www.tahsilatetakmili.com

کد کنترل
736
A

736A

«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 فنّاوری
سازمان سنجش آموزش کشور

آزمون ورودی دورهٔ دکتری (نیمه‌متمرکز) ـ سال ۱۳۹۸

رشتهٔ مهندسی شیمی ـ بیوتکنولوژی ـ کد (۲۳۶۲)

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: سینتیک و طراحی راکتور ـ ترمودینامیک ـ مهندسی بیوشیمی پیشرفته (میکروبیولوژی صنعتی و تکنولوژی آنزیم‌ها)	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.

www.tahsilatetakmili.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- واکنش $A \underset{K_2}{\overset{K_1}{\rightleftharpoons}} B$ با مادهٔ خالص A به غلظت ۱۰ مولار در یک راکتور ناپیوسته انجام می‌شود. درصد تبدیل تعادلی A در این واکنش برای $k_1 = 4\,min^{-1}$, $k_2 = 1\,min^{-1}$ کدام است؟

۱) ۹۵

۲) ۹۰

۳) ۸۰

۴) ۴۰

۲- اگر دمای مطلق یک راکتور چهار برابر شود ثابت سرعت واکنش نسبت به دمای اولیه واکنش به چه صورت تغییر می‌کند؟

۱) $k_2 = \frac{1}{4}k_1$

۲) $k_2 = 4k_1$

۳) $k_2 = k_1 \exp[\frac{-3E_{act}}{4RT_1}]$

۴) $k_2 = k_1 \exp[\frac{3E_{act}}{4RT_1}]$

۳- تجزیهٔ اکسیدنیترو: $N_2O \rightleftharpoons N_2 + \frac{1}{2}O_2$ به‌صورت همگن دارای عبارت ریاضی زیر است:

$$-r_{N_2O} = \frac{K_1 C_{N_2O}^2}{1 + K_2 C_{N_2O}} \qquad K_1 = K_1^\circ e^{-81800/RT}$$

$$K_2 = K_2^\circ \exp(-28400/RT)$$

درجه و انرژی فعالیت (E_a) در ابتدا واکنش به‌ترتیب کدام است؟

۱) اول، ۵۳۴۰۰

۲) اول، ۸۱۸۰۰

۳) دوم، ۵۳۴۰۰

۴) دوم، ۸۱۸۰۰

www.tahsilatetakmili.com

۴- مادهٔ A مطابق واکنشی $A \xrightarrow{k_p} B + 3C$ در فاز گاز تجزیه می‌شود. ثابت سرعت این واکنش $0/25 \frac{atm}{min}$ است. اگر فشارکل خوراک خالص در زمان شروع $10\,atm$ باشد، فشار داخل راکتور پس از ۴ دقیقه از شروع واکنش چند اتمسفر (atm) است؟

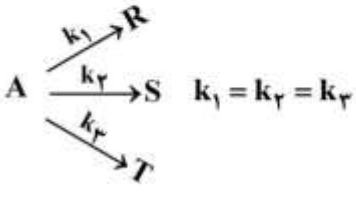
۱) ۱۴

۲) ۱۳

۳) ۱۱

۴) ۱۰

۵- واکنش‌های درجه اول زیر در یک راکتور همزده CSTR در فاز مایع صورت می‌گیرند.



اگر تبدیل A، ۸۰ درصد برای خوراک A خالص با غلظت ورودی $C_{A_0} = 3 \frac{mol}{l}$ باشد، غلظت S در خروجی برحسب $\frac{mol}{l}$ چقدر است؟

۱) ۰/۶

۲) ۰/۸

۳) ۱/۰

۴) ۱/۲

۶- برای واکنش‌های ابتدایی $A + B \underset{k_2}{\overset{k_1}{\rightleftharpoons}} C + D$ ثابت تعادلی واکنش $K = \frac{k_1}{k_2} = 4$ است. برای غلظت‌های اولیه $C_{A_0} = C_{B_0} = 4 \frac{mol}{l}$ و $C_{C_0} = C_{D_0} = 2 \frac{mol}{l}$ غلظت تعادلی C برحسب $\frac{mol}{l}$ چقدر است؟

