

777F

777

F

نام
نام خانوادگی
محل امضاء



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

اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می شود.
امام خمینی (ره)

آزمون دانش‌پذیری دوره‌های فراگیر «کارشناسی ارشد» دانشگاه پیام نور

مهندسی شیمی
(کد ۲۰۱)

مدت پاسخگویی: ۱۵۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۷۵

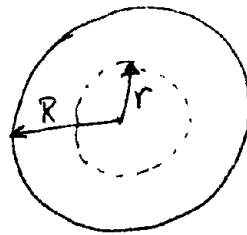
عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	پدیده‌های انتقال در سیستم‌های بیولوژیک	۲۵	۱	۲۵
۲	ترمودینامیک پیشرفته	۲۵	۲۶	۵۰
۳	میکروبیولوژی صنعتی و فرایندهای تخمیری	۲۵	۵۱	۷۵

آذر ماه سال ۱۳۹۲

نمره منفی ندارد.
استفاده از ماشین حساب مجاز نمی‌باشد.

۱- در کدام یک از موارد زیر در مختصات کروی می‌توانیم شرایط را به صورت Lumped در نظر بگیریم؟



- (۱) اگر طول R خیلی کوچک باشد یا اگر سرعت نفوذ در جهت r خیلی زیاد باشد / اگر شرایط مرزی در اطراف جسم کروی متفاوت باشد (جهت v و ϕ)
 (۲) اگر شرایط مرزی در اطراف جسم کروی یکسان باشد (در جهت ϕ و θ) / اگر طول R خیلی کوچک باشد یا اگر سرعت نفوذ در جهت r خیلی زیاد باشد.
 (۳) اگر شرایط مرزی در اطراف جسم کروی یکسان باشد (جهت ϕ و θ) / شرایط مرزی در اطراف جسم متفاوت باشد (جهت ϕ و θ)

(۴) اگر طول R قابل ملاحظه باشد / اگر شرایط مرزی در اطراف جسم کروی یکسان باشد. (در جهت ϕ و v)
 مفاهیم تجربی در مقیاس عبارتست از

- ۲- (۱) میکروسکپی ، روابط فلاکس (۲) میکروسکپی ، روابط پتانسیل بین مولکولی
 (۳) ماکروسکپی ، رابطه پتانسیل بین مولکولی (۴) مولکولی ، روابط همبستگی ضرایب انتقال
 ۳- پوشش آزاد متوسط مولکول‌ها را که با λ نشان می‌دهند تابع کدام یک از پارامترهای ذیل نمی‌باشد؟
 (۱) دمای مولکول‌ها (۲) غلظت مولکول‌ها
 (۳) فاصله بین مولکول‌ها (۴) قطر مولکول‌های کروی شکل صلب
 ۴- معیار استفاده از روش آماری و روش پیوسته عدد نود سن (kn) می‌باشد. کدام یک از موارد ذیل در این خصوص صحیح نمی‌باشد؟

(۱) اگر عدد نودسن در حد وسط باشد از معادلات روش پیوسته بکار می‌رود البته با اصلاح شرایط مرزی که همراه با بست شدن شرط عدم لغزش باشد.

(۲) اگر عدد نودسن در حد وسط باشد بعضی اوقات از روش پیوسته و بعضی اوقات از روش آماری استفاده می‌شود.

(۳) وقتی عدد نودسن کوچکتر از ۱٪ باشد روش پیوسته بکار می‌رود.

(۴) وقتی kn بزرگتر از ۱/۵ باشد روش آماری بکار می‌رود.

۵- یکی از روش‌های اندازه‌گیری برای تعیین نقش بالقوه تراکم‌پذیری در مسایل عدد ماخ (Ma) $Mach$ می‌باشد. تابعیت عدد ماخ با کدام یک از عوامل زیر صحیح نمی‌باشد؟

(۱) سرعت صوت در سیال موردنظر (۲) سرعت مشخصه سیال موردنظر

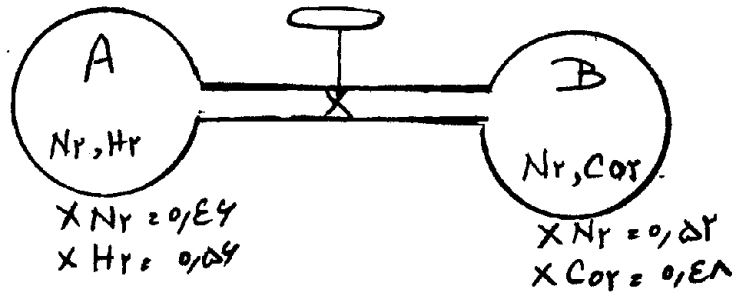
(۳) نسبت گرمای ویژه (۴) عدد رینولدز

۶- کدام یک از روابط زیر حالت ویژه قضیه انتقال رینولدز می‌باشد؟

$$\rho \int_{V_c} \frac{D\hat{\alpha}}{Dt} dV = \rho \int_{V_s(t)} \rho \frac{D\hat{\alpha}}{Dt} dV_c \quad (2) \quad \rho \int_{V_s(t)} \frac{D}{Dr} \hat{\alpha} dV = \rho \int_{V_c} \frac{D\hat{\alpha}}{Dt} dV_c \quad (1)$$

$$\frac{D}{Dt} \int_{V_s(t)} \rho \hat{\alpha} dV = \int_{V_c} \rho \frac{D\hat{\alpha}}{Dt} dV \quad (4) \quad \frac{D}{Dt} \int_{V_c} \rho \hat{\alpha} dV = \int_{V_s(t)} \rho \frac{D\hat{\alpha}}{Dt} dV \quad (3)$$

۷- دو حباب داریم که توسط یک شیر به هم متصل شده‌اند. هر دو حباب در دما و فشار یکسان هستند و دارای گازهای مخلوطی از گازهای ایده‌آل می‌باشند.



