش قطبی زنجیر

۲) المان دینامیکی هماهنگ می‌باید از گالری نانوخاک رس کوچکتر باشد. اتصال هیدروژنی بین زنجیری در اثر مخفی شدن بخش قطبی زنجیر

۳) المان دینامیکی هماهنگ می‌باید از گالری نانوخاک رس کوچکتر باشد. اتصال هیدروژنی درون زنجیری در اثر مخفی شدن بخش قطبی زنجیر

۴) المان دینامیکی هماهنگ می‌باید از گالری نانوخاک رس بزرگتر باشد. اتصال هیدروژنی بین زنجیری در اثر مخفی شدن بخش قطبی زنجیر

۲۲- **عواملی که فشار لاپلاس یک قطعه پلیمری واقع در یک محیط به آن بستگی دارد و علت افت محسوس نرخ آسودگی زیری سطح قطعه، در کدام گزینه به درستی مطرح شده است؟**

۱) سطح تماس پلیمر و محیط، واکشش بین سطحی ـ افزایش فشار لاپلاس

۲) سطح تماس پلیمر و محیط، تنش سطحی ـ افزایش فشار لاپلاس

۳) سطح تماس پلیمر و محیط، تنش سطحی ـ کاهش فشار لاپلاس

۴) سطح تماس پلیمر و محیط، واکشش بین سطحی ـ کاهش فشار لاپلاس

۲۳- **علت کاهش بلورینگی درصورت خالص بودن آلیاژ دو پلیمر که تنها یکی قابلیت بلورینگی دارد، و مشخصه وابسته به ابعاد فازهای در حال تحول کدام گزینه است؟**

۱) کاهش مساحت فصل مشترک یا زیرآیند هسته‌گذاری ـ عمق ورود به منطقه دوفازی و زمان اقامت در آن

۲) افزایش مساحت فصل مشترک یا زیرآیند هسته‌گذاری ـ عمق ورود به منطقه دوفازی و زمان اقامت در آن

۳) کاهش مساحت فصل مشترک یا زیرآیند هسته‌گذاری ـ عمق ورود به منطقه دوفازی و سطح انرژی اجزاء

۴) افزایش مساحت فصل مشترک یا زیرآیند هسته‌گذاری ـ سطح ورود به منطقه دوفازی و زمان اقامت در آن

۲۴- **جرم مولی یک رشته گره خورده در مذاب PDMS در دمای $۲۹۷\,K$ برابر $Me = ۱۲۰۰۰ \frac{g}{mol}$ می‌باشد. اگر چگالی پلیمر $\rho = ۰/۹۷ \frac{g}{cm^۳}$ باشد، مدول پلاتو این پلیمر (Ge) در این دما چند MPa است؟ $(R = ۸/۳۱ \frac{J}{mol.k})$**

۱) ۰/۵

۲) ۰/۲

۳) ۱

۴) ۲

۲۵- **برطبق معادله حالت FOV با افزودن χ حجم آزاد به χ برهم کنشی چه تغییری در پنجره سازگاری نمونه مشاهده می‌شود؟**

۱) با تغییر درجه حرارت علامت χ در پنجره سازگاری تغییر می‌کند.

۲) علامت χ در پنجره سازگاری از درجه حرارت مستقل است.

۳) با تغییر وزن مولکولی علامت χ در پنجره سازگاری تغییر می‌کند.

۴) علامت χ در پنجره سازگاری از وزن مولکولی مستقل است.

saednews.com

۲۶- **در فرایند قالب‌گیری تزریقی مذاب‌های پلیمری با رفتار ویسکوالاستیک، کدام مورد درست است؟**

۱) با افزایش فشار و یا سرعت تزریق، مقدار کل آرایش مولکولی حبس شده کاهش می‌یابد.

۲) با افزایش دمای قالب، میزان کل آرایش مولکولی حبس شده در محصول کاهش می‌یابد.

۳) با افزایش فشار و یا سرعت تزریق، سهم آرایش مولکولی حبس شده ناشی از جریان کششی نسبت به جریان برشی افزایش می‌یابد.

