www.isijournal.net

335

F

335F

نام:
نام خانوادگی:
محل امضا:

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

صبح جمعه
۱۳۹۵/۱۲/۶
دفترچه شماره (۱)

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

# آزمون ورودی
# دورهٔ دکتری (نیمه‌متمرکز) داخل ـ سال ۱۳۹۶

## رشتهٔ امتحانی مهندسی شیمی ـ بیوتکنولوژی (کد ۲۳۶۲)

تعداد سؤال: ۴۵ | مدت پاسخگویی: ۱۵۰ دقیقه

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

| ردیف | مواد امتحانی | تعداد سؤال | از شماره | تا شماره |
|---|---|---|---|---|
| ۱ | مجموعهٔ 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 ماشین حساب مجاز نیست.

اسفندماه ـ سال ۱۳۹۵

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.isijournal.net



**سینتیک و طراحی راکتور:**

۱- واکنش برگشت‌پذیر، ابتدایی و گازی $A \rightleftharpoons B + C$ در یک راکتور ناپیوسته به حجم ثابت و دمای ثابت $500K$ و فشار اولیه ۲۵ اتمسفر با A خالص آغاز می‌شود. اگر فشار کل در لحظه تعادل ۴۰ اتمسفر باشد، کدام‌یک از موارد زیر کسر تبدیل تعادلی $(X_e)$ و ثابت تعادل $(K_c)$ این واکنش را به ترتیب ارائه می‌دهد؟

$R = 0/082 \frac{lit.atm}{g.mol.K}$

۱) $0/5$ ، $\frac{35}{82}$

۲) $0/6$ ، $\frac{45}{82}$

۳) $0/7$ ، $\frac{55}{82}$

۴) $0/8$ ، $\frac{65}{82}$

۲- زمان نیمه عمر برای واکنش $A \rightarrow B$ با سرعت $-r_A = kC_A^{\frac{1}{2}}$ برای غلظت اولیه $C_{A_0} = 1 \frac{mol}{lit}$ برابر ۳ ساعت می‌باشد. زمان نیمه عمر بر حسب ساعت برای غلظت اولیه $C_{A_0} = 2 \frac{mol}{lit}$ چقدر است؟

۱) $3\sqrt{2}$

۲) $2\sqrt{3}$

۳) $\frac{\sqrt{2}}{3}$

۴) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

۳- واکنش‌های زیر در فاز مایع در یک راکتور همزده (CSTR) صورت می‌گیرند:

$$A \rightarrow B$$
$$A \rightarrow 2C$$

خوراک به راکتور A خالص با غلظت $10 \frac{mol}{lit}$ می‌باشد. چنانچه غلظت B و C در خروجی راکتور برابر و هر یک ۲ برابر غلظت خروجی A باشند، غلظت خروجی B و C برحسب $\frac{mol}{lit}$ چقدر است؟

۱) ۲/۵

۲) ۴

۳) ۵

۴) ۶

۴- واکنش $A \rightarrow B$ با سرعت $-r_A = \frac{2C_A^2}{1+C_A}$ در فاز مایع صورت می‌گیرد، کدام مورد زیر باعث می‌شود تا حجم راکتور حداقل شود؟

۱) یک راکتور لوله‌ای (PFR)

۲) یک راکتور همزده (CSTR)

۳) یک راکتور برگشتی با $R = 2$

۴) یک راکتور برگشتی با $R = 0/5$

۵- واکنش شیمیایی $A + B \rightarrow 2B$ در فاز مایع در دمای ثابت و در یک ظرف در بسته انجام می‌شود. در کدام حالت زیر یک منحنی سهمی شکل با نقطه بهینه داریم؟

۱) منحنی نرخ مصرف مادهٔ A برحسب مادهٔ B

۲) منحنی نرخ مصرف مادهٔ A بر حسب زمان

۳) منحنی معکوس نرخ مصرف مادهٔ A برحسب زمان

۴) منحنی معکوس نرخ مصرف مادهٔ A برحسب درصد تبدیل

موسسه تحقیقاتی آرمان

www.isijournal.net



۶- واکنش $4A + 2B \xrightarrow{k} 3R$ در یک راکتور ناپیوسته انجام می‌شود. اگر $C_{A_0} = 20 \frac{mol}{lit}$، $C_{B_0} = 10 \frac{mol}{lit}$ و $k = 25 h^{-1}$ باشد، در چه زمانی غلظت مادهٔ A دو برابر مادهٔ B می‌شود؟

۱) زمان بی‌نهایت

۲) این واکنش غیربنیادی بوده و نیاز به معادله سرعت دارد.

