

# 93-94-2



تعداد سوالات: نستی: ۱۵ تشریحی: ۵

زمان آزمون (دقیقه): نستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

سری سوال: یک ۱

عنوان درس: شیمی و سینتیک پلیمرزاسیون

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی پلیمر - صنایع پلیمر، مهندسی پلیمر - علوم و تکنولوژی رنگ ۱۳۱۷۰۸۴

استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است

۱- کدامیک از آرایش‌های پلیمرهای وینیلی قابلیت بیشتری برای تبلور پلیمر ایجاد میکند؟

- ۰۱ تک آرایش      ۰۲ هم آرایش      ۰۳ بی آرایش      ۰۴ هیچکدام

۲- کدام یک از روابط زیر صحیح است؟

$$M_n = \sum x_i M_i \quad ۰۲ \quad M_n = \frac{\sum n_i M_i}{\sum n_i} \quad ۰۱$$

$$M_n = m_0 \sum ix_i \quad ۰۳ \quad ۰۴ \text{ گزینه ۱ و ۳}$$

۳- در پلیمر شدن تراکمی حداقل شرایط مولکولها برای انجام پلیمر شدن کدام است؟

- ۰۱ وجود مولکولهای دو عاملی      ۰۲ وجود مولکولهای تک عاملی  
۰۳ وجود مونومرهای وینیلی      ۰۴ وجود حلقه در مولکول

۴- در پلیمر شدن تراکمی در شرایطی که مخلوط مولکولهای پایه اولیه و موجود در کوپلیمر از نظر استوکیومتری برابر باشند وقتی فقط ۴۰٪ از مواد اولیه باقیمانده باشد متوسط عددی درجه پلیمر شدن برابر است با...

- ۰۱ ۷،۵      ۰۲ ۲،۵      ۰۳ ۹      ۰۴ ۸

۵- مونومرهایی که قابلیت انجام پلیمر شدن با رادیکال آزاد را ندارند چه نام دارند؟

- ۰۱ مونومرهای اشباع      ۰۲ مونومرهای وینیلی      ۰۳ مونومرهای دی آن      ۰۴ مونومرهای اکریلی

۶- در پلیمر شدن زنجیری رادیکال آزاد افزودن عامل انتقال باعث..... می باشد.

- ۰۱ افزایش سرعت پلیمر شدن      ۰۲ افزایش وزن مولکولی پلیمر  
۰۳ کنترل وزن مولکولی پلیمر      ۰۴ پایان واکنش پلیمر شدن

۷- در کوپلیمر شدن دو مونومر A و B با استفاده از آغازگر رادیکال آزاد، در چه حالتی کوپلیمر شدن کامل اتفاق می افتد؟

$$r_a = 0 \quad ۰۴ \quad r_b \cdot r_a = 1 \quad ۰۳ \quad r_b = r_a = 1 \quad ۰۲ \quad r_b = 0 \quad ۰۱$$

۸- در کوپلیمر شدن زنجیری رادیکال آزاد دو مونومر a و b، در چه صورتی همو پلیمر شدن صورت می گیرد؟

$$k_{ab} \cdot k_{aa} = 1 \quad ۰۴ \quad k_{bb} \cdot k_{ba} = 1 \quad ۰۳ \quad k_{ab} = k_{ba} = 0 \quad ۰۲ \quad k_{aa} = k_{bb} = 0 \quad ۰۱$$

تعداد سوالات: نستی: ۱۵ تشریحی: ۵

زمان آزمون (دقیقه): نستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: شیمی و سینتیک پلیمرزاسیون

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی پلیمر - صنایع پلیمر، مهندسی پلیمر - علوم و تکنولوژی رنگ ۱۳۱۷۰۸۴

۹- در کدام یک از موارد زیر انتقال زنجیر به مولکولهای حلال اتفاق می افتد؟

۱. پلیمر شدن انیونی در حلال حاوی پروتون  
۲. پلیمر شدن آنیونی در حلال فاقد پروتون  
۳. پلیمر شدن آنیونی زنده  
۴. مورد ۱ و ۳

۱۰- کدام نوع از مونومرهای وینیلی قابلیت پلیمر شدن کاتیونی را دارند؟

۱. مونومرهایی که دارای استخلاف الکترون دهنده می باشند  
۲. مونومرهایی که دارای استخلاف جاذب الکترون میباشند  
۳. مونومرهایی که دارای گروه های عاملی می باشند  
۴. مورد ۲ و ۳

