



زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۷۰ تشریحی: ۵۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

عنوان درس: شیمی فیزیک پیشرفته

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

استفاده از ماشین حساب ساده، ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- در نمودار ضریب تراکم پذیری Z در برابر فشار P برای مواد مختلف کدام گزینه صحیح است؟

۱. برای تمام مواد یک مینیمم مشاهده می شود.
۲. نمودار همه مواد با افزایش دما انحراف بیشتری از یک نشان می دهد.
۳. نمودار همه مواد از یک شروع می شود.
۴. برای همه نمودارها در فشارهای متوسط Z بیشتر از یک و در فشارهای بالا کمتر از یک می باشد.

۲- در نقطه بحرانی کدام عبارت درست است؟

۱. در نقطه بحرانی شیب نمودار $P-V$ مخالف صفر است.
۲. در دو طرف نقطه بحرانی $\left(\frac{\partial P}{\partial V}\right)_T$ منفی است.
۳. در دو طرف نقطه بحرانی $\left(\frac{\partial V}{\partial P}\right)_T$ بینهایت است.
۴. در نقطه بحرانی $\left(\frac{\partial P}{\partial T}\right)_V$ بینهایت است.

۳- برای معادله حالت واندروالس P_C مساوی کدام گزینه است؟

۱. $\frac{a}{27b^2}$
۲. $\frac{a^2}{27b^2}$
۳. $\frac{a^2}{27b}$
۴. $\frac{a}{27b}$

۴- ثابت تعادل در محلولهای غیر الکترولیت در مقیاس مولالیتیه کدام است؟ فرض کنید حلال در واکنش تعادلی شرکت نمی کند.

۱. $\prod_{i \neq A} \left(\gamma_{m,i} \frac{m_i}{m^o}\right)^{\nu_i}$
۲. $\prod_i \left(\gamma_{m,i} \frac{m_i}{m^o}\right)^{\nu_i}$
۳. $\prod_i \left(\gamma_{m,i} \frac{m_i}{m^o}\right)$
۴. $\prod_{i \neq A} \left(\gamma_{m,i} \frac{m_i}{m^o}\right)$

۵- در کدامیک از موارد زیر می توان $\gamma_{\pm} = 1$ فرض نمود.

۱. محلول حاصل از یونش اسید استیک ۰/۱ مولال
۲. محلول بافر
۳. یونش آب خالص
۴. انحلال $AgCl$ در محلول ۰/۱ مولال KCl



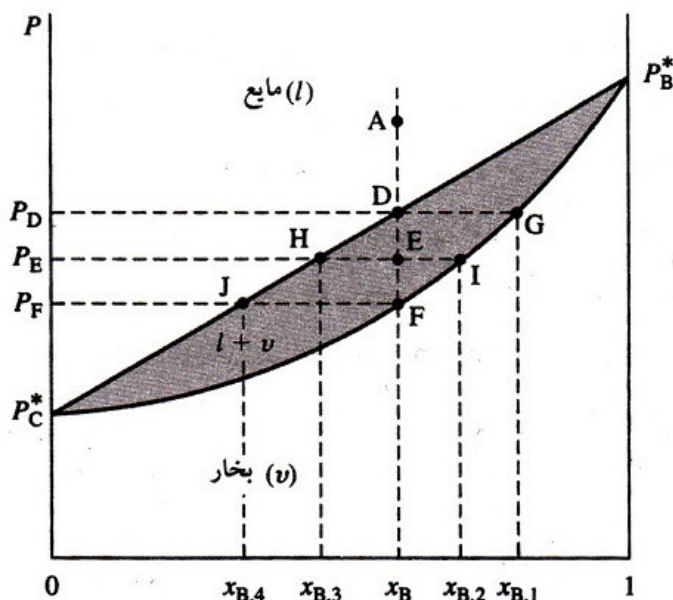
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۷۰ تشریحی: ۵۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

