



استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- در مدل فرضی گیبس، کدامیک از خواص ترمودینامیکی زیر می تواند برابر صفر در نظر گرفته شود؟

۱. U^σ ۲. V^σ ۳. n_i^σ ۴. گزینه های ۲ و ۳

۲- کدامیک از خواص زیر جزء خواص کولیگاتیو به شمار می روند؟

۱. فشار بخار ۲. نقطه انجماد ۳. فشار اسمز ۴. هر سه مورد

۳- برای گاز حقیقی که $Z < 1$ است:

۱. دافعه های بین مولکولی دارای نقش غالب است.
۲. دما از مقدار پیش بینی شده بیشتر است.
۳. جاذبه های بین مولکولی دارای نقش غالب است.
۴. فشار از مقدار پیش بینی شده بیشتر است.

۴- مقدار dZ/dP برای گاز ویرال کدام است؟

۱. $B+BR$ ۲. $B'+CP$
۳. $B'+C'P^2$ ۴. $B'+2C'P$

۵- شرط تعادل کدام است؟

۱. $\sum v_i \mu_i = 0$ ۲. $\sum v_i dn_i = 0$ ۳. $\sum v_i du_i = 0$ ۴. $\sum \mu_i dv_i = 0$

۶- $m(H_3O^+)$ در ۲۵ درجه سانتیگراد برای محلول آبی با مولالیتته های استوکیومتری زیر بر حسب mol/kg کدام است؟

$$m(HC_2H_3O_2) = 1 \text{ mol/kg}, \quad m(NaCl) = 0.2 \text{ mol/kg}, \quad k_a = 1.75 \times 10^{-5}$$

۱. 2.3×10^{-5} ۲. 3.2×10^{-6} ۳. 5.6×10^{-3} ۴. 1.2×10^{-2}

۷- k_{sp} برای $AgCl$ در آب و در ۲۵ درجه سلسیوس برابر با $1.8 \times 10^{-10} \text{ mol}^2/\text{Kg}^2$ است. حلالیت $AgCl$ در ۲۵ درجه سلسیوس و در سیستم آب خالص بر حسب مول بر کیلوگرم کدام است؟

۱. 2×10^{-2} ۲. 1.33×10^{-5} ۳. 3.23×10^{-4} ۴. 2.25×10^{-3}

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۵۰

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

۸- در قرارداد عملی برای محلول های غیر ایده آل پتانسیل شیمیایی حل شونده توسط رابطه زیر داده می شود.

$$a_i = \gamma_i m_i, \mu_i = \mu_i^\circ + RT \ln a_i$$

۱. μ_i° پتانسیل شیمیایی در حالت $a_i = 1$ است.۲. μ_i° پتانسیل شیمیایی در حالت $m_i = 1$ است.۳. μ_i° پتانسیل شیمیایی در حالت ایده آل $a_i = x_i = 1$ است.۴. μ_i° پتانسیل شیمیایی در حالت $\gamma_i = 1$ است.۹- بر اساس قاعده اهرم و برای دو فاز β, α :

$$m^\alpha L^\alpha = n^\beta L^\beta \quad ۲.$$

$$n^\alpha L^\beta = n^\beta L^\alpha \quad ۱.$$

$$m^\alpha L^\alpha = m^\beta L^\beta \quad ۴.$$

$$n^\beta L^\alpha = m^\alpha L^\beta \quad ۳.$$

۱۰- در کدام یک از نقاط زیر ماده قبل از رسیدن به نقطه ذوب، تجزیه می گردد و کسر مولی آن در مایع با کسر مولی آن در جامد متفاوت است؟

۴. خط اتصال

۳. پریکتیک

۲. اتکتیک

۱. آزنوتروپ

۱۱- برای سیستم سه جزئی A، B و C چنانچه فاصله نقطه مورد نظر از ضلع AB و AC به ترتیب برابر با ۰/۳ و ۰/۲ باشد آنگاه کسر مولی A، B و C به ترتیب کدام است؟