۱) ۴

۲) ۳

۳) ۲

۴) ۱

۷- واکنش $A \rightarrow B$ با سرعت $-r_A = kC_A^2$ با خوراک A خالص در یک راکتور لوله‌ای پیوسته (PFR) صورت می‌گیرد و تبدیل A، ۷۵ درصد است. اگر شدت جریان ۳ برابر شود، درصد تبدیل A چقدر است؟

۱) ۲۵

۲) ۳۷/۵

۳) ۵۰

۴) ۶۲/۵

www.tahsilatetakmili.com

۸- مکانیزیم واکنش $A \rightarrow B + C$ به شرح زیر است:

$$A + A \underset{k_{-2}}{\overset{k_2}{\rightleftharpoons}} A + A^*$$

$$A^* \xrightarrow{k_1} B + C$$

چنانچه A^* حدواسط پر انرژی باشد معادله سرعت واکنش کدام است؟

۱) $-r_A = \frac{k_1 k_2 C_A^2}{k_{-2}}$

۲) $-r_A = \frac{k_2 C_A^2}{k_1 + k_{-2}}$

۳) $-r_A = \frac{k_1 k_{-2} C_A}{k_1 + k_2 C_A}$

۴) $-r_A = \frac{k_1 k_2 C_A^2}{k_1 + k_{-2} C_A}$

۹- در واکنش‌های موازی زیر B محصول مطلوب است:

$$A \rightarrow B \quad r_B = 10^5 \exp\left(\frac{-4000}{T}\right) C_A^2$$

$$A \rightarrow C \quad r_C = 10^6 \exp\left(\frac{-6000}{T}\right) C_A$$

کدام گزینه منجر به حداکثر نسبت تولید B به C می‌شود؟

۱) راکتور لوله‌ای پیوسته (PFR) و دمای ۶۰۰K

۲) راکتور لوله‌ای پیوسته (PFR) و دمای ۷۰۰K

۳) راکتور همزده (CSTR) و دمای ۶۰۰K

۴) راکتور همزده (CSTR) و دمای ۷۰۰K

۱۰- جریانی به شدت ۳ و انتروپی ۵ وارد یک مخزن اختلاط عایق شده و با جریان دیگری با شدت ۲ و انتروپی ۳ مخلوط می‌شود. انتروپی جریان خروجی برابر ۷ می‌باشد. تحوّل کاملاً یکنواخت است. شدّت تغییر خالص انتروپی کدام است؟ واحدها کاملاً اختیاری است.

۱) ۱۰

۲) ۱۲

۳) ۱۴

۴) ۱۶

۱۱- برای یک محلول دوجزئی (دوگانه) داریم: $\bar{M}_2 = 2x_1^3 + 30$ و می‌دانیم که $M_1 = 20$ مقدار $\bar{M}_1^\infty$ کدام است؟ واحدها همه هم‌آهنگ و اختیاری است.

۱) ۲۱

۲) ۲۲

۳) ۳۰

۴) ۳۲

www.tahsilatetakmili.com

www.tahsilatetakmili.com

۱۲- یک مخلوط گازی از معادله حالت $P=\frac{RT}{V-b}$ پیروی می‌کند که در آن $b=\Sigma y_i b_i$ و b_i برای هر مادهٔ خالص مقدار ثابتی است. کدام عبارت در مورد این مخلوط گازی درست است؟

۱) قاعدهٔ فوگاسیته لوئیس برای همه اجزای این مخلوط تنها در فشارهای پائین برقرار است.

۲) قاعدهٔ فوگاسیته لوئیس برای همهٔ اجزای این مخلوط گازی در هر شرایطی برقرار است.

۳) قاعدهٔ فوگاسیته لوئیس برای همهٔ اجزایی که دارای خواص شیمیایی مشابه باشند برقرار است.

۴) در مورد برقراری قاعده لوئیس برای این مخلوط گازی، قانون مشخصی وجود ندارد.