۴) با افزایش فشار و یا سرعت تزریق، سهم آرایش مولکولی حبس شده ناشی از جریان کششی نسبت به جریان برشی کاهش می‌یابد.

۲۷- **در فرایند اکستروژن آلیاژهای پلیمری با مورفولوژی قطره ـ ماتریس برای حالتی که نسبت گرانروی‌ها برابر باشد** $\left(\frac{\eta_d}{\eta_m}=1\right)$**، کدام مورد درست است؟**

۱) با افزایش شعاع قطره، میزان تورم بعد از دای در آن‌ها کاهش می‌یابد.

۲) میزان تورم بعد از دای آن‌ها نسبت به مقدار پیش‌بینی شده از قانون مخلوط‌ها کمتر است.

۳) میزان تورم بعد از دای آن‌ها نسبت به مقدار پیش‌بینی شده از قانون مخلوط‌ها بیشتر است.

۴) نسبت به آلیاژهای تولیدشده از همان اجزاء آلیاژ ولی با مورفولوژی هر دو فاز پیوسته کمتر است.

۲۸- **کدام‌یک از روابط زیر برای بیان تابع توزیع زمان اقامت جریان مذاب‌های پلیمری با رفتار نیوتنی در داخل یک دای نواری شکل (slit die) درست است؟**

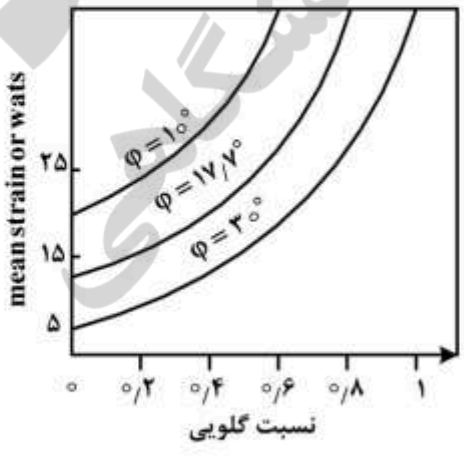
۱) $\overline{tf}(t)=\frac{1}{6}\left(\frac{\overline{t}}{t}\right)^3\left(1+\frac{2}{3}\frac{\overline{t}}{t}\right)^{\frac{-1}{2}}$

۲) $\overline{tf}(t)=\frac{1}{6}\left(\frac{\overline{t}}{t}\right)^2\left(\frac{2}{3}\frac{\overline{t}}{t}-1\right)^{\frac{-1}{2}}$

۳) $\overline{tf}(t)=\frac{1}{6}\left(\frac{\overline{t}}{t}\right)^3\left(1-\frac{2}{3}\frac{\overline{t}}{t}\right)^{\frac{-1}{2}}$

۴) $\overline{tf}(t)=-\frac{1}{6}\left(\frac{\overline{t}}{t}\right)^2\left(1-\frac{2}{3}\frac{\overline{t}}{t}\right)^{\frac{-1}{2}}$

۲۹- **در شکل زیر، در یک نسبت گلویی ثابت** $\left(\frac{Q_p}{Q_d}\right)$ **چرا با کاهش زاویه پیچش (φ) مقدار WATS در یک اکسترودر تک پیچه افزایش پیدا می‌کند؟**



۱) مقدار زمان اقامت کاهش می‌یابد.

۲) مقدار کرنش کلی افزایش می‌یابد.

۳) مقدار زمان اقامت افزایش می‌یابد.