۳) نسبت غلظت‌های A و B هیچ‌گاه برابر با نسبت آن‌ها در خوراک نیست.

۴) نسبت غلظت‌های A و B همواره برابر با نسبت مواد مربوطه در خوراک است.

۷- در واکنش سرعت $A \xrightarrow{k_1=1 min^{-1}} R \xrightarrow{k_2=4 min^{-1}} S$ که در یک راکتور مخلوط شونده (CSTR) با حجم ۱۰۰ لیتر انجام می‌شود، اگر $C_{A_0} = 1 \frac{mol}{lit}$ و $v = 10 \frac{lit}{min}$ باشد، غلظت S خروجی چند $\frac{mol}{lit}$ است؟

۱) ۰/۷ ۲) ۰/۹

۳) ۱/۱ ۴) ۱/۴

۸- در یک راکتور مخلوط شونده(CSTR) یک واکنش درجه صفر با میزان تبدیل ۵۰٪ انجام می‌شود. اگر سه راکتور مشابه با راکتور اول به‌طور سری به سیستم اضافه شود، شدت جریان را چند برابر افزایش دهیم تا میزان تبدیل در کل سیستم ثابت و برابر با مقدار مربوط به یک راکتور باقی بماند؟

۱) ۸ ۲) ۴

۳) ۶ ۴) ۲

۹- واکنش $A \rightarrow 3B$ با سرعت $r_A = k$ ـ در فاز گاز (گازهای ایدئال) در یک راکتور ناپیوسته (Batch) با حجم ثابت صورت می‌گیرد. چنانچه راکتور ابتدا حاوی A خالص با غلظت $C_{A_0} = 2 \frac{mol}{m^3}$ و $k = 0/001 \frac{mol}{m^3.min}$ باشد، بعد از چه مدت زمانی بر حسب دقیقه (min) فشار داخل راکتور ۲ برابر می‌شود؟

۱) ۴۰۰۰ ۲) ۲۰۰۰

۳) ۱۰۰۰ ۴) ۵۰۰

## ترمودینامیک:

۱۰- مخلوطی از نیتروژن و نرمال هگزان در دمای ثابت و فشار ثابت (T و P) در زیرپیستونی درون سیلندری در حالت تعادل مایع ـ بخار می‌باشد (VLE). از حلالیت نیتروژن در فاز مایع می‌توان صرفنظر کرد. اگر تعدادی مول از نیتروژن به این سیستم اضافه شود (در همان T و P ثابت) کدام یک از عبارات زیر صحیح است؟

۱) تعداد مول‌های فاز مایع کاهش می‌یابد ولی کسر مولی نیتروژن در فاز بخار افزایش می‌یابد.

۲) تعداد مول‌های فاز مایع افزایش می‌یابد ولی کسر مولی نیتروژن در فاز بخار تغییری نمی‌کند.

۳) تعداد مول‌های فاز مایع کاهش می‌یابد ولی کسر مولی نیتروژن در فاز بخار تغییری نمی‌کند.

۴) تعداد مول‌های فاز مایع تغییری نکرده ولی کسر مولی نیتروژن در فاز بخار افزایش می‌یابد.

۱۱- ظرف صلب و عایقی حاوی ۱۰۰ مول گاز کامل (ایدئال) با $C_p = 3R$ و در دمای ۳۰۰K است. از طریق شیری که کمی باز است آن گاز به آهستگی و آرامی از ظرف خارج می‌شود تا تعداد مول گاز به ۶۴ مول برسد. دمای گاز برحسب کلوین در این شرایط چقدر است؟

۱) ۳۰۰ ۲) ۲۴۰ ۳) ۱۲۰ ۴) ۱۰۸

www.isijournal.net



۱۲- مقدار عبارت $T\left(\frac{\partial P}{\partial T}\right)_S\left(\frac{\partial V}{\partial T}\right)_P$ برابر کدام یک از گزینه‌های زیر است؟