۱۱- معادله سرعت پایان در پلیمر شدن کاتیونی به وسیله ترکیب مجدد یون کربنیم و یون مخالف خود برابر است با...

$$R_t = k_t [M^{\oplus}]^2 \quad ۱.$$

$$R_t = k_t [M^{\oplus}] \quad ۲.$$

$$R_t = 2k_t [M^+ ] \quad ۳.$$

۴. هیچکدام

۱۲- هنگامی کوپلیمرهای دسته ای بین مونومر B و پلیمر A شکل می گیرد که:

۱. مواضع یا (عوامل) فعال روی پلیمر A به طور اتفاقی در طول زنجیر قرار گیرند  
۲. مواضع یا (عوامل) فعال روی پلیمر A به طور منظم در طول زنجیر قرار گیرند  
۳. مواضع یا (عوامل) فعال روی پلیمر A در انتهای زنجیر قرار گیرند  
۴. مونومر B سه عاملی باشد

۱۳- عامل دار کردن پلیمرها توسط پلیمر شدن رادیکال آزاد با استفاده از ..... به دست می آید

۱. آغاز گره های نوکلئوفیل (هسته دوست)  
۲. مشتقات آلی فلزی  
۳. آغازگرهای عامل دار  
۴. آغاز گره های الکتروفیل (الکترون دوست)

۱۴- آسان ترین راه برای بی اثر کردن مواضع فعال در پلیمر شدن انیونی "زنده" ..... است.

۱. غیر فعال کردن به وسیله الکترون دار شدن  
۲. غیر فعال کردن به وسیله پروتون دار شدن  
۳. غیر فعال کردن به وسیله افزایش مونومر  
۴. غیر فعال کردن به وسیله کاهش دمای واکنش

۱۵- در پلیمر شدن زنجیری رادیکال آزاد بدون فرایند انتقال در صورتیکه واکنش پایان به واسطه ترکیب مجدد انجام شود

درجه متوسط عددی پلیمر شدن برابر است با:

۱. طول زنجیر سنیتیکی  
۲. نصف طول زنجیر سنیتیکی  
۳. چهار برابر طول زنجیر سنیتیکی  
۴. دو برابر طول زنجیر سنیتیکی

سری سوال: ۱ یک

زمان آزمون (دقیقه): نستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: نستی: ۱۵ تشریحی: ۵

عنوان درس: شیمی و سینتیک پلیمرزاسیون

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی پلیمر - صنایع پلیمر، مهندسی پلیمر - علوم و تکنولوژی رنگ ۱۳۱۷۰۸۴

### سوالات تشریحی

۱- یک نمونه پلی استیرن متشکل از سه قسمت و مشخصات جدول زیر و با وزن مولکولی مونومر استیرن برابر با  $104(g/mol)$  در نظر گرفته و موارد زیر را محاسبه کنید.

الف- متوسط عددی وزن مولکولی  $\overline{M}_n$  و متوسط وزنی وزن مولکولی  $\overline{M}_w$  و توزیع وزن مولکولی (MWD)

ب- متوسط عددی درجه پلیمر شدن  $\overline{P}_n$  و متوسط وزنی درجه پلیمر شدن  $\overline{P}_w$

وزن مولکولی $M_i$ (g/mol)	جزء وزنی $w_i$
260000	۵۰
135200	30
124800	20

۲- در پلیمر شدن مرحله ای (تراکمی) موارد زیر را بنویسید:  
الف- طرح کلی یک واکنش را با استفاده از مونومر های اولیه a-a و b-b نشان دهید.  
ب- یکی از موارد ویژه پلیمر شدن مرحله ای را نام برده و توضیح دهید.

۳- با در نظر گرفتن آغازگر عمومی I مکانیزم واکنش پلیمر شدن زنجیری رادیکال آزاد مونومر اتیلن  $CH_2 = CH_2$  را در سه مرحله آغاز، انتشار و پایان نشان دهید.

۴- با در نظر گرفتن پلیمر شدن آنیونی مونومر M با آغازگر سدیم آمید  $NaNH_2$  در حلال حاوی پروتون (آمونیاک  $(NH_3)$ ) و ثابت سرعت آغاز  $K_i$  و ثابت سرعت انتشار  $K_p$  و ثابت سرعت انتقال  $K_{tr}$ ، معادلات مربوط به سرعت واکنش مراحل آغاز  $R_i$  و انتشار  $R_p$  و انتقال  $R_{tr}$  را بنویسید.