۱۳- برای یک محلول دوجزئی داریم $M=۱۰۰-۱۰x_۱-x_۱^۲$ تابع ΔM کدام است؟

۱) $۵x_۱x_۲$

۲) $۲x_۱x_۲$

۳) $۱/۵x_۱x_۲$

۴) $x_۱x_۲$

۱۴- بر روی سطح بسیار وسیعی از آب به عمق $L_۱$ یک جسم استوانه‌ای شکل بدون وزن از طرف قاعدهٔ خود (A) قرار دارد و ارتفاع آن $L_۲$ می‌باشد در صورتی که دانسیتهٔ آب ρ و فشار هوا یک بار فرض شود حداقلّ مقدار کار لازم برای رساندن این جسم به کف آب کدام است؟ $(L_۱<L_۲)$

۱) $\frac{A\rho g L_۱^۲}{۲}$

۲) $\frac{A\rho g L_۲^۲}{۲}$

۳) $\frac{A\rho g (L_۱-L_۲)^۲}{۲}$

۴) $\frac{A\rho g L_۱^۲}{۲}-P_{air}A(L_۲-L_۱)$

۱۵- اگر گازی از معادلهٔ حالت $P=\frac{RT}{V-b}$ پیروی کند که در آن b عدد ثابتی برای هر ماده خالص باشد،کدام‌یک از گزینه‌های زیر درست است؟ می‌دانیم که به طور کلّی خاصیت باقی‌مانده عبارت است از: $M^R=-\Delta M'=M-M'$ که در آن M' خاصیت M برای گاز کامل است $(M'=M^{ig})$.

۱) $U^R=H^R=S^R=۰$

۲) $H^R=bp\ ,\ U^R=S^R=۰$

۳) $H^R=S^R=۰\ ,\ U^R=bp$

۴) $H^R=U^R=bp\ ,\ S^R=\frac{bp}{T}$

www.tahsilatetakmili.com

www.tahsilatetakmili.com

۱۶- یک پمپ تخلیهٔ اضطراری شهرداری آب جمع‌شده در یک گودال را با شدّت جریان $۰/۱\frac{m^۳}{sec}$ توسط یک لوله تا ارتفاع ده متر به داخل یک جوی آب پمپ می‌کند. اگر راندمان پمپ را ۸۰ درصد فرض کنیم، مقدار توان مصرفی پمپ بر حسب کیلووات تقریباً چقدر است؟ $(g = ۱۰\frac{m}{sec^۲})$

۱) ۱۲۵۰

۲) ۱۲۵

۳) ۲۵

۴) ۱۲/۵

۱۷- اگر دو گاز واقعی غیرهمجنس را در دما و فشار ثابت مخلوط کنیم ΔV کدام است؟

فرضیّات: معادلهٔ ویریال به شکل $z = ۱ + B'P$ همیشه صادق است و داریم:

$$\delta_{۱۲} = ۲B_{۱۲} - B_{۱۱} - B_{۲۲}$$

۱) $B - y_۱y_۲\delta_{۱۲}$

۲) $۲y_۱y_۲\delta_{۱۲}$

۳) $y_۱y_۲\delta_{۱۲}$

۴) $\frac{۱}{۲}y_۱y_۲\delta_{۱۲}$

۱۸- برای یک گاز واقعی معادلهٔ ویریال به صورت $z = ۱ + B'P = ۱ + \frac{BP}{RT}$ را صادق فرض می‌کنیم. ضریب ویریال مرتبهٔ دوّم از رابطهٔ $B = b - \frac{a}{T^۲}$ به‌دست می‌آید که در آن a و b دو ثابت تابع جنس گاز می‌باشند. تغییر آنتالپی مخصوص آن گاز در دمای ثابت T موقعی که فشار از یک فشار خیلی کم تا فشار P تغییر کند کدام است؟

۱) $\frac{-۲aP}{T^۲}$

۲) $bP - \frac{aP}{T^۲}$

۳) $bP - \frac{۲aP}{T^۲}$

۴) $bP - \frac{۳aP}{T^۲}$

۱۹- درون یک ظرف سرپوشیدهٔ کاملاً عایق مقدار ۹ کیلوگرم مایع با دمای ۳۰۰K وجود دارد. یک میلهٔ فلزی به جرم دو کیلوگرم و دمای ۵۰۰K را وارد ظرف می‌نمائیم و به اندازهٔ کافی صبر می‌کنیم. تغییر خالص آنتروپی این تحوّل بر حسب کیلوژول بر کلوین چقدر است؟ گرمای ویژه مایع برابر $۴\frac{kj}{kgrK}$ و گرمای ویژه فلز برابر $۲\frac{kj}{kgrK}$ می‌باشد.