اگر جریان را باز کنیم پس از مجاز شدن شیر، کدام گزینه در خصوص جریان N_2 صحیح است؟

(۱) حرکت از B به سمت A

(۲) حرکت از A به سمت B

(۳) به هیچ وجه جریان پیدا نمی‌کند.

(۴) هر سه مورد

۸- تعداد ضریب نفوذ لازم برای یک سیستم n جزئی با استفاده از کدام رابطه زیر بدست می‌آید؟

(۱) $n-1$

(۲) $2n-1$

(۳) n^2-1

(۴) $(n-1)^2$

۹- هدایت اکی‌والان را با کدام یک از روابط زیر می‌توان بدست آورد؟

(۱) $\lambda = \frac{K}{|Z_1|C_1}$

(۲) $\lambda = \frac{K}{|Z_2|C_2}$

(۳) $\lambda = \frac{K}{|Z_1||Z_2|C_2}$

(۴) گزینه ۱ و ۲

۱۰- کدام یک از موارد زیر در تعریف $Da = \text{DamKohler NO}$ صحیح است؟

(۱) شدت انتقال جرم توسط نفوذ به شدت انتقال جرم توسط واکنش

(۲) شدت انتقال جرم توسط واکنش به شدت انتقال جرم توسط نفوذ

(۳) شدت انتقال جرم توسط واکنش به شدت انتقال جرم توسط واکنش

(۴) مورد ۱ و ۲

۱۱- حجم راکتور مورد نیاز برای تولید ۱۰۰ کیلوگرم محصول در روز بر حسب m^3 چقدر است؟ سینیک واکنش از نوع میکائیلیس منتن است و راکتور از نوع لوله‌ای می‌باشد؟

$$V_{\max} = 1,5^{-4} / Km = 5^{-3} / \gamma_{p/s} = 1 \frac{kg}{kg}$$

Degree of conversion = ۹۹%

Down time = ۱day

۱۸۵ (۴)

۱۸۰ (۳)

۱۷۵ (۲)

۱۶۵ (۱)

۱۲- در یک کشت ناپیوسته با خوراک ورودی با افزایش محلول گلوکز مقادیر زیر در ۲ ساعت پس از گذشت فرآیند کدام‌اند؟ (کشت بصورت شبه پایدار است.)

$$V = 1000 \text{ mL}, S_0 = 100 \frac{\text{g glucose}}{\text{l}}, K_s = 0.1 \frac{\text{g glucose}}{\text{l}}$$

$$X_0 = 30 \text{ g}, F = \frac{dV}{dt} = 200 \frac{\text{mL}}{\text{h}}, \mu_m = 0.2 \text{ h}^{-1}, Y_{X/S}^M = 0.5 \frac{\text{gdw cells}}{\text{g glucose}}$$

به ترتیب حجم اولیه محیط کشت V بر حسب mL، Y^M غلظت سوبسترا محدودکننده رشد S بر حسب g و غلظت بیومس

X^t بر حسب g بعد از گذشت ۲ ساعت از شروع کشت کدام است؟

(۱) ۶۰، ۰/۲۵، ۶۰ (۲) ۶۵، ۰/۲۵، ۶۰ (۳) ۵۰، ۰/۲، ۶۰ (۴) ۶۰، ۰/۲، ۶۰

۱۳- در یک سیستم دو مرحله‌ای پیوسته (CSTB) به غلظت میکروارگانیسم‌ها در بیوراکتور دوم چند برابر بیوراکتور اول است (حداکثر)؟

(۱) ۱/۱۷۸ (۲) ۱/۷۱۸ (۳) ۲/۱۷۸ (۴) ۲/۷۱۸

۱۴- یک مبدل حرارتی از نوع پوسته و لوله برای استریل کردن محلول نمکی مورد استفاده در فرآیند کروماتوگرافی پروتئین مورد

استفاده قرار می‌گیرد. ۲۵/۵ مترمکعب از این محلول از دورن ۴۲ لوله موازی که در داخل مبدل تعبیه شده‌اند، عبور می‌کند

قطعه داخلی این لوله‌ها ۱/۵ cm و طول آن‌ها ۴ m است. ویسکوزیته محلول نمکی $10^{-3} \frac{\text{kg}}{\text{m.s}}$ ، دانسیته آن $1010 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$.

ظرفیت حرارتی متوسط آن $\frac{4 \text{ kg}}{\text{kg.C}^\circ}$ و هدایت حرارتی آن $\frac{W}{\text{m.C}^\circ}$ است با در نظر گرفتن نسبت $\frac{L}{D} = 267$ و

$Nu = 0.023 Re^{0.8} Pr^{0.4}$ ضریب انتقال حرارت مبدل بر حسب $\frac{W}{\text{m}^2.C^\circ}$ کدام است؟

(۱) ۴۳۳۵ (۲) ۴۳۳۰ (۳) ۴۳۳/۵ (۴) ۴۳۳

۱۵- یک فرماتور همزن دار به قطر ۵m مجهز به یک مبدل حرارتی از نوع مارپیچ داخلی می‌باشد. قطر همزن بیوراکتور که از نوع

توربینی است در حدود ۱/۸ m بوده و با سرعت ۶۰ rpm در حال چرخش است. محیط کشت دارای ویسکوزیته

$5 \times 10^{-3} \text{ pa.s}$ ، دانسیته $1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ ، ظرفیت حرارتی $\frac{4}{2} \frac{\text{kJ}}{\text{kg.C}^\circ}$ و ضریب هدایت حرارتی $\frac{W}{\text{m.C}^\circ}$ می‌باشد.