۵- دو مورد از واکنشهای مربوط به توقف رشد زنجیر از طریق انتقال یا پایان در پلیمر شدن کاتیونی را با فرض آغازگر اسیدی پروتون دار (HA) و مونومر وینیلی  $CH_2 = CHR$  نام برده و واکنش مربوطه را نشان دهید.

شماره سوال	پاسخ صحیح	وضعیت کلید
1	الف	
2	د	
3	الف	
4	ب	
5	الف	
6	ب	
7	ب	
8	ب	
9	الف	
10	الف	
11	ب	
12	ب	
13	ب	
14	ب	
15	د	

سری سوال: یک ۱

زمان آزمون (دقیقه): نستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: نستی: ۱۵ تشریحی: ۵

عنوان درس: شیمی و سینتیک پلیمرزاسیون

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی پلیمر - صنایع پلیمر، مهندسی پلیمر - علوم و تکنولوژی رنگ ۱۳۱۷۰۸۴

استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است

### سوالات تشریحی

نمره ۱.۸۰

۱- صفحه ۱۳ و ۱۴

نمره ۱.۰۰

۲- صفحه ۳۳ و ۳۴  
صفحه ۶۵ تا ۷۰

نمره ۱.۴۰

۳- صفحه ۸۵ و ۸۶

نمره ۱.۴۰

۴- صفحه ۱۴۵ و ۱۴۶

نمره ۱.۴۰

۵- صفحه ۱۹۱ تا ۱۹۳

# 93-94-1



تعداد سوالات: تستی: ۱۵ تشریحی: ۵

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۴۵ تشریحی: ۷۵

سری سوال: یک ۱

عنوان درس: شیمی و سینتیک پلیمرزاسیون

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی پلیمر - صنایع پلیمر، مهندسی پلیمر - علوم و تکنولوژی رنگ ۱۳۱۷۰۸۴

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- در مورد ارتباط درجه حرارت ذوب با افزایش وزن مولکولی پلیمر کدام گزینه صحیح می باشد؟

۰۱. به طور پیوسته صعودی می باشد.  
۰۲. به طور پیوسته نزولی می باشد.  
۰۳. ابتدا نزولی و سپس ثابت است.  
۰۴. ابتدا صعودی و سپس ثابت است.

۲- مقدار عوامل  $a$  مصرف شده در پلیمریزاسیون مرحله ای منومر  $a$  با منومر  $b$  از کدام رابطه به دست می آید؟

۰۱.  $(Na)_0 * \Pi a$     ۰۲.  $(Na)_0 / \Pi a$     ۰۳.  $(Na)_0 (1 - \Pi a)$     ۰۴.  $(Na)_0 (1 + \Pi a)$

۳- درجه متوسط پلیمر شدن ( $P_n$ ) در پلیمریزاسیون مرحله ای دو مولکولی برابر است با:

۰۱.  $P_n = 1 - [a]_0 kt$     ۰۲.  $P_n = [a]_0 kt$     ۰۳.  $P_n = 1 / [a]_0 kt$     ۰۴.  $P_n = 1 + [a]_0 kt$

۴- کدام مورد صحیح نمی باشد؟

۰۱. پلی استر: از واکنش بین دی اسید و دی الکل  
۰۲. پلی استر: از واکنش بین دی اسید کلرید و دی الکل  
۰۳. پلی یورتان: از واکنش بین دیول با دی آمین  
۰۴. پلی یورتان: از واکنش بین دیول با دی ایزوسیانات

۵- در حلالهای مورد استفاده برای پلیمریزاسیون کاتیونی کدام گزینه صحیح نمی باشد؟

۰۱. باید در مقابل اسیدها مقاوم باشند.  
۰۲. با نوکلئوفیلها وارد واکنش نشوند.  
۰۳. با الکتروفیلها وارد واکنش نشوند.  
۰۴. حلالهای هالوژن دار مناسب هستند.

۶- در مورد پلیمر شدن کاتیونی ایزوبوتن و لاستیک بوتیل کدام مورد صحیح نمی باشد؟

۰۱. وزن مولکولی زیاد در دماهای بالا به دست می آید.  
۰۲. وزن مولکولی زیاد در دماهای پایین به دست می آید.  
۰۳. سرعت انتشار واکنش بسیار بالاست.  
۰۴. برای کنترل حرارت ویسکوزیته مخلوط واکنش پایین است.

۷- در پلی استایرن ایزو تاکتیک، گروه متصل به استخوان بندی زنجیر ..... .