۱) $\frac{R^2}{C_P}$
۲) $\frac{R^2}{C_V}$
۳) $C_P$
۴) $C_V$

۱۳- گازی از معادله حالت زیر پیروی می‌کند. کدام گزینه در رابطه با تابعیت $C_P$ گاز با فشار در دمای ثابت صحیح است؟ ($b$ مقدار ثابتی است) $P(V-b)=RT$

۱) مستقل از فشار است.
۲) تابع خطی از فشار است.
۳) تابع $P^2$ است.
۴) تابع $\frac{1}{P}$ است.

۱۴- طی یک فرایند غیرجریانی $(non-flow)$ سیلندر و پیستونی برگشت‌پذیر و هم‌دما، ۱۰ مول گازی از شرایط اولیه $T_1=300K$ و $P_1=10bar$ به فشار ثانویه $P_2=5bar$ می‌رسد. قدرمطلق کار تولیدی بر حسب کیلوژول چقدر است؟ گاز از معادله حالت زیر پیروی می‌کند؟

$$V=\frac{RT}{P}+B\ ,B=-200\frac{cm^3}{mol}\ ,R=8/314\frac{J}{mol.K}\ ,\ln 2=0/7$$

۱) ۲۷/۵
۲) ۱۷/۵
۳) ۷/۵
۴) ۰/۷۵

۱۵- یک مخزن صلب عایق به دو قسمت مساوی تقسیم شده است. در یک قسمت یک کیلوگرم از یک گاز کامل در دمای $300K$ و فشار $1MPa$ قرار دارد و قسمت دیگر کاملاً خالی است. حال غشاء بین دو قسمت گسیخته شده و آن گاز همهٔ مخزن را پر می‌کند و به تعادل می‌رسد. اکنون عایق مخزن را حذف کرده و در طیّ یک تحوّل ایزوترمال رورسیبل آن گاز را به حالت اولیه برمی‌گردانیم. کلّ مقدار گرمای منتقل شده در طیّ این سیکل چند کیلوژول است؟

$$\ln 2=0/7\ ,\ln 3=1/1\ ,\ln 5=1/6\ ,R=0/5\frac{kJ}{kg.K}$$

۱) ۷۵
۲) ۸۵
۳) ۱۰۵
۴) ۱۲۵

۱۶- جریان مایعی به شدت ۱۰ مول بر ثانیه متشکّل از دو سازندهٔ اول و دوم با ترکیب بیست درصد مولی از سازندهٔ اول به طور کاملاً یکنواخت (پایدار) وارد یک بویلر می‌شود و از بویلر به صورت دو جریان مختلف مایع و بخار خارج می‌گردد $(VLE)$. در صورتی که فشار خروجی یک اتمسفر بوده و در دمای خروجی داشته باشیم $P_1^{sat}=2atm$ و $P_2^{sat}=0/8atm$ و به فرض صدق قانون رائولت شدت جریان خروجی فاز مایع چند مول بر ثانیه خواهد بود؟

۱) ۴
۲) ۵
۳) ۶
۴) ۸

موسسه تحقیقاتی آرمان

www.isijournal.net



۱۷- در یک مخلوط دوجزئی تک فازی داریم $M = ۲۰۰ - ۹x_۱ + ۵x_۲^۲$ مقدار $\overline{\Delta M}_۲^{\infty}$ چقدر است؟ واحدها اختیاری است.

۱) ۱۹۵

۲) ۲۰۰

۳) ۲۰۵

۴) ۲۱۰

۱۸- مقدار مشتق $\left(\frac{\partial G}{\partial A}\right)_T$ برای گازی که از معادله حالت $P(V-b)=RT$ پیروی می‌کند، چیست؟

۱) $Z$

۲) $\frac{۱}{Z}$

۳) $Z-\frac{bP}{RT}$

۴) $\frac{۱}{Z-\frac{bP}{RT}}$

۱۹- یک مخزن صلب و غیرعایق به حجم هزار لیتر حاوی هوای فشرده در دمای محیط $۳۰۰K$ و فشار $۳۰MPa$ می‌باشد. در این مخزن یک سوراخ بسیار کوچک ایجاد می‌شود و پس از مدتی بسیار طولانی فشار هوای درون مخزن به نصف $(۱۵MPa)$ می‌رسد. مقدار حرارت مبادله شده بین مخزن و محیط در این مدت چند کیلوژول است، هوا را گاز کامل با گرمای ویژهٔ ثابت فرض کنید؟