۴) مقدار کرنش و مقدار زمان اقامت افزایش می‌یابند.

saednews.com

۳۰- آمیزه‌ای از پلیمرهای PE و PMMA در مخلوط‌کن داخلی در دمای ۲۰۰°C تهیه می‌شود. قطر چرخنده مخلوط‌کن داخلی (rotor) برابر ۲۳/۸mm و فاصله لبهٔ آن با بدنهٔ مخلوط‌کن برابر ۲/۶mm می‌باشد. برای رسیدن به قطر ۲μm از فاز پراکنده PE در نسبت $\frac{PMMA}{PE}=\frac{۷۰}{۳۰}$، چرخنده در چه دوری بر حسب rmp باید بچرخد؟ مقدار گرانروی و کشش سطحی اجزای این آمیزه به‌صورت زیر است:

$\eta_{PE}=۱۲۰۰Pa.s$

$\eta_{PMMA}=۴۵۰۰Pa.s$

$\sigma_{PE}=۴۶\frac{mJ}{m^۲}$

$\sigma_{PMMA}=۴۲/۵\frac{mJ}{m^۲}$

۱) ۲۰

۲) ۴۰

۳) ۶۰

۴) ۱۰۰

۳۱- در پلیمریزاسیون‌های تعلیقی رسوبی حالت اول (مانند پلی‌وینیل کلراید)، با ازدیاد دما کدام حالت رخ می‌دهد؟

۱) ویسکوزیته افزایش می‌یابد ولی متوسط عددی وزن مولکولی، تخلخل و هم‌چسبی کاهش می‌یابند.

۲) ویسکوزیته، متوسط عددی وزن مولکولی و تخلخل کاهش یافته ولی هم‌چسبی افزایش می‌یابد.

۳) ویسکوزیته، متوسط عددی وزن مولکولی و هم‌چسبی کاهش یافته ولی تخلخل افزایش می‌یابد.

۴) ویسکوزیته، هم‌چسبی و تخلخل کاهش یافته ولی متوسط عددی وزن مولکولی افزایش می‌یابد.

۳۲- با این فرض که پلیمریزاسیون امولسیونی استایرن در ناحیه II از سینتیک اسمیت ـ اوارت حالت ۲ (یعنی $\bar{n}=۰/۵$) تبعیت می‌کند، افزایش غلظت شروع‌کننده در این ناحیه (به‌ترتیب از راست به چپ) چه تأثیری بر سرعت پلیمریزاسیون و وزن مولکولی پلیمر حاصله خواهد داشت؟

۱) افزایش ـ افزایش ۲) افزایش ـ کاهش ۳) بدون تغییر ـ افزایش ۴) بدون تغییر ـ کاهش

۳۳- در یک واکنش پلیمریزاسیون زنجیره‌ای رادیکالی که به روش تعلیقی (سوسپانسیونی) و در یک راکتور ناپیوسته انجام می‌گیرد، کدام مورد درخصوص سرعت مصرف مونومر درست است؟

۱) سرعت مستقل از تعداد قطرات است.

۲) سرعت مستقل از غلظت اولیه مونومر است.

۳) اگر نیمه عمر شروع کننده کم باشد، سرعت مستقل از غلظت اولیه شروع کننده است.

۴) اگر نیمه عمر شروع کننده زیاد باشد، سرعت مستقل از غلظت اولیه شروع کننده است.

۳۴- در خصوص پلیمریزاسیون‌های امولسیونی حالت دوم، کدام مورد نادرست است؟

۱) هنگامی که واکنش اختتام از نوع ترکیب باشد، چون اختتام آنی است، رادیکال دوم در وزن مولکولی پلیمر تولیدی نقش اساسی ندارد.

۲) در شرایطی که وزن مولکولی با واکنش‌های اختتام کنترل شود، توزیع وزن مولکولی در این نوع پلیمریزاسیون پهن می‌شود.

۳) هنگامی که واکنش اختتام با تسهیم نامتناسب کنترل شود، شاخص پراکندگی افزایش می‌یابد.

۴) شاخص پراکندگی پلیمریزاسیون‌های امولسیونی همیشه بیشتر از نوع توده‌ای است.

saednews.com

۳۵- **اگرچه پلیمریزاسیون‌های توده‌ای (بدون رسوب) و محلولی (بدون رسوب) در گروه پلیمریزاسیون‌های تک فازی قرار می‌گیرند، از لحاظ مباحث سینتیکی تفاوت‌هایی نیز دارند. در این خصوص کدام مورد صحیح است؟**

۱) سرعت واکنش و وزن مولکولی پلیمرهای تولیدی در پلیمریزاسیون‌های محلولی بیشتر از پلیمریزاسیون‌های توده‌ای است.