$$Ln۵ = ۱/۶ \quad Ln۳ = ۱/۱ \quad و \quad Ln۲ = ۰/۷$$

۱) ۰/۵

۲) ۱/۵

۳) ۲

۴) ۳

www.tahsilatetakmili.com

۲۰- یک محلول مایع دوجزئی در دمای T و فشار P وجود دارد. ضریب اکتیویتهٔ سازندهٔ دوّم از رابطهٔ $\mathrm{Ln}\gamma_2 = Ax_1^2$ به‌دست می‌آید که در آن A یک ثابت است. رابطهٔ ضریب اکتیویتهٔ سازندهٔ اوّل $(\mathrm{Ln}\gamma_1)$ بر حسب x_1 کدام است؟ در صورتی‌که می‌دانیم $\lim_{x_1\to 0}\gamma_1 = 1$ و x_1 و x_2 کسر مولی‌های سازندهٔ اوّل و دوّم می‌باشند.

۱) $Ax_1(x_1-1)$

۲) $Ax_1(x_1-2)$

۳) $A(1-x_1^2)$

۴) $A(1-x_1)^2$

۲۱- معادلهٔ حالت یک گاز واقعی از رابطهٔ ویریال دوجمله‌ای به شکل $z = 1+\frac{BP}{RT}$ به‌دست می‌آید. مقدار کار لازم برای تراکم ایزوترمال رورسیبل یک پاندمول از آن گاز در دمای $500^\circ R$ از فشار یک بار تا ده بار بر حسب Btu کدام است؟

$R = 2\frac{Btu}{lbmol^\circ R}$ و $\mathrm{Ln}2 = 0/7$ و $\mathrm{Ln}3 = 1/1$ و $\mathrm{Ln}5 = 1/6$

۱) ۲۳۰۰

۲) ۲۶۰۰

۳) ۳۲۰۰

۴) به علّت معلوم نبودن جنس گاز و نداشتن B قابل محاسبه نیست.

۲۲- یک گاز واقعی A حین عبور از کمپرسوری از $(T_1$ و $P_1)$ به $(T_2$ و $P_2)$ می‌رسد. فرآیند تراکم بازگشت‌پذیر است و رابطه $aT+bS = cte$ برقرار است (a و b اعداد ثابت‌اند). با صرف‌نظر کردن از تغییرات انرژی جنبشی و پتانسیل، مقدار کار (W) واحد جرم عبوری از کمپرسور برابر کدام یک از مقادیر زیر است؟

۱) $-\Delta G + \sqrt{\frac{b}{2a}}(S_2 - S_1)$

۲) $-\Delta G + \frac{b}{2a}(S_2^2 - S_1^2)$

۳) $\Delta G + (T_2S_2 - T_1S_1)$

۴) $\frac{1}{b}\left(T_2S_2^2 - T_1S_1^2\right)$

۲۳- انرژی آزاد هلمهولتز یک گاز از رابطهٔ زیر پیروی می‌کند:

$$a(T,v) = f(T) - \alpha T\,\mathrm{Ln}\left(\frac{v+\beta}{\beta}\right)$$

که در آن f یک تابع تک‌متغیره و α و β اعداد ثابت‌اند.

این گاز طی فرایند پلی‌تروپیک رورسیبل $Pv^n = cte$ از $(v_1$ و T_1 و $P_1)$ به $(v_2$ و T_2 و $P_2)$ می‌رسد. برای این گاز طی فرایند مذکور چه رابطه‌ای بین v_1 و T_1 با v_2 و T_2 وجود دارد؟

۱) $\frac{T_1v_1^n}{v_1+\beta} = \frac{T_2v_2^n}{v_2+\beta}$

۲) $T_1(v_1+\beta)^n = T_2(v_2+\beta)^n$

۳) $(v_1+\beta)T_1^n v_1 = (v_2+\beta)T_2^n v_2$

۴) $T_1v_1^n\,\mathrm{Ln}\left(\frac{v_1+\beta}{\beta}\right) = T_2v_2^n\,\mathrm{Ln}\left(\frac{v_2+\beta}{\beta}\right)$

www.tahsilatetakmili.com

www.tahsilatetakmili.com

۲۴- در تولید صنعتی یک پروتئین نوترکیب اوکاریوتیکی که عملیات پس از ترجمه در آن خیلی حائز اهمیت نمی‌باشد، کدام ترکیب وکتور/سلول میزبان، زیر مناسب‌تر است؟

۱) وکتور بیان/سلول میزبان باکتریایی
۲) وکتور کلونینگ/سلول میزبان حیوانی
۳) وکتور بیان/سلول میزبان حیوانی
۴) وکتور کلونینگ/سلول میزبان باکتریایی

