

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۱۲۰ تشریحی: ۰

تعداد سوالات: تستی: ۴۰ تشریحی: ۰

عنوان درس: شیمی فیزیک پیشرفته

رشته تحصیلی/کد درس: شیمی (شیمی تجزیه)، شیمی (شیمی آلی)، شیمی (شیمی فیزیک)، شیمی (شیمی معدنی) ۱۱۱۴۰۹۹

استفاده از ماشین حساب ساده، ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- ضرایب معادله حالت ویرال به چه عواملی بستگی دارد؟

- ۰۱ دما و فشار
۰۲ فشار و نوع مولکول
۰۳ دما و نوع مولکول
۰۴ دما و فشار و نوع مولکول

۲- اگر یک مول گاز حقیقی در شرایط متعارفی حجم ۲۱/۴ لیتر اشغال کند ضریب دوم ویرال برای این گاز تقریباً چه مقدار است؟

- ۰۱ ۱- لیتر بر مول
۰۲ ۲- لیتر بر مول
۰۳ ۱- لیتر بر مول
۰۴ ۲- لیتر بر مول

۳- نقطه جوش عادی پروپان ۴۲-درجه سانتیگراد است مقدار تقریبی دمای بحرانی پروپان عبارت است از

- ۰۱ ۳۷۰ کلوین
۰۲ ۶۲۴ کلوین
۰۳ ۳۴۰ کلوین
۰۴ ۵۰۴ کلوین

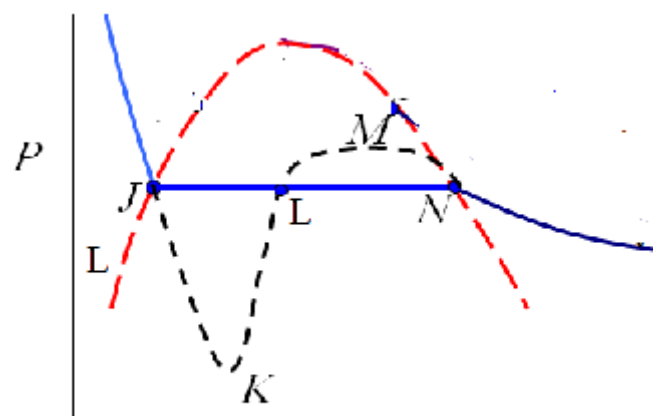
۴- برای معادله حالت واندروالس T_c عبارت است از

- ۰۱ $T_c = \frac{8a}{27Rb^2}$
۰۲ $T_c = \frac{a}{27b^2}$
۰۳ $T_c = \frac{a}{27b}$
۰۴ $T_c = \frac{8a}{27Rb}$

۵- در ناحیه مایع کدام یک از معادلات حالت زیر برای ایجاد همدمای بهترین جواب را می دهد؟

- ۰۱ واندروالس
۰۲ ردلیچ وانگ
۰۳ پنگ رایبنسون
۰۴ برتوله

۶- در شکل زیر قسمت همدمای نقطه چین KLM به چه مفهوم است



Isotherms of H_2O V_m

- ۰۱ مایع فوق بحرانی
۰۲ مایع زیر گرم
۰۳ بخار زیر سرد
۰۴ فاقد ارزش فیزیکی است



۷- ضریب دوم ویربال بر حسب ثابت های معادله حالت $P = \frac{RT}{V_m - b} - \frac{a}{TV_m^2}$ عبارت است از

۱. $B = b - \frac{a}{RT^2}$ ۲. $B = b - \frac{a}{RT}$ ۳. $B = a - \frac{b}{RT^2}$ ۴. $B = a - \frac{b}{RT}$

۸- اختلاف $G_m^{id} - G$ عبارت است از

۱. $G_m^{id} - G_m = \int_0^P [V_m - V_m^{id}] dP'$ ۲. $G_m^{id} - G_m = \int_0^P \left[\frac{RT}{P'} - V_m \right] dP'$ ۳. $G_m^{id} - G_m = \int_0^P V_m dP'$ ۴. $G_m^{id} - G_m = \int_0^P \left[\left(\frac{RT}{P'} \right) - \left(\frac{\partial V_m}{\partial T} \right)_P \right] dP'$