عنوان درس: شیمی فیزیک پیشرفته

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

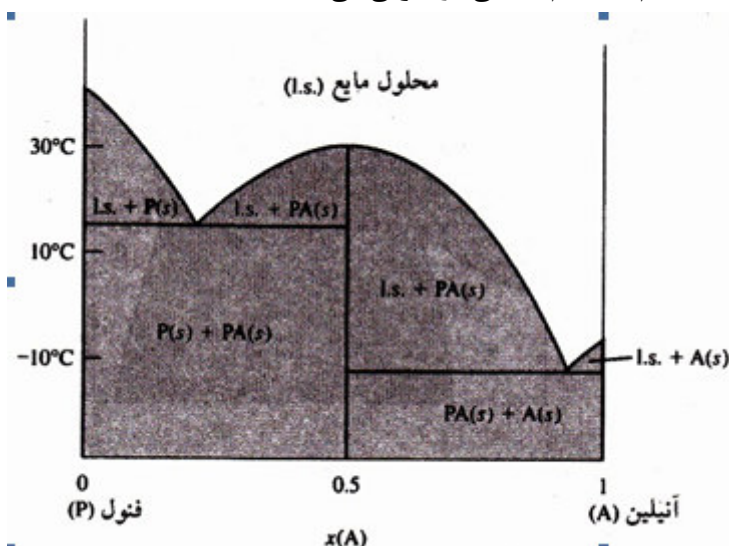
۶- طبق نمودار فازی داده شده کدام گزینه صحیح است؟



۱. سیستمهای مربوط به نقاط H و D هم ترکیب هستند.
 ۲. سیستم مربوط به نقطه H دارای ترکیب $x_{B,3}$ در فاز بخار است.
 ۳. فاز بخار مربوط به سیستم نقطه F ، با فاز مایع مربوط به سیستم نقطه D هم ترکیب هستند.
 ۴. سیستمهای مربوط به نقاط E و F در فاز مایع هم ترکیب هستند.
- ۷- برای انتقال فاز اتکتیک در اثر گرم کردن کدام تبدیل انجام می شود؟
۱. مایع \rightarrow جامد ۱ + جامد ۲
 ۲. جامد ۱ + جامد ۲ \rightarrow مایع
 ۳. جامد ۱ + مایع \rightarrow جامد ۱ + جامد ۲
 ۴. جامد ۲ \rightarrow مایع + جامد ۱



۸- دیاگرام فاز داده شده مربوط به کدام سیستم تعادلی دو جزئی می باشد.



۱. فاز مایع امتزاج پذیر و فاز جامد امتزاج ناپذیر
۲. فاز مایع امتزاج پذیر و فاز جامد امتزاج پذیر
۳. فاز مایع امتزاج ناپذیر و فاز جامد امتزاج ناپذیر
۴. فاز مایع امتزاج پذیر و فاز جامد امتزاج ناپذیر همراه تشکیل ترکیب

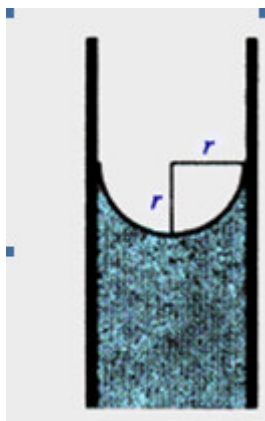
۹- کدام گزینه درباره نمودار فاز سیستمهای سه جزئی در دما و فشار ثابت صحیح است.

۱. درجه آزادی سیستم تک فازی در راس مثلث یک است.
۲. قانون اهرم برای ناحیه دو فازی در این نمودارها برقرار نیست.
۳. حداکثر تعداد فاز در حال تعادل در این نمودارها پنج است.
۴. برای یک سیستم درون مثلث، طول عمود بر اضلاع مثلث متساوی الاضلاع، کسر مولی اجزاء سازنده را بیان می کند.

۱۰- کدام گزینه درباره اختلاف فشار در دو طرف سطح انحنا دار صحیح است؟

۱. اختلاف فشار با افزایش شعاع انحنا زیاد می شود.
۲. اختلاف فشار با افزایش کشش سطحی زیاد می شود.
۳. فشار ممکن است در سمت تحدب یا تعقر سطح مشترک بیشتر باشد.
۴. اختلاف فشار در دو طرف سطح انحنا دار وجود ندارد.

۱۱- کدام گزینه درباره زاویه تماس مایع با شیشه θ در شکل مقابل صحیح است؟



۴. $90 < \theta < 180$

۳. $0 < \theta < 90$

۲. $\theta = 90$

۱. $\theta = 0$

۱۲- یک جذب شیمیایی چه زمانی می تواند غیر تفکیکی باشد؟

۱. هرگز نمی تواند غیر تفکیکی باشد.

۲. همیشه می تواند غیر تفکیکی باشد.

۳. هنگامیکه مولکول جذب شونده دارای زوج الکترون غیر اشتراکی یا پیوند چندگانه باشد.

