

نام درس: شیمی فیزیک ۱

رشته تحصیلی و کد درس: شیمی

۱۱۴۰۱۶

کد سری سؤال: یک (۱)

استفاده از ماشین حساب

مجاز است.

تعداد سؤالات: تستی: ۲۶ تشریحی: ۶

زمان آزمون: تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰ دقیقه

آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

امام علی^(ع): برتری مردم به یکدیگر، به دانش‌ها و خردهاست؛ نه به ثروت‌ها و تبارها.

۱. در انرژی پتانسیل ندارد - جونز پارامتر \mathcal{E} معرف چیست؟

الف. ماکزیمم انرژی جنبشی مولکولی

ب. ماکزیمم انرژی جاذبه بین مولکولی

ج. ماکزیمم تابع $U(r)$

د. ماکزیمم انرژی پتانسیل

۲. کدام رابطه درست است؟

$$\left(\frac{\partial V}{\partial p}\right)_T = \beta \quad \left(\frac{\partial V}{\partial p}\right)_T = V\beta \quad \left(\frac{\partial V}{\partial T}\right)_p = V\alpha \quad \left(\frac{\partial T}{\partial p}\right)_V = \frac{\alpha}{\beta}$$

۳. کدام عبارت بیانگر توزیع سرعت های مولکولی گازهای ایده آل در سه بعد است؟

الف. هر چه دما کوچکتر شود دامنه توزیع بلند تر و ارتفاع پیک کمتر می‌شود.

ب. هر چه دما کوچکتر شود دامنه توزیع بلند تر و ارتفاع پیک بیشتر می‌شود.

ج. هر چه دما کوچکتر شود دامنه توزیع کوتاه تر و ارتفاع پیک کمتر می‌شود.

د. هر چه دما کوچکتر شود دامنه توزیع کوتاه تر و ارتفاع پیک بیشتر می‌شود.

۴. ضریب نرمال کنندگی تابع توزیع سرعت‌های مولکول‌های گازی در یک بعد بر اساس مدل جنبش مولکولی کدام است؟

$$\sqrt{\frac{2RT}{M}} \quad \sqrt{\frac{M}{2\pi RT}} \quad \sqrt{\frac{M}{2RT}} \quad \frac{M}{2RT}$$

۵. کار بر روی سیستم گاز ایده آل در طی تحول انبساط آدیاباتیک برگشت پذیر کدام است؟

$$\frac{nR}{\gamma}(p_2 - p_1) \quad \frac{nR}{\gamma-1}(T_2 - T_1) \quad \frac{p_2 T_2 - p_1 T_1}{\gamma-1} \quad \frac{p_2 V_2 - p_1 V_1}{np}$$

۶. ۱۰ گرم گاز نئون که ایده آل در نظر گرفته می‌شود از طریق آدیاباتیک و برگشت پذیر متراکم شده و فشار آن از ۱ اتمسفر و حجم ۱۰ لیتر به فشار ۳ اتمسفر تبدیل می‌شود. کار انجام شده چیست؟ (ثابت گازها ۸/۳۱۴ ژول بر مول کلونین)

الف. ۵۱۷ ژول

ب. ۸۲۲ ژول

ج. ۱۳۱ ژول

د. ۷۱۶ ژول

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

نام درس: شیمی فیزیک ۱
رشته تحصیلی و کد درس: شیمی
۱۱۱۴۰۱۶

کد سری سؤال: یک (۱) استفاده از ماشین حساب مجاز است.

۷. دو مول گاز اکسیژن که فرض می‌کنیم گاز کامل باشد به طور برگشت پذیر و هم دما فشارش به سه برابر افزایش می‌یابد. کار انجام شده در این تحول بر حسب ژول چیست؟ (ثابت گازها ۸/۳۱۴ در سیستم SI است).