۱) ۳۰۰

۲) ۱۵۰

۳) ۳۰۰۰۰

۴) ۱۵۰۰۰

۲۰- برای یک فرایند پلی‌تروپیک رورسیبل (ثابت $PV^n =$)، $\delta Q = \delta W$ می‌باشد. اگر $\gamma=\frac{C_P}{C_V}$ مقداری ثابت برای یک گاز کامل یا ایدئال باشد، توان یا نما یا شاخص این فرایند $(n)$ برابر کدام یک از گزینه‌های زیر است؟ در رابطهٔ $\delta Q = \delta W$ قرارداد علامت کار از نظر قانون اول کاملاً شبیه قرارداد علامت گرما فرض شده است.

۱) $n=۱+۲(\gamma-۱)$

۲) $n=۱-۲(\gamma-۱)$

۳) $n=۱+\frac{۱}{۲}(\gamma-۱)$

۴) $n=۱-\frac{۱}{۲}(\gamma-۱)$

موسسه تحقیقاتی آرمان

www.isijournal.net



۲۱- برای یک مخلوط دوجزئی رابطهٔ زیر بین ضرایب فعالیت اجزای (۱) و (۲) به صورت زیر داده شده است:

$$\ln\frac{\gamma_1}{\gamma_2}=b(x_1-x_2)$$

که در آن b یک ضریب ثابت می‌باشد.

انرژی آزاد گیبس $\frac{G^E}{RT}$ برای این مخلوط برابر کدام یک از گزینه‌های زیر است؟

۱) $\frac{b}{2}x_1x_2$

۲) $bx_1x_2$

۳) $-\frac{b}{2}x_1x_2$

۴) $-bx_1x_2$

**مهندسی بیوشیمی پیشرفته (میکروبیولوژی صنعتی و تکنولوژی آنزیم‌ها):**

۲۲- کدام عبارت در مورد ملاس به‌عنوان مهم‌ترین منبع کربن در صنایع تخمیری صحیح است؟

۱) ملاس دارای ترکیب شیمیایی ثابت و مشخص و دارای محتوی قندی مناسب است.

۲) ملاس به‌دلیل ارزان بودن و فراوانی در طول سال در صنایع تخمیری اهمیت دارد.

۳) ملاس به‌دلیل محتوی غنی مواد قندی، املاح و ویتامین‌ها باعث بالا بردن راندمان تولید می‌شود.

۴) ملاس به‌دلیل ایجاد آلودگی زیست محیطی مصرف آن در صنایع تخمیری رو به کاهش است.

۲۳- کدام پاسخ زیر صحیح است؟

۱) در کشت پیوسته (مداوم) $D=\frac{\mu_{max}}{2}$

۲) در کشت پیوسته (مداوم) $D=\frac{F}{V_0+Ft}$ ، $D=\mu$

۳) در کشت پیوسته (مداوم) $\frac{ds}{dt}=0$ ، $\frac{dx}{dt}=0$ ، $D=\mu$

۴) در کشت پیوسته (مداوم) $\frac{ds}{dt}=0$ ، $D=\mu$ ، $\frac{dx}{dt}>0$

۲۴- برای روش کشت ناپیوسته همراه با خوراکدهی (Fed-batch) کدام عبارت صحیح است؟

۱) در روش کشت ناپیوسته همراه با خوراکدهی با پایین نگه داشتن غلظت سوبسترا از خاصیت مهارکنندگی آن جلوگیری می‌شود.

۲) در روش کشت ناپیوسته همراه با خوراکدهی، عمده مشکل مهار رشد با سوبسترا است.

۳) در روش کشت ناپیوسته همراه با خوراکدهی راندمان تولید از روش پیوسته کمتر است.

۴) در روش کشت ناپیوسته همراه با خوراکدهی از فرمنتور کاملاً متفاوت با روش بچ استفاده می‌شود.

