

تعداد سوالات: تستی: ۲۶ تشریحی: ۶
زمان آزمون: تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰ دقیقه
آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

نام درس: شیمی فیزیک (۱)
رشته تحصیلی: گد درس: شیمی (۱۱۱۴۰۱۶)

گد سری سوال: یک (۱) استفاده از ماشین حساب مجاز است. منبع: --

پیامبر اعظم (ص): روزه سپر آتش جهنم است.

۱. یک نمونه هوا به حجم یک لیتر در دمای ثابت $25^{\circ}C$ و فشار یک اتمسفر قرار دارد. در چه فشاری حجم این گاز به 100 cm^3 می‌رسد؟ (بر حسب اتمسفر)

الف. ۱۰ ب. ۲۰ ج. ۵ د. ۵

۲. ظرفی به حجم ۱۰ لیتر محتوی ۱ مول N_2 و ۳ مول H_2 در دمای 298 K است. فشار کل چقدر است؟ (بر حسب اتمسفر)

الف. ۹/۷۸ ب. ۷/۳۴ ج. ۲/۴۵ د. ۴/۸۹

۳. اگر 25 kJ انرژی به صورت برگشت پذیر و همدمای در دمای $100^{\circ}C$ به یک توده بزرگ آهن منتقل شود تغییر آنتروپی چقدر خواهد بود؟ (بر حسب JK^{-1})

الف. ۹۲ ب. ۴۶ ج. ۳۴ د. ۶۷

۴. با فرض اینکه آب مایع تراکم پذیر نمی‌باشد، تغییر انرژی گیبس ۱۸ لیتر آب مایع در دمای ثابت 298 K را وقتی فشار از یک اتمسفر به ۲ اتمسفر افزایش یابد حساب کنید. (بر حسب L.atm)

الف. ۹/۸ ب. ۱۷ ج. ۱۲ د. ۱۸

۵. نیم مول گاز هلیوم در دمای $25^{\circ}C$ و تحت فشار ثابت یک اتمسفر $1/22$ لیتر حجم دارد. در چه دمایی حجم این گاز به ۵۰ لیتر می‌رسد؟

الف. 1220 K ب. 158 K ج. 122 K د. 990 K

۶. یک گاز غیر ایده آل در دمای 273 K دارای حجم 50 cm^3 است. اگر دما 5 K افزایش یابد تغییر حجم این گاز چقدر است؟
($\alpha = 0.0022 \text{ K}^{-1}$ = ضریب انبساط گرمایی گاز در فشار ثابت)

الف. 0.184 cm^3 ب. 0.165 cm^3

ج. 0.155 cm^3 د. 0.137 cm^3

۷. جذر متوسط مجذور سرعت گاز O_2 در 273 K چقدر است؟ $M_O = 16 \text{ gmol}^{-1}$

الف. 425 ms^{-1} ب. 482 ms^{-1} ج. 340 ms^{-1} د. 461 ms^{-1}

۸. سرعت متوسط اتمهای CS_2 در یک آون در دمای $500^{\circ}C$ چقدر است؟ $M_{CS_2} = 132/9 \text{ gmol}^{-1}$

الف. 651 ms^{-1} ب. 433 ms^{-1}

ج. 382 ms^{-1} د. 351 ms^{-1}

نام درس: شیمی فیزیک (۱)

رشته تحصیلی/ گد درس: شیمی (۱۱۱۴۰۱۶)

تعداد سوالات: تستی: ۲۶ تشریحی: ۶

زمان آزمون: تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰ دقیقه

آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

گد سری سؤال: یک (۱)

استفاده از ماشین حساب

مجاز است.

منبع: --

۹. مقداری گاز N_2 تحت فشار $1.0 \times 10^5 \text{ Pa}$ در محفظه‌ای با روزنه‌ای به قطر 0.01 mm قرار دارد. سرعت کاهش جرم این گاز

در 298 K چقدر است؟ $M_N = 28 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$

الف. $0.00097 \frac{\text{kg}}{\text{s}}$ ب. $0.00074 \frac{\text{kg}}{\text{s}}$ ج. $0.0105 \frac{\text{kg}}{\text{s}}$ د. $0.0136 \frac{\text{kg}}{\text{s}}$

۱۰. در یک محفظه سرعته (نسبی) گاز X نسبت به گاز نیتروژن $1/32$ می‌باشد. جرم مولکولی X چقدر است؟