۰۱. در یک طرف صفحه می باشد.  
۰۲. در دو طرف صفحه می باشد.  
۰۳. به صورت راندم پخش می شود.  
۰۴. بطور یک در میان اتصال دارند.



تعداد سوالات: تستی: ۱۵ تشریحی: ۵

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۴۵ تشریحی: ۷۵

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: شیمی و سینتیک پلیمرزاسیون

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی پلیمر - صنایع پلیمر، مهندسی پلیمر - علوم و تکنولوژی رنگ ۱۳۱۷۰۸۴

۸- واکنش زیر بیانگر کدام مرحله از پلیمریزاسیون می باشد؟



۱. واکنش انتشار  
۲. واکنش اختتام  
۳. واکنش انتقال به منومر  
۴. واکنش انتقال به پلیمر

۹- در پلیمریزاسیون آنیونی حلقه گشای اتیلن اکساید نقش الکلات پتاسیم چه می باشد؟

۱. عامل انتقال  
۲. شروع کننده  
۳. عامل اختتام  
۴. حلال

۱۰- متوسط عددی درجه پلیمر شدن (Pn) در پلیمریزاسیون آنیونی از چه رابطه ای به دست می آید؟

۱.  $[\Delta M] * [I]$   
۲.  $[I] / [\Delta M]$   
۳.  $[\Delta M] / [I]$   
۴.  $[\Delta M] - [I]$

۱۱- برای تبدیل یک منومر از طریق پلیمریزاسیون آنیونی به پلیمر کدام شرط زیر صحیح می باشد؟

۱. منومر باید دارای عامل الکترون دوست قوی باشد.  
۲. منومر نباید دارای هیدروژن اسیدی باشد.  
۳. منومر نباید به استخلاف الکترون کشنده متصل باشد.  
۴. کاربانیون نباید توانایی حمله به منومر را داشته باشد.

۱۲- برای بی اثر کردن مواضع فعال در پلیمر شدن آنیونی از کدام ماده زیر استفاده نمی شود؟

۱. آب  
۲. الکل  
۳. اسید  
۴. کتون

۱۳- در کوپلیمریزاسیون دو منومر a, b, "ra>1" نشان دهنده .....

۱. تمایل بیشتر فعالیت رادیکال a به منومر a است.  
۲. تمایل بیشتر فعالیت رادیکال a به منومر b است.  
۳. تمایل برابر فعالیت رادیکال a به منومر a و b است.  
۴. تمایل بیشتر فعالیت رادیکال b به منومر a است.

۱۴- کدام مورد در هنگام وقوع اثر ترومسدورف در پلیمریزاسیون رادیکالی اتفاق نمی افتد؟

۱. ویسکوزیته محیط واکنش زیاد می شود.  
۲. سرعت واکنش پایان کم می شود.  
۳. سرعت تجزیه آغازگر کاهش می یابد.  
۴. حرارت آزاد شده واکنش زیاد می شود.

۱۵- ضریب کارایی آغازگر "f" به چه مفهومی می باشد؟

۱. احتمال تشکیل رادیکال اولیه از آغازگر  
۲. احتمال واکنش رادیکال اولیه با منومر  
۳. احتمال واکنش رادیکال اولیه با خودش  
۴. احتمال واکنش رادیکال اولیه با زنجیر پلیمر

سری سوال: ۱ یک

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۴۵ تشریحی: ۷۵

تعداد سوالات: تستی: ۱۵ تشریحی: ۵

عنوان درس: شیمی و سینتیک پلیمرزاسیون

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی پلیمر - صنایع پلیمر، مهندسی پلیمر - علوم و تکنولوژی رنگ ۱۳۱۷۰۸۴

### سوالات تشریحی

۱- در آزمایش رسوب گیری جزء به جزء پلیمر متیل متاکریلات، ۴ جزء به دست می آید. وزن مولکولی متوسط عددی و وزنی را محاسبه نمایید.

جزء	درصد وزنی	Mi[gr/mol]
1	24	70000
2	20	180000
3	38	200000
4	18	300000

۲- در پلیمریزاسیون رادیکالی منومر استایرن، اگر بازده آغازگر 0.7، غلظت آغازگر 0.02 mol/lit و ثوابت سرعت واکنش به صورت زیر باشد، محاسبه نمایید در چه زمانی پس از شروع واکنش غلظت منومر به نصف مقدار اولیه خود می رسد.

$$\text{ثابت سرعت آغاز } 3 \times 10^{-5} \text{ s}^{-1}$$

$$\text{ثابت سرعت رشد } 625 \text{ L mol}^{-1} \text{ s}^{-1}$$

$$\text{ثابت سرعت پایان } 1/8 \times 10^6 \text{ L mol}^{-1} \text{ s}^{-1}$$

۳- کوپلیمریزاسیون دو منومر A و B را در نظر بگیرید. اگر نسبت واکنش پذیری این دو منومر به ترتیب 0.5 و 0.5 باشد. کوپلیمر حاصل از کدام منومر غنی تر است؟ چرا؟ نوع کوپلیمر حاصل را بیان نمایید.

