

نام درس: شیمی فیزیک ۱

رشته تحصیلی: گرایش: شیمی

کد درس: ۲۲۱۱۶۶

تعداد سؤال: ۲۵ نمره: ۵ تکمیلی ۵ تشریحی ۵

زمان امتحان: تستی و تکمیلی ۶۰ دقیقه تشریحی ۵۰ دقیقه

[استفاده از ماشین حساب مجاز است ☆ سوالات تستی نمره منفی ندارد]

تعداد کل صفحات: ۵

نیمسال دوم ۸۲-۸۳

۱. کدام رابطه زیر ضریب تراکم پذیری گرمایی گاز در جسم ثابت است؟

$$\chi = \frac{-1}{v} \left(\frac{\partial v}{\partial p} \right)_T \quad \text{ب.}$$

$$\beta = \frac{1}{p} \left(\frac{\partial p}{\partial T} \right)_v \quad \text{الف.}$$

$$z = \frac{pv}{nRT} \quad \text{د.}$$

$$\alpha = \frac{1}{v} \left(\frac{\partial v}{\partial T} \right)_p \quad \text{ج.}$$

۲. حجم مستثنی برای هر مولکول تنها کدام است؟

$$\frac{4}{3} \pi \left(\frac{d}{2} \right)^3 \quad \text{ب.}$$

$$\frac{4}{3} \pi d^3 \quad \text{الف.}$$

$$\frac{1}{3} \pi d^3 \quad \text{د.}$$

$$\frac{2}{3} \pi d^3 \quad \text{ج.}$$

۳. کدام رابطه‌ی زیر معرف دمای بویل است؟

$$T_B = \frac{b}{Ra} \quad \text{الف.}$$

$$T_B = \frac{a}{Rb} \quad \text{ب.}$$

$$T_B = \frac{pv}{a} T_c \quad \text{د.}$$

$$T_B = \frac{a}{pv} T_c \quad \text{ج.}$$

۴. کدام عبارت زیر نیروی دافعه‌ی بین مولکولی است؟

$$F_R = K_R r^{-13} \quad \text{الف.}$$

$$F_R = K_R r^{-12} \quad \text{ب.}$$

$$F_L = K_L r^{-7} \quad \text{ج.}$$

$$F_L = K_L r^{-6} \quad \text{د.}$$

۵. جذر متوسط مجذور سرعت CH_4 در $100K$ کدام است؟ ($M = 16 \text{ g mol}^{-1}$)

$$790 \text{ ms}^{-1} \quad \text{الف.}$$

$$862 \text{ ms}^{-1} \quad \text{ب.}$$

$$495 \text{ ms}^{-1} \quad \text{ج.}$$

$$395 \text{ ms}^{-1} \quad \text{د.}$$

۶. کدام رابطه برای سرعت متوسط در امتداد جهت مثبت محور x صحیح است؟

$$\bar{V}_{x(+)} = \sqrt{\frac{RT}{\pi M}} \quad \text{الف.}$$

$$\bar{V}_{x(+)} = \sqrt{\frac{8RT}{\pi M}} \quad \text{ب.}$$

$$\bar{V}_{x(+)} = \sqrt{\frac{4RT}{\pi M}} \quad \text{ج.}$$

$$\bar{V}_{x(+)} = \sqrt{\frac{2RT}{\pi M}} \quad \text{د.}$$

۷. کدام متغیر زیر، متغیر شدتی است؟

الف. حجم

ب. فشار

ج. جرم

د. تعداد مولها

۸. کدام رابطه کار برگشت پذیر برای یک مول گاز در دمای ثابت است؟

$$RLn \frac{V_B}{V_A} \quad \text{الف.}$$

$$RTLn \frac{V_B}{V_A} \quad \text{ب.}$$

$$-RTLn \frac{V_B}{V_A} \quad \text{ج.}$$

$$-RLn \frac{V_B}{V_A} \quad \text{د.}$$

نام درس: شیمی فیزیک ۱

رشته تحصیلی: گرایش: شیمی

کد درس: ۲۲۱۱۶۶

تعداد سؤال: ۲۵ نمره: ۵ تشریحی ۵

زمان امتحان: تستی و تکمیلی ۶۰ نمره تشریحی ۵۰ نمره

[استفاده از ماشین حساب مجاز است ☆ سوالات تستی نمره منفی دارد]