الف. ۱۶ ب. ۲۸ ج. ۸ د. ۲۲

۱۱. تعداد درجات آزادی کل و سهم انرژی مولکول H_2O چقدر است؟

الف. ۱۲، $\frac{3}{2}RT$ ب. ۱۲، $3RT$ ج. ۹، $6RT$ د. ۹، $\frac{3}{2}RT$

۱۲. کدامیک از کمیت‌های زیر از خواص شدتی هستند؟

الف. ۱ و ۲ ب. ۱ و ۳ ج. ۲ و ۳ د. ۳ و ۴
۱. G ۲. \bar{S} ۳. T ۴. V

۱۳. کدامیک از موارد زیر قانون اول ترمودینامیک را نشان نمی‌دهند؟

الف. $\Delta U = W + Q$ ب. $(\frac{\partial U}{\partial V})_T = 0$

ج. $\Delta U = U_2 - U_1$ د. $\oint dU = 0$

۱۴. کدام مورد زیر از نتایج آزمایش ژول - تامسون می‌باشد؟

الف. $(\frac{\partial U}{\partial V})_T = \theta$ ب. $(\frac{\partial U}{\partial P})_T = \theta$

ج. $H_2 = H_1$ د. $W = P_2 V_2 - P_1 V_1$

۱۵. یک مول آرگون در فشار ثابت 1 atm در دمای صفر درجه سانتی‌گراد $22/4$ لیتر حجم دارد. این گاز به طریق آدیاباتیک

برگشت‌پذیر به $44/8$ لیتر منبسط می‌شود. دمای گاز در این حالت چقدر است؟

الف. 172 K ب. 110 K ج. 298 K د. 273 K

۱۶. یک نمونه نئون تحت فشار یک اتمسفر به طور برگشت‌پذیر و آدیاباتیک به دو برابر حجم اولیه‌اش منبسط می‌شود. فشار نهایی

گاز چقدر است؟

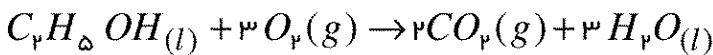
الف. 0.31 atm ب. 0.58 atm ج. 1 atm د. 0.83 atm

تعداد سوالات: تستی: ۲۶ تشریحی: ۶
زمان آزمون: تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰ دقیقه
آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

نام درس: شیمی فیزیک (۱)
رشته تحصیلی / گد درس: شیمی (۱۱۱۴۰۱۶)

گد سری سؤال: یک (۱) استفاده از ماشین حساب مجاز است. منبع: --

۱۷. گرمای حاصل از واکنش زیر در 298 K در حجم ثابت 1364 J mol^{-1} است. گرمای این واکنش در فشار ثابت چقدر است؟



الف. 1362 J mol^{-1} ب. -1366 J mol^{-1}

ج. -2042 J mol^{-1} د. 1093 J mol^{-1}

۱۸. در یک توربین بخار مولد الکتریکی، بخار در دمای 300°C وارد شده و در دمای 80°C تخلیه می شود. بازده توربین چقدر است؟

الف. ۰/۴۵ ب. ۰/۲۸ ج. ۰/۵۶ د. ۰/۳۸

۱۹. کدامیک از گزینه های زیر صحیح نمی باشد؟

الف. در یک مرحله برگشت پذیر آنتروپی جهان ثابت است

ب. در یک مرحله برگشت ناپذیر آنتروپی جهان افزایش می یابد.

ج. آنتروپی جهان هرگز کم نمی شود.

د. فرآیندی در دمای ثابت با $\Delta S < \frac{Q_{rev}}{T}$ می تواند به طور خود به خودی اتفاق بیفتد.

۲۰. یخ خالص در صفر درجه سانتی گراد با جذب 1436 cal mol^{-1} به آب مایع تبدیل می شود. آنتروپی ذوب یخ چقدر است؟
($\text{cal K}^{-1}\text{mol}^{-1}$)

الف. ۳/۸۵ ب. ۱۰/۵۲ ج. ۵/۲۶ د. ۷/۳۴

۲۱. ۲ مول He با ۳ مول Ne در شرایط متعارفی مخلوط می شوند. تغییر آنتروپی مولی این فرآیند چقدر است؟
($\text{J K}^{-1}\text{mol}^{-1}$)

الف. ۱/۳۴ ب. ۴/۰۱ ج. ۵/۶۰ د. ۸/۵۵

۲۲. کدام گزینه در مورد اصل سوم ترمودینامیک صحیح تر است؟

الف. آنتروپی هر جسم ساده به شکل بلور کامل در صفر مطلق صفر است.

ب. آنتروپی هر جسم ساده و مرکب به شکل بلور کامل در صفر مطلق صفر است.

ج. در بلوری از جسم ساده تمام مولکولها در شبکه بلوری در تعادل کامل بوده و هیچ نقص شبکه ای ندارد.