موسسه تحقیقاتی آرمان

www.isijournal.net



۲۵- به‌ترتیب کدام گزینه درخصوص موارد مربوط به حالات زیر صحیح است؟

- در کشت ناپیوسته در چه شرایطی $\mu = \frac{\mu_{max}}{۲}$ است.

- در کشت پیوسته تحت چه شرایطی تجمع سلولی اتفاق می‌افتد.

۱) $D = \mu \, , \, k_s = \frac{s}{۲}$

۲) $D < \mu \, , \, k_s = s$

۳) $D = \frac{\mu}{۲} \, , \, k_s = ۲s$

۴) $D > \mu \, , \, k_s = \frac{۱}{s}$

۲۶- در صورتی‌که $\nabla$ مرحله نگه‌داری محیط کشت در دمای سترون‌سازی برابر ۱۲٫۳ باشد و شدت مرگ ویژه (k)برای *اسپورهای با سیلوس استیرو ترموفیلوس* در دمای $۱۲۱^{\circ}C$ برابر $۲٫۵۴ \, min^{-۱}$ باشد، زمان نگه‌داشتن محیط کشت در دمای سترون‌سازی کدام است؟

۱) ۴٫۸۴ min

۲) ۹٫۶۸ min

۳) ۱۲٫۳۹ s

۴) ۳۱٫۲۴ min

۲۷- رایج‌ترین روش برای سترون‌سازی محیط‌های کشت صنعتی در صنایع تخمیری چیست؟

۱) استفاده از مواد شیمیایی

۲) استفاده از تشعشع گاما

۳) استفاده از صافی‌های مناسب

۴) استفاده از بخار با دمای بالا و در زمان کوتاه

۲۸- یکی از مشکلات فرایندهای تخمیری ایجاد کف است، بهترین روش برای جلوگیری از ایجاد کف چیست؟

۱) افزودن مواد ضد کف مناسب در زمان تشکیل کف

۲) پایین آوردن دور به هم‌زن

۳) پایین آوردن سرعت هوادهی

۴) تغییر ترکیب محیط کشت

۲۹- کدام پاسخ در مورد نسبت C به N محیط‌های کشت صنعتی تولید اسید آمینه L – لیزین و لاکتیک اسید صحیح است؟

۱) L- لیزین $\frac{C}{N} < \frac{C}{N}$ لاکتیک اسید

۲) L- لیزین $\frac{C}{N} > \frac{C}{N}$ لاکتیک اسید

۳) L- لیزین $\frac{C}{N} = \frac{C}{N}$ لاکتیک اسید

۴) L- لیزین $۲\frac{C}{N} = \frac{C}{N}$ لاکتیک اسید

۳۰- کدام‌یک از عبارات زیر در مورد دو فرآورده مهم تخمیری بیواتانول و پروتئین‌های نوترکیب دارویی صحیح است؟

۱) بیواتانول جایگزین سوخت‌های فسیلی می‌شود و پروتئین‌های نوترکیب دارای قیمتی همانند داروهای شیمیایی است.

۲) بیواتانول بالاترین حجم فراورده‌های تخمیری را به خود اختصاص می‌دهد و پروتئین‌های نوترکیب دارویی هنوز جای خود را در بین داروها پیدا نکرده است.

۳) بیواتانول از مواد اولیه کشاورزی تولید می‌شود و پروتئین‌های نوترکیب دارای بالاترین حجم تولید در بین فرآورده‌های تخمیری را به خود اختصاص می‌دهد.

۴) بیواتانول بالاترین حجم تولید در دنیا در بین فرآورده‌های تخمیری و قیمت واحد حجم آن پایین، پروتئین‌های نوترکیب دارویی کمترین حجم و قیمت بسیار بالای واحد حجم آن است.

