

۱ - رفتار غیر ایده آلی گازها توسط کدام گزینه بیان می شود؟

۱. ضریب فشردگی
۲. ضریب فشردگی گرمایی
۳. ضریب انبساط گرمایی
۴. قانون دالتون

۲ - دمایی که در آن ضریب دوم ویریال صفر است چه نامیده می شود؟

۱. دمای جوش نرمال
۲. دمای بحرانی
۳. دمای وارونگی
۴. دمای بویل

۳ - جذر میانگین مجذور سرعت مولکولهای CO₂ در دمای 25 درجه سلسیوس بر حسب متر بر ثانیه چقدر است؟
MCO₂ = 44.1 g/mol

۱. 322
۲. 411
۳. 523
۴. 112

۴ - یک نمونه گاز کامل به حجم 42/5 دسی متر مکعب در 25 درجه سلسیوس دارای فشار 748 تور است. اگر حجم آن تا 52/5 دسی متر مکعب انبساط یابد فشار آن تا 760 تور افزایش یابد، دمای پایانی گاز بر حسب کلوین چند است؟

۱. 270
۲. 354
۳. 374
۴. 511

۵ - در ظرفی به حجم ده لیتر، یک مول گاز نیتروژن و سه مول گاز اکسیژن در دمای 298 کلوین وجود دارد. فشار کل درون ظرف چقدر است؟
 $R = 0.08206 \text{ lit.atm / molK}$

۱. 9/78
۲. 7/25
۳. 6/35
۴. 5/11

۶ - بالاترین دمایی که در آن دما فازهای مایع و گاز نتوانند به صورت دو فاز جداگانه در کنار هم وجود داشته باشند چه نامیده می شوند؟

۱. دمای بویل
۲. دمای جوش نرمال
۳. دمای وارونگی
۴. دمای بحرانی

۷ - فاصله ای که یک مولکول بین دو برخورد متوالی می پیماید چه نامیده می شود؟

۱. بسامد برخورد
۲. پویش آزاد میانگین
۳. فاکتور فرکانس
۴. جذر متوسط سرعت

۸ - مبادله ماده و انرژی از مرز یک سیستم بسته چگونه است؟

۱. هردو مبادله می شوند.
۲. ماده مبادله می شود ولی انرژی مبادله نمی شود.
۳. ماده مبادله نمی شود ولی انرژی مبادله می شود.
۴. هردو مبادله نمی شوند.

- ۹ - کار انجام شده بر روی سیستم بسته حاوی 50 گرم آرگون (گاز کامل) وقتی که به صورت همدم و برگشت پذیر از حجم 5 لیتر به حجم 10 لیتر در دمای 298 درجه کلوین انبساط می یابد بر حسب ژول کدام است؟

$$M_{Ar} = 39.93 \text{ g}, R = 8.314 \text{ J/molK} = 0.08206 \text{ lit.atm/molK}$$

۱. -1251 ۲. -2151 ۳. +3251 ۴. +3151

- ۱۰ - مقدار گرمای لازم برای گرم کردن 3/2 مول آب مایع از 25 درجه سلسیوس تا 95 درجه سلسیوس بر حسب ژول کدام است؟

$$C = 4.184 \text{ J/g K}, M_{H_2O} = 18.01 \text{ g/mol}$$

۱. 12500 ۲. 15250 ۳. 19700 ۴. 16900

- ۱۱ - جمله " انرژی یک سیستم منزوی در هر فرایندی ثابت است " از کدام قانون ترمودینامیک نتیجه می شود؟

۱. اول ۲. دوم ۳. سوم ۴. صفرم

- ۱۲ - گازی در اثر انبساط و کاهش فشار ، سرد می شود. در اینصورت ضریب ژول-تامسون برابر می شود با:

۱. مساوی با صفر ۲. کوچکتر از صفر
۳. بزرگتر از صفر ۴. کوچکتر و مساوی با صفر

- ۱۳ - براساس چرخه کارنو مراحل چهارگانه آن به ترتیب کدام است؟

۱. انبساط همدم- انبساط بی دررو- فشرده گی بی دررو- فشرده گی همدم
۲. انبساط همدم- انبساط بی دررو- فشرده گی همدم- فشرده گی بی دررو
۳. فشرده گی همدم- انبساط همدم- فشرده گی بی دررو- انبساط بی دررو
۴. انبساط بی دررو- فشرده گی همدم- انبساط همدم- فشرده گی بی دررو