چنانچه بتوان از تغییرات ویسکوزیته در جداره coil‌ها صرف نظر کرد و $Nu = 0.87 Re_i^{0.62} Pr^{0.33} \left(\frac{\mu_b}{\mu_w}\right)^{0.14}$ باشد.

ضریب کلی انتقال حرارت از این بیوراکتور بر حسب $\frac{\text{kW}}{\text{m}^2.C^\circ}$ کدام است؟

(۱) ۱/۵ (۲) ۱/۶۵ (۳) ۱۵ (۴) ۱۶/۵

۱۶- ماکزیمم سرعت تنفس برای E.coli در حدود $240 \frac{mg \cdot \omega}{g \cdot dry \cdot \omega \cdot hr}$ تخمین زده شده است شرایط کار در یک راکتور ۱۰۰۰ لیتری که ۸۰٪ آن حجم مفید بوده و دارای $Kla = 120 \text{ hr}^{-1}$ به گونه‌ای است که از هوای حاوی ۸۰٪ اکسیژن $(C^* = 28 \frac{mg}{lit})$ استفاده می‌شود. قصد داریم فقط بیومس تولیدی از این بیوراکتور را معادل $20 \frac{g \cdot dry \cdot \omega}{lit}$ تنظیم کنیم.

چنانچه اکسیژن عنصر محدودکننده باشد و رشد و تنفس سلولی کند شده مطابق رابطه $Co_2 = \frac{qo_2 \cdot max \cdot co_2}{o_2 \cdot \frac{mg}{lit} + co_2}$ که qo_2 که

معادل غلظت اکسیژن حل شده در داخل محیط کشت است. مقدار Co_2 بر حسب $\frac{mg}{lit}$ کدام است؟

۱) ۰/۴۴ (۲) ۰/۴۷ (۳) ۴/۴ (۴) ۴/۷

۱۷- هدف اصلی همزدن در شرایط هوازی چیست؟ (کدام یک کاملتر است).

۱) تأمین اکسیژن موردنیاز و ایجاد محیط همگن

۲) تأمین اکسیژن موردنیاز میکروارگانیسم و سرعت بخشیدن به تولید

۳) ایجاد محیط همگن به منظور بهبود انتقال جرم و سریع واکنش

۴) تأمین اکسیژن موردنیاز میکروارگانیسم و ایجاد محیط همگن به منظور بهبود انتقال جرم و تسریع واکنش

۱۸- چنانچه در حالتی که یک قطره حباب در راکتور داشته باشیم میزان ضریب انتقال جرم برابر است با $sh = 0.39 \cdot Gr^3 \cdot sc^3$

حال اگر بجای قطره حباب، دسته حباب داشته باشیم در این حالت میزان ضریب انتقال جرم برابر با $sh = 0.31 \cdot Gr^3 \cdot sc^3$ باشد، میزان افت ضریب انتقال جرم برای زمانی که $Gr = 402$ و $Sc = 1/76$ باشد چند درصد است؟

۱) ۳۰ (۲) ۲۵ (۳) ۲۰ (۴) ۱۵

۱۹- عدد توان با توجه به اینکه تابع رینولدز می‌باشد کدام یک از موارد زیر در خصوص عدد توان در جریان آرام و در هم صحیح است؟

۱) $\rho \alpha Ni^3 \cdot Di^6 / \rho \alpha Ni^2 \cdot Di^3$ (۲) $\rho \alpha Ni^3 \cdot Di^5 / \rho \alpha Ni^2 \cdot Di^3$

۳) $\rho \alpha Ni^3 \cdot Di^5 / \rho \alpha Ni \cdot Di^2$ (۴) $\rho \alpha Ni^2 \cdot Di^3 / \rho \alpha Ni \cdot Di^2$

۲۰- کدام یک از موارد زیر در تعریف عدد (Na) صحیح است؟

۱) نسبت میزان هوادهی به اندازه حباب‌ها

۲) نسبت اندازه حباب‌ها به سرعت پره‌های همزن

۳) نسبت سرعت ظاهری گاز به سرعت پره‌های همزن

۴) نسبت میزان هوادهی به سرعت ظاهری گاز

۲۱- آزنوباکتر در یک فرماتور همزن دار $15m^3$ برای تولید اکثر نبات کشت داده می‌شود. شرایط عملیاتی عبارتست از

$KL \cdot a' = 0.17 s^{-1}$ و حلالیت اکسیژن در محیط کشت معادل $\frac{kg}{m^3} \cdot 10^{-3} \cdot 8$ می‌باشد. چنانچه دیت ویژه جذب اکسیژن

$125 \frac{mmol}{g \cdot hr}$ باشد. ماکزیمم غلظت ممکن بیومس بر حسب $\frac{g}{lit}$ کدام است؟

۱) ۱/۲ (۲) ۱/۴ (۳) ۱۲ (۴) ۱۴

۲۲- کدام یک از موارد زیر صحیح نمی‌باشد؟

- ۱) عدد اشمیت نسبت ممنتوم نفوذی به جرم نفوذی
- ۲) عدد گراشف نسبت نیروی جاذبه به نیروی چسبندگی
- ۳) عدد شرود نسبت انتقال جرم جابجایی به نیروی چسبندگی است.
- ۴) عدد پکلت نسبت افزایش آنتالپی سیال به انتقال گرمای هدایتی در جهت سیال