۴. هنگامیکه مولکول جذب شونده خطی باشد.

۱۳- علت بوجود آمدن اختلاف پتانسیل بین میله Zn و محلول $ZnSO_4$ به هنگام قرار گرفتن میله در محلول کدام است؟

۱. تبادل یونهای Zn^{+} بین میله و محلول

۲. اختلاف سرعت تبادل یونهای Zn^{+} بین میله و محلول

۳. حل شدن Zn در محلول

۴. تبادل الکترون و یونهای Zn^{+} بین میله و محلول

۱۴- تغییر انرژی درونی فاز α به واسطه انتقال بار Z_i کدام است؟

$$du^{\alpha} = TdS^{\alpha} - PdV^{\alpha} + \sum_i Z_i f\phi^{\alpha} dn_i^{\alpha} \quad ۲. \quad du^{\alpha} = TdS^{\alpha} - PdV^{\alpha} + \sum_i (\mu_i^{\alpha} + Z_i f\phi^{\alpha}) dn_i^{\alpha} \quad ۱.$$

$$du^{\alpha} = \sum_i (\mu_i^{\alpha} + Z_i f\phi^{\alpha}) dn_i^{\alpha} \quad ۴. \quad du^{\alpha} = TdS^{\alpha} - VdP^{\alpha} + \sum_i Z_i f\phi^{\alpha} dn_i^{\alpha} \quad ۳.$$

۱۵- کدام گزینه درباره الکتروود شیشه صحیح است؟

۱. کاربرد اصلی الکترودهای شیشه ای اندازه گیری pH است.

۲. الکتروود شیشه یک نوع الکتروود غشایی است که کاربرد محدود دارد.

۳. نازکی غشا باعث افزایش مقاومت آن می شود.

۴. شیشه شبکه سه بعدی دارد که دارای بار خالص مثبت است.

۱۶- بر اساس مدل کرات سخت، ثابت رسانایی گرمایی گازهای ایده آل به کدام پارامتر وابسته نیست؟

۱. قطر مولکولی ۲. جرم مولکولی ۳. دما ۴. فشار

۱۷- سیال نیوتنی چه ویژگی دارد؟

۱. مستقل بودن ضریب ویسکوزیته آن از گرادیان غلظت ۲. مستقل بودن ضریب ویسکوزیته آن از گرادیان سرعت

۳. مستقل بودن ضریب ویسکوزیته آن از گرادیان دمایی ۴. مستقل بودن ضریب ویسکوزیته آن از گرادیان بار

۱۸- موقعی که ۱۰ میلی لیتر آب در یک ویسکومتر استوالد قرار بگیرد ۱۳۶/۵ ثانیه طول می کشد تا سطح مایع از اولین نشانه به دومین نشانه سقوط کند چنانچه ۱۰ میلی لیتر سیکلوهگزان در همین ویسکومتر قرار بگیرد، این زمان ۶۷/۵ ثانیه می شود. اگر

$\rho_{C_6H_{14}} = 0.659 \frac{g}{cm^3}$ ، $\rho_{H_2O} = 0.998 \frac{g}{cm^3}$ و $\eta_{H_2O} = 1.00cp$ باشد، ویسکوزیته سیکلوهگزان چند سانتی پواز است؟

۱. ۱/۳۳ ۲. ۰/۶۳۳ ۳. ۱/۳۲۶ ۴. ۰/۳۲۶

۱۹- برای D_{JK} یک جفت گاز کدام عبارت صحیح است؟

۱. با تغییر ترکیب شیمیایی تغییر جزئی می کند. ۲. با تغییر ترکیب شیمیایی تغییر نمی کند.

۳. با افزایش فشار افزایش می یابد. ۴. با تغییر ترکیب شیمیایی به سرعت تغییر می کند.

۲۰- رسانایی K یک محلول آبی KCl با غلظت $1.00 \frac{mol}{dm^3}$ در $25^\circ C$ و یک اتمسفر برابر با $0.112 \Omega^{-1}cm^{-1}$ است. رسانایی مولی KCl در این محلول چند $\Omega^{-1}cm^2mol^{-1}$ است؟

۱. ۱۱۲ ۲. ۱/۱۲ ۳. ۱۱/۲ ۴. ۰/۱۱۲

۲۱- کدام گزینه جزء روشهای تعیین مرتبه جزئی واکنش نمی باشد؟

۱. روش نیمه عمر ۲. روش سرعت اولیه ۳. روش مجزا کردن ۴. روش منحنی لیندمن



زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۷۰ تشریحی: ۵۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

عنوان درس: شیمی فیزیک پیشرفته

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

۲۲- کدام گزینه صحیح است؟

۱. بالاترین مقدار ثابت سرعت $k = \infty$ است.
 ۲. بالاترین مقدار ثابت سرعت $k = A$ است.
 ۳. بالاترین مقدار انرژی فعالسازی $E_a = RT$ است.
 ۴. پایین ترین مقدار ثابت سرعت $k = A$ است.