۲۵- چهار پدیده زیر که در حین تولید صنعتی پروتئین‌های نوترکیب توسط یک سلول میزبان می‌تواند منجر به کاهش بهره‌وری تولید این محصول شود ذکر شده است. اضافه کردن یک آنتی‌بیوتیک مناسب به محیط کشت در کدام مورد جلوی کاهش بهره‌وری را می‌گیرد؟

۱) غیرفعال شدن ژن نوترکیب در پلاسمید داخل سلول میزبان
۲) تجزیهٔ پروتئین نوترکیب توسط آنزیم‌های پروتئازی سلول میزبان
۳) خارج شدن پلاسمید نوترکیب از سلول میزبان
۴) تجمع پروتئین نوترکیب در داخل سلول

۲۶- در تولید مایه تلقیح در مقیاس صنعتی، کاهش تعداد مراحل آن توصیه می‌شود. کدام مورد در اثر کاهش تعداد مراحل تولید مایه تلقیح رخ نمی‌دهد؟

۱) زمان فاز وقفه کاهش و در نتیجه آن نرخ تولید مایه تلقیح افزایش می‌یابد.
۲) احتمال آلوده شدن مایه تلقیح در حین تولید آن کاهش می‌یابد.
۳) تغییرات ژنتیکی در مایه تلقیح به حداقل می‌رسد.
۴) هزینه‌های تولید مایه تلقیح کاهش می‌یابد.

۲۷- کدام مورد در اثر افزایش مقیاس بیوراکتورها کاهش می‌یابد؟

۱) نسبت ارتفاع به قطر بیوراکتور
۲) نسبت سطح به حجم برای انتقال حرارت
۳) نسبت سطح به حجم برای انتقال جرم
۴) نرخ حجمی هوادهی به ازای حجم بیوراکتور به ازای دقیقه

۲۸- ضریب حجمی انتقال اکسیژن بحرانی $(K_La)_{critical}$ در کدام‌یک از شرایط زیر تعریف می‌شود؟

C^* = غلظت اشباع

C = غلظت توده

۱) $C \gg C^*$ ۲) $C < C^*$ ۳) $C \simeq C^*$ ۴) $C \simeq 0$

۲۹- کدام‌یک از مدل‌های زیر اثر بازدارندگی سوبسترا را در نظر می‌گیرد؟

۱) کونتویس $\mu = \mu_{max}\frac{s}{Bx+s}$
۲) تیسیر $\mu = \mu_{max}(1-e^{k_s})$
۳) موزر $\mu = \mu_{max}\frac{s^{\lambda}}{K_s+s^{\lambda}}$
۴) هالدین $\mu = \frac{\mu_{max}.s}{(K_s+s)(1-\frac{s}{K_i})}$

www.tahsilatetakmili.com

۳۰- منحنی رشد باکتری‌ها را می‌توان به ترتیب به مراحل وقفه، رشد سریع (افزایش شتاب)، رشد لگاریتمی (توانی)، رشد کاهش یافته (کاهش شتاب) تقسیم کرد. کدام‌یک از گزینه‌های زیر در خصوص سرعت رشد و زمان دو برابر شدن سلول‌های باکتری در مراحل رشد سریع، لگاریتمی و کاهش یافته صحیح است؟

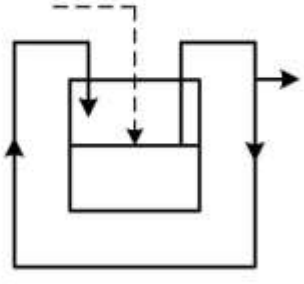
۱) سرعت رشد در تمام این مراحل متغیر ولی زمان دو برابر شدن فقط در مرحلهٔ لگاریتمی متغیر است.

۲) سرعت رشد در تمام این مراحل متغیر و زمان دو برابر شدن فقط در مرحلهٔ لگاریتمی ثابت است.

۳) سرعت رشد فقط در مراحل رشد سریع و لگاریتمی متغیر ولی زمان تقسیم شدن فقط در مرحلهٔ لگاریتمی ثابت است.

۴) سرعت رشد فقط در مراحل رشد سریع و لگاریتمی متغیر ولی زمان تقسیم شدن فقط در مرحله لگاریتمی متغیر است.