۲۳- از کدام رابطه زیر برای اندازه‌گیری Gas holdup استفاده می‌شود؟

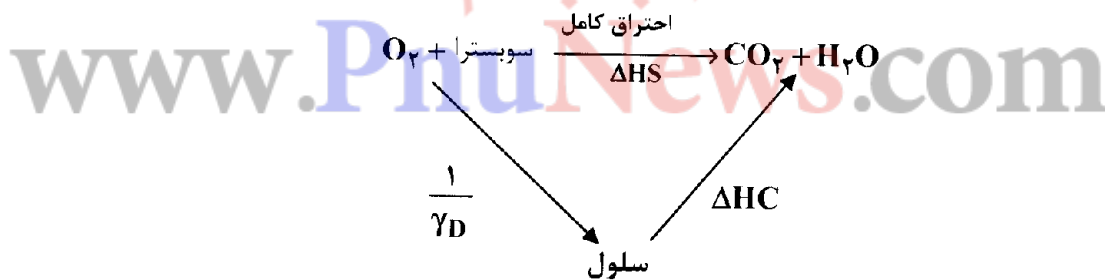
$$(1) H = \frac{\text{ارتفاع مایع در حالت هوادهی} - \text{ارتفاع مایع بدون هوا}}{\text{ارتفاع مایع در حالت هوادهی}}$$

$$(2) H = \frac{\text{ارتفاع مایع در حالت هوادهی} - \text{ارتفاع مایع بدون هوا}}{\text{ارتفاع مایع بدون هوا}}$$

$$(3) H = \frac{\text{ارتفاع مایع در حالت هوادهی} + \text{ارتفاع مایع بدون هوا}}{\text{ارتفاع مایع بدون هوا}}$$

$$(4) H = \frac{\text{ارتفاع مایع بدون هوا} - \text{ارتفاع مایع در حالت هوادهی}}{\text{ارتفاع مایع بدون هوا}}$$

۲۴- چنانچه چرخه رشد سلول و سوختن سوبسترا را مطابق زیر در نظر بگیریم:



کدام یک از روابط زیر برای موازنه انرژی درست است؟

$$Y_D = \frac{Y_{XS}}{\Delta HS - Y_{XS} \Delta HC} \quad (2)$$

$$Y_D = \frac{\Delta HC}{Y_{XS} \Delta HS - \Delta HC} \quad (4)$$

$$Y_D = \frac{Y_{XS}}{\Delta HC - Y_{XS} \Delta HS} \quad (1)$$

$$Y_D = \frac{\Delta HS}{Y_{XS} \Delta HS - \Delta HS} \quad (3)$$

- ۲۵- ضریب بهره رشد باسیلوس سابتلیس بر روی متانول معادل $4 \frac{\text{grx}}{\text{gr.s}}$ می‌باشد. حرارت احتراق سلول‌ها معادل $21 \frac{\text{kJ}}{\text{gcell}}$ و حرارت احتراق سوبسترا $7/3 \frac{\text{Kcal}}{\text{gs}}$ است حرارت متابولیکی تولید شده توسط سلول‌ها را به ازای واحد جرم متانول مصرف شده بر حسب $\frac{\text{Kcal}}{\text{gsubs}}$ چقدر است؟
- (۱) ۰/۴۲ (۲) ۰/۵۲ (۳) ۴/۲۶ (۴) ۵/۲۶

اخبار پیام نور

۲۶- طبق قانون دوم ترمودینامیک برای یک مخلوطی متشکل از چند سازنده و چند فاز در دما و فشار ثابت کدام رابطه صحیح است؟

$$dG^t = 0 \quad (۱) \quad ds^t \geq 0 \quad (۲)$$

$$dG^t \leq 0 \quad (۳) \quad ds^t = 0 \quad (۴)$$

۲۷- وقتی دو فاز مایع و بخار از چند سازنده مختلف در حال تعادل باشند (VLE) آنگاه کدام یک از عبارات زیر نادرست است؟

(۱) در بعضی از اوقات فوگاسیتیة فاز بخار با فوگاسیتیة فاز مایع باهم برابرند.

(۲) پتانسیل شیمیایی تک تک سازنده‌ها در دو فاز مایع و بخار با هم برابرند.

(۳) فوگاسیتیة تک تک سازنده‌ها در دو فاز مایع و بخار با هم برابرند.

(۴) همیشه فوگاسیتیة فاز بخار با فوگاسیتیة فاز مایع با هم برابرند.

۲۸- کدام یک از عبارات زیر صحیح است؟

$$\left(\frac{\partial T}{\partial V}\right)_s = -\left(\frac{\partial P}{\partial S}\right)_V \quad (۲) \quad \left(\frac{\partial H}{\partial V}\right)_s = -\left(\frac{\partial A}{\partial V}\right)_T \quad (۱)$$

$$\left(\frac{\partial T}{\partial V}\right)_s = +\left(\frac{\partial P}{\partial S}\right)_V \quad (۴) \quad \left(\frac{\partial H}{\partial V}\right)_s = \left(\frac{\partial A}{\partial V}\right)_T \quad (۳)$$

۲۹- عبارت $\left(\frac{\partial C_p}{\partial P}\right)_{T,x}$ برای یک مخلوط گاز واقعی برابر کدام یک از موارد زیر

است؟

$$-Z\left(\frac{\partial V}{\partial T}\right)_{P,x} \quad (۲) \quad -T\left(\frac{\partial^2 V}{\partial T^2}\right)_{P,x} \quad (۱)$$

$$Z\left(\frac{\partial V}{\partial T}\right)_{P,x} \quad (۴) \quad T\left(\frac{\partial^2 V}{\partial T^2}\right)_{P,x} \quad (۳)$$

۳۰- اگر η ضریب ژول تامسون باشد کدام یک از عبارات زیر صحیح است؟

$$\left(\frac{\partial H}{\partial P}\right)_T = -\left(\frac{\partial \eta}{\partial T}\right)_P \quad (۲) \quad \left(\frac{\partial H}{\partial P}\right)_T = \left(\frac{\partial \eta}{\partial T}\right)_P \quad (۱)$$

$$\left(\frac{\partial H}{\partial P}\right)_T = -C_p \eta \quad (۴) \quad \left(\frac{\partial H}{\partial P}\right)_T = C_p \eta \quad (۳)$$

۳۱- در یک معادله حالت عمومی و قانون حالات متناظر ماکروسکوپی یک دو پارامتری

حاصل از آن به طور تقریبی دمای بویل نقصانی برابر و دمای وارونگی

نقصانی برابر می باشد.

