



استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- کشش سطحی چگونه به دما بستگی دارد؟

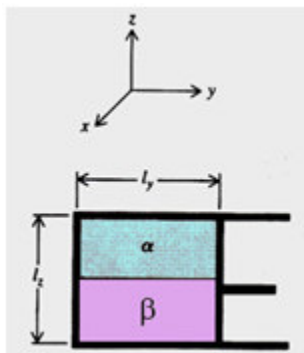
۱. مستقل از دماست.

۲. با افزایش دما کاهش می یابد و در دمای بحرانی صفر میشود.

۳. در دمای بحرانی با  $\gamma_0$  مساوی میشود.

۴. در دمای بحرانی مساوی یک میشود.

۲- در شکل داده شده کدام گزینه صحیح می باشد.



$$P_{pis} = P - \frac{\gamma}{l_x} \quad .4$$

$$P_{pis} = P - \frac{\gamma}{l_y} \quad .3$$

$$P_{pis} = P + \frac{\gamma}{l_z} \quad .2$$

$$P_{pis} = P - \frac{\gamma}{l_z} \quad .1$$

۳- در معادله  $V_m = \frac{RT}{P} + B$  کدام گزینه صحیح است؟

۱. ضریب دوم ویرال B میزان تصحیح حجم مولی گاز واندروالس است.

۲. ضریب دوم ویرال B میزان تصحیح حجم مولی گاز ویرال است.

۳. ضریب دوم ویرال B میزان تصحیح حجم مولی گاز ایده آل است.

۴. ضریب دوم ویرال B میزان تصحیح فشار گاز واندروالس است.

۴- ضریب تراکم پذیری در نقطه بحرانی ( $Z_c$ ) برای گاز واندروالس کدام است؟

$$\frac{8}{3} \quad .4$$

$$\frac{3}{8} \quad .3$$

$$\frac{1}{3} \quad .2$$

$$\frac{1}{8} \quad .1$$



زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۵۶ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: شیمی فیزیک پیشرفته

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

۵- برای دی اتیل اتر  $T_c = 467k$  است. دمای جوش عادی آن چند درجه کلوین است؟

۴۶۷ . ۴

۲۰۰ . ۳

۱۹۲ . ۲

۲۹۲ . ۱

۶- کدام گزینه صحیح نیست؟

۱. فعالیت به انتخاب حالت استاندارد بستگی دارد.

۲. مقادیر  $K_m, K_c, K_x$  برای یک واکنش متفاوت است.

۳. مقادیر  $\Delta G_m^\circ, \Delta G_c^\circ, \Delta G_x^\circ$  برای یک واکنش متفاوت است.

۴. ثابت تعادل  $K_m^\circ$  برای یک واکنش در حلالهای مختلف یکسان است.

۷- در چه شرایطی می توان  $\gamma_{\pm} = 1$  فرض نمود.

۲. یونش آب خالص

۱. محلول حاصل از یونش اسید ضعیف با رقت زیاد

۴. همه موارد صحیح است.

۳. انحلال  $AgCl$  در آب خالص

۸- کدام عبارت صحیح است؟

۱. فعالیت جامدات و مایعات نسبت به فشار حساس است.

۲. فعالیت جامد یا مایع خالص در فشار استاندارد 1 bar برابر یک است.

۳. انرژی گیبس فازهای متراکم وابستگی فشار زیادی دارند.

۴. در فشارهای زیر 20 bar می توان فعالیت پلیمرها را یک فرض کرد.

۹- کدام گزینه صحیح است؟

۱. تغییر انرژی آزاد گیبس استاندارد برای گازها به فشار و دما وابسته است.

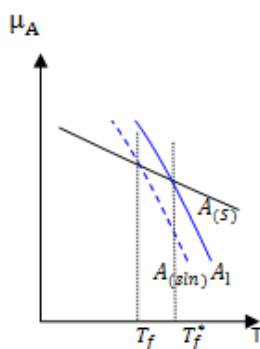
۲. تغییر انرژی آزاد گیبس استاندارد برای مایعات و جامدات خالص به فشار و دما وابسته است.

۳. تغییر انرژی آزاد گیبس استاندارد در محلولهای مایع به فشار و دما وابسته است.

۴. تغییر انرژی آزاد گیبس استاندارد در محلولهای جامد فقط به دما وابسته است.



۱۰- این نمودار بیان کننده کدامیک از خواص کولیگاتیو میباشد.



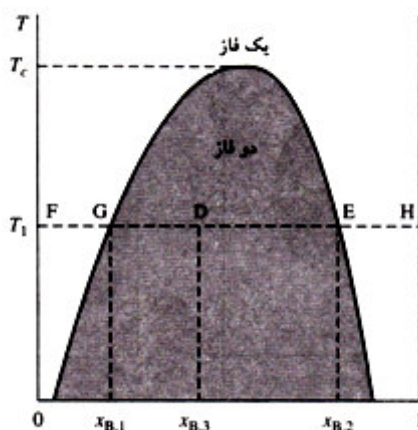
۰۴. فشار اسمز

۰۳. افزایش نقطه جوش

۰۲. کاهش نقطه انجماد

۰۱. کاهش فشار بخار

۱۱- در دیاگرام فاز سیستم دو جسمی در تعادل مایع - مایع کدام گزینه صحیح نیست؟



۰۱. سیستم G دارای یک فاز اشباع با کسر مولی  $X_{B,1}$  است.