۳۱- تغییرات مقدار $\mu$ (ثابت نرخ ویژه رشد) در چه فازهائی از رشد منفی است؟

۱) فار لگاریتمی و فاز مرگ

۲) فاز تأخیر ، فاز سکون (ثابت)

۳) فاز لگاریتمی کاهنده ، فاز مرگ

۴) فاز لگاریتمی فزاینده ، فاز مرگ

موسسه تحقیقات آوران

www.isijournal.net



۳۲- **معایب کشت (تخمیر) حالت جامد کدام است؟**

۱) عدم سهولت طراحی فرایند، هزینه سرمایه‌گذاری بالا و محدودیت میکروارگانیسم‌های مورد استفاده

۲) دشواری کنترل عوامل فرایند، محدودیت میکرو ارگانیسم‌های مورد استفاده و پایین بودن محصول‌دهی

۳) دشواری کنترل عوامل فرایند، پایین بودن محصول‌دهی و هزینه سرمایه‌گذاری بالا

۴) هزینه سرمایه‌گذاری بالا، حجم زیاد پساب تولید شده و پایین بودن راندمان

۳۳- **برای سترون‌سازی محیط کشت با بخار، به‌ترتیب برای معیار سترون‌سازی و معیار حفظ مواد مغذی محیط کشت از کدام روابط استفاده می‌شود؟ مقادیر مطلوب هر کمیت چیست؟**

۱) $\nabla = \ln\frac{N_\circ + Nt}{N_\circ}$ ، $Q = \frac{x_o}{x_f}$ ، $\nabla$ بیشتر و $Q$ کمتر

۲) $\nabla = \ln\frac{N_\circ + Nt}{N_\circ}$ ، $Q = \frac{x_o}{x_f}$ ، $\nabla$ کمتر و $Q$ کمتر

۳) $\nabla = \ln\frac{N_\circ}{Nt}$ ، $Q = \frac{x_o}{x_f}$ ، $\nabla$ بیشتر و $Q$ کمتر

۴) $\nabla = \ln\frac{Nt}{N_\circ}$ ، $Q = \frac{x_o}{x_f}$ ، $\nabla$ بیشتر و $Q$ کمتر

۳۴- **برای توسعه میانه تلقیح چه عوامل مهمی را بایستی مدنظر داشت؟**

۱) کاهش تعداد مراحل و محیط کشت مناسب

۲) مدنظر داشتن راندمان تولید محصول و زیست توده

۳) محیط کشت غنی و متفاوت با محیط کشت صنعتی

۴) استفاده از فرمنتور مناسب حاوی محیط کشت صنعتی

۳۵- **دو عنصر فلزی که به لحاظ کمیّت و کیفیت در فرمول‌بندی محیط‌های کشت صنعتی اهمیت دارند، کدام است؟**

۱) آهن و پتاسیم ۲) سلینم و منیزیم

۳) کبالت و منیزیم ۴) منیزیم و پتاسیم

۳۶- **متابولیت‌های ثانویه:**

۱) ترکیبات تولید شده از فرایندهای تخمیری بی‌موازی هستند.

۲) نظیر آنتی‌بیوتیک‌ها در فاز تروفو (تروفوفاز) تولید می‌شوند.

۳) نظیر اتانل در فاز تروفو (تروفوفاز) تولید می‌شوند.

۴) نظیر پنی‌سیلین که در فاز آیدیو (آیدیوفاز) تولید می‌شوند.

۳۷- **کدام‌یک از جواب‌ها در مورد مهندسی متابولیک صحیح است؟**

۱) مهندسی متابولیک همان مهندسی پروتئین است.

۲) مهندسی متابولیک همان مهندسی ژنتیک است.

۳) مهندسی متابولیک برای تولید آنزیم‌های صنعتی استفاده می‌شود.

۴) در مهندسی متابولیک با تجزیه و تحلیل شبکه‌های متابولیکی، به‌دنبال آن مهندسی ژنتیک انجام می‌شود.

موسسه تحقیقاتی آرمان

www.isijournal.net



۳۸- در واکنش آنزیمی $E+S \underset{k_{-1}}{\overset{k_1}{\rightleftharpoons}} ES \xrightarrow{k_p} E+P$ مقادیر k بدون بعد، شامل $k_1 = 10^7$ و $k_{-1} = 10^2$ و $k_P = 3\times10^2$ مقادیر $k_s$ و $k_m$ به‌ترتیب کدام است؟