تعداد کل صفحات: ۵

نیمسال دوم ۸۲-۸۳

۹. در صورتی که گرمای نهان تبخیر آب $40825 J.mol^{-1}$ باشد تغییر ΔU حاصل از تبدیل ۵ مول آب $100^\circ C$ به بخار $100^\circ C$ در فشار متعارفی کدام است؟ (بخار آب را ایده آل فرض کرده و وزن مخصوص آب خالص را برابر واحد بگیرید)

الف. $387/6 kJmol^{-1}$

ج. $-387/6 kJmol^{-1}$

د. $-187/6 kJmol^{-1}$

ب. $187/6 kJmol^{-1}$

۱۰. کدام رابطه زیر برای ضریب ژول - تامسون صحیح است؟

الف. $(\frac{\partial H}{\partial p})_T = \frac{1}{c_p} \cdot \frac{1}{\mu_{J.T}}$

ج. $(\frac{\partial H}{\partial T})_P = -C_p \mu_{J.T}$

د. $(\frac{\partial H}{\partial T})_P = \frac{1}{c_p} \cdot \frac{1}{\mu_{J.T}}$

ب. $(\frac{\partial H}{\partial p})_T = \frac{1}{c_p} \cdot \frac{1}{\mu_{J.T}}$

۱۱. یک مول گاز اکسیژن را در فشار یک اتمسفر دمایی $20^\circ C$ به طریق آدیباتیک متراکم می‌کنیم و حجم آن را به ۱۰ لیتر می‌رسانیم، فشار نهایی کدام است؟ ($\gamma = 1/40$)

الف. $1/39 atm$

ج. $7/13 atm$

د. $3/7 atm$

ب. $7/58 atm$

۱۲. کدام رابطه زیر کار در تحول آدیباتیک برگشت پذیر است؟

الف. $w = \frac{p_2 V_2 - p_1 V_1}{nR}$

ج. $w = \frac{p_2 V_2 - p_1 V_1}{\gamma - 1}$

د. $w = \frac{nR\gamma(p_2 V_2 - p_1 V_1)}{\gamma - 1}$

ب. $w = p_B(V_B - V_A)$

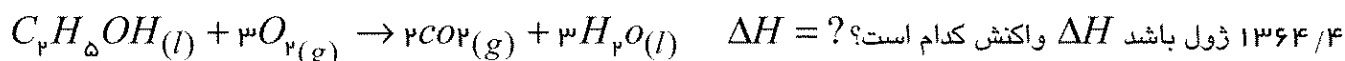
۱۳. کدام عبارت بیان قانون ژول است؟

الف. انرژی یک گاز کامل فقط به دمای آن بستگی دارد.

ب. آنتالپی یک گاز کامل فقط به دمای آن بستگی دارد.

ج. انرژی درونی یک گاز کامل فقط به فشار آن بستگی دارد.

د. آنتالپی یک گاز کامل فقط به فشار آن بستگی دارد.

۱۴. اگر یک مول اتانول در یک بمب کالریمتری با اکسیژن زیاد واکنش دهد و گرمای حاصل از واکنش در $298 K$ برابر

الف. $-1362 KJmol^{-1}$

ب. $-1367 KJmol^{-1}$

ج. $-1364/4 KJmol^{-1}$

د. $1363 KJmol^{-1}$

نام درس: شیمی فیزیک ۱

رشته تحصیلی: گرایش: شیمی

کد درس: ۲۲۱۱۶۶

تعداد سؤال: ۲۵ نمره: ۵ تکمیلی ۵ تشریحی ۵

زمان امتحان: تستی و تکمیلی ۶۰ نمره تشریحی ۵۰ نمره

[استفاده از ماشین حساب مجاز است ☆ سوالات تستی نمره منفی ندارد]

تعداد کل صفحات: ۵

نیمسال دوم ۸۲-۸۳

۱۵. ΔH احتراق الماس $۳۹۴/۹۴ -$ کیلو ژول بر مول و ΔH احتراق گرافیت $۳۹۳/۰۵ -$ کیلو ژول بر مول است. ΔH تبدیل گرافیت به الماس کدام است؟