(۱) وارونگی ۵، بویل ۱٫۵

(۲) وارونگی ۰٫۱٫۵، بویل ۲٫۵

(۳) وارونگی ۰٫۲٫۵، بویل ۵

(۴) وارونگی ۰٫۲٫۵، بویل ۵

-۳۲

کدام یک از عبارات زیر قضیه کلی گیبس دو هم می باشد؟

$$(ns)dT - (nv)dp + \sum n_i \cdot d\mu_i = 0 \quad (1)$$

$$(ns)dT + (nv)dp - \sum n_i \cdot d\mu_i = 0 \quad (2)$$

$$(ns)dT - (nv)dp - \sum n_i \cdot d\mu_i = 0 \quad (3)$$

$$-(ns)dT + (nv)dp + \sum n_i \cdot d\mu_i = 0 \quad (4)$$

-۳۳

برای یک فاز مایع خالص در 10°C و فشار یک اتمسفر ضریب انبساط حجمی (β) و ضریب تراکم ایزوترمال (k) عبارتند از

$$\beta = 2 \times 10^{-3} (\text{C}^{-1}), k = 50 \times 10^{-6} (\text{atm})^{-1}$$

کاملاً حجم ثابت، به اندازه 5°C افزایش دما بدهد و به دمای 15°C برسد، به چه فشاری تقریباً خواهد رسید (بر حسب اتمسفر)؟

$$11 \quad (1)$$

$$40 \quad (2)$$

$$201 \quad (3)$$

(۴) تغییر زیادی نمی کند.

-۳۴

اگر معادله واندروالس $(p = \frac{RT}{v-b} - \frac{\alpha}{v^2})$ را به شکل معادله ویریال به صورت

$$Z = 1 + \frac{B}{V} + \frac{C}{V^2} + \dots$$

است؟

$$b - \frac{\alpha}{RT} \quad (2)$$

$$b + \frac{\alpha}{RT} \quad (1)$$

$$b - \frac{\alpha}{2RT} \quad (4)$$

$$b + \frac{\alpha}{2RT} \quad (3)$$

-۳۵

برای یک گاز واقعی خالص در دمای T و فشار P ضریب تراکم پذیری (Z) برابر 0.8 می باشد در صورتیکه معادله ویریال به شکل $Z = 1 + B'P$ باشد، ضریب

فوگاسیته آن گاز تقریباً چقدر است؟

مفروضات:

$$\text{EXP}(0.1) = 1.1 \quad \text{و} \quad \text{EXP}(0.2) = 1.2$$

$$\text{EXP}(0.3) = 1.3 \quad \text{و} \quad \text{EXP}(0.8) = 2.2$$

$$0.8 \quad (2)$$

$$0.7 \quad (1)$$

$$0.95 \quad (4)$$

$$0.9 \quad (3)$$

-۳۶

در یک سیستم دو جزئی دوفازی مایع بخار (VLE) در دمای T داریم:

$$P_1^{\text{sat}} = 0.5 \text{ atm} \quad \text{و} \quad P_2^{\text{sat}} = 0.3 \text{ atm} \quad \text{با فرض صدق قانون راولت موقعیکه}$$

$x_1 = 0.2$ باشد فشار P سیستم بر حسب اتمسفر چقدر است؟

$$0.34 \quad (2)$$

$$0.28 \quad (1)$$

$$0.42 \quad (4)$$

$$0.38 \quad (3)$$

۳۷- راجع به نیروهای بین مولکولی از نوع الکترواستاتیکی کدام یک از عبارات زیر صحیح است؟

- (۱) نیروهای الکترواستاتیکی معمولاً قابل صرفنظر کردن می‌باشند.
- (۲) نیروهای الکترواستاتیکی فقط بین دو قطبی‌های دائمی وجود دارند.
- (۳) نیروهای الکترواستاتیکی فقط بین ذرات باردار (یون‌ها) وجود دارند.
- (۴) نیروهای الکترواستاتیکی فقط بین ذرات باردار (یون‌ها) و بین دو قطبی‌های دائمی و چهار قطبی‌ها و چند قطبی‌ها وجود دارند.

۳۸- کدام یک از احکام زیر نادرست است؟

- (۱) خلأ عایق کامل است و برای آن ثابت دی‌الکتریک صفر است.
- (۲) ظرفیت خازن عایق‌دار (در ولتاژ یکسان) بیشتر است.
- (۳) هر محیط مادی عایق را دی‌الکتریک می‌گویند.
- (۴) ظرفیت خازن با خلأ در ولتاژ یکسان کمتر است.

۳۹- کدام یک از احکام زیر صحیح است؟

- (۱) بعضی از تئوری‌ها نشان داده است که برای ماده قطبی خالص انرژی پتانسیل به نسبت توان دوم گشتاور دو قطبی تغییر می‌کند.
- (۲) بعضی از تئوری‌ها نشان داده است که برای ماده قطبی خالص انرژی پتانسیل به نسبت (توان اول) گشتاور دو قطبی تغییر می‌کند.
- (۳) وجود و عدم گشتاور چهار قطبی به وجود و عدم گشتاور دو قطبی ارتباط ندارد.
- (۴) اگر گشتاور دو قطبی وجود نداشته باشد گشتاور چهار قطبی هم وجود نخواهد داشت.