۲۳- واکنشی در دمای اتاق به ازای $10^\circ C$ افزایش دما، ثابت سرعتش دو برابر می شود. انرژی فعالسازی آن چند کیلو ژول بر مول است؟

$$R = 8.314 \frac{J}{mol \cdot K}$$

در نظر بگیرید.

۱. ۵۳ ۲. ۱۳ ۳. ۸۴ ۴. ۱۰۰

۲۴- کدام گزینه در واکنشهای تک مولکولی صحیح است؟

۱. در حد فشار بالا k_{uni} وابسته به فشار است.
 ۲. در حد فشار بالا k_{uni} ، با P_o به طور خطی کاهش می یابد.
 ۳. در حد فشار پایین k_{uni} مستقل از فشار است.
 ۴. در حد فشار پایین k_{uni} ، با P_o به طور خطی کاهش می یابد.

۲۵- نمونه ای از ^{233}U از 42% میلی گرم از $^{233}UF_6$ فعالیتی برابر 9.88×10^4 شماره در ثانیه نشان میدهد. زمان نیمه عمر ^{233}U چند سال است؟

۱. 6×10^4 ۲. 1.62×10^5 ۳. 1.26×10^6 ۴. 1.45×10^4

سوالات تشریحی

۱- نقطه جوش عادی بنزن $80^\circ C$ است، چگالی بنزن مایع در $80^\circ C$ برابر 0.81 g/cm^3 است. T_c و P_c و $V_{m,c}$ را حدس بزنید. $M_{Benzene} = 78 \text{ g/mol}$ و $R = 8.314 \text{ J/mol.K}$

۱۰۴۰ نمره

۲- ثابت نزول نقطه انجماد بنزن 5.07 K kg/mol است. محلول ۰.۴۵ درصدی گوگرد منوکلینیک در بنزن در دمایی منجمد می شود که به اندازه 0.088 K از نقطه انجماد بنزن خالص کمتر است. فرمول مولکولی گوگرد در بنزن را پیدا کنید.

۱۰۴۰ نمره



زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۷۰ تشریحی: ۵۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

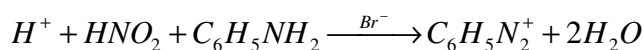
عنوان درس: شیمی فیزیک پیشرفته

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

۳- کشش سطحی استات اتیل در $0^{\circ}C$ برابر با 26.5 mN/m است و دمای بحرانی آن $523.2K$ است. کشش سطحی آن را در $50^{\circ}C$ بدست آورید.

۴- ویسکوزیته $HCl(g)$ در $0^{\circ}C$ و 1 atm برابر با 0.0131 cP است. قطر مولکول $HCl(g)$ را با فرض مدل کرات سخت بدست آورید.

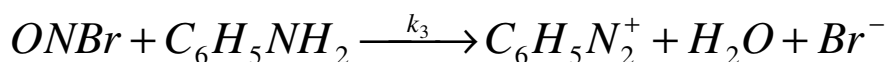
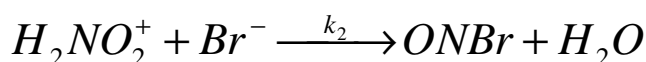
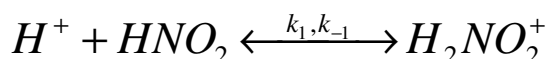
۵- رابطه قانون سرعت واکنش آبی ای که با Br^{-} کاتالیز می شود



به صورت زیر مشاهده شده است:

$$R = k[H^{+}][HNO_2][Br^{-}]$$

یک مکانیزم پیشنهادی چنین است:



تقریب حالت پایا را برای واکنش فوق بکار برده و سپس معادله سرعت را بدست آورید. در حالیکه مراحل ۱ و ۱- تقریباً تعادلی و مرحله ۲ آهسته فرض می شوند.