الف. $-۱/۸۹ KJ.mol^{-1}$ ب. $۰/۴۵۴ KJ.mol^{-1}$ ج. $-۰/۴۵۴ KJ.mol^{-1}$ د. $۱/۸۹ KJ.mol^{-1}$

۱۶. انرژی بین شبکه بلوری را براساس کدام چرخه محاسبه می کنند؟

الف. بورن - هابر ب. هس ج. ژول د. هلم هولتز

۱۷. اگر بازده سیکل کارنو برابر واحد باشد، دمای منبع سرد کدام است؟

الف. صفر درجه ی سلسیوس ب. بینهایت

ج. صفر کلوین د. مساوی با دمای منبع گرم

۱۸. اگر در یک تحول همدمای حجم گاز دو برابر شود تغییر ΔS کدام است؟الف. $۱/۳۸ J.K^{-1}mol^{-1}$ ب. $۵/۷۶ J.K^{-1}mol^{-1}$ ج. $-۱/۳۸ J.K^{-1}mol^{-1}$ د. $-۵/۷۶ J.K^{-1}mol^{-1}$ ۱۹. آنتالپی ذوب یخ برابر $۶۰۰۲ Jmol^{-1}$ است ΔS آن کدام است؟الف. $۵/۲۶ Jmol^{-1}K^{-1}$ ب. $-۲۱/۹۸ Jmol^{-1}K^{-1}$ ج. $-۵/۲۶ Jmol^{-1}K^{-1}$ د. $۲۱/۹۸ Jmol^{-1}K^{-1}$ ۲۰. ماکزیم کار مفید در V, S ثابت کدام است؟الف. ΔH ب. ΔU ج. ΔA د. ΔG ۲۱. مقدار $V(1-\alpha T)$ با کدام مشتق زیر برابر است؟الف. $C_p - C_v$ ب. $(\frac{\partial u}{\partial V})_T$ ج. $(\frac{\partial H}{\partial p})_T$ د. $(\frac{\partial s}{\partial T})_v$ ۲۲. اگر $\Delta H < 0$ ، $\Delta S < 0$ باشد حالت واکنش کدام است؟

الف. در دمای پایین خود به خودی ب. واکنش غیر خود به خودی

ج. در دمای بالا خود به خودی د. واکنش خود به خودی

۲۳. رابطه $\frac{-\Delta G_T^\circ}{RT}$ مربوط به کدام ثابت تعادل است؟

الف. $K_c(T)$ ب. $K_x(T)$ ج. $K_n(T)$ د. $K_p(T)$

نام درس: شیمی فیزیک ۱

رشته تحصیلی: گرایش: شیمی

کد درس: ۲۲۱۱۶۶

نیمسال دوم ۸۲-۸۳

تعداد سؤال: ۲۵ نمره: ۵ تکمیلی ۵ تشریحی ۵

زمان امتحان: تستی و تکمیلی ۶۰ دقیقه تشریحی ۵۰ دقیقه

[استفاده از ماشین حساب مجاز است ☆ سوالات تستی نمره منفی دارد]

تعداد کل صفحات: ۵

۲۴. در رسم تغییرات $\ln K$ برحسب $\frac{1}{T}$ در واکنش تولید $NO(g)$ خطی با شیب $-2/19 \times 10^4$ به دست آمد. ΔH واکنش کدام است؟

الف. $-182 KJmol^{-1}$

ب. $-21/9 KJmol^{-1}$

ج. $182 KJmol^{-1}$

د. $21/9 KJmol^{-1}$

۲۵. در واکنش $H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$ اگر فشار را دو برابر کنیم تعادل به چه صورت در می آید؟

الف. تعادل تابع فشار نیست.

ب. تعادل در جهت ۱ خواهد رفت.

ج. تعادل در جهت ۲ خواهد رفت.

د. تعادل ایستا خواهد شد.