۴۰- کدام یک از احکام زیر صحیح است؟

- (۱) پتانسیل یونیزاسیون اول بطور قابل ملاحظه از پتانسیل یونیزاسیون دوم بیشتر است.
- (۲) پتانسیل یونیزاسیون دوم بطور قابل ملاحظه از پتانسیل یونیزاسیون اول بیشتر است.
- (۳) پتانسیل یونیزاسیون اول معمولاً کمی از پتانسیل یونیزاسیون دوم بیشتر است.
- (۴) پتانسیل یونیزاسیون دوم با پتانسیل یونیزاسیون اول تقریباً با هم برابرند.

۴۱- در تابع انرژی پتانسیل بین مولکولی لنداردجونز

- (۱) r_{min} از σ کمی بزرگتر است.
- (۲) r_{min} از σ کمی کوچکتر است.
- (۳) نیروی دافعه بین مولکولی به شکل تابع نمایی می‌باشد.
- (۴) حساسیت نیروی جاذبه مولکولی نسبت به فاصله از نیروی دافعه بیشتر است.

- ۴۲- کدام یک از احکام زیر صحیح است؟
 (۱) حلالیت کلرور نقره در آب کم است و اگر مقداری آمونیاک به محلول اضافه شود حلالیت کمتر می‌شود.
 (۲) استون برای استیلن حلال بهتری است نسبت به اتیلن.
 (۳) استون برای اتیلن حلال بهتری است نسبت به استیلن.
 (۴) استون هم برای اتیلن و هم برای استیلن حلال خوبی نیست.

- ۴۳- در مقایسه قانون حالات متناظر میکروسکوپی و ماکروسکوپی مقدار $\frac{\epsilon}{\sigma}$ متناسب با کدام یک موارد زیر است؟

$$Z_c \quad (۱)$$

$$V_c \quad (۲)$$

$$P_c \quad (۴)$$

$$T_c \quad (۳)$$

- ۴۴- اگر یک مخلوط گازی از معادله حالت $P(v-b) = RT$ پیروی کند ضریب فوگاسیته آن برابر است با:

$$1 + \exp\left(-\frac{bP}{RT}\right) \quad (۱)$$

$$\exp\left(\frac{bP}{RT}\right) \quad (۳)$$

$$1 - \exp\left(\frac{bP}{RT}\right) \quad (۴)$$

- ۴۵- معادله حالت یک گاز واقعی خالص از رابطه $Z = 1 + \frac{BP}{RT}$ پیروی می‌کند که در

آن $B = b - \frac{a}{T}$ است و a و b در آن دو ثابت می‌باشد. تغییر انتالپی مخصوص

این گاز در دمای ثابت T موقعیکه فشار از یک فشار خیلی خیلی کم تا فشار

نهایی π تغییر کند کدام است؟

$$b\pi - \frac{a\pi}{T} \quad (۲)$$

$$-\frac{a\pi}{T} \quad (۱)$$

$$b\pi + \frac{2a\pi}{T} \quad (۴)$$

$$b\pi - \frac{2a\pi}{T} \quad (۳)$$

- ۴۶- در یک مخلوط گازی دو جزئی با تعداد مول‌های مساوی از هر دو سازنده در دمای T و فشار P ضریب فوگاسیته سازنده یک و دو در مخلوط بترتیب برابر 0.64 و 0.49 باشد، در این صورت ضریب فوگاسیته مخلوط کدام است؟

$$0.56 \quad (۱)$$

$$0.63 \quad (۲)$$

$$0.92 \quad (۴)$$

$$0.81 \quad (۳)$$

- ۴۷- برای کدام یک از مخلوط‌های زیر در حد قابل قبول می‌توان از قانون فوگاسینته لوئیس استفاده نمود؟
 (۱) فقط برای مخلوط گازی بوتان و نیتروژن.
 (۲) فقط برای مخلوط مایع بنزن - تولوئن.
 (۳) فقط برای مخلوط گازی نیتروژن - منواکسید کربن.
 (۴) هم برای مخلوط گازی نیتروژن - منواکسید کربن و هم برای مخلوط مایع بنزن - تولوئن.

- ۴۸- راجع به γ_p ، γ_p^* کدام یک از روابط زیر صحیح است؟

$$\frac{\gamma_p}{\gamma_p^*} = \lim_{x_p \rightarrow 0} \gamma_p \quad (۲) \qquad \frac{\gamma_p^*}{\gamma_p} = \lim_{x_p \rightarrow 0} \gamma_p \quad (۱)$$

$$\frac{\gamma_p}{\gamma_p^*} = \lim_{x_p \rightarrow 0} \gamma_p^* \quad (۴) \qquad \frac{\gamma_p^*}{\gamma_p} = \lim_{x_p \rightarrow 1} \gamma_p \quad (۳)$$

- ۴۹- اگر $G^E = Ax_1x_2$ باشد آنگاه کدام یک از موارد زیر درست است؟

$$\ln \gamma_1 = \frac{A}{RT} x_2^2 \quad (۲) \qquad \ln \gamma_1 = \frac{A}{RT} x_1^2 \quad (۱)$$

$$\ln \gamma_2^* = \frac{A}{RT} x_2^2 \quad (۴) \qquad \ln \gamma_1^* = \frac{A}{RT} x_1^2 \quad (۳)$$

