پی اچ دی تست؛ نخستین وب سایت تخصصی آزمون دکتری

515A

کد کنترل
515
A

آزمون ورودی دورهٔ دکتری (نیمه‌متمرکز) ــ سال ۱۴۰۰

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

دفترچهٔ شمارهٔ (۱)
صبح جمعه
۹۹/۱۲/۱۵

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

رشتهٔ مهندسی پلیمر ــ (کد ۲۳۳۹)

تعداد سؤال: ۷۰ — مدت پاسخ‌گویی: ۱۵۰ دقیقه

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شمارهٔ سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شمارهٔ	تا شمارهٔ
۱	مجموعه دروس تخصصی: ــ شیمی فیزیک پلیمرها ــ پدیده‌های انتقال (رئولوژی، انتقال حرارت و انتقال جرم)	۲۰	۱	۲۰
	* مبانی پیشرفته مهندسی پلیمر	۲۵	۲۱	۴۵
	* مبانی علوم و فن‌آوری رنگ	۲۵	۴۶	۷۰

*** از بین دروس تخصصی کارشناسی‌ارشد که با علامت (*) مشخص شده است یکی را انتخاب و به آن پاسخ دهید.**

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.

آخرین اخبار و اطلاعات آزمون دکتری در وب سایت پی اچ دی تست

پی اچ دی تست؛ نخستین وب سایت تخصصی آزمون دکتری

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

اینجانب ..... با شمارهٔ داوطلبی ..... با آگاهی کامل، یکسان‌بودن شمارهٔ صندلی خود را با شمارهٔ داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخ‌نامه و دفترچهٔ سؤالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچهٔ سؤالات و پائین پاسخ‌نامه‌ام را تأیید می‌نمایم.

امضا:

۱- با دو برابر شدن وزن مولکولی یک پلیمر در بالاتر از آستانه گره‌خوردگی آن، حاصل‌ضرب زمان آسودگی زنجیر در مربع ضریب خود نفوذی آن در حالت مذاب چند برابر می‌شود؟

۱) ۱۲۸ برابر
۲) دو برابر
۳) نصف
۴) تغییر نمی‌کند.

۲- تنش لازم برای کشش یک قطعه لاستیکی به دو برابر طول اولیه در $۲۷^{\circ}C$ به‌طور تخمینی چقدر است؟ (چگالی گره‌های شیمیایی قطعه $۱۰^{-۴}$ مول بر سانتی‌متر مکعب، R برابر $۸\frac{J}{mol^{\circ}K}$)

۱) ۱/۹۲ پاسکال
۲) ۱/۹۲ مگاپاسکال
۳) ۱/۶۸ پاسکال
۴) ۱/۶۸ مگاپاسکال

۳- مشخصه حلالیت یک پلیمر خطی و یک پلیمر شبکه‌ای، به‌ترتیب از بیشینه چه مشخصاتی برحسب مشخصه حلالیت حلال استنتاج می‌شود و نسبت آن‌ها چه واحدی دارد؟

۱) گرانروی ذاتی، مقدار حلال جذب شده بر گرم پلیمر، بی‌بُعد
۲) مقدار حلال جذب شده بر گرم پلیمر، گرانروی ذاتی، بی‌بُعد
۳) گرانروی ذاتی، مقدار حلال جذب شده بر گرم پلیمر، سانتی‌متر مکعب بر گرم
۴) گرانروی ذاتی، مقدار حلال جذب شده بر گرم پلیمر، گرم بر سانتی‌متر مکعب

۴- اگر منحنی ΔG یک آلیاژ پلیمری در دما و فشار مشخص، برحسب ترکیب درصد پلیمر دوم در دو آمیزه ۲۵ و ۷۰ درصد مماس مشترک داشته باشد، رفتار ترمودینامیکی آمیزه ۳۵ درصدی تک‌فاز از پلیمر دوم به‌ترتیب پس از دو ثانیه و ۵ سال کدام است؟

۱) تک‌فاز و تک‌فاز
۲) تک‌فاز و دوفاز
۳) دوفاز و تک‌فاز
۴) دوفاز و دوفاز

۵- برای پلیمری وینیلی با نسبت مشخصه ۱۰، وزن مولکولی منومر ۱۰۰ گرم بر مول، جذر نسبت مربع شعاع ژیراسیون به وزن مولکولی پلیمر چقدر است؟

۱) $\sim ۰/۰۵$
۲) $\sim ۰/۲۲$
۳) $\sim ۲/۲$
۴) ~ ۲۲

آخرین اخبار و اطلاعات آزمون دکتری در وب سایت پی اچ دی تست

پی اچ دی تست؛ نخستین وب سایت تخصصی آزمون دکتری

۶- سرعت ماکزیمم برای یک سیال غیرنیوتنی‌که از میان دو صفحهٔ موازی عبور می‌کند، برابر کدام گزینه است؟ (**m** و **n** به‌ترتیب ثابت پایداری و توان پاورلا سیال هستند.)

۱) $V_{max} = \frac{n\Delta p}{m(n+1)L}(\frac{H}{2})^{\frac{n}{n+1}}$

۲) $V_{max} = \frac{(n+1)\Delta p}{mnL}(\frac{H}{2})^{\frac{n}{n+1}}$

۳) $V_{max} = \frac{(n+1)\Delta p}{mnL}(\frac{H}{2})^{\frac{n+1}{n}}$

۴) $V_{max} = \frac{n\Delta p}{m(n+1)L}(\frac{H}{2})^{\frac{n+1}{n}}$

۷- اگر مذاب پلیمری بین دو صفحهٔ یک ریومتر مخروط و صفحه در حال برش باشد، اختلاف دما در مرکز فاصلهٔ بین دو صفحه و هر کدام از صفحات با دو برابر شدن فاصلهٔ بین صفحات چه تغییری می‌کند؟

۱) دو برابر می‌شود. ۲) سه برابر می‌شود. ۳) چهار برابر می‌شود. ۴) هشت برابر می‌شود.

۸- تنش در یک دای تولید روکش سیم برحسب شعاع **r** کدام است؟ (**C** ثابت است.)