سوالات تکمیلی

۱. در مکانیک آماری معادله ای ارائه می شود که در گازها با انرژی پتانسیل درونی یا $U(r)$ متناسب است.
۲. کمیت هایی که به کمک آنها حالت یک سیستم بیان می شود نامیده می شود.
۳. در فشار ثابت برای یک جسم خالص عبارتست از مقدار گرمای لازم برای افزایش دمای یک مول جسم به اندازه ی یک کلوین در فشار ثابت.
۴. هر جسم خالص ساده یا مرکب به شکل بلوری کامل در صفر مطلق، صفر است.
۵. انجام یک واکنش خود به خودی در گازهای کامل و در دمای T وقتی متوقف می شود که سیستم برسد.

سوالات تشریحی

۱. ظرفی است محتوی گاز هلیوم تحت فشار ۰/۱ پاسکال و دمای $300 K$ ، تعداد برخوردهای گاز را در یک ثانیه بر یک متر مربع ظرف محاسبه کنید.
۲. ظرف بسته ای که دارای یک پیستون متحرک است محتوی ۲ گرم هلیوم است (گاز تک اتمی کامل). این گاز را به روش آدیاباتیک متراکم می کنیم و از فشار $p_1 = 1 atm$ و حجم $V_1 = 1 lit$ به فشار ۳ اتمسفر می رسانیم،
الف. کار دریافت شده به وسیله گاز را حساب کنید.
ب. ΔU سیستم را حساب کنید
ج. حجم V_2 را حساب کنید.
برای گاز تک اتمی $\gamma = \frac{5}{3}$

نام درس: شیمی فیزیک ۱

رشته تحصیلی: گرایش: شیمی

کد درس: ۲۲۱۱۶۶

نیمسال دوم ۸۲-۸۳

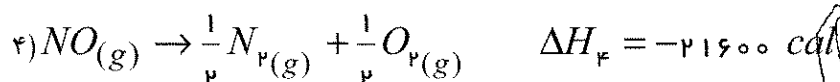
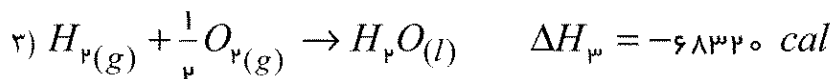
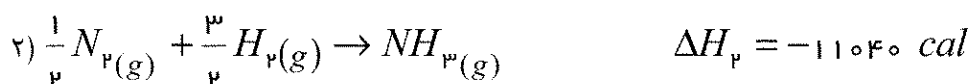
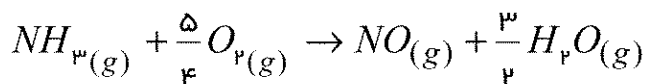
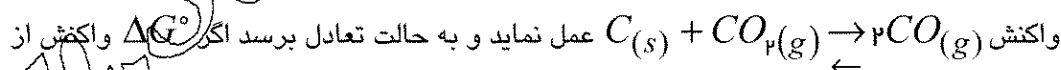
تعداد سؤال: ۲۵ تکمیلی ۵ تشریحی ۵

زمان امتحان: تستی و تکمیلی ۶۰ دقیقه تشریحی ۵۰ دقیقه

[استفاده از ماشین حساب مجاز است ☆ سوالات تستی نمره منفی دارد]

تعداد کل صفحات: ۵

۳. با در نظر گرفتن چهار واکنش داده شده، گرمای واکنش زیر را در شرایط یکسان دما و فشار محاسبه کنید.

۴. اگر گاز CO_2 از معادله‌ی واندروالس پیروی کند و برای این گاز $a = 0.364 \text{ p.lit}^2 \text{ mol}^{-2}$ وباشد مقدار فشار استاندارد $b = 4/27 \times 10^{-5} \text{ lit mol}^{-1}$ را محاسبه کنید.۵. مخلوطی از گاز CO_2 و N_2 به حجم مساوی و تحت فشار ۱ اتمسفر را در $400^\circ C$ بر گرافیت اثر می‌دهیم تا سیستم طبقرابطه‌ی $\Delta G^\circ = (40800 - 41.7T) \text{ cal}$ محاسبه شود، ثابت تعادل واکنش فوق را محاسبه کنید.

$$R = 8.314 \text{ J.mol}^{-1}.K^{-1} = 1.987 \text{ cal.mol}^{-1}.K^{-1} = 0.082 \text{ lit.atm.mol}^{-1}.K^{-1}$$

$$1 \text{ atm} = 1.01325 \times 10^5 \text{ Pa}$$

$$1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa}$$