- ۵۰- گاز سبک A (سازنده اول) در یک روغن نسبتاً سنگین در دمای 300°K و فشار 50 atm حل شده است بطوری که قانون هنری برای فوگاسینته این سازنده در فاز مایع صادق است و ثابت قانون هنری برابر 500 atm می‌باشد. در همین شرایط فاز گازی در تعادل با این فاز مایع محتوی 95% مولی از آن سازنده باشد و فاز گاز را کامل فرض کنیم مول جزئی این سازنده در فاز مایع کدام است.

$$0,085 \quad (۲) \qquad 0,075 \quad (۱)$$

$$0,105 \quad (۴) \qquad 0,095 \quad (۳)$$

- ۵۱- فاز معادل Log و ثابت رشد در میکروارگانیسم را در تخمیر یا فرمانتاسیون به ترتیب به کدام یک از فازهای زیر می‌نامند؟
 (۱) Idiophase / Trophophase
 (۲) Trophophase / Idiophase
 (۳) فاز Log / Trophophase
 (۴) فاز Log / ثابت رشد (ST)
- ۵۲- بهینه‌سازی میکروارگانیسم‌های صنعتی با کدام یک از روش‌های زیر انجام می‌شود؟
 (۱) فیورژن
 (۲) پروتوپلاست فیورژن
 (۳) کانجاکشن conjugaction
 (۴) پروتوپلاست فیورژن و کانجاکشن
- ۵۳- محل اصلی واکنش‌های آنزیمی در سلول کجاست؟
 (۱) غشاء پروتوپلاسمی
 (۲) غشاء سیتوپلاسمی
 (۳) فضای پری پلاسمی
 (۴) همه موارد
- ۵۴- کروکوکول در تقسیم‌بندی سیانوباکترها به کدام یک از دسته‌های زیر تقسیم می‌شوند؟
 (۱) Stignematels / Oscillateriales / Chroococcales
 (۲) Pleuro capsales / Chamaesi phonales / Chroococcales
 (۳) Stignematels / Oscillateriales / Harmogoniales
 (۴) Pleuro capsales / Oscillateriales / Harmogoniales
- ۵۵- زندگی سیانوباکترها بر روی گیاهان دیگر و یا درون گیاهان دیگر و درون میکروارگانیسم‌های جانوری چه نامیده می‌شود؟
 (۱) Epiphytic / Indophytic / Ondophytic
 (۲) Endozoic / Indophytic / Ondophytic
 (۳) Endozoic / Indophytic / Epiphytic
 (۴) Indophytic / Endozoic / Epiphytic
- ۵۶- کدام یک از موارد زیر در تقسیم‌بندی جلبک‌ها صحیح است؟
 (۱) جلبک‌های سبز / جلبک‌های طلایی / جلبک‌های قرمز
 (۲) جلبک‌های سبز / جلبک‌های آتشین / جلبک‌های کمربندی
 (۳) جلبک‌های سبز / جلبک‌های آبی / جلبک‌های طلایی
 (۴) جلبک‌های شلاقی / جلبک‌های قهوه‌ای / جلبک‌های آبی
- ۵۷- Zooxanthalae در اثر همزیستی کدام یک از موارد زیر تشکیل می‌شود؟
 (۱) جلبک با قارچ
 (۲) جلبک با پروتوزوئورها
 (۳) قارچ با پروتوزوئورها
 (۴) جلبک‌های طلایی با قارچ
- ۵۸- به ترکیباتی که در فرمولاسیون محیط کشت برای افزایش تولید مورد استفاده قرار می‌گیرند، چه می‌گویند؟
 (۱) Precursor
 (۲) Extrusion
 (۳) آنزیم
 (۴) non-Extrusion
- ۵۹- استریلیزاسیون به وسیله کدام یک از روش‌های زیر در فرمانتاسیون صورت می‌پذیرد؟
 (۱) حرارت / فیلتر / میدان مغناطیسی / فشار
 (۲) حرارت / مواد گندزدا / امواج ماوراء بنفش
 (۳) حرارت / فیلتر / گازهای سمی / مواد گندزدا
 (۴) حرارت / فیلتر / گندزدا / فشار
- ۶۰- در زمان استفاده از حرارت برای استریلیزاسیون کدام یک از موارد زیر به نادرستی ارائه شده است؟
 (۱) جلوگیری از تجزیه هیدرولاتیکی
 (۲) جلوگیری از بین رفتن نیتروژن سیاه
 (۳) جلوگیری از پلیمره شدن عامل آلدئیدی
 (۴) جلوگیری از اینکه محیط کشت کارامه شود
- ۶۱- کدام یک از گازهای زیر در فرمانتاسیون محیط کشت استفاده می‌شود؟
 (۱) کلره
 (۲) سولفور
 (۳) خردل
 (۴) هیچ کدام
- ۶۲- عمل هم‌یوغی در میکروارگانیسم‌هایی که باشند، اتفاق می‌افتد.
 (۱) حاوی پلاسمیدهای Tera
 (۲) فاقد پلاسمید Tera
 (۳) حاوی پلاسمید مقاوم
 (۴) حاوی پلاسمیدهای مقاوم و Tera
- ۶۳- Hetro Specific transformation در شرایطی که بین دو میکروارگانیسم از گونه مشخص و معین که دو صفت هستند، انتقال می‌یابد.
 (۱) یک، حاوی، یکسان
 (۲) دو، حاوی، یکسان
 (۳) یک، حاوی، مختلف
 (۴) دو، فاقد، یکسان