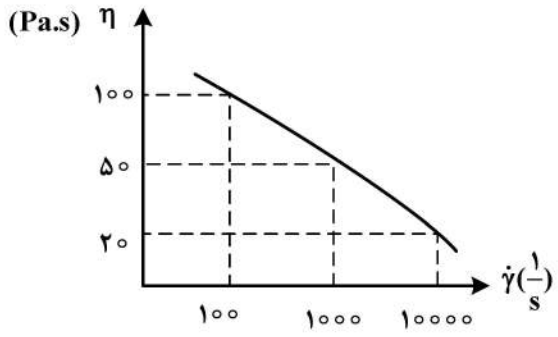
۱) Cr

۲) $\frac{C}{r}$

۳) $\frac{C}{r^2}$

۴) $\frac{C}{Ln(r)}$

۹- نمودار تغییرات ویسکوزیته برحسب نرخ برش برای یک رنگ به‌صورت زیر است. در حین رنگ زدن سطح، قلم‌مو با سرعت $0/2\frac{m}{s}$ با فاصلهٔ $200\mu m$ از سطح اعمال می‌گردد. مقدار تنش وارده بر رنگ در این شرایط چند پاسکال است؟



۱) 3×10^4

۲) 4×10^4

۳) 5×10^4

۴) 6×10^4

۱۰- در یک آلیاژ پلیمری با مورفولوژی قطره ـ ماتریس با کاهش اندازهٔ قطرات و کاهش کشش بین سطحی قطرات، زمان آسودگی قطرات (relaxation time) چه تغییر می‌نمایند؟

۱) کاهش، افزایش ۲) افزایش، کاهش

۳) کاهش، کاهش ۴) افزایش، افزایش

آخرین اخبار و اطلاعات آزمون دکتری در وب سایت پی اچ دی تست

پی اچ دی تست؛ نخستین وب سایت تخصصی آزمون دکتری

۱۱- در محاسبهٔ عدد ناسلت، برای جریان هوا روی یک صفحهٔ فولادی، مقدار ضریب هدایت رسانشی مورد استفاده کدام است؟

۱) متوسط مقادیر هوا و فولاد

۲) برای هوا $۰/۰۲ \ W/m.K$

۳) برای فولاد $۳۰ \ W/m.K$

۴) در محاسبه عدد ناسلت ضریب هدایت رسانشی لازم نیست.

۱۲- جسمی کوچک با ضریب نشر ۰/۱ در یک اتاق با دمای $۲۷^{\circ}C$ قرار دارد که ضریب انتقال حرارت جابه‌جایی در آن $۱ \ W/m^۲.K$ است. اگر انتقال گرمای همرفت و تابشی برابر باشند، کدام رابطه بیانگر دمای جسم می‌تواند باشد؟ (σ ثابت بولتزمان است.)

۱) $۰/۸T^۴ - T = ۱۱۵/۲$

۲) $T^۴ - ۰/۸T = ۱۰۰/۷$

۳) $T - ۰/۱\sigma T^۴ = ۲۴۵/۱$

۴) $T(۱ - \sigma T^۴) = ۱۷۳/۴$

۱۳- پره‌هایی که ....., دمای پره در طول آن، نزدیک‌تر به دمای سیال اطرافش است.

۱) طول کوتاه‌تری دارند

۲) ضریب هدایت حرارتی خیلی کمی دارند

۳) تفاوت دمای پایه تا نوک کمتری دارند

۴) ضریب هدایت حرارتی خیلی بیشتری دارند

۱۴- ضریب شکل هدایت (رسانش) حرارتی برای یک پوستهٔ کروی با شعاع سطوح درونی و بیرونی $r_۱$ و $r_۲$ کدام است؟

۱) $\frac{۴\pi r_۱ r_۲}{\ln(r_۲/r_۱)}$

۲) $\frac{۴\pi r_۱^۲ r_۲^۲}{r_۱ - r_۲}$

۳) $\frac{۴\pi r_۱^۲ r_۲^۲}{r_۱^۲ - r_۲^۲}$

۴) $\frac{۴\pi r_۱ r_۲}{(r_۲ - r_۱)}$

۱۵- در یک جسم نسبت مقدار تولید گرمای یکنواخت به مقدار ضریب هدایت گرمایی آن $۱ \frac{^{\circ}C}{m^۲}$ و توزیع دمای آن در لحظه $t_۱$ به‌صورت $T = ۳x^۲ + ۲y^۲ + z^۲$ است. در این لحظه، تغییرات دما نسبت به زمان کدام است؟ (α ضریب پخش گرمایی جسم است.)

۱) ۶α

۲) ۱۳α

۳) $\frac{۱۰}{\alpha}$

۴) $\frac{\alpha}{۷}$

۱۶- برای جریان توربولنت در لوله، تقریب زیر برای محاسبهٔ ضریب اصطکاک (f) در اعداد رینولدز بالا مناسب است:

$f = ۰/۰۸Re^{-۰/۲۵}$

کدام رابطه برای عدد بدون بعد شروود (Sh) برقرار می‌باشد؟(Sc :عدد بدون بعد اشمیت)

۱) $Sh = ۰/۰۴Re^{۰/۷۵}Sc^{-۰/۲۵}$

۲) $Sh = ۰/۰۸Re^{۰/۷۵}Sc^{-۰/۲۵}$

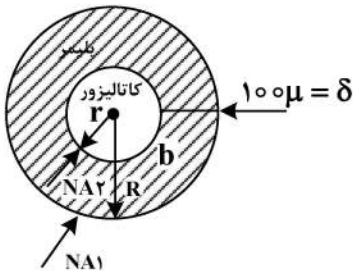
۳) $Sh = ۰/۰۴Re^{۰/۷۵}Sc^{۰/۳۳}$

۴) $Sh = ۰/۰۸Re^{۰/۷۵}Sc^{۰/۳۳}$

آخرین اخبار و اطلاعات آزمون دکتری در وب سایت پی اچ دی تست

پی اچ دی تست؛ نخستین وب سایت تخصصی آزمون دکتری

۱۷- یک دانه کاتالیزور زیگلرناتا به‌صورت کره‌ای نفوذناپذیر در نظر گرفته می‌شود. مونومراتیلن روی سطح کره واکنش داده و یک لایه پلی‌اتیلن تشکیل می‌شود. در حالت پایدار اتیلن از میان لایه پلیمری عبور کرده به سطح کاتالیزور می‌رسد، واکنش داده و از سطح دور می‌شود. اگر شار نفوذ اتیلن روی سطح لایه پلی‌اتیلن $۰/۱\frac{mol}{mm^۲.s}$ باشد، شار نفوذ اتیلن روی سطح کاتالیزور چند $\frac{mol}{mm^۲.s}$ است؟ (شعاع دانه کاتالیزور ۵۰ میکرون و ضخامت لایه پلیمری را ۱۰۰ میکرون در نظر بگیرید.)