۴. ۰/۲، ۰/۵ و ۰/۳

۳. ۰/۳، ۰/۵ و ۰/۲

۲. ۰/۲، ۰/۳ و ۰/۵

۱. ۰/۳، ۰/۲ و ۰/۵

۱۲- درجه آزادی در نقطه آزنوتروپ چند است؟

۴. ۳

۳. ۲

۲. ۱

۱. صفر

۱۳- زمان نیمه عمر برای واکنش مرتبه سوم کدام است؟

$$3/k [A]^3 \quad ۴.$$

$$3/3k [A]^3 \quad ۳.$$

$$2/2k [A]^2 \quad ۲.$$

$$3/2k [A]^2 \quad ۱.$$

۱۴- برای واکنشهای تک مولکولی و بر اساس مکانیزم لیندمان چنانچه فشار بالا باشد رابطه سرعت کدام است؟

$$k_1 k_2 [A] \quad ۲.$$

$$k_1 [A][M] \quad ۱.$$

$$k_1 k_2 / k_{-1} [A][M] \quad ۴.$$

$$k_1 k_2 / k_{-1} [A] \quad ۳.$$



۱۵- در ایزوترم لانگ مویر، ثابت b به کدام عامل زیر بستگی دارد؟

۱. صرفاً به دما بستگی دارد
۲. به دما و فشار گاز بستگی دارد
۳. به فشار گاز و کسری از محل های اشغال شده توسط گاز بستگی دارد
۴. به هر سه عامل دما، فشار و تعداد محل های اشغال شده بستگی دارد

۱۶- E_a واکنشی که در دمای اتاق به ازای هر 10° درجه سانتیگراد افزایش دما، ثابت سرعت 2 برابر می شود، بر حسب kJ/mol کدام است؟

$$R = 8.314 \text{ J/mol.K}$$

$$R = 1.987 \text{ cal/mol.K}$$

۶۳ . ۴

۴۳ . ۳

۲۳ . ۲

۵۳ . ۱

۱۷- ویسکوزیته مایعات با افزایش دما و فشار به ترتیب:

۱. کم-کم می شود.
۲. کم-زیاد می شود.
۳. زیاد-زیاد می شود.
۴. زیاد-کم می شود.

۱۸- ویسکوزیته بخار آب در 100° درجه سلسیوس و فشار 1 بار برابر 123 میکرو پوآز است. قطر مولکول آب بر حسب آنگستروم و مدل کرات سخت، کدام است؟

$$R = 8.314 \text{ J/mol.K}$$

۷/۲۱ . ۴

۳/۱۶ . ۳

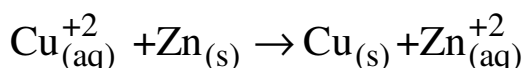
۵/۲۵ . ۲

۴/۲۲ . ۱

۱۹- براساس قانون کولن، نیرو (F) با حاصلضرب اندازه بارهای الکتریکی و مجذور فاصله به ترتیب چه نسبتی دارد؟

۱. مستقیم-مستقیم
۲. عکس-عکس
۳. مستقیم-عکس
۴. عکس-مستقیم

۲۰- با استفاده از پتانسیل الکترودهای استاندارد زیر، ΔG_{298}° (تغییر انرژی آزاد گیبس در 298° درجه سلسیوس) برای واکنش زیر بر حسب کیلو ژول کدام است؟



$$E_R^\circ = +0.339 \text{ V}, E_L^\circ = -0.762 \text{ V}, F = 96485 \text{ C/mol}$$

-۱۷۵ . ۴

-۴۲۵ . ۳

-۲۱۲/۵ . ۲

-۳۲۲/۵ . ۱



سوالات تشریحی

- ۱- ثابت نزول نقطه انجماد بنزن 5.07 K kg/mol است. محلول $۰/۴۵$ درصدی گوگرد منوکلنیک در بنزن در دمایی منجمد می شود که به اندازه $۰/۰۸۸$ درجه کلون از نقطه انجماد بنزن خالص کمتر است. فرمول مولکولی گوگرد را در بنزن به دست آورید. وزن اتمی گوگرد را $۳۲/۰۶$ در نظر بگیرید.
- ۲- در دمای اطاق نسبت ثابتهای سرعت دو واکنش با مقادیر A یکسان و E_a مختلف را به دست آورید. به طوریکه اختلاف دو مقدار E_a (الف) 1 kcal/mol و (ب) 10 kcal/mol باشد.
- ۳- رابطه زمان نیمه عمر را برای واکنش مرتبه n ام نوشته و برای مرتبه های ۳، ۵ و ۸ به دست آورید.
- ۴- معادله حالت ویریال را بر حسب P نوشته و مقدار dz/dp را برای آن به دست آورید.
- ۵- خواص نقطه آزنوتروپ را با رسم یک شکل ساده به اختصار توضیح دهید.