۳۱- نمودار زیر چه نوع کشت در بیوراکتور را نشان می‌دهد؟



۱) کشت ساده کموستات

۲) کشت نیمه‌پیوسته

۳) کشت غیرپیوسته با خوراک‌دهی

۴) کشت پیوسته ساده همراه با پس‌خور جزئی از کشت

۳۲- کدام عبارت در رابطه با متابولیت‌های ثانویه نادرست است؟

۱) ترکیبات آلی هستند که توسط باکتری‌ها، قارچ‌ها و گیاهان تولید می‌شوند.

۲) در تولید صنعتی آنها از کشت غیرمداوم با خوراک‌دهی feed batch استفاده می‌شود.

۳) نقش غیرمستقیم در رشد طبیعی، تقسیم سلولی دارند.

۴) بر خلاف متابولیت‌های اولیه، عدم حضور این متابولیت‌ها تأثیری در زندمانی سلول ندارد.

۳۳- کدام‌یک از انواع بیوراکتورهای زیر در صنعت تولید محصولات زیست‌فناوری رایج‌تر است؟

۱) همزن‌دار ۲) ستونی حبابی ۳) حلقه‌ای ۴) ایرلیفت

۳۴- در ترکیب محیط کشت تولید صنعتی پنی‌سیلین: مایع خیسانده ذرت، فنیل استیک اسید و ملاس به‌ترتیب چه نقشی دارند؟

۱) منبع ازت، منبع کربن، منبع کربن ۲) منبع ازت، مادهٔ پیش‌ساز، منبع کربن

۳) منبع کربن، منبع کربن، منبع ازت ۴) منبع کربن، مادهٔ پیش‌ساز، منبع کربن

۳۵- در یک بیوراکتور کموستات در حالت پایا برای رشد میکروارگانیسمی رابطه مونود برقرار است و مقادیر ثابت مونود عبارت‌اند از:

$\mu_{max} = ۰/۷h^{-1}$ ، $K_s = ۵g/l$ و $y_{x/s} = ۰/۶۵$. اگر سرعت جریان و غلظت سوبسترای ورودی به ترتیب $۵۰۰l/h$ و $۸۵g/l$ باشد برای اینکه غلظت سوبسترا در خروجی برابر $۵g/l$ باشد مقادیر حجم بیوراکتور بر حسب (لیتر) و غلظت سلول بر حسب $(\frac{g}{l})$ (به‌ترتیب از چپ به راست) کدام است ؟

۱) ۱۴۲۹ ،۴۵

۲) ۱۵۰۰ ،۴۵

۳) ۱۴۲۹ ،۵۲

۴) ۱۵۰۰ ،۵۲

www.tahsilatetakmili.com

www.tahsilatetakmili.com

۳۶- در یک کموستات ساده با اختلاط کامل مایع اگر $D < \mu_{max}$ باشد چه اتفاقی رخ می‌دهد؟ (D نرخ رقیق‌سازی است و رشد سلول میکروبی از سینتیک مونود پیروی می‌کند)

۱) غلظت سوبسترا در خروجی با افزایش نرخ رقیق‌سازی افزایش می‌یابد.

۲) غلظت سلول در خروجی با افزایش نرخ رقیق‌سازی افزایش می‌یابد.

۳) بهره‌وری تولید سلول همیشه زیر حد بهینه خود است.

۴) پدیده washout رخ می‌دهد.

۳۷- اگر جرم اولیه یک قارچ M_0 باشد و تغییرات شعاع قارچ با گذشت زمان ثابت فرض شود، کدام رابطه زیر می‌تواند تغییرات جرم قارچ را با گذشت زمان نشان دهد؟ (α مقداری است ثابت)

۱) $M = M_0 + \alpha\tau$

۲) $M = M_0^{\frac{1}{3}} + \alpha t^3$

۳) $M = (M_0^{\frac{1}{3}} + \alpha t)^3$

۴) $M = (M_0 + \alpha t)^3$

۳۸- در یک بیوراکتور کموستات با خوراک ورودی استریل مدل ضریب ویژه رشد $\mu = \frac{\mu_{max}}{1 + \frac{K_S}{S} + \frac{S}{K_I}}$ می‌باشد، اگر داده‌های تجربی غلظت سوبسترا در حالت پایا در جریان خروجی (S) برحسب نرخ رقیق سازی (D) مشخص باشد، از کدام گزینه مقدار K_I به‌دست می‌آید؟