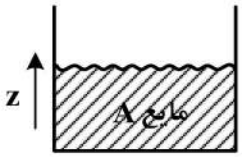


۱) ۰/۲
۲) ۰/۴
۳) ۰/۷
۴) ۰/۹

۱۸- ضریب انتقال جرم متیل متاکریلات در متانل $k_x = ۳\times۱۰^{-۵}\frac{mol}{cm^۲.s}$ و در هوا $k_p = ۱۰^{-۴}\frac{mol}{cm^۲.s.atm}$ و معادله تعادلی $y^* = \frac{۱}{۲}x + ۰/۴۷$ است. فشار محیط را 1atm در نظر بگیرید. ضریب کلّی انتقال جرم فاز مایع (K_x) در تقطیر متیل متاکریلات و متانل چند $\frac{mol}{mm^۲.s}$ است؟

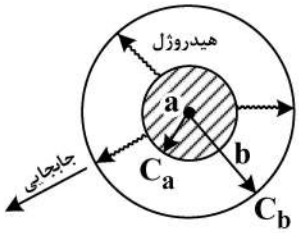
۱) ۵×۱۰^{-۴}
۲) ۵×۱۰^{-۵}
۳) ۸×۱۰^{-۴}
۴) ۸×۱۰^{-۵}

۱۹- در یک ظرف شیشه‌ای مانند شکل زیر، مایع A در حال تبخیرشدن به داخل هوا (B) است. در بالای این ظرف جریان از هوای مرطوب با جزء مولی x_A در جریان است. توزیع غلظت A در هوای داخل ظرف شیشه‌ای به چه صورت است؟ ($C_۲, C_۱$ ثوابت انتگرال)



۱) به صورت ثابت $x_A = C$
۲) به صورت خطی $x_A = C_۱z + C_۲$
۳) به صورت مجذور $x_A = C_۱z^۲ + C_۲z + ۱$
۴) به صورت لگاریتمی $\ln(۱ - x_A) = C_۱z + C_۲$

۲۰- از یک ذره هیدروژل تو خالی کروی برای رهایش داروی سرطان استفاده می‌شود. محلول آبی داروی ضدسرطان در هسته خالی کرده بارگذاری شده و درون بافت سرطانی تزریق می‌شوند. دارو پس از رهایش در محیط سرطانی توسط جریان جابجایی با ضریب انتقال جرم k_c دور می‌شود. شرایط مرزی کدام است؟



۱) $at\ r = a, C_A = C_a\ ;\ at\ r = b, -D_A\frac{dC_A}{dr}\Big|_{r=b} = k(C_b - ۰)$
۲) $at\ r = a, C_A = C_a\ ;\ at\ r = b, C_A = C_b$
۳) $at\ r = a, C_A = kC_a\ ;\ at\ r = b, C_A = C_b$
۴) $at\ r = a, C_A = C_a\ ;\ at\ r = b, C_A = kC_b$

آخرین اخبار و اطلاعات آزمون دکتری در وب سایت پی اچ دی تست

پی اچ دی تست؛ نخستین وب سایت تخصصی آزمون دکتری

مبانی پیشرفته مهندسی پلیمر

۲۱- **بررسی χN بحرانی یک نانوکامپوزیت با زمینه آلیاژی پلیمری با نانوذره شبیه پلیمر A با ترکیب درصد ۲۵ و ابعاد بزرگ‌تر از ابعاد منومر، در صورت افزایش غلظت منشأ چه تغییر ترمودینامیکی است، چرا؟**

۱) تشدید سازگاری به‌دلیل نزدیک شدن به ترکیب درصد میانی است.

۲) تشدید سازگاری از طریق کپسوله شدن نانوذرات در پلیمرها است.

۳) تشدید ناسازگاری به‌دلیل نزدیک شدن به ترکیب درصد میانی است.

۴) تغییری صورت نمی‌گیرد.

۲۲- **برطبق معادله حالت فلوری ـ اوروال ـ ریج (FOV) با افزودن χ حجم آزاد به χ برهم‌کنشی چه تغییری در پنجره سازگاری نمونه مشاهده می‌شود؟**

۱) پنجره سازگاری محدودتر

۲) پنجره سازگاری پهن‌تر اما با تغییر علامت χ

۳) حذف پنجره سازگاری و تغییر علامت χ

۴) پنجره سازگاری محدودتر اما با تغییر علامت χ

۲۳- **رابطهٔ انعطاف‌پذیری ترمودینامیکی (ΔU) یا ℓ_p انعطاف‌پذیری سینتیکی ε_j یا (τ_p) زنجیر پلیمر، کدام است؟**

۱) $\tau_p = \frac{\ell_\circ}{\tau_\circ}\ell_p \exp(\frac{\varepsilon_j}{KT})$

۲) $\tau_p = \frac{\tau_\circ}{\ell_\circ}\ell_p \exp(\frac{\varepsilon_j}{KT})$

۳) $\tau_p = \tau_\circ \ell_p \exp(\frac{\varepsilon_j}{KT})$

۴) $\tau_p = \ell_\circ \ell_p \exp(\frac{\varepsilon_j}{KT})$

۲۴- **علت انتقال نمودار فازی LCST یک آلیاژ پلیمری، با توزیع وزن مولکولی پهن اجزاء به درجه حرارت‌های پایین‌تر و گسترش آن پس از افزودن مقدار ناکافی از نانوذرات برای انتقال کل مذاب به لایه سطحی، کدام است؟**

۱) جذب بخش با وزن مولکولی بالا به لایه سطحی و کاهش وزن مولکولی زنجیرهای زمینه با LCST پایین‌تر و جدایی متمایزتر

۲) جذب بخش با وزن مولکولی پایین به لایه سطحی و افزایش وزن مولکولی زنجیرهای زمینه با LCST پایین‌تر و افزایش تمایز فازها

۳) جذب بخش با وزن مولکولی پایین به لایه سطحی و افزایش وزن مولکولی زنجیرهای زمینه با LCST پایین‌تر و کاهش تمایز فازها

۴) جذب بخش با وزن مولکولی پایین به لایه سطحی و افزایش وزن مولکولی زنجیرهای زمینه با LCST بالاتر و کاهش تمایز فازها

۲۵- **تفاوت SAXS و WAXS از منظر شناسایی نظم چیست و کاربرد توأمان آن‌ها بر مذاب پلیمری از چه سازوکاری حمایت می‌کند؟**

۱) SAXS نظم بلند دامنه، WAXS نظم کوتاه دامنه و توأمان از هسته‌گذاری با سازوکار تجزیه اسپینودال حمایت می‌کنند.

۲) SAXS نظم کوتاه دامنه، WAXS نظم بلند دامنه و توأمان از هسته‌گذاری با سازوکار تجزیه اسپینودال حمایت می‌کنند.

۳) SAXS نظم بلند دامنه، WAXS نظم کوتاه دامنه و توأمان از هسته‌گذاری با سازوکار هسته‌گذاری و رشد حمایت می‌کنند.

۴) SAXS نظم کوتاه دامنه، WAXS نظم بلند دامنه و توأمان از هسته‌گذاری با سازوکار هسته‌گذاری و رشد حمایت می‌کنند.