۹- مولالیت یون هیدرونیوم در محلول آبی HOI با غلظت ۰/۰۰۰۴ مولال چه مقدار است؟

$K_a = 2.3 \times 10^{-11}$

۱. 4.3×10^{-8} ۲. 9.1×10^{-7} ۳. 1.1×10^{-11} ۴. 1.1×10^{-7}

۱۰- در کدامیک از واکنشهای زیر K^0 مستقل از فشار می باشد؟



۱۱- در رابطه با فعالیت یک ماده کدام رابطه درست نمی باشد؟

۱. برای جامدات و مایعات $a_i = e^{\frac{-(P-P^0)V_{m,i}}{RT}}$ ۲. برای گازها $a_i = \frac{f_i}{P^0}$

۳. برای حل شونده مقیاس مولالیت $a_i = \gamma_{m,i} \frac{m_i}{m^0}$ ۴. برای حلال $a_A = \gamma_A x_A$



زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۱۲۰ تشریحی: ۰

تعداد سوالات: تستی: ۴۰ تشریحی: ۰

عنوان درس: شیمی فیزیک پیشرفته

رشته تحصیلی/کد درس: شیمی (شیمی تجزیه)، شیمی (شیمی آلی)، شیمی (شیمی فیزیک)، شیمی (شیمی معدنی) ۱۱۱۴۰۹۹

۱۲- کدام گزینه صحیح می باشد؟

۱. در اثر افزودن حل شونده فرار فشار بخار محلول کاهش می یابد

۲. در معادله $\Delta T_f = -k_f m$ فرض می شود که حل شونده غیر فرار است

۳. برای حل شونده غیر فرار $\mu_{A(sln)}^l$ در T_f^* از μ_A^v کوچک تر است

۴. اضافه نمودن حل شونده در دما و فشار ثابت به محلولی که حلال A دارد همیشه باعث کاهش μ_A نمی شود

۱۳- ثابت نزول نقطه انجماد بنزن 5.07 K kg/mol است محلول 0.45% درصدی از نوعی گوگردی به شکل S_8 در دمای

منجمد می شود که به اندازه 0.88% کلوین از نقطه انجماد بنزن خالص کمتر است وزن اتمی گوگرد برابر است با

۲۶۰ .۴

۳۲ .۳

۸ .۲

۱۷۳ .۱

۱۴- به ازای مقدار π ثابت تفاوت $\mu_A^*(\Pi + P, T) - \mu_A^*(P, T)$ در کدام حلال کمترین است؟

۱. آب (جرم مولکولی ۱۸ و چگالی 1 g/cm^3)

۲. بنزین الکل (جرم مولکولی ۱۰۸ و چگالی 1.046 g/cm^3)

۳. استن (جرم مولکولی ۵۸ و چگالی 0.785)

۴. تتراکلرید کربن (جرم مولکولی ۱۵۴ و چگالی 1.587)

۱۵- اگر در یک محلول ایده ال $P_B^* > P_C^*$ باشد کدام گزینه درست است؟

۴. $\frac{x_B^l}{x_C^l} > \frac{x_B^v}{x_C^v}$

۳. $x_B^l > x_C^l$

۲. $x_C^l > x_B^l$

۱. $\frac{x_C^l}{x_B^l} > \frac{x_C^v}{x_B^v}$



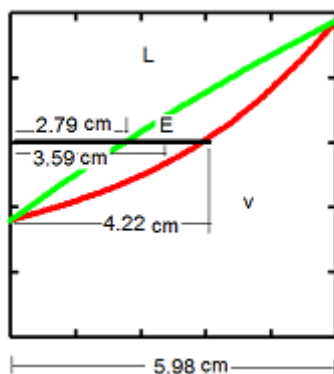
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۱۲۰ تشریحی: ۰

تعداد سوالات: تستی: ۴۰ تشریحی: ۰

عنوان درس: شیمی فیزیک پیشرفته

رشته تحصیلی/کد درس: شیمی (شیمی تجزیه)، شیمی (شیمی آلی)، شیمی (شیمی فیزیک)، شیمی (شیمی معدنی) ۱۱۱۴۰۹۹