د. در بلوری از جسم مرکب تمام مولکولها در شبکه بلوری در تعادل کامل بوده و هیچ نقص شبکه ای ندارد.

تعداد سوالات: تستی: ۲۶ تشریحی: ۶
زمان آزمون: تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰ دقیقه
آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

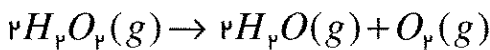
نام درس: شیمی فیزیک (۱)
رشته تحصیلی/گد درس: شیمی (۱۱۱۴۰۱۶)

گد سری سؤال: یک (۱) استفاده از ماشین حساب مجاز است. منبع: --

۲۳. ماکزیمم کار مفید برگشت پذیر در دما و حجم ثابت برابر است با:

- الف. تغییرات انرژی درونی
ب. تغییرات آنتالپی
ج. تغییرات انرژی آزاد هلمهولتز
د. تغییرات انرژی آزاد گیبس

۲۴. در 25°C واکنش زیر همراه با $\Delta H = -211.29 \text{ kJmol}^{-1}$, $\Delta S = 129.7 \text{ Jmol}^{-1}$ است. مطلوبست تغییرات انرژی گیبس این فرآیند. (kJ mol^{-1})



- الف. ۲۵۰- ب. ۱۷۳- ج. ۳۴۷- د. ۲۱۱-

۲۵. تغییرات آنتالپی و آنتروپی واکنش $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightarrow 2\text{NO}_2(\text{g})$ به ترتیب برابر 13.9 kcal , 42 calK^{-1} است. در چه دمایی این واکنش در حالت تعادل خواهد بود؟

- الف. 15°C ب. 33°C ج. 58°C د. 69°C

۲۶. ضریب فوگاسیته گاز CO_2 در فشار استاندارد یک اتمسفر برابر 0.997 است. فوگاسیته این گاز در این شرایط چقدر است؟

- الف. 101.19 kPa ب. 108.25 kPa ج. 114.18 kPa د. 212.82 kPa

«سوالات تشریحی»

(بارم هر سؤال ۱/۲۵ نمره)

۱. یک مول گاز CO_2 در دمای 500 K و حجم یک لیتر از معادله واندروالس تبعیت می کند. در این شرایط فشار گاز چقدر است؟ آنرا با گاز ایده آل مقایسه کنید.

$$a = 3.592 \text{ atm L}^2 \text{mol}^{-2}, \quad b = 4.267 \times 10^{-2} \text{ Lmol}^{-1}$$

۲. یک نمونه گاز کامل در دمای 250 K و فشار 1 atm به طور همدم از حجم 15 L منقبض می شود. در چه حجمی از گاز آنتروپی آن 5 Jk^{-1} کاهش می یابد؟

نام درس: شیمی فیزیک (۱)

رشته تحصیلی: کد درس: شیمی (۱۱۱۴۰۱۶)

تعداد سوالات: تستی: ۲۶ تشریحی: ۶

زمان آزمون: تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰ دقیقه

آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

کد سری سؤال: یک (۱)

استفاده از ماشین حساب

مجاز است.

منبع: --

۳. عبارتی برای $(\frac{\partial U}{\partial V})_T$ در حالت:

الف. گاز کامل

ب. گاز واندروالس را بدست آورید.

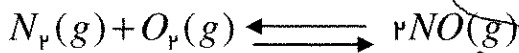
۴. کار حاصل از واکنش ۵۰ g آهن را با اسید کلریدریک در

الف. یک ظرف بسته در حجم ثابت

ب. یک بشر سر باز در فشار ۱ atm و ۲۵°C حساب کنید.

$$M_{(Fe)} = 55.85 \text{ g mol}^{-1}$$

۵. از تغییرات $\ln k$ نسبت به $\frac{1}{T}$ برای واکنش زیر خط راستی یا شیب $-2.19 \times 10^4 \text{ J mol}^{-1}$ بدست آمده است که محور عمودی را در ۳/۱۳ قطع می‌کند. ΔH° ، ΔS° و K را در ۲۵°C بدست آورید.



۶. یک متر مکعب گاز کامل Ar در ۲۷۳/۱۵ K و فشار ۱۰ atm به فشار ۱ atm منبسط می‌شود. حجم، دما و کار انجام شده را:

الف. در انبساط همدمای برگشت پذیر

ب. در انبساط آدیاباتیکی برگشت پذیر حساب کنید.

$$R = 8.314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}, \quad \gamma = \frac{5}{3}$$

$$= 0.1082 \text{ Latm K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$$

$$= 1.987 \text{ cal K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$$