آخرین اخبار و اطلاعات آزمون دکتری در وب سایت پی اچ دی تست

پی اچ دی تست؛ نخستین وب سایت تخصصی آزمون دکتری

۲۶- اگر ویسکوزیته مذاب پلیمری در قسمت انتقال مذاب اکسترودری تک پیچه تابعی از جهت عمود بر کانال به‌صورت معادله زیر باشد:

$$\mu = \mu_s[1-(1-r_u)\frac{y}{H}]$$

در این معادله $r_u = \frac{\mu_b}{\mu_s}$ و μ_b و μ_s به ترتیب ویسکوزیته بر روی سطح سیلندر و مارپیچ هستند. در این حالت معادله موازنه اندازه حرکت برای به‌دست آوردن توزیع سرعت، کدام است؟

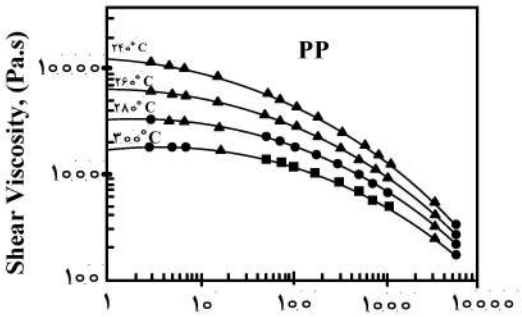
۱) $\frac{d^2v_z}{dy^2} - \frac{(1-r_u)}{\left[1-(1-r_u)\frac{y}{H}\right]H} \quad \frac{dv_z}{dy} = \frac{\partial P/\partial z}{\frac{y}{H}}$

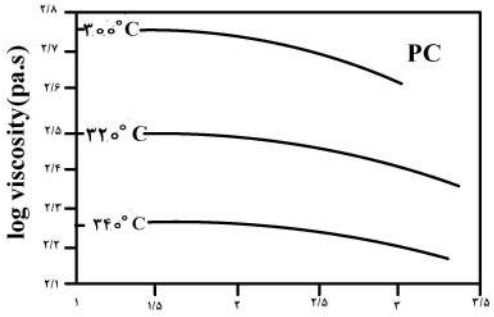
۲) $\frac{d^2v_z}{dy^2} - \frac{r_u}{\left[1-(1-r_u)\frac{y}{H}\right]H} \quad \frac{dv_z}{dy} = \frac{\partial P/\partial z}{\mu_s\left[1-(1-r_u)\frac{y}{H}\right]}$

۳) $\frac{d^2v_z}{dy^2} - \frac{1}{\left[1-(1-r_u)\frac{y}{H}\right]H} \quad \frac{dv_z}{dy} = \frac{\partial P/\partial z}{\mu_s\left[1-(1-r_u)\frac{y}{H}\right]}$

۴) $\frac{d^2v_z}{dy^2} - \frac{(1-r_u)}{\left[1-(1-r_u)\frac{y}{H}\right]H} \quad \frac{dv_z}{dy} = \frac{\partial P/\partial z}{\mu_s\left[1-(1-r_u)\frac{y}{H}\right]}$

۲۷- از یک اکسترودر تک مارپیچه با قطر مارپیچ ۹۰mm برای تولید آلیاژ پلی‌کربنات/پلی‌پروپیلن استفاده می‌شود. در این فرایند سرعت مارپیچ ۱۲۰rpm، عمق کانال در قسمت انتقال مذاب ۴/۵mm، دمای فرایند بطور متوسط برابر ۳۰۰°C و انرژی سطحی بین دو پلیمر برابر با ۰/۰۱۲N/m است. با توجه به منحنی‌های رئولوژی داده شده کدام مورد نتیجه می‌دهد؟ ($\pi = 3$)





۱) تولید آلیاژ حاوی ۲۰٪ وزنی از پلی‌پروپیلن به صورت مورفولوژی قطره ـ ماتریس امکان‌پذیر است و اندازه فاز متفرق برابر است با ۱/۶ میکرومتر.

۲) تولید آلیاژ حاوی ۲۰٪ وزنی از پلی‌پروپیلن به صورت مورفولوژی قطره ـ ماتریس امکان‌پذیر نیست.

۳) تولید آلیاژ حاوی ۲۰٪ وزنی از پلی‌پروپیلن به صورت مورفولوژی قطره ـ ماتریس امکان‌پذیر است و اندازه فاز متفرق برابر است با ۲/۳ میکرومتر.

۴) تولید آلیاژ حاوی ۲۰٪ وزنی از پلی‌پروپیلن به صورت مورفولوژی قطره ـ ماتریس امکان‌پذیر است و اندازه فاز متفرق برابر است با ۵/۴ میکرومتر.

آخرین اخبار و اطلاعات آزمون دکتری در وب سایت پی اچ دی تست

پی اچ دی تست؛ نخستین وب سایت تخصصی آزمون دکتری

۲۸- **کدام گزینه در مورد مدل پالیرنه (palierne) برای پیشگویی رفتار رئولوژی آلیاژهای پلیمری درست نیست؟**

۱) در این مدل اثر اندازه ذره و توزیع فاز متفرق در نظر گرفته شده است.

۲) از این مدل می‌توان انرژی سطحی بین دو فاز در دمای اختلاط را بدست آورد.

۳) در این مدل اثر کلوخه‌ای شدن (agglomeration) فاز متفرق در نظر گرفته شده است.

۴) این مدل می‌تواند برای سیالات با رفتار گرانروکشسان خطی (linear viscoelastic) به کار رود.

۲۹- **کدام جمله در مورد طراحی مارپیچ مانع(Barrier Screw) در قسمت ذوب شدن اکسترودر تک مارپیچه صحیح نیست؟**

۱) این طراحی موجب افزایش دبی اکسترودر می‌شود.

۲) در این طراحی مواد جامد و مذاب کاملاً از هم جدا می‌شوند.

۳) عموماً طول قسمت ذوب‌شدن با این طراحی افزایش می‌یابد.

۴) در این طراحی مقداری اختلاط نیز علاوه بر ذوب شدن انجام می‌گیرد.

۳۰- **در کامپوزیت‌های به‌شدت پر شده با ذرات کروی جامد با اندازه میکرو، کدام گزینه درخصوص میزان حداکثر تراکم‌پذیری (ϕ_m) صحیح است؟**

۱) با افزایش میزان تنش اعمال‌شده در فرایند اختلاط میزان ϕ_m افزایش می‌یابد.

۲) با افزایش ویسکوزیته مذاب مقدار ϕ_m کاهش می‌یابد.

۳) با کاهش ویسکوزیته مذاب مقدار ϕ_m افزایش می‌یابد.

۴) با کاهش اندازه ذرات مقدار ϕ_m افزایش می‌یابد.

۳۱- **در واکنش پلیمریزاسیون به روش امولسیونی مطابق با تئوری اسمیت اوارت کدام گزینه درخصوص تعداد و ابعاد ذرات تشکیل شده در مراحل مختلف درست است؟ (دانسیته مونومر و پلیمر برابر فرض می‌شود.)**

۱) در هر سه مرحله افزایش تعداد و ابعاد ذرات رخ می‌دهد.

۲) در مراحل اول و دوم شاهد افزایش تعداد ذرات و در مرحله سوم شاهد رشد آن‌ها هستیم.

۳) در مرحله اول شاهد افزایش تعداد ذرات و در مرحله دوم و سوم شاهد رشد آن‌ها هستیم.

۴) در مرحله اول شاهد افزایش تعداد ذرات، در مرحله دوم شاهد رشد آن‌ها هستیم و در مرحله سوم تعداد و ابعاد ذرات ثابت هستند.