۲) سینتیک پلیمریزاسیون‌های محلولی و توده‌ای کاملاً متفاوت هستند و به همین دلیل سرعت‌های واکنش متفاوتی دارند.

۳) در پلیمریزاسیون‌های محلولی پدیده ژل به کلی اتفاق نمی‌افتد لذا مشکلات ژل در این روش وجود ندارد.

۴) در پلیمریزاسیون‌های محلولی درصد تبدیل نهایی از پلیمریزاسیون‌های توده‌ای بیشتر است.

۳۶- **در رابطه با حضور تقویت‌کننده‌های جامد در پلاستیک‌ها کدام مورد درست است؟**

۱) طول عمر مفید پلیمرها را کاهش می‌دهد.

۲) میزان اتلاف پلیمرها را افزایش می‌دهد.

۳) زمان آسودگی از تنش ماتریس را کاهش می‌دهد.

۴) مدت زمان لازم برای تغییر رفتار ویسکوالاستیک خطی به غیرخطی (طول عمر مفید) را افزایش می‌دهد.

۳۷- **در رابطه با شعاع منطقه تسلیم در نوک ترک یک قطعه پلاستیک مهندسی کدام مورد درست است؟**

۱) شعاع منطقه تسلیم با افزایش شعاع ترک کاهش می‌یابد.

۲) با کاهش ضخامت قطعه شعاع منطقه تسلیم در نوک ترک افزایش می‌یابد.

۳) با افزایش سرعت تغییر شکل در قطعه، شعاع منطقه تسلیم در نوک ترک افزایش می‌یابد.

۴) شعاع منطقه تسلیم تنش صفحه‌ای (plane-stress) نسبت به کرنش صفحه‌ای (plane-strain) کمتر است.

۳۸- **قرار است که از یک نوع پلاستیک مهندسی یک لوله به طول ۶۰m و قطر داخلی ۲۰۰mm یک سیال با فشار $\Delta P = ۳/۵ \frac{MN}{m^۲}$ در دمای ۲۶°C پمپ گردد. اگر تنش تسلیم پلاستیک فوق $\sigma_{yt} = ۶۴ \frac{MN}{m^۲}$ باشد، در آن‌صورت ضخامت لازم (h) برای لوله براساس دو نظریه A- حداکثر تنش برشی و B- حداکثر انرژی تغییر شکل برشی $(\sigma_۱^۲ + \sigma_۲^۲ - \sigma_۱\sigma_۲ = \sigma_y^۲)$ کدام است؟**

۱) $h(B) = ۴/۷ \times ۱۰^{-۳}\ m\ ,\ h(A) = ۵/۴ \times ۱۰^{-۳}\ m$

۲) $h(B) = ۳/۴ \times ۱۰^{-۳}\ m\ ,\ h(A) = ۴/۷ \times ۱۰^{-۳}\ m$

۳) $h(B) = ۳/۴ \times ۱۰^{-۳}\ m\ ,\ h(A) = ۵/۴ \times ۱۰^{-۳}\ m$

۴) $h(B) = ۳/۴ \times ۱۰^{-۲}\ m\ ,\ h(A) = ۴/۷ \times ۱۰^{-۲}\ m$

۳۹- **پلیمری از مدل ویسکوالاستیک ماکسول پیروی می‌کند، مدول آسایش ـ تنش این پلیمر، در زمان صفر، برابر با ۴GPa است. پس از اعمال سریع تنشی به میزان ۲۰۰MPa، کرنش لحظه‌ای این پلیمر کدام است؟**

۱) ۰/۱

۲) ۰/۰۱

۳) ۰/۵

۴) ۰/۰۵

saednews.com

۴۰- صفحه‌ای بزرگ از جنس پلی‌متیل متاکریلات (PMMA) حاوی یک ترک مرکزی بیضوی به‌طول ۱٫۲cm است. چنانچه اعمال تنشی برابر با ۵٫۵MPa به شکست صفحه بیانجامد، چقرمگی شکست (Fracture toughness) این صفحه بر حسب $MNm^{-\frac{3}{2}}$ کدام است؟