الف. ۵۵۰۰- ب. ۶۶۶۷ ج. ۵۵۰۰ د. ۶۶۶۷-

۸. تغییر آنتروپی در سیکل کارنو کدام است؟

الف. $\frac{Q_2 + Q_1}{Q_2}$ ب. $\frac{T_2 - T_1}{T_2}$ ج. $\frac{Q_2}{T_2} + \frac{Q_1}{T_1}$ د. صفر

۹. تغییر آنتروپی یک مول گاز ایده آل تک اتمی که به طور هم‌زمان حجم و دمای آن سه برابر گردد چیست؟

الف. $\Delta S = \frac{R\gamma}{\gamma-1} \ln 3$ ب. $\Delta S = \frac{\gamma-1}{R} \ln 3$ ج. $\Delta S = \frac{R}{\gamma-1} \ln 3$ د. $\Delta S = \frac{\gamma-1}{R\gamma} \ln 3$

۱۰. کدام رابطه برای انبساط آدیاباتیک برگشت پذیر گاز کامل صادق است؟

الف. $\frac{T_2}{T_1} = \left(\frac{V_2}{V_1}\right)^\gamma$ ب. $\frac{T_2}{T_1} = \left(\frac{p_2}{p_1}\right)^\gamma$ ج. $\frac{T_2}{T_1} = \left(\frac{p_2}{p_1}\right)^{\frac{\gamma-1}{\gamma}}$ د. $\frac{T_2}{T_1} = \left(\frac{p_1}{p_2}\right)^{\frac{\gamma-1}{\gamma}}$

۱۱. کدام رابطه بیانگر وابستگی ایزو ترم آنتروپی به حجم برای گاز کامل است؟

الف. $\left(\frac{\partial S}{\partial V}\right)_U = \frac{T}{p}$ ب. $\left(\frac{\partial S}{\partial V}\right)_T = -\frac{V}{T}$ ج. $\left(\frac{\partial S}{\partial V}\right)_U = \frac{p}{T}$ د. $\left(\frac{\partial S}{\partial V}\right)_T = -\frac{T}{p}$

۱۲. کدام عبارت بیانگر پتانسیل شیمیایی جزء i محسوب می‌شود؟

الف. $\mu_i = \left(\frac{\partial T}{\partial n_i}\right)_{S,p,n_j}$ ب. $\mu_i = \left(\frac{\partial V}{\partial n_i}\right)_{T,p,n_j}$ ج. $\mu_i = \left(\frac{\partial p}{\partial n_i}\right)_{V,S,n_j}$ د. $\mu_i = \left(\frac{\partial G}{\partial n_i}\right)_{T,p,n_j}$

نام درس: شیمی فیزیک ۱

رشته تحصیلی و کد درس: شیمی

۱۱۱۴۰۱۶

کد سری سؤال: یک (۱)

استفاده از ماشین حساب

مجاز است.

تعداد سؤالات: تستی: ۲۶ تشریحی: ۶

زمان آزمون: تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰ دقیقه

آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

۱۳. در واکنش زیر فشار گاز هیدروژن در هر لحظه بر حسب فشار کل و درجه تفکیک کدام است؟