۱) $10^5$ ، $10^{-5}$

۲) $0/25\times10^5$ ، $10^{-5}$

۳) $0/25\times10^5$ ، $10^5$

۴) $4\times10^{-5}$ ، $10^{-5}$

۳۹- $k_m$ ظاهری در حضور مهارکننده رقابتی و نارقابتی کدام است؟

۱) $k_m$ ، $k_m(k_i+1)$

۲) $k_m(1+\frac{I}{k_i})$ ، $\frac{k_m}{1+\frac{I}{k_i}}$

۳) $k_m$ ، $k_m(1+\frac{I}{k_i})$

۴) $\frac{k_m}{I+k_i}$ ، $k_m(1+\frac{I}{k_i})$

۴۰- در اثر تثبیت آنزیم بر روی عامل پلی‌کاتیونی در مقایسه با آنزیم آزاد، pH بهینه آنزیم تثبیت شده نسبت به آزاد چگونه تغییر می‌کند؟

۱) pH بهینه پایین می‌آید.

۲) pH بهینه بالا می‌رود.

۳) pH بهینه تغییری نمی‌کند.

۴) pH مستقل است.

۴۱- با توجه به رابطهٔ میکائیل منتون در روابط سرعت واکنش آنزیمی معکوس (عمودی) $\frac{1}{V}$ بر حسب (افقی) $\frac{1}{S}$ ترسیم شده و منحنی حاصله، محور عمودی را در ۲ و محوز افقی را در ۴- قطع می‌نماید. صرف‌نظر از مقادیر واحدها، $V_m$ و $k_m$ به‌ترتیب برای آنزیم کدام است؟

۱) ۰/۷۵ ، ۰/۲

۲) ۴ ، ۰/۲۵

۳) ۰/۱۲ ، ۰/۵

۴) ۰/۲۵ ، ۰/۵

موسسه تحقیقاتی آرمان

www.isijournal.net



۴۲- **واکنش آنزیمی زیر در کدام گروه قرار دارد؟**

$$\text{گلوکز} + \text{ATP} \xrightarrow[\text{هگزوکیناز}]{} \text{گلوکز ۶ـ فسفات} + \text{ADP}$$

۱) گروه هیدرولاز

۲) سیستم دو ـ یک

۳) سیستم دو ـ دو

۴) گروه اکسید وردکتاز

۴۳- **کدام عبارت در مورد انزیم‌ها نادرست است؟**

۱) ثابت $k_m$ در واکنش‌های آنزیمی، غلظتی از سوبسترا است که در آن غلظت، سرعت واکنش در حد پنجاه درصد از سرعت بیشینه واکنش است.

۲) در استفاده از سوبسترا در مقدار اشباعیت جایگاه فعال انزیم، سرعت واکنش متناسب با غلظت آنزیم است.

۳) سرعت اولیه واکنش انزیمی مستقل از غلظت سوبسترا است.

۴) ثابت $k_m$ در واکنش‌های آنزیمی، ثابتی ترکیبی از چند ثابت واکنش است.

۴۴- **کدام عبارت در رابطه با واکنش‌های اکسیداسیون ـ احیا در ارتباط با تولید انرژی در سیستم‌های زیستی در طی واکنش‌های انزیمی صحیح است؟**

۱) الکترون‌ها در اکسیداسیون ترکیب آلی، به ترکیبی با پتانسیل اکسیداسیون ـ احیا منفی منتقل می‌شود.

۲) الکترون‌ها در اکسیداسیون ترکیب آلی، به ترکیبی با پتانسیل اکسیداسیون ـ احیا مثبت منتقل می‌شود.

۳) الکترون‌ها در اکسیداسیون ترکیب آلی، به مولکول اکسیژن منتقل می‌شوند.

۴) هیچ یک از عبارات فوق صحیح نمی باشد.

۴۵- **در واکنش‌های آنزیمی حاوی دو سوبسترا با رسم معکوس سرعت بر حسب معکوس غلظت یک سوبسترا در غلظت‌های ثابت از سوبسترای دوم، با افزایش غلظت سوبسترای دوم ثابت سرعت ظاهری افزایش می‌یابد، کدام سازوکار صورت گرفته است؟**

۱) بینگ پونگ

۲) ترتیبی

۳) اتفاقی

۴) غیر رقابتی

موسسه تحقیقاتی آرمان

www.isijournal.net



موسسه تحقیقاتی آرمان

www.isijournal.net



موسسه تحقیقاتی آرمان