۱۶- با توجه به شکل زیر نسبت $\frac{n^l}{n^v}$ برابر است با



۰/۴ .۴

۲/۵ .۳

۰/۷۸۸ .۲

۱/۲۷ .۱

۱۷- کدام عبارت در مورد تقطیر جزء به جزء یک محلول آزنوتروپ آب و اتانول شامل هفتاد درصد جرمی اتانول صحیح است؟

۱. آب و اتانول خالص جدا می شوند.

۲. نمی توان اتانول خالص جدا نمود.

۳. فقط می توان مخلوط هفتاد درصد اتانول را جدا نمود.

۴. چنانچه دما را افزایش دهیم می توان اتانول خالص را جدا نمود.

۱۸- Ni و Cu به ترتیب با نقاط ذوب حدود ۱۴۰۰ و ۱۱۰۰ درجه سانتیگراد محلول جامد ایده ال تشکیل می دهند با افزودن نیکل به مس

۱. نقطه ذوب محلول کاهش می یابد

۲. کاهش نقطه ذوب متناسب با مولالیته نیکل است $\Delta T_f = -k_f m$

۳. نقطه ذوب محلول افزایش می یابد

۴. نقطه ذوب محلول تغییر نمی کند



زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۱۲۰ تشریحی: ۰

تعداد سوالات: تستی: ۴۰ تشریحی: ۰

عنوان درس: شیمی فیزیک پیشرفته

رشته تحصیلی/کد درس: شیمی (شیمی تجزیه)، شیمی (شیمی آلی)، شیمی (شیمی فیزیک)، شیمی (شیمی معدنی) ۱۱۱۴۰۹۹

۱۹- کدام گزینه نادرست است (As مساحت سطح می باشد)

$$\mu_i = \left(\frac{\partial u}{\partial n_i} \right)_{S, A_s, n_{j \neq i}} \quad .1$$

$$S^\sigma dT + A_s d\gamma + \sum_i n_i d\mu_i = 0 \quad .2$$

$$\gamma = \left(\frac{\partial A}{\partial A_s} \right)_{T, V, n_i} \quad .3$$

A انرژی آزاد هلمهولتز می باشد

۴- اگر سطح مشترک دو فاز α و β در صفحه xy باشد فشار در جهت z به مقدار γ کمتر از فشار دو فاز که ای است

۲۰- کدام گزینه صحیح است؟

$$P^\alpha - P^\beta = 2\gamma R \quad .1 \quad \gamma = (\rho_\beta - \rho_\alpha)ghR \quad .2 \quad \gamma = \gamma_0 \left(1 - \frac{T_c}{T} \right)^{11/9} \quad .3 \quad (\rho_\beta - \rho_\alpha) = \frac{2\gamma}{ghR} \quad .4$$

۲۱- کدامیک از گزینه های زیر از ویژگی های جذب فیزیکی نمی باشد؟

۱. گزینشی نیست

۲. جذب بصورت چند لایه است

۳. ارتباط مولکولها با سطح با نیروهای واندروالسی است

۴. آنتالپی جذب مابین ۱۰ - تا ۲۰۰- کیلو کالری می باشد

۲۲- کدام تساوی زیر به همدمای لانگمویر مربوط نمی شود؟

$$\theta = \frac{bP}{1 + bP} \quad .1 \quad \theta = bP \quad .2 \quad \text{در فشار پایین}$$

$$\theta = b \quad .3 \quad \text{در فشار متوسط} \quad \theta = 1 \quad .4 \quad \text{در فشار بالا}$$