- ۱۴ - سیستمی شامل 2مول از گاز آرگون (گاز کامل) به صورت بی دررو و برگشت ناپذیر از حجم 5 لیتر و دمای 373/15 درجه کلوین به حجم 20 لیتر در فشار خارجی یک اتمسفر منبسط می شود. دمای پایانی بر حسب کلوین چقدر است؟ فرض کنید

$$\text{فشار خارجی با فشار داخلی مساوی است و ظرفیت گرمایی آن در حجم ثابت } \frac{3}{2}R \text{ است.}$$

$$R = 8.314 \text{ J/molK}$$

۱. 325/1 ۲. 281/2 ۳. 125/2 ۴. 251/3

- ۱۵ - کدام یک از متغیرهای زیر مقداری است؟

۱. حجم ۲. دما ۳. فشار ۴. چگالی

۱۶- بیان ریاضی قانون اول ترمودینامیک کدام است؟

$$\Delta U = dw + dq \quad .۱ \quad \Delta U = w + q \quad .۲$$

$$dU = w + q \quad .۳ \quad U = w + q \quad .۴$$

۱۷- آقای ژول در آزمایش خود کدام گزینه را مطالعه کرد؟

$$(\partial U / \partial T)_{p,n} \quad .۱ \quad (\partial U / \partial P)_{T,n} \quad .۲ \quad (\partial U / \partial V)_{P,n} \quad .۳ \quad (\partial U / \partial V)_{T,n} \quad .۴$$

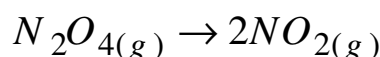
۱۸- 2 مول آب مایع در صفر درجه سلسیوس و در فشار ثابت یک اتمسفر به طور برگشت پذیر تبدیل به یخ می شود. مقدار گرمای مبادله شده برحسب ژول کدام است؟ تغییر آنتالپی ویژه آب برابر با $333/5$ - ژول بر گرم است و جرم مولکولی آب برابر با $18/02$ گرم بر مول است.

$$-1.202 \times 10^4 \quad .۱ \quad -2.215 \times 10^3 \quad .۲ \quad 2.23 \times 10^3 \quad .۳ \quad 1.35 \times 10^4 \quad .۴$$

۱۹- گرمای واکنش در حجم ثابت معادل کدام گزینه است؟

$$\Delta S \quad .۱ \quad \Delta H \quad .۲ \quad \Delta U \quad .۳ \quad \Delta G \quad .۴$$

۲۰- تغییر آنتالپی حالت استاندارد واکنش زیر در $298/15$ درجه کلون با استفاده از داده های زیر برحسب کیلوژول بر مول کدام است؟



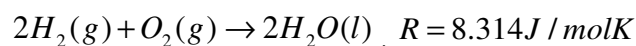
$$\Delta H^\circ_{(NO_2)} = 33.095 KJ / mol, \Delta H^\circ_{(N_2O_4)} = 9.079 KJ / mol$$

$$34/12 \quad .۴ \quad 46/12 \quad .۳ \quad 57/11 \quad .۲ \quad 66/11 \quad .۱$$

۲۱- آنتالپی تشکیل استاندارد کدام یک صفر نیست؟

$$H_2 \quad .۴ \quad CO_2 \quad .۳ \quad O_2 \quad .۲ \quad C \text{ (گرافیت)} \quad .۱$$

۲۲- مقدار $\Delta(PV)$ برای واکنش زیر در دمای $298/15$ درجه کلون بر حسب کیلو ژول بر مول کدام است؟



$$-7/437 \quad .۱ \quad 8/231 \quad .۲ \quad -9/274 \quad .۳ \quad 6/737 \quad .۴$$

۲۳ - آنتالپی استاندارد تشکیل آب در حالت گازی در 298/15 درجه کلوین برابر 241/82- کیلوژول بر مول است. ظرفیت های گرمایی مولی در فشار ثابت برای مواد شرکت کننده در واکنش به قرار زیر است. با فرض اینکه ظرفیت های گرمایی مستقل از دما هستند. آنتالپی استاندارد تشکیل آب در 100 درجه سلسیوس بر حسب کیلو ژول بر مول چقدر است؟
 $C_{H_2(g)} = 28.84 \text{ J / K.mol}$, $C_{H_2O(g)} = 33.58 \text{ J / K.mol}$, $C_{O_2(g)} = 29.37 \text{ J / K.mol}$