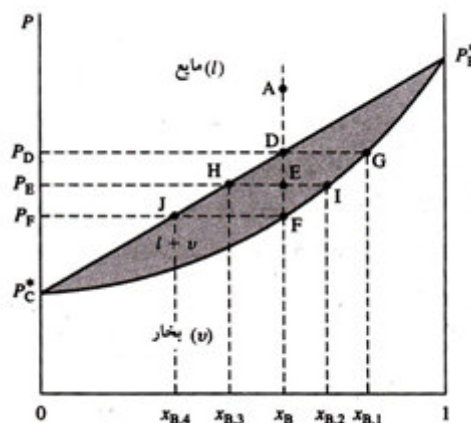
۰۲. سیستم E دارای یک فاز اشباع با کسر مولی  $X_{B,2}$  است.

۰۳. درجه آزادی بر روی خط GE برابر با یک است.

۰۴. سیستم D دارای دو فاز اشباع با کسر مولیهای  $X_{B,2}, X_{B,1}$  است.



۱۲- با توجه به شکل کدام گزینه صحیح است؟

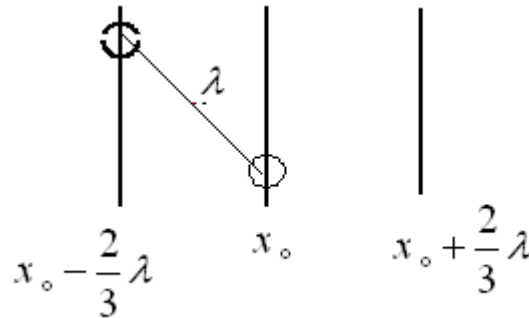


۱. جسم C فرارتر از جسم B است.
۲. سیستم E دارای درجه آزادی صفر می باشد.
۳. بخارات سیستم J با سیستم A هم ترکیب است.
۴. درجه آزادی در سیستم A مساوی صفر است.
- ۱۳- اگر گشتاور دو قطبی خالص حجم کوچکی از ماده .... باشد ، گفته می شود که ماده از لحاظ الکتریکی .... است.
۱. صفر - ناقطبیده
۲. صفر - قطبیده
۳. غیر صفر - غیر قطبیده
۴. به اطلاعات بیشتری نیاز است.

۱۴- شرط تعادل شیمیایی در یک سیستم الکتروشیمیایی بسته کدام است؟

$$\sum_i \nu_i \mu_i = 0 \quad \sum_i \nu_i \tilde{\mu}_i = 0 \quad \sum_i \nu_i \mu_i = 1 \quad \sum_i \nu_i \tilde{\mu}_i = 1$$

۱۵- در بررسی خواص انتقالی توسط نظریه جنبش مولکولی گازها، در شکل داده شده  $\lambda$  چیست و فاصله صفحات چگونه فرض میشود؟



۱.  $\lambda$  طول موج تابش است و فاصله صفحات به اندازه  $\frac{2}{3}\lambda$  است.
۲.  $\lambda$  پویش آزاد متوسط در گاز است و فاصله صفحات به اندازه  $\lambda$  است.
۳.  $\lambda$  طول موج تابش است و فاصله صفحات به اندازه  $\lambda$  است.
۴.  $\lambda$  پویش آزاد متوسط در گاز است و فاصله صفحات به اندازه  $\frac{2}{3}\lambda$  است.

۱۶- ویسکوزیته مایعات با تغییر دما چگونه تغییر میکند؟

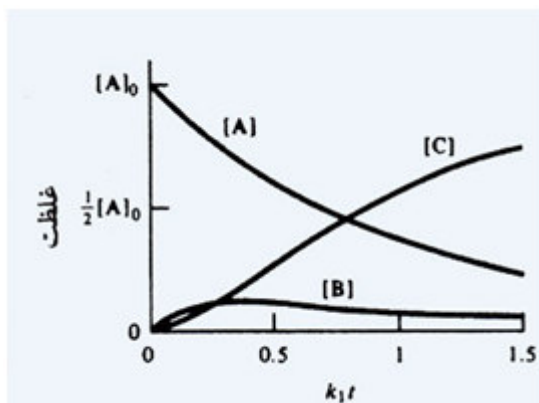
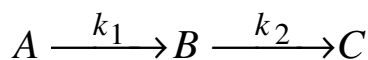
۱. همیشه با افزایش دما افزایش می یابد.
۲. همیشه با افزایش دما کاهش می یابد.
۳. با افزایش دما کاهش می یابد ولی اگر جرم مولکولی آن در نتیجه تغییر دما افزایش یابد، ویسکوزیته یک افزایش را نشان میدهد و سپس کاهش خواهد یافت.
۴. با افزایش دما افزایش می یابد ولی اگر جرم مولکولی آن در نتیجه تغییر دما افزایش یابد، ویسکوزیته یک کاهش را نشان میدهد و سپس افزایش خواهد یافت.