۲۳- در مورد همدمای فرنللیچ کدام گزینه نادرست است؟

۱. همدمای فرنللیچ مخصوص جذب شیمیایی است

۲. در فشارهای متوسط دقیق تر از همدمای لانگمویر است

۳. در همدمای فرنللیچ سطح یکنواخت در نظر گرفته می شود

۴. مولکولهای جذب شده بر همکنشی با همدیگر ندارند



زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۱۲۰ تشریحی: ۰

تعداد سوالات: تستی: ۴۰ تشریحی: ۰

عنوان درس: شیمی فیزیک پیشرفته

رشته تحصیلی/کد درس: شیمی (شیمی تجزیه)، شیمی (شیمی آلی)، شیمی (شیمی فیزیک)، شیمی (شیمی معدنی) ۱۱۱۴۰۹۹

۲۴- کدامیک از گزینه ها بیان کننده پتانسیل الکترو شیمیایی است؟

$$\tilde{\mu}_i = \mu_i + z_i F \varphi \quad .2$$

$$\mu_i = \left(\frac{\partial A}{\partial n_i} \right)_{T, V, n_{j \neq i}} \quad .1$$

$$\mu_i = \left(\frac{\partial H}{\partial n_i} \right)_{S, P, n_{j \neq i}} \quad .4$$

$$\mu_i = \left(\frac{\partial G}{\partial n_i} \right)_{T, P, n_{j \neq i}} \quad .3$$

۲۵- در رابطه با رسانایی گرمایی کدام گزینه درست است؟

۱. رسانایی گرمایی مایعات و جامدات مستقل از دما است

۲. رسانایی گرمایی آب با افزایش فشار کاهش می یابد

۳. رسانایی گرمایی گازها در فشار خیلی کم و خیلی زیاد با افزایش فشار افزایش می یابد

۴. رسانایی گرمایی مایعات و جامدات به ساختار ماده وابسته نمی باشد

۲۶- ویسکوزیته گازها و مایعات با افزایش درجه حرارت از چه روندی تبعیت می کند؟

۱. برای گازها تغییر نمی کند ولی برای مایعات کاهش می یابد

۲. برای گازها و مایعات کاهش می یابد

۳. برای گازها و مایعات افزایش می یابد

۴. برای گازها افزایش ولی برای مایعات کاهش می یابد

۲۷- ویسکوزیته ذاتی یک محلول پلی استایرن در بنزن $[\eta] = 146.6 \frac{ml}{g}$ وزن مولکولی متوسط پلی استایرن برابر است با

$$K = 0.034 \frac{ml}{g} \quad a = 0.65$$

۲۰۰۰۰۰ .۴

۱۰۰۵۶۷ .۳

۱۵۰۰۶۷ .۲

۳۹۰۶۴۰ .۱

۲۸- در رابطه با ضریب نفوذ گازها کدام گزینه درست است؟

۱. با افزایش دما ضریب نفوذ خودبخودی کاهش می یابد

۲. با افزایش فشار ضریب نفوذ خودبخودی افزایش می یابد

۳. تجربه نشان می دهد در مخلوط گازها ضریب نفوذ دوگانه با افزایش کسر مولی گونه ها تغییر نمی کند

۴. با افزایش دما و فشار ضریب نفوذ خودبخودی تغییر نمی کند



زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۱۲۰ تشریحی: ۰

تعداد سوالات: تستی: ۴۰ تشریحی: ۰

عنوان درس: شیمی فیزیک پیشرفته

رشته تحصیلی/کد درس: شیمی (شیمی تجزیه)، شیمی (شیمی آلی)، شیمی (شیمی فیزیک)، شیمی (شیمی معدنی) ۱۱۱۴۰۹۹

۲۹- رسانایی k یک محلول آبی $\text{Cu}_3(\text{PO}_4)_2$ با غلظت یک مولار برابر $0.112 \Omega^{-1} \text{cm}^{-1}$ رسانایی اکی والان در این محلول چقدر است؟

۱. $112 \Omega^{-1} \text{cm}^2 \text{mol}^{-1}$ ۲. $0.112 \Omega^{-1} \text{cm}^2 \text{mol}^{-1}$

۳. $0.0187 \Omega^{-1} \text{cm}^2 \text{mol}^{-1}$ ۴. $18.7 \Omega^{-1} \text{cm}^2 \text{mol}^{-1}$