۱) از عرض از مبدأ نمودار $\frac{1}{D}$ در برابر S برای داده‌های بزرگ S

۲) از شیب نمودار $\frac{1}{D}$ در برابر S برای داده‌های کوچک S

۳) از عرض از مبدأ نمودار $\frac{1}{D}$ در برابر S برای داده‌های کوچک S

۴) از شیب نمودار $\frac{1}{D}$ در برابر S برای داده‌های بزرگ S

۳۹- مکانیسم عمل آنتی‌بیوتیک پنی‌سیلین بر روی باکتری کدام است؟

۱) موجب غیرفعال شدن سلول بدن می‌شود.

۲) به‌صورت غیررقابتی با آنزیم ساخت دیواره عمل می‌کند.

۳) با آنزیم ساخت دیواره به‌صورت رقابتی عمل می‌کند.

۴) با آنزیم‌های ساخت دیواره سلول به‌صورت برگشت‌ناپذیر عمل می‌کند.

۴۰- در کدام نوع مهار آنزیمی، رسم منحنی V_m (محور عمودی) بر حسب E_t (کل آنزیم ـ محور افقی) از مبدأ عبور نمی‌کند؟

۱) رقابتی ۲) غیررقابتی ۳) برگشت‌ناپذیر ۴) پینگ‌پونگی

۴۱- چنانچه در معادله $E + S \underset{k_{-1}}{\overset{k_1}{\rightleftharpoons}} ES \xrightarrow{k_2} E + P$ مقادیر زیر در خصوص $k_2 = 3[s][s], k_{-1} = 2[s][s]$، $k_1 = [s]$ باشد میزان سرعت واکنش V کدام است؟

۱) $\frac{2}{3}V_m$ ۲) $\frac{V_m}{6}$ ۳) $5V_m$ ۴) $5[s]$

www.tahsilatetakmili.com

۴۲- در یک واکنش آنزیمی غلظت سوبسترا برابر $[s]=11\mu_m$ و $K_m=4\mu_m$ می‌باشد. چه درصدی از جایگاه فعال آنزیم توسط سوبسترا اشغال شده است؟

۱) ۹۵

۲) ۷۳

۳) ۲۵

۴) ۱۳

۴۳- در تثبیت آنزیم بر روی حامل پلی‌کاتیونی اگر سوبسترا حاوی بار مثبت و یا سوبسترا بدون بار باشد، در مقایسه با آنزیم آزاد ثابت میکائیلیس ـ منتن به‌ترتیب چگونه است؟

۱) ثابت میکائیلیس ـ منتن برای سوبسترای بار مثبت بزرگ‌تر می‌شود و برای سوبسترا بدون بار با آنزیم آزاد تقریباً یکسان است.

۲) ثابت میکائیلیس ـ منتن برای سوبسترا بار مثبت بزرگ‌تر و برای سوبسترا بدون بار خیلی کمتر از آنزیم آزاد است.

۳) ثابت میکائیلیس ـ منتن حالت آزاد کمتر از تثبیت شده با دو نوع سوبسترا نیست.

۴) ثابت میکائیلیس ـ منتن برای دو نوع سوبسترا با آنزیم آزاد یکسان می‌شود.

۴۴- با توجه به pK آمینو اسید، pH ایزوالکتریک موارد زیر به ترتیب کدام است؟

	pK(αCOOH)	pK(αNH۲)	pK بازو
۱ـ لیزین	۲/۱	۸/۹	۱۰/۵
۲ـ گلوتامیک اسید	۲/۲	۹/۶	۴/۲

۱) ۹/۷ ، ۳/۲

۲) ۷/۱ ، ۵/۳

۳) ۷/۱ ، ۵/۹

۴) ۵/۵ ، ۶/۹

۴۵- در واکنش آنزیمی $E+S\underset{k_{-1}}{\overset{k_1}{\rightleftharpoons}}ES\xrightarrow{k_2}E+P$ در چه شرایطی K_s تقریباً با K_M (ثابت میکائیلیس ـ منتن) برابر است؟

۱) $k_1=k_2$

۲) $k_1>k_2$

۳) $k_2<<k_{-1}$

۴) $k_{-1}<<k_2$

www.tahsilatetakmili.com

www.tahsilatetakmili.com

www.tahsilatetakmili.com