۴- در پلیمر شدن آنیونی مونومر وینیلی  $\text{CH}_2=\text{CHR}$  در حضور آغازگر  $\text{R-Na}^+$  مکانیسم و سرعت واکنشهای شروع و انتشار را بنویسید و بیان نمایید در چه صورت اختتام رخ خواهد داد.

۵- در روش تهیه پلیمرهای عامل دار با استفاده از آغازگرهای عامل دار با دو مشکل روبرو هستیم. آنها را بیان نمایید.

شماره سوال	پاسخ صحیح	وضعیت کلید
1	د	
2	الف	
3	د	
4	ج	
5	ب	
6	الف	
7	الف	
8	ب	
9	ب	
10	ج	
11	ب	
12	د	
13	الف	
14	ج	
15	ب	

سری سوال: یک ۱

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۴۵ تشریحی: ۷۵

تعداد سوالات: تستی: ۱۵ تشریحی: ۵

عنوان درس: شیمی و سینتیک پلیمرزاسیون

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی پلیمر - صنایع پلیمر، مهندسی پلیمر - علوم و تکنولوژی رنگ ۱۳۱۷۰۸۴

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

### سوالات تشریحی

۱.۴۰ نمره

۱- فصل اول صفحه ۳۰

۱.۴۰ نمره

۲- فصل ۳- صفحه ۹۲ و ۹۳

۱.۴۰ نمره

۳- فصل ۴- از منومر B- نوع به کوپلیمر تناوبی شبیه تر است.

۱.۴۰ نمره

۴- فصل ۵- صفحات ۱۵۱ و ۱۵۲ و ۱۷۵

۱.۴۰ نمره

۵- فصل ۱۰ صفحه ۲۷۸

# 92-93-2





تعداد سوالات: تستی: ۰۰ تشریحی: ۷

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰۰ تشریحی: ۱۲۰

سری سوال: یک

عنوان درس: شیمی و سینتیک پلیمرزاسیون

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی پلیمر - علوم و تکنولوژی رنگ ۱۳۱۷۰۸۴

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- نمودار تغییرات ثابت نفوذ منومر در میان پلیمر را به صورت تابعی از پلیمر  $(\Phi_p)$  در دو دمای بالاتر از  $T_g$  و پایینتر از  $T_g$  با ذکر توضیح رسم نمایید.

۲- در واکنش دو مولکولی  $a$  و  $b$  در سینتیک پلیمر شدن رشد مرحله ای معادله زیر را اثبات نمایید.

$$P_n = [a]_0 / [a] = 1 + [a]_0^{kt}$$

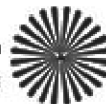
۳- مکانیسم پلیمر شدن رادیکال آزاد منومر استایرن با شروع کننده  $C_6H_5CO-O-O-COC_6H_5$  را در مراحل آغاز، انتشار و پایان به صورت کامل بنویسید.

۴- در واکنش زنجیره ای پلیمریزاسیون منومر  $a$ ، پس از ۱ ساعت از شروع واکنش محاسبه نمایید: تغییرات غلظت شروع کننده  $[I]$  به  $[IO]$  .  
( $K_d = 10^{-4} S^{-1}$ )

۵- در واکنش پلیمریزاسیون منومر  $a$  و  $b$  اگر  $ra=rb=1$  باشد توضیح دهید که چه نوع کوپلیمری تشکیل می گردد؟

۶- مکانیسم پلیمر شدن آنیونی حلقه گشای اتیلن اکساید را با آغازگر الکلات پتاسیم (ROK) در حضور الکل اضافی بنویسید.

۷- در روش تهیه پلیمرهای عامل دار با استفاده از آغازگرهای عامل دار با دو مشکل روبرو هستیم. آنها را بیان نمایید.



تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۲۵ تشریحی: ۷۰

سری سوال: یک ۱

عنوان درس: مهندسی بیوشیمی

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی شیمی گرایش صنایع پالایش، پتروشیمی و گاز، مهندسی شیمی گرایش صنایع غذایی ۱۳۱۷۰۴۱

استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است

سوالات تشریحی

۱.۴۰ نمره

۱- جواب در ص ۶۴ و ۶۵

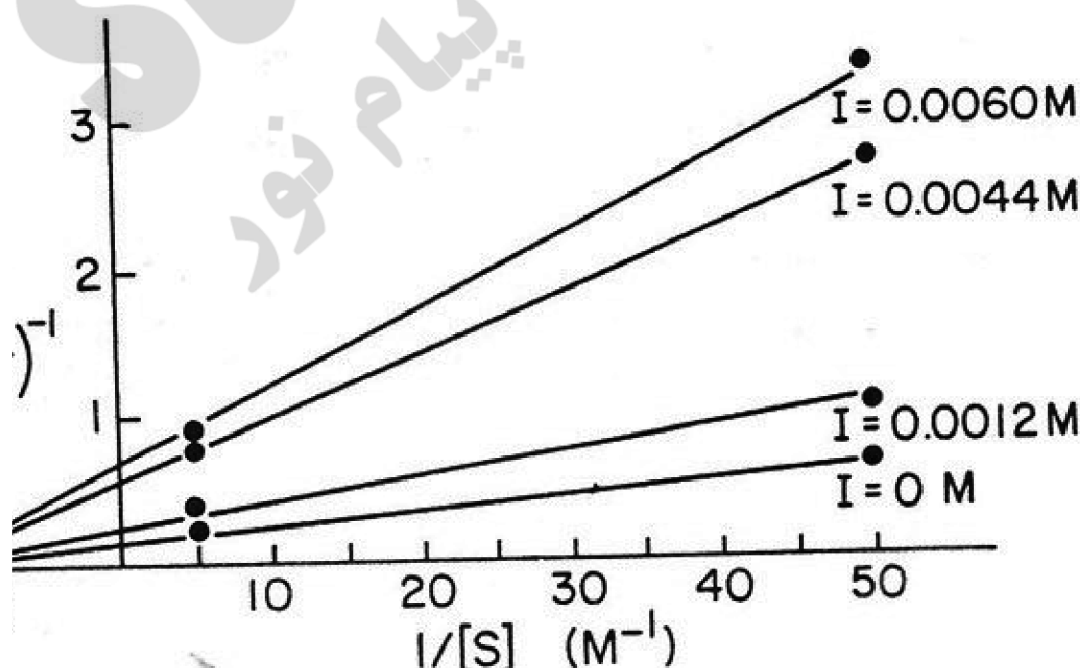
۱.۴۰ نمره

۲-

حل: رسم نمودار معکوس دو جهتی  $\frac{1}{v}$  در مقابل  $\frac{1}{[S]}$  برای غلظت‌های بازدارنده به صورت  $0.0006$  و  $0.0044$  و  $0.012$  نشان می‌دهد که بازدارندگی این واکنش از نوع غیررقا است (شکل ۱۳ - ۳). با استفاده از طول از مبدأ این نمودار  $-1/K'_m = -13$  و در نتیجه  $K'_m \approx 7/77 \times 10^{-2} M$  برای  $I = 0$  و  $[S] = 0.2 M$  از روی عرض از مبدأ نمودار  $\frac{1}{v}$  در مقابل مقدار  $\frac{1}{V_m} = 0.2$  و در نتیجه  $V_m \approx \frac{5 \text{ moles}}{1 \text{ min}}$  به دست می‌آید. به طریق مشابه برای  $0.012 M$  و  $[S] = 0.2 M$  مقدار  $v = 3 \frac{\text{moles}}{1 \text{ min}}$  به دست می‌آید. با جایگزین کردن مقادیر فوق در رابطه زیر

$$v = \frac{V_m}{\left(1 + \frac{[I]}{K_I}\right) \left(1 + \frac{K'_m}{[S]}\right)}$$

در نهایت مقدار  $K_I = 6 \times 10^{-2} M$  به دست می‌آید.





تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۲۵ تشریحی: ۷۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: مهندسی بیوشیمی

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی شیمی گرایش صنایع پالایش، پتروشیمی و گاز، مهندسی شیمی گرایش صنایع غذایی ۱۳۱۷۰۴۱

۱.۴۰ نمره

۳- جواب در ص ۹۲ و ۹۳

۱.۴۰ نمره

۴- جواب در ص ۱۴۵

۱.۴۰ نمره

۵- جواب در ص ۲۵۱

SoalatPNU.ir  
بانک جامع سوالات پیام نور