۱) ۱٫۱
۲) ۳
۳) ۵٫۱
۴) ۱۰

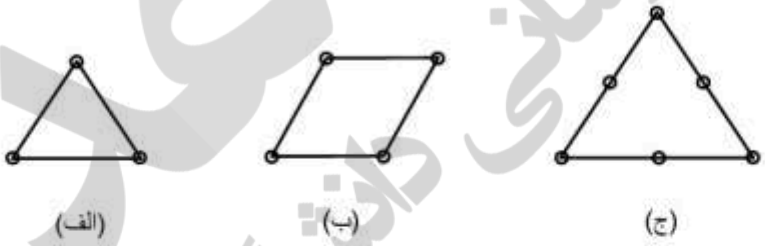
۴۱- چنانچه معادله دیفرانسیل $\ell(u) = 0$ از روش المان محدود و حداقل مربعات حل شود، تابع وزنی کدام است؟

$$u = \sum_{j=1}^{n} u_j \varphi_j(x)$$

باقیمانده R

۱) φ_j
۲) R
۳) $\frac{\partial R}{\partial u_j}$
۴) $\frac{\partial \varphi_j}{\partial u_j}$

۴۲- کدام‌یک از المان‌های زیر دارای چند جمله‌ای تقریب زننده کامل هستند؟



۱) ب
۲) الف و ب
۳) الف و ج
۴) ب و ج

saednews.com

۴۳- اگر در حل معادله دیفرانسیل زیر با روش المان محدود ـ تفاضل محدود، معادله به شکل $A\frac{du}{dt}+Bu=0$ نوشته شود، اعضای ماتریس A_{ij} کدام است؟ $u(x,t)=\sum_{j=1}^{n}u_j(t)\varphi_j(x)$

$$\frac{\partial u}{\partial t}=\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$$
$$t=0 \quad u=1$$
$$x=0 \quad u=0$$
$$x=1 \quad u=0$$

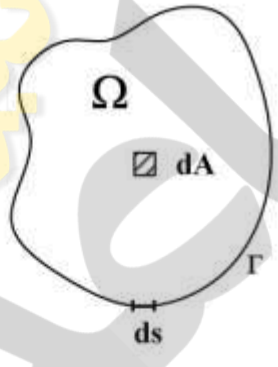
۱) $A_{ij}=\int \varphi_i\varphi_j dx$

۲) $A_{ij}=\int \frac{d\varphi_i}{dx}\frac{d\varphi_j}{dx}dx$

۳) $A_{ij}=\int \varphi_i\frac{d\varphi_j}{dx}dx$

۴) $A_{ij}=\int \frac{d\varphi_i}{dx}\varphi_j dx$

۴۴- طبق قضیه دیورژانس $\int_{\Omega}\nabla.G\,dA$ معادل کدام مورد است؟



۱) $\oint_{\Gamma}\nabla.Gds$

۲) $\oint_{\Gamma}n.Gds$

۳) $\oint_{\Gamma}\nabla Gds$

۴) $\oint_{\Gamma}n\times Gds$

۴۵- رابطه بیان‌کننده ماتریس سفتی برای معادله دیفرانسیل زیر که با استفاده از روش المان محدود گالرکین به‌دست آمده باشد، کدام است؟

$$\frac{1}{r}(kr\frac{du}{dr})+q=0$$
$$r_1\le r\le r_2$$

۱) $k_{ij}=\int k(\frac{d\varphi_i}{dr})^2\frac{d\varphi_j}{dr}rdr$

۲) $k_{ij}=\int k\frac{d\varphi_i}{dr}\frac{d\varphi_j}{dr}r^2dr$

۳) $k_{ij}=\int k\frac{d\varphi_i}{dr}\frac{d\varphi_j}{dr}dr$

۴) $k_{ij}=\int k\frac{d\varphi_i}{dr}\frac{d\varphi_j}{dr}rdr$