۱۷- برای یک جفت گاز معلوم شده است که  $D_{jk} \dots$

۱. با تغییر ترکیب شیمیایی تغییر جزئی می کند.
۲. با افزایش دما کاهش می یابد.
۳. با افزایش فشار افزایش می یابد.
۴. با تغییر ترکیب شیمیایی به سرعت تغییر می کند.



۱۸- نمودار تغییرات غلظت برای واکنشهای متوالی مرتبه اول داده شده است. کدام گزینه برای ثابتهای سرعت صحیح است؟



$$k_2 = k_1 \quad .2$$

$$k_2 = 6k_1 \quad .1$$

.4 همه موارد میتواند صحیح باشد.

$$k_2 = \frac{1}{6}k_1 \quad .3$$

۱۹- کدام گزینه از روشهای تعیین مرتبه واکنش نمی باشد؟

.4 روش سرعتهای اولیه

.3 روش زمان آسایش

.2 روش نمودار پاول

.1 روش نیمه عمر

۲۰- کدام گزینه برای آنتالپی جذب سطحی صحیح است؟

.1 آنتالپی جذب سطحی مستقل از  $\theta$  (کسر سطح پوششی) است.

.2 با افزایش  $\theta$  قدرمطلق آنتالپی جذب کاهش چشمگیری دارد.

.3 محلهای جذبی که ابتدا اشغال می شوند ضعیفترین اتصال را ایجاد میکنند.

.4 با افزایش  $\theta$  دافعه بین گونه های جذب شده کاهش می یابد.

### سوالات تشریحی

۱.۴۰ نمره

۱- برای سطح مشترک آب و هوا در  $1atm, 25^\circ C$ ، صعود موئی را برای لوله موئی شیشه ای با قطر داخلی  $200mm$  حساب کنید. کشش سطحی آب در  $25^\circ C$  برابر با  $72dyn/cm$  است. چگالی هوا و آب در  $1atm, 25^\circ C$ ،  $0.997g/cm^3$ ،  $0.001g/cm^3$  است.

۱.۴۰ نمره

۲- ثابت کنید در معادله واندروالس  $T_c = \frac{8a}{27Rb}$  است.

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۵۶ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: شیمی فیزیک پیشرفته

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

۱.۴۰ نمره

۳- فشار  $CO_2$  تعادلی اندازه گیری شده در بالای مخلوطهایی از  $CaO(s), CaCO_3(s)$  در دماهای مختلف عبارتند از:

$P/\text{torr}$	۲۳	۷۰	۱۸۳	۳۸۱	۷۱۶
$T/K$	۹۷۴	۱۰۲۱	۱۰۷۳	۱۱۲۵	۱۱۶۷

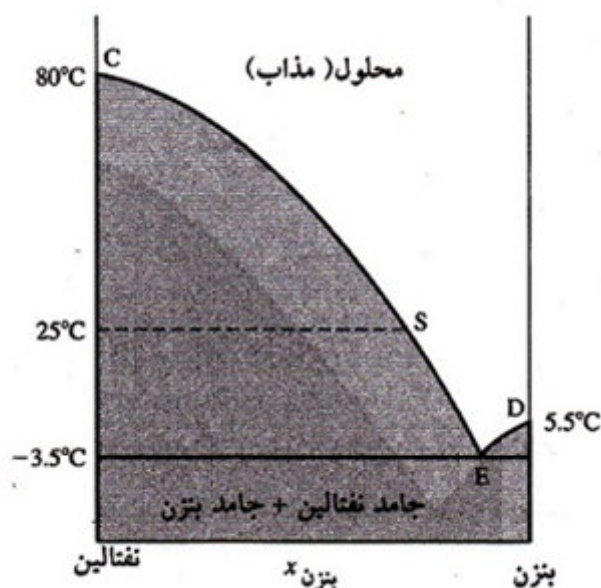
$\Delta S^\circ, \Delta H^\circ, \Delta G^\circ$  فرایند



را در  $800^\circ C$  ( $1073K$ ) حساب کنید.

۱.۴۰ نمره

۴- نمودار فاز جامد-مایع برای بنزن-نفتالین نشان داده شده است. منحنی سرمایش را برای نقطه S از دمای  $30^\circ C$  تا دمای  $-4^\circ C$  رسم نمایید.



۱.۴۰ نمره

۵- برای واکنشهای تک مولکولی، مکانیسم واکنش (مکانیسم لیندمن) را نوشته و  $k_{uni}$  را با استفاده از تقریب حالت پایا بدست آورید. سپس همراه رسم نمودار نشان دهید  $k_{uni}$  با تغییر فشار چگونه تغییر می کند؟