الف. $\frac{1+\alpha}{\alpha} p$

ب. $\frac{1-\alpha}{1+\alpha} P$

ج. $\frac{\alpha}{1+\alpha} p$

د. $\frac{\alpha}{1+2\alpha} p$

۱۴. کار برگشت پذیر حاصل از انبساط ایزو ترم یک مول گاز واندروالس کدام است؟

الف. $RT \ln \frac{V_p - b}{V_1 - b}$

ب. $RT \ln \frac{V_p - b}{V_1 - b} + \frac{a}{V_p} + \frac{a}{V_1}$

ج. $-RT \ln \frac{V_p}{V_1} + \frac{a}{V_p} - \frac{a}{V_1}$

د. $-RT \ln \frac{V_1 - b}{V_p - b} + \frac{a}{V_p} - \frac{a}{V_1}$

۱۵. کار ایزو ترم گاز ایده آل به صورت برگشت ناپذیر کدام است؟

الف. $W = -RT(p_A - p_B)$

ب. $W = -V(p_A - p_B)$

ج. $W = -RT \left(\frac{p_A - p_B}{p_A} \right)$

د. $W = -(1 - p_A / p_B)$

۱۶. کار آدیاباتیک گاز ایده آل به صورت برگشت ناپذیر کدام است؟

الف. $W = -RT(p_A - p_B)$

ب. $W = nc_v(T_p - T_1)$

ج. $W = -RT \left(\frac{p_A - p_B}{p_A} \right)$

د. $W = -(1 - p_A / p_B)$

۱۷. مجموع درجات آزادی چرخشی و ارتعاشی برای مولکول آب کدام است؟

الف. ۳

ب. ۶

ج. ۹

د. ۵

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

نام درس: شیمی فیزیک ۱
رشته تحصیلی و گد درس: شیمی
۱۱۴۰۱۶

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

۱۸. در محاسبه انرژی شبکه یک بلور بر طبق سیکل بورن به کدام اطلاعات نیاز است؟

- الف. گرمای استاندارد تشکیل بلور
ب. انرژی پیوند بین آنیون و کاتیون
ج. گرمای آبپوشی آنیون و کاتیون
د. گرمای انجماد گونه های خنثای آنیون و کاتیون

۱۹. بازده یک ماشین حرارتی که بین دو منبع با دمای T_1 و T_2 ($T_2 > T_1$) کار می کند کدام است؟

الف. $\frac{T_2 - T_1}{T_1}$ ب. $\frac{T_2 - T_1}{T_2}$ ج. $\frac{T_1 - T_2}{T_1}$ د. $\frac{T_2 - T_1}{T_2 + T_1}$

۲۰. ماشین مولد نوع دوم کدام است؟

- الف. ماشینی که ساخت آن ممکن بوده ولی بازده آن کم است
ب. ماشینی که قانون اول ترمودینامیک را نقض می کند.
ج. ماشینی که در آن گرما از جسم سرد به جسم گرمتر منتقل می شود بدون اینکه هم زمان با آن مقداری کار به گرما تبدیل شود.
د. ماشینی که با قانون دوم ترمودینامیک مطابقت دارد.

۲۱. در طی تبدیل آب ۱۰- درجه سلسیوس به آب صفر درجه سلسیوس ، هر گاه C_p برابر $۷۵/۳$ ژول بر کلون باشد ، تغییر آنتروپی کدام مقدار است ؟ (بر حسب ژول بر مول کلون).

الف. $۲/۳۷$ ب. $۱/۳۷$ ج. $-۴/۸۱$ د. $-۲/۸۱$

۲۲. در طی یک واکنش شیمیایی انرژی آزاد بر حسب جزء مولی فرآورده ها چگونه تغییر می کند؟

- الف. همواره افزایش می یابد
ب. همواره کاهش می یابد
ج. ابتدا افزایش و سپس کاهش می یابد
د. ابتدا کاهش و سپس افزایش می یابد

۲۳. برای فرایند های برگشت ناپذیر کدام گزینه درست است؟

الف. $dU - Tds > 0$ ب. $Tds - pdV > 0$ ج. $dH - Tds < 0$ د. $(dG)_{T,V} > 0$

۲۴. کدام رابطه بیانگر درجه پیشرفت یک واکنش است؟ (γ_i ضریب استوکیومتری گونه i است).

الف. $\lambda = \frac{n_i}{\gamma_i}$ ب. $\lambda = \frac{n_i - n_i^0}{\gamma_i}$ ج. $\lambda = \frac{n_i^0}{\gamma_i}$ د. $\lambda = \frac{n_i}{n_i^0 \gamma_i}$

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

نام درس: شیمی فیزیک ۱
رشته تحصیلی و کد درس: شیمی
۱۱۴۰۱۶
کد سری سؤال: یک (۱)

استفاده از ماشین حساب مجاز است.