- ۶۴- موتاسیون نقطه‌ای چیست؟
 (۱) هنگامی که در سکansı از بازها موتاسیون به طریقی اتفاق می‌افتد که فقط یک باز حذف می‌شود و جای آن را باز دیگر می‌گیرد.
 (۲) هنگامی که در سکansı از بازها موتاسیون به طریقی اتفاق می‌افتد که یک باز اضافه و به جای آن باز دیگری حذف می‌شود.
 (۳) هنگامی که در سکansı از بازها موتاسیون به طریقی اتفاق می‌افتد که فقط یک باز از سیستم حذف می‌شود.
 (۴) هنگامی که در سکansı از بازها موتاسیون به طریقی اتفاق می‌افتد که یک باز به سیستم اضافه شود.
- ۶۵- کدام یک از موارد زیر در مکانیسم عمل موتاسیون اتفاق نمی‌افتد؟
 Addition (۱) Deletion (۲) Inversion (۳) Situation (۴)
- ۶۶- کدام یک از موارد زیر در پروتوپلاست فیوژن مؤثر است؟
 (۱) ایجاد سویه حاصل از آمیزش
 (۲) آمیزش پروتوپلاست
 (۳) ایجاد پروتوپلاست
 (۴) هر سه
- ۶۷- کدام یک از موارد زیر جزء مشکلات پروتوپلاست فیوژن نمی‌باشد؟
 (۱) رشد سلول‌ها
 (۲) تجمع پروتوپلاست
 (۳) عدم ایجاد پروتوپلاست
 (۴) به هم گره خوردن سلول‌ها
- ۶۸- اندامک‌های **pili** و فیمریه جنسشان از چیست و در چه فرآیندی در میکروارگانیسم‌ها مؤثرند؟
 (۱) پروتئین / الحاق ژنتیک غیرجنسی
 (۲) پروتئین / الحاق ژنتیک جنسی
 (۳) کربوهیدرات / الحاق ژنتیک غیرجنسی
 (۴) کربوهیدرات / الحاق ژنتیک جنسی
- ۶۹- کدام یک از موارد زیر در خصوص **Transduction** صحیح نمی‌باشد؟
 (۱) در ترانس داکشن غیر عمومی، قسمتی از DNA سلول پذیرا که قبلاً مورد بررسی قرار گرفته انتخاب و به وسیله ویروس به سلول میزبان انتقال می‌یابد.
 (۲) در ترانس داکشن عمومی، پس از حمله ویروس به سلول میزبان DNA سلول میزبان به قطعات مختلفی شکسته می‌شود.
 (۳) انتقال قسمتی از DNA سلول دهنده به سلول گیرنده توسط ویروس‌ها
 (۴) Transduction به طور کلی دو نوع وجود دارد.
- ۷۰- در کدام یک از تخمیرهای میکروبی نیاز به تصفیه و استریلیزاسیون بیشتری در پساب است؟
 (۱) تولید SCP
 (۲) تولید محصولات نوترکیب میکروبی
 (۳) تولید رنگ میکروبی در کشت جامد از موناسکوس
 (۴) تولید لیپاز مقاوم به حرارت از استافیلوکوکوس ارتوس
- ۷۱- کشت مجدد برای زنده نگه داشتن میکروارگانیسم چه معایب و مزیتی دارد؟
 (۱) عیب: عدم استفاده برای بی‌هوازی و اکینومیت‌ها مزیت: کاربری آسان
 (۲) عیب: کاربرد آن برای چند میکروارگانیسم فقط مزیت: هزینه اندک
 (۳) عیب: Mutation مزیت: زنده نگه داشتن حیات سلولی
 (۴) عیب: Mutation مزیت: عدم تغییر ژنتیکی سلولی
- ۷۲- متانول به عنوان محیط کشت در تولید کدام محصولات استفاده می‌شود؟
 (۱) هیستیدین، والین، ایزولوسین، تری استارین، فسفاتیدیل کوئین، سفالین
 (۲) والین، سیستئین، انواع ویتامین‌های B، SCP، گلیسرول، سوربیتول
 (۳) SCP، ویتامین B12، L سرین، L لوسین، والین، پلی هیدروکسی بوتیرات
 (۴) ویتامین B12، آمین، D ترئونین، پلی اتیلن گلیکول

- ۷۳- یکی از مهم ترین ایرادات کشت مداوم چیست و تعریف صحیح **Diauxic** کدام است؟
- (۱) احتمال تولید محصول ناخواسته ، بروز چند فاز تأخیر در فاز سکون
 - (۲) احتمال جهش سلولی ، بروز چند فاز تأخیر در فاز لگاریتمی
 - (۳) راندمان کم تولید ، بروز چند فاز تأخیر در فاز لگاریتمی
 - (۴) هر سه مورد ، بروز چند فاز تأخیر در فاز لگاریتمی
- ۷۴- اگر با میکروارگانیسم تراریخته کار می کنیم از چه فیلتری برای گاز خروجی فرمانتور استفاده می شود و افزودن بیش از حد مایه تلقیح به محیط کشت سبب کدام ایراد می گردد؟
- (۱) فیلتر تک لایه سلولز ، ورود میکروارگانیسم وحشی
 - (۲) فیلتر غشایی با روزنه متغیر ، فاز تأخیر طولانی
 - (۳) فیلتر غشایی با روزنه ثابت ، هزینه زیاد
 - (۴) فیلتر ضخیم سلولزی ، هزینه زیاد
- ۷۵- کدام مورد از ترکیبات محیط کشت را با حرارت خشک می توان سترون کرد و حد توتال کانت قابل قبول برای محیط کشت استریل برابر با توتال کانت کدام گزینه است؟
- (۱) القا کننده ، مایه تلقیح
 - (۲) پیش ساز ، آب مقطر
 - (۳) باز دارنده ، آب آشامیدنی
 - (۴) ضد کف ، پساب نو ترکیب شده

اخبار پیام نور

www.PnuNews.com