۱. 322/11- ۲. 256/12 ۳. -987/32 ۴. 327/12

۲۴ - قانون دوم ترمودینامیک بر کدام تابع تاکید دارد؟

۱. انرژی درونی ۲. آنتالپی ۳. انرژی آزاد گیبس ۴. آنتروپی

۲۵ - در چرخه کارنو نسبت گرمای منبع گرم (q_h) به منبع سرد (q_c) برابر با کدام گزینه است؟

۱. $-T_h / T_c$ ۲. $-T_c / T_h$ ۳. $1 - T_c / T_h$ ۴. $1 - T_h / T_c$

۲۶ - با فرض اینکه مولکول CO در حالت جامد در T=0 بتواند یکی از دو راه ممکن برای منظم شدن را بدون تغییر انرژی بپذیرد. آنتروپی یک مول از CO (s) در این دما بر حسب ژول بر مول کلوین کدام است؟

۱. 6/256 ۲. 4/367 ۳. 5/764 ۴. 2/925

۲۷ - براساس نامساوی کلازیوس مقدار انتگرال سطح بسته $\int dq / T$ کدام است؟

۱. صفر ۲. کوچکتر و مساوی با صفر ۳. بزرگتر و مساوی با صفر ۴. کوچکتر از صفر

۲۸ - برای یک چرخه برگشت پذیر مقدار انتگرال سطح بسته dq/T کدام است؟

۱. صفر ۲. کوچکتر از صفر ۳. بزرگتر از صفر ۴. کوچکتر و مساوی با صفر

۲۹ - ضریب کارایی موتور گرمایی کارنو که بین دمای چشمه گرم 70 درجه فارنهایت و دمای چاهک سرد 40 درجه فارنهایت کار می کند، کدام است؟

۱. 19/22 ۲. 22/7 ۳. 15/3 ۴. 17/6

۳۰ - کدام جمله صحیح نیست؟

۱. در هر فرایند بی دررو، آنتروپی سیستم نمی تواند کاهش یابد.
۲. تغییر آنتروپی برای فرایندهای خودبخودی، منفی است.
۳. در هر فرایند برگشت پذیر، آنتروپی جهان ثابت باقی می ماند.
۴. در هر فرایند برگشت ناپذیر، آنتروپی جهان افزایش می یابد.

۳۱ - کدامیک از گزینه های زیر بیانگر تغییر آنتروپی مخلوط شدن 2 مول گاز ایده آل A و یک مول گاز ایده آل B است؟

۱. $1/9R$
۲. $97/2R$
۳. $909/2R$
۴. $36/3R$

۳۲ - برای رسیدن به دماهای پایین تر از 1 کلوین، کدام روش به کار می رود؟

۱. آزمایش ژول
۲. آزمایش ژول-تامسون
۳. قاعده تروتون
۴. مغناطیس زدایی بی دررو

۳۳ - عبارت فشار داخلی برای گاز واندروالس کدام است؟

۱. $-b$
۲. b
۳. an^2/V^2
۴. n^2/V^2

۳۴ - تابع گیبس یا انرژی آزاد گیبس (G) کدام است؟

۱. $U - TS$
۲. $U + PV$
۳. $H + TS$
۴. $H - TS$

۳۵ - براساس معادلات اساسی و دیفرانسیلی در ترمودینامیک، dU برابر کدام گزینه است؟

۱. $TdS - PdV$
۲. $TdS + PdV$
۳. $-PdV - SdT$
۴. $VdP - SdT$

۳۶ - کدام جمله صحیح است؟

۱. اگر $\Delta G < 0$ باشد واکنش غیر خودبخودی است.
۲. اگر $\Delta G > 0$ باشد واکنش واکنش خودبخودی است.
۳. اگر $\Delta G < 0$ باشد واکنش کارمایه گیر است.
۴. اگر $\Delta G > 0$ باشد واکنش کارمایه زا است.

۳۷ - رابطه بین K_x ، K_p برای یک واکنش فرضی به چه صورت است؟

۱. $K