۲۵. برای تبدیل گرافیت به الماس در دمای ۱۵۰۰ کلوین چه فشاری باید اعمال گردد؟
($\Delta V = 1.9 \times 10^{-6} \text{ m}^3 \text{ mol}^{-1}$ و $\Delta G = -2866 \text{ J mol}^{-1}$)
الف. ۵۰۰۰ اتمسفر ب. ۱۷۵۰۰ اتمسفر ج. ۷۵۰۰۰ اتمسفر د. ۱۵۰۰۰ اتمسفر
۲۶. کدام عبارت در مورد ثابت تعادل یک واکنش درست است؟
الف. ثابت تعادل با عکس دما رابطه خطی دارد.
ب. از شیب خط $\ln K$ بر حسب $1/T$ می توان تغییرات آنتروپی واکنش را محاسبه کرد.
ج. عرض از مبدأ تغییرات $\log K$ بر حسب $1/T$ برابر $\frac{\Delta S}{R}$ است
د. تغییرات $\log K$ بر حسب $1/T$ خطی است.

سؤالات تشریحی

(بارم هر سؤال ۱٫۲۵ نمره می باشد)

- ۱- مخلوطی از گاز CO_2 و N_2 با حجم برابر و تحت فشار یک اتمسفر را در ۶۰۰ درجه سلسیوس بر گرافیت (C) طبق واکنش زیر اثر می دهیم. اگر ΔG° فرایند در این دما ۴۳۹۶ کالری باشد، فشارهای جزیی CO_2 و N_2 را محاسبه کنید؟
$$\text{C(s)} + \text{CO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CO(g)}$$

۲- معادلات اساسی در ترمودینامیک را بنویسید و روابط ماکسول را به دست آورید؟
۳- ده لیتر گاز هلیوم (ایده آل در نظر گرفته شود) تحت فشار یک اتمسفر و دمای ۳۰۰ کلوین به صورت آدیاباتیک و برگشت پذیر تا حجم ۲۰ لیتر منبسط می شود. کار، گرما و تغییر آنتروپی را در این تحول به دست آورید؟ ثابت گازها ۸/۳۱۴ ژول بر مول کلوین است.
۴- تغییر آنتالپی تشکیل Cr_2O_3 در ۱۹۰۰ درجه سانتی گراد را نسبت به شرایط استاندارد تشکیل آن، به دست آورید؟
$$C_P(\text{Cr}_2\text{O}_3) = 28 + 2 \times 10^{-3} T - 3.5 \times 10^{-5} T^{-2} \text{ cal/mol.K}$$

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

نام درس: شیمی فیزیک ۱
 رشته تحصیلی و کد درس: شیمی
 ۱۱۱۴۰۱۶
 کد سری سؤال: یک (۱)

استفاده از ماشین حساب مجاز است.

۵- نشان دهید در یک تحول آدیاباتیک گاز ایده‌آل رابطه $PV^\gamma = \text{const}$ صادق است؟

۶- جذر میانگین مجذور سرعت را برای مولکول‌های گازی بر اساس قانون توزیع سرعت در سه بعد به دست آورید؟

$$\frac{1}{N} \frac{dN}{dV} = \left(\frac{m}{2\pi kT} \right)^{\frac{3}{2}} 4\pi V^2 \exp\left(-\frac{mV^2}{2kT}\right) dV$$

اطلاعات مورد نیاز:

$$\int_0^{\infty} x^3 e^{-ax^2} dx = \frac{1}{2a^2}$$

$$\int_0^{\infty} x^n e^{-ax} dx = \frac{n!}{a^{n+1}}$$

$$\int_0^{\infty} x^4 e^{-ax^2} dx = \frac{3}{8} \left(\frac{\pi}{a} \right)^{\frac{1}{2}}$$

$$\int_0^{\infty} x^2 e^{-ax^2} dx = \frac{1}{4} \left(\frac{\pi}{a} \right)^{\frac{1}{2}}$$