۳۰- Λ_m^∞ محلول آبی اسید ضعیف HX چه مقدار است؟

$\alpha = 0.5$ $\lambda_{m,+}^\infty = 350 \Omega^{-1} \text{cm}^2 \text{mol}^{-1}$ $\lambda_{m,-}^\infty = 35 \Omega^{-1} \text{cm}^2 \text{mol}^{-1}$ $K_a = 10^{-7}$

۱. $385 \Omega^{-1} \text{cm}^2 \text{mol}^{-1}$ ۲. $292 \Omega^{-1} \text{cm}^2 \text{mol}^{-1}$

۳. $584 \Omega^{-1} \text{cm}^2 \text{mol}^{-1}$ ۴. $192.5 \Omega^{-1} \text{cm}^2 \text{mol}^{-1}$

۳۱- موقعی که ۱۰ میلی لیتر آب در یک ویسکومتر استوالد قرار بگیرد $136/5$ ثانیه طول می کشد تا سطح مایع از اولین نشانه به

دومین نشانه سقوط کند چنانچه ۱۰ میلی لیتر سیکلو هگزان در همین ویسکومتر قرار گیرد این زمان $67/5$ ثانیه می شود

$\eta_{H_{20}} = 1.00 \text{cP}$ $\rho_{H_{20}} = 0.998 \text{g/cm}^3$ $\rho_{C_6H_{14}} = 0.659 \text{g/cm}^3$ ویسکوزیته سیکلو هگزان برابر است با

۱. 0.133cP ۲. 0.633cP ۳. 1.326cP ۴. 0.326cP

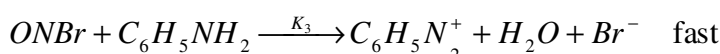
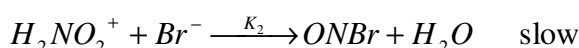
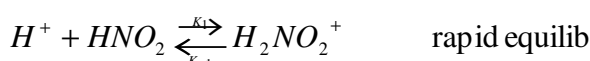
۳۲- در واکنش متوالی $A \xrightarrow{k_1} B \xrightarrow{k_2} C$ اگر مرحله اول تعیین کننده سرعت باشد آنگاه

۱. $[C] = [A]_0 (1 - e^{-k_1 t})$ ۲. $[C] = [A]_0 (1 - e^{-k_2 t})$

۳. $[C] = [A]_0 \left(1 + \frac{k_1}{k_2 - k_1} e^{-k_2 t} \right)$ ۴. $[C] = [A]_0 \left(1 + \frac{k_1}{k_2 - k_1} e^{-k_1 t} \right)$

۳۳- برای واکنش $\text{H}^+ + \text{HNO}_2 + \text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2 \xrightarrow{\text{Br}^-} \text{C}_6\text{H}_5\text{N}_2^+ + 2\text{H}_2\text{O}$

مکانیسم زیر پیشنهاد شده است



درجه واکنش نسبت به $[\text{H}^+]$ ، $[\text{HNO}_2]$ ، $[\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2]$ و $[\text{Br}^-]$ به ترتیب عبارت است از



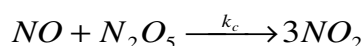
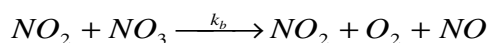
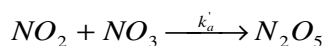
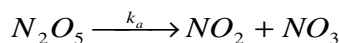
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۱۲۰ تشریحی: ۰

تعداد سوالات: تستی: ۴۰ تشریحی: ۰

عنوان درس: شیمی فیزیک پیشرفته

رشته تحصیلی/کد درس: شیمی (شیمی تجزیه)، شیمی (شیمی آلی)، شیمی (شیمی فیزیک)، شیمی (شیمی معدنی) ۱۱۱۴۰۹۹

۳۴- برای واکنش $2N_2O_5(g) \rightarrow 4NO_2(g) + O_2(g)$ مکانیسم زیر پیشنهاد شده است