۳۲- **برای تهیه امولسیون وارون (w/o) از کدام امولسیفایر و با کدام میزان HLB استفاده می‌شود؟**

۱) امولسیفایر محلول در آب با $HLB < ۸$

۲) امولسیفایر محلول در آب با $HLB > ۸$

۳) امولسیفایر محلول در روغن با $HLB < ۸$

۴) امولسیفایر محلول در روغن با $HLB > ۸$

۳۳- **در پلیمریزاسیون‌های رسوبی سینتیک واکنش چگونه است؟**

۱) به این دلیل که واکنش از ابتدا دو فازی می‌شود، دارای دو سینتیک: ابتدا توده‌ای و سپس امولسیونی است.

۲) بسته به عملکرد عوامل فعال سطحی خاص آن از سینتیک پلیمریزاسیون‌های ذره‌ای پیروی می‌کند.

۳) همانند واکنش‌های توده‌ای بوده و لیکن سرعت کلی واکنش مجموع سرعت دو فاز غنی از پلیمر و غنی از مونومر است.

۴) باتوجه به این نکته که همانند پلیمریزاسیون امولسیونی دارای سه مرحله هسته‌گذاری، پایا و نیمه اشباع است، از سینتیک پلیمریزاسیون‌های امولسیونی پیروی می‌کند.

آخرین اخبار و اطلاعات آزمون دکتری در وب سایت پی اچ دی تست

پی اچ دی تست؛ نخستین وب سایت تخصصی آزمون دکتری

۳۴- محدودهٔ اندازهٔ ذرات پلیمریزاسیون‌های پراکنشی در چه محدوده‌ای است؟

۱) ۲۵ نانومتر تا ۱ میکرون ۲) ۱۰ نانومتر تا ۱ میلی‌متر

۳) ۱ میکرون تا ۲ میلی‌متر ۴) ۰/۱ – ۱۰ میکرون

۳۵- در پلیمریزاسیون‌های تعلیقی کدام رابطه طول کولموگروف را مشخص می‌کند؟

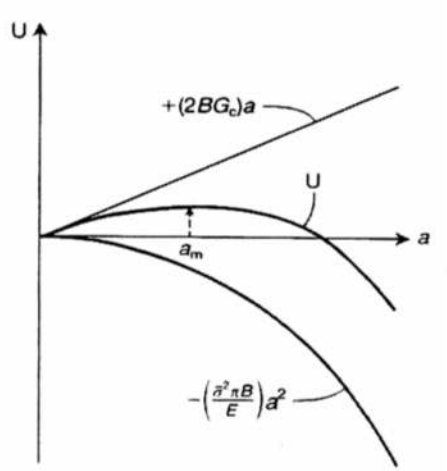
۱) $\varepsilon = c_2 N^3 d_I^2$

۲) $\eta = \left(\frac{\upsilon^3}{\varepsilon}\right)^{\frac{1}{4}}$

۳) $d_{32} = \frac{\Sigma n_i d_i^3}{\Sigma n_i d_i^2}$

۴) $d_w = \frac{\Sigma n_i d_i^4}{\Sigma n_i d_i^3}$

۳۶- شکل زیر تغییرات انرژی(U) در مقابل شعاع ترک (a) برای صفحه‌ای عریض (B) در مقابل اعمال تنشی ثابت را نشان می‌دهد. کدام گزینه نادرست است؟



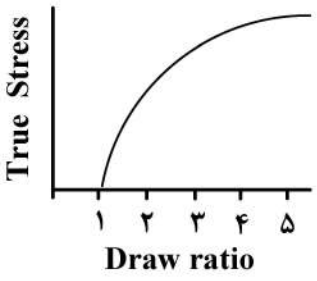
۱) عبارت $2BG_c a$ مقدار کار لازم برای تشکیل ترک هست.

۲) عبارت $\frac{\bar{\sigma}^2 \pi a^2 B}{E}$ مقدار انرژی کرنش الاستیک را نشان می‌دهد.

۳) برای $a<a_m$ ترک تا گسیختگی صفحه به انتشار خود ادامه می‌دهد.

۴) برای $a<a_m$ ترک پایدار هست و گسیختگی در صفحه اتفاق نمی‌افتد.

۳۷- شکل مقابل نمودار تنش حقیقی (True stress) در مقابل نسبت کشش (Draw ratio) یک ماده پلیمری را نشان می‌دهد. کدام مورد درخصوص این ماده پلیمری صحیح است؟



۱) استعداد گردنی شدن(necking) ندارد.

۲) تسلیم (yielding) و گردنی شدن (necking) ناپایدار نشان می‌دهد.

۳) تسلیم (yielding) و گردنی شدن (necking) پایدار نشان می‌دهد.

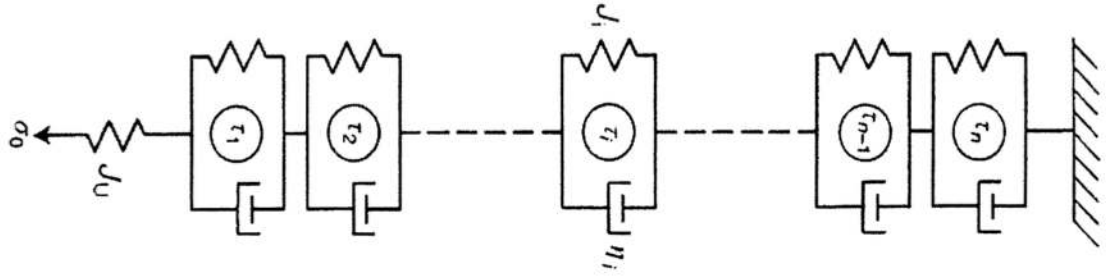
۴) برای قضاوت درباره تسلیم و گردنی شدن، باید از منحنی تنش مهندسی در مقابل کرنش مهندسی استفاده نمود.

آخرین اخبار و اطلاعات آزمون دکتری در وب سایت پی اچ دی تست

پی اچ دی تست؛ نخستین وب سایت تخصصی آزمون دکتری

۳۸- یک مدل برای ماده پلیمری با رفتار گرانرو کشسان (viscoelastic) در حالت برشی به صورت شکل و شرایط زیر است.

$$n = ۲,\ J_u = J_۰,\ J_۱ = ۲J_۰\ ,\ \tau_۱ = \tau_۰,\ J_۲ = ۳J_۰,\ \tau_۲ = ۲\tau_۰$$



مقدار کامپلیانس بعد از اعمال تنش ثابت به مدت $t = ۳\tau_۰$ چه مقدار است؟

۱) $۱/۵J_۰$

۲) $۴/۳۲J_۰$

۳) $۵/۲۳J_۰$

۴) $۶/۳۴J_۰$

۳۹- گونه ای از پلی پروپیلن کامپلیانس خزش در دمای $۲۰°C$ را به صورت معادله زیر نشان می‌دهد:

$$D(t) = ۱/۲t^{°/۱}\ GPa^{-۱}$$

در این معادله t بر حسب ساعت است.

این ماده در دو چرخه دمایی ۱۰ ساعت در $۲۰°C$ و ۵ دقیقه در $۵۰°C$ تحت بار $۱۰۰N$ قرار می‌گیرد. مقدار کرنش خزشی پس از اعمال این شرایط دمایی کدام است؟ (مقدار $\log a_t$ برای دمای $۵۰°C$ برابر $-۲/۲$ است.)

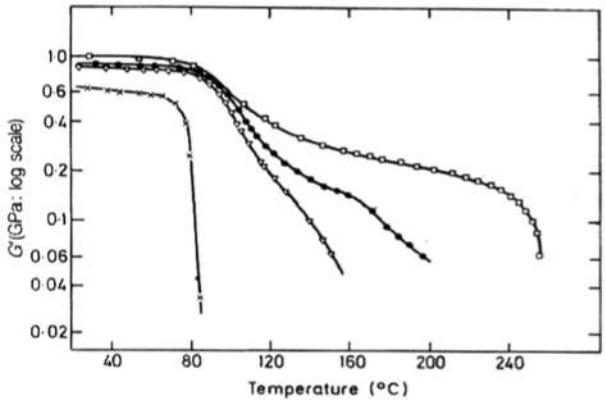
۱) $۴۳/۵\times ۱۰^{-۷}$

۲) ۶۰×۱۰^{-۶}

۳) ۳۶×۱۰^{-۵}

۴) ۵۴×۱۰^{-۴}

۴۰- شکل زیر تغییرات مدول الاستیک برای یک ماده پلیمری را با چند رفتار متفاوت نشان می‌دهد. دلیل تغییر رفتار مدول الاستیک در این حالات ناشی از کدام مورد است؟



۱) تغییرات مقدار اتصالات عرضی در ماده پایه با استفاده از سامانه‌های مختلف پخت.

۲) تغییرات مقدار بلورینگی در ماده پایه به علت اعمال سامانه‌های سرمایش مختلف.

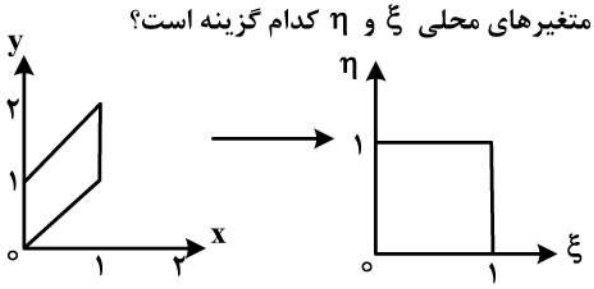
۳) آلیاژ کردن پلیمر پایه با پلیمری ناسازگار در سه سطح مختلف.

۴) اضافه کردن نانو ذرات به پلیمر پایه در سه سطح مختلف.

آخرین اخبار و اطلاعات آزمون دکتری در وب سایت پی اچ دی تست

پی اچ دی تست؛ نخستین وب سایت تخصصی آزمون دکتری

۴۱- شکل زیر یک المان ناهمگون را نشان می‌دهد، ارتباط x با متغیرهای محلی ξ و η کدام گزینه است؟



۱) $x = \eta$

۲) $x = \xi$

۳) $x = \xi\eta$

۴) $x = \xi(1-\eta)$

۴۲- کدام مورد به استفاده از روش نیوتن‌ـرفسن نسبت به روش تکرارشونده ساده برای حل معادلات غیرخطی ترجیح داده می‌شود؟

۱) سرعت همگرایی دو روش با هم برابر بوده، ولی نیوتن‌ـرفسن به محاسبات کمتری نیاز دارد.

۲) سرعت همگرایی دو روش با هم برابر بوده، ولی روش نیوتن‌ـرفسن به مقدار حدس اولیه وابسته نیست.

۳) سرعت همگرایی آن از درجه دوم است، درحالی‌که روش تکرارشونده ساده دارای سرعت همگرایی درجه $\frac{1}{2}$ است.

۴) سرعت همگرایی آن از درجه دوم است، درحالی‌که روش تکرارشونده ساده دارای سرعت همگرایی درجه ۱ است.

۴۳- در حل معادله دیفرانسیل با روش گلرکین المان محدود:

$$\frac{d}{dx}\left(x\frac{dU}{dx}\right)+q=0$$

$$x=2 \Rightarrow U=0 \;\&\; x=9 \Rightarrow U=2$$

اعضا ماتریس ضرایب عبارت است از:

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

در دیدگاه محلی پس اعمال انتگرال‌گیری گوس، A_{ij} برابر کدام گزینه است؟

۱) $$A_{ij}=\frac{1}{2}\sum_{k=1}^{N} w_k\left(e-1+\frac{g_k+1}{2}\right)\left|\frac{d\varphi_i}{d\xi}\frac{d\varphi_j}{d\xi}\right|_{\frac{g_k+1}{2}}$$

۲) $$A_{ij}=\frac{1}{2}\sum_{k=1}^{N} w_k\left(\frac{1}{\Delta x}+e-1+\frac{g_k+1}{2}\right)\left|\frac{d\varphi_i}{d\xi}\frac{d\varphi_j}{d\xi}\right|_{\frac{g_k+1}{2}}$$

۳) $$A_{ij}=\frac{1}{2}\sum_{k=1}^{N} w_k\left(\frac{2}{\Delta x}+e-1+\frac{g_k+1}{2}\right)\left|\frac{d\varphi_i}{d\xi}\frac{d\varphi_j}{d\xi}\right|_{\frac{g_k+1}{2}}$$

۴) $$A_{ij}=\frac{1}{2}\sum_{k=1}^{N} w_k\left(\frac{3}{\Delta x}+e-1+\frac{g_k+1}{2}\right)\left|\frac{d\varphi_i}{d\xi}\frac{d\varphi_j}{d\xi}\right|_{\frac{g_k+1}{2}}$$

آخرین اخبار و اطلاعات آزمون دکتری در وب سایت پی اچ دی تست

پی اچ دی تست؛ نخستین وب سایت تخصصی آزمون دکتری

۴۴- اگر از روش المان محدود و انتگرال‌گیری گوس (Gaussians quadrature) دو نقطه‌ای استفاده شود، برای معادله کدام گزینه، جواب بر جواب تحلیلی منطبق خواهد شد؟

۱) $\frac{d}{dx}\left(۴\frac{dT}{dx}\right)+q=۰$

۲) $\frac{d}{dx}\left(۴\frac{dT}{dx}\right)+qe^{x}=۰$

۳) $\frac{d}{dx}\left(۴\frac{dT}{dx}\right)+qx^{۴}=۰$

۴) $\frac{d}{dx}\left(۴\frac{dT}{dx}\right)+q\sqrt{x}=۰$

۴۵- در حل معادله دیفرانسیل به روش المان‌های محدود و با استفاده از منطق حداقل مربعات (Least square)، تابع وزنی کدام گزینه است؟

$$\frac{d}{dx}\left(x\frac{dT}{dx}\right)+q=۰$$
$$x=۰\Rightarrow T=T_a \quad \& \quad x=۰\Rightarrow T=T_b$$

q پارامتر است.

۱) $w_i=\varphi_i$

۲) $w_i=\frac{d\varphi_i}{dx}$

۳) $w_i=x\varphi_i+\frac{d^{۲}\varphi_i}{dx^{۲}}$

۴) $w_i=x\frac{d^{۲}\varphi_i}{dx^{۲}}+\frac{d\varphi_i}{dx}$

مبانی علوم و فن آوری رنگ

۴۶- در یک سامانهٔ کوپلیمریزاسیون رادیکالی دو منومری، $r_۱=۰/۶$ و $r_۲=۰/۴$ است. اگر کسر مولی اولیه منومر اول در خوراک ورودی برابر با ۰/۵ باشد، انتظار می‌رود در درجات تبدیل کم با پیشرفت واکنش، کسر مولی لحظه‌ای منومر اول در کوپلیمر تولیدی چه تغییری کند؟

۱) افزایش یابد. ۲) کاهش یابد.

۳) در یک مقدار مشخص ثابت بماند. ۴) با اطلاعات مسأله نمی‌توان تعیین کرد.

۴۷- در پلیمریزاسیون رادیکالی منومر (M) درحضور عامل انتقال زنجیر (T) کدام رابطهٔ داده شده صحیح است؟ (فرض می‌شود تنها انتقال به عامل مربوطه صورت می‌گیرد و از انتقال‌های دیگر صرف‌نظر می‌شود. $[T]_۰$ غلظت اولیه عامل انتقال زنجیر بوده و $C_T=\frac{k_{tr}}{k_p}$ و k_{tr} ثابت سرعت انتقال به عامل انتقال زنجیر است.)

۱) $\frac{[T]}{[T]_۰}=C_T\frac{[M]}{[M]_۰}$

۲) $\frac{[T]}{[T]_۰}=C_T\frac{[M]_۰}{[M]}$

۳) $\frac{[T]}{[T]_۰}=\left(\frac{[M]}{[M]_۰}\right)^{C_T}$

۴) $\frac{[T]}{[T]_۰}=\left(\frac{[M]_۰}{[M]}\right)^{C_T}$

آخرین اخبار و اطلاعات آزمون دکتری در وب سایت پی اچ دی تست

پی اچ دی تست؛ نخستین وب سایت تخصصی آزمون دکتری

۴۸- در مورد سینتیک واکنش پلیمریزاسیون رادیکالی یک منومر، کدام گزینه صحیح است؟

۱) سرعت واکنش با نسبت توان یک غلظت منومر و غلظت شروع‌کننده و ثابت سرعت رشد (k_p) افزایش می‌یابد.

۲) سرعت واکنش با نسبت توان یک غلظت منومر و غلظت شروع‌کننده و معکوس ثابت سرعت رشد (k_p) افزایش می‌یابد.

۳) سرعت واکنش با نسبت توان یک غلظت منومر و ثابت سرعت رشد (k_p) و توان $\frac{۱}{۲}$ غلظت شروع‌کننده افزایش می‌یابد.

۴) سرعت واکنش با نسبت توان یک غلظت منومر و توان $\frac{۱}{۲}$ غلظت شروع‌کننده و معکوس ثابت سرعت (k_p)رشد افزایش می‌یابد.

۴۹- سرعت واکنش در کدام دسته از رزین‌های آمینوپلاست بالاتر است؟

۱) Low IMINO ۲) High IMINO

۳) Partialy Alkylated ۴) Highly Alkylated

۵۰- جهت ساخت یک پوشش پودری هیبریدی از یک رزین پلی‌استر با عدد اسیدی ۱۰۰ (میلی‌گرم KOH بر گرم) و یک رزین اپوکسی با اکی‌والان وزنی ۵۶۱ استفاده شده است. نسبت وزنی رزین اپوکسی به رزین پلی‌استر کدام است؟

۱) ۳۰ به ۷۰ ۲) ۴۰ به ۶۰

۳) ۵۰ به ۵۰ ۴) ۶۰ به ۴۰

۵۱- دمای انتقال از حالت شیشه‌ای مخلوط رزینی الکید/نیتروسلولز شامل ۴۰ درصد وزنی الکید با $T_g = -۷۳^\circ C$ و ۶۰ درصد رزین نیتروسلولز با $T_g = +۲۷^\circ C$ چند درجه است؟

۱) $+۲۳^\circ C$

۲) $+۱۳^\circ C$

۳) $-۱۳^\circ C$

۴) $-۲۳^\circ C$

۵۲- جهت ساخت یک رزین پلی‌استر از ۲ مول اتیلن‌گیلکول و ۳ مول ایزوفتالیک اسید استفاده شده است. میانگین عددی درجه پلیمری شدن این رزین در میزان تبدیل صد در صد چه مقدار است؟

۱) ۳ ۲) ۵ ۳) ۸ ۴) ۱۰

۵۳- جهت پخت یک کیلوگرم رزین پلی‌استر هیدروکسیله با درصد هیدروکسیل ۱/۷، چند گرم پلی‌ایزوسیانات به‌عنوان عامل پخت با ۲۱ درصد گروه ایزوسیانات نیاز است؟

۱) ۲۵۰gr ۲) ۱۰۰gr

۳) ۱۵۰gr ۴) ۲۰۰gr

۵۴- محصول واکنش ایزوسیانات با آب کدام است؟

۱) Urea group ۲) Amine group

۳) Amide group ۴) Urethane group

۵۵- الکترود پلاتین در محلول اسیدی قرار گرفته است. پتانسیل این الکترود وقتی که هیدروژن بر روی آن تولید می‌شود، برابر با $-۰/۸۵V(SCE)$ است. اگر pH در الکترولیت ۲ باشد، پتانسیل اضافی هیدروژن چند ولت است؟

۱) $-۰/۰۶۰۸$ ۲) $-۰/۶۰۸$

۳) $-۰/۴۸۸$ ۴) $-۰/۱۲$

آخرین اخبار و اطلاعات آزمون دکتری در وب سایت پی اچ دی تست

پی اچ دی تست؛ نخستین وب سایت تخصصی آزمون دکتری

۵۶- در واکنش آندی $Cu \rightarrow Cu^{2+} + 2\bar{e}$ و کاتدی $Fe^{2+} + 2\bar{e} \rightarrow Fe$ درون یک پیل، در دمای ۲۵ درجهٔ سانتی‌گراد مقدار ΔG° چند $\frac{K.J}{mol}$ است؟

$F = ۹۶۴۸۵$

$E^\circ Fe^{2+}/Fe = -۰/۴۴$

$E^\circ Cu^{2+}/Cu = -۰/۳۳$

۱) -۱۵۰ ۲) -۷۵

۳) ۷۵ ۴) ۱۵۰

۵۷- در صورتی‌که راندمان فلز روی برای حفاظت کاتدی فولاد ۸۵٪ باشد، ۹۱۲ گرم از این فلز چه مدت می‌تواند سطح فولاد را حفاظت کند؟ ($Zn = ۶۵/۴g$ و مقدار جریان مورد نیاز ۱ آمپر در نظر گرفته شود.)

۱) کمتر از یک ماه ۲) ۲ ماه ۳) ۴ ماه ۴) ۵ ماه

۵۸- درخصوص تعیین میزان مقاومت پوشش در نمودار نایکوئیست کدام مورد صحیح است؟

۱) مستقل از فرکانس است. ۲) در فرکانس کمینه انجام می‌شود.

۳) در فرکانس بیشینه انجام می‌شود. ۴) در فرکانس‌های متغیر انجام می‌شود.

۵۹- یک پوشش ایدئال در ابتدای غوطه‌وری در محلول آب نمک ۳/۵ درصد وزنی در روش طیف‌سنجی امپدانس الکتروشیمیایی چه رفتاری از خود نشان می‌دهد؟

۱) خازنی ۲) القاگری ۳) مقاومتی ۴) خازنی ـ مقاومتی

۶۰- پوشش‌های اپوکسی ـ پلی‌آمید، در برابر کدام محیط ضعیف عمل می‌کنند؟

۱) سایش ۲) مواد شیمیایی ۳) حلال‌های آلیفاتیک ۴) حلال‌های آروماتیک

۶۱- فلز Zn در محلول اسیدی و حاوی غلظت ۰/۷ مولار از $ZnCl_2$ غوطه‌ور شده است. پتانسیل سل الکتروشیمیایی معادل ۰/۶۹ ولت و ضریب فعالیت یون‌های روی نیز برابر با ۰/۱۶۳۳ است. اگر فشار گاز هیدروژن معادل یک اتمسفر در نظر گرفته شود، pH محلول کدام است؟ (پتانسیل‌های تعادلی الکترود هیدروژن و روی به‌ترتیب صفر و ۰/۷۶ − ولت در شرایط استاندارد است.)

۱) ۲/۵ ۲) ۱/۸۵ ۳) ۱/۳۴ ۴) ۰/۳

۶۲- کدام گزینه معیاری از ویژگی چسبیدگی کامل (intactness) یک پوشش به سطح فلز است؟

۱) زاویهٔ فازی ۲) زاویهٔ تماس ۳) مقاومت فارادیک ۴) مقاومت محلول

۶۳- کدام جمله در مورد کروموژن‌های نیترو و نیتروزو صحیح است؟

۱) در نیتروزوها با افزایش قطبیت حلال اثر باتوکرومیک مشاهده می‌شود.

۲) در نیترو حضور دو اتم اکسیژن سبب کاهش سطح انرژی n می‌شود.

۳) در نیترو سطح انرژی n پایین و سطح π^* بالا می‌رود.

۴) در نیتروزو اختلاف سطح انرژی n و π^* بیشتر است.

۶۴- یک راه برای تولید کاغذهای فتوکپی استفاده از رنگزاهای کایرال (chiral) جهت چاپ یک لایه فیلم روی سطوح است. این دسته از مواد رنگزا در لایهٔ چاپ شده چگونه عمل می‌کنند؟

۱) با بی‌رنگ کردن سطح ۲) با تغییر رنگ در زوایای مختلف

۳) با رنگی‌شدن بر اثر حرارت ۴) با انتشار بالا از سطح چاپ‌شده

آخرین اخبار و اطلاعات آزمون دکتری در وب سایت پی اچ دی تست

پی اچ دی تست؛ نخستین وب سایت تخصصی آزمون دکتری

۶۵- **مفیدترین تئوری اوربیتال در تشریح رفتار مواد رنگزا، کدام است؟**

۱) تئوری اوربیتال مولکولی PPP
۲) تئوری اوربیتال مولکولی میدان بلور
۳) تئوری اوربیتال مولکولی HMO
۴) تئوری اوربیتال مولکولی FEMO

۶۶- **ترکیب پارانیتروآنیلین متعلق به کدام طبقه کروموفری است؟**

۱) کروموژن‌های سیانینی
۲) کروموژن‌های $n \rightarrow \pi^*$
۳) کروموژن‌های پلی‌ان حلقوی
۴) کروموژن‌های دهنده ـ گیرنده

۶۷- **ترتیب اثر گروه‌های زیر برحسب جابه‌جایی باتوکرومیک، کدام است؟**

۱) متین > کربونیل > ایمینو > آزو
۲) ایمینو > متین > آزو > کربونیل
۳) آزو > کربونیل > ایمینو > متین
۴) آزو > متین > ایمینو > کربونیل

۶۸- **علت رنگ آبی ایندیگو کدام مورد است؟**

۱) حضور گروه‌های رنگیار قوی
۲) وجود پیوند هیدروژنی بین‌مولکولی
۳) عدم حضور گروه‌های اسیدسولفونیک محلول در آب
۴) حضور گروه‌های الکترون دهنده و الکترون گیرنده که جابه‌جایی باتوکرومیک ایجاد می‌کنند.

۶۹- **در مورد طول موج ماکزیمم جذب ترکیبات داده شده، کدام گزینه درست است؟**

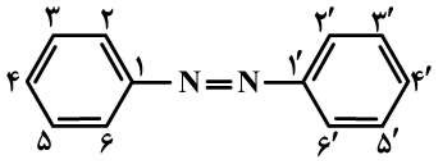
۱) $Me_3SiC(=O)ph > ph_3GeC(=O)Ph > ph_3SiC(=O)Me > ph_3GeC(=O)ph$

۲) $Me_3SiC(=O)ph > ph_3SiC(=O)Me > ph_3SiC(=O)ph > ph_3GeC(=O)ph$

۳) $ph_3GeC(=O)ph > ph_3SiC(=O)ph > ph_3SiC(=O)Me > Me_3SiC(=O)ph$

۴) $ph_3SiC(=O)ph > ph_3GeC(=O)ph > Me_3SiC(=O)ph > ph_3SiC(=O)Me$

۷۰- **در ساختار شیمیایی زیر، کدام ترتیب استخلافات، براساس افزایش طول موج ماکزیم جذب درست است؟**



۱) ۲ – NH_2 > ۴ – NH_2 > ۴ – OH > ۲ – NO_2

۲) ۲ – NO_2 > ۲ – NH_2 > ۴ – OH > ۴ – NH_2

۳) ۴ – NH_2 > ۲ – NH_2 > ۴ – OH > ۲ – NO_2

۴) ۴ – OH > ۴ – NH_2 > ۲ – NO_2 > ۲ – NH_2

آخرین اخبار و اطلاعات آزمون دکتری در وب سایت پی اچ دی تست

پی اچ دی تست؛ نخستین وب سایت تخصصی آزمون دکتری

آخرین اخبار و اطلاعات آزمون دکتری در وب سایت پی اچ دی تست