در مورد غلظت NO_3 کدام گزینه نادرست است

$$[NO_3] = \frac{k_c}{k_b} \frac{[NO][N_2O_5]}{[NO_2]} \quad .2$$

$$\frac{d[NO_3]}{dt} = 0 \quad .1$$

$$[NO_3] = \frac{k_a k_b}{k_c (k'_a + k_b)} \quad .4$$

$$[NO_3] = \frac{k_a}{(k'_a + k_b)} \frac{[N_2O_5]}{[NO_2]} \quad .3$$

۳۵- کدام گزینه نادرست است؟

.1 در محلول های رقیق می توان جمله مربوط به حلال را در رابطه K_m^0 و ΔG_m^0 حذف کرد

.2 K_m^0 و ΔG_m^0 به نوع حلال بستگی دارد

.3 ΔG_m^0 و ΔG_c^0 و ΔG_x^0 یک واکنش با یکدیگر تفاوت دارند

.4 کسر مولی یک خاصیت شدتی است

۳۶- اگر مهمترین واکنش تسهیم نامتناسب باشد درجه پلیمریزاسیون DP عبارت است از

$$\langle DP \rangle = \frac{2k_p[M]}{(fk_i k_t)^{1/2} [I]^{1/2}} \quad .2$$

$$\langle DP \rangle = \frac{k_p[M]}{(fk_i k_t)^{1/2} [I]^{1/2}} \quad .1$$

$$\langle DP \rangle = \frac{k_p[M]}{(k_i k_t)^{1/2} [I]^{1/2}} \quad .4$$

$$\langle DP \rangle = \frac{k_p[M]}{2(fk_i k_t)^{1/2} [I]^{1/2}} \quad .3$$

۳۷- زمان آسایش برای واکنش $A \xrightleftharpoons[k_b]{k_f} 2C$ کدام است؟

$$\frac{1}{k_f + k_b} \quad .2$$

$$\frac{1}{k_f + k_b ([C]_{eq} + [A]_{eq})} \quad .1$$

$$\frac{1}{k_b + k_f ([C]_{eq} + [A]_{eq})} \quad .4$$

$$\frac{1}{k_f + 4k_b ([C]_{eq})} \quad .3$$



زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۱۲۰ تشریحی: ۰

تعداد سوالات: تستی: ۴۰ تشریحی: ۰

عنوان درس: شیمی فیزیک پیشرفته

رشته تحصیلی/کد درس: شیمی (شیمی تجزیه)، شیمی (شیمی آلی)، شیمی (شیمی فیزیک)، شیمی (شیمی معدنی) ۱۱۱۴۰۹۹

۳۸- $A + B \Rightarrow P$ واکنش کنترل نفوذی است چنانچه قطر مولکولهای واکنش دهنده حدود 588 pm باشد ثابت سرعت واکنش را در دمای 25°C سانتیگراد محاسبه کنید
ویسکوزیته محلول $8.40 \times 10^{-4} \text{ kg m}^{-1} \text{ s}^{-1}$

۲. $0.70 \times 10^{10} \text{ m}^3 \text{ mol}^{-1} \text{ s}^{-1}$

۱. $7.0 \times 10^7 \text{ m}^3 \text{ mol}^{-1} \text{ s}^{-1}$

۴. $7.4 \times 10^6 \text{ m}^3 \text{ mol}^{-1} \text{ s}^{-1}$

۳. $2.70 \times 10^7 \text{ m}^3 \text{ mol}^{-1} \text{ s}^{-1}$

۳۹- در رابطه با واکنشهای کاتالیز آنزیمی کدام گزینه نادرست است؟

۱. در غلظت های پایین جزء عمل کننده، سرعت واکنش از درجه دوم است

۲. در غلظت های بالای جزء عمل کننده سرعت واکنش برابر سرعت ماکزیمم است

۳. نمودار تغییرات $\frac{1}{r_0}$ بر حسب $\frac{1}{[E]_0}$ برای یک $[S]_0$ معین مقدار خطی است و شیب خط برابر $\frac{1}{k_2}$

۴. عدد برگشت آنزیم برابر $\frac{r_{0, \max}}{[E]_0}$ تعریف می گردد

۴۰- ماکزیمم درجه آزادی در سیستم سه جزئی برابر است با

۴ . ۴

۳ . ۳

۲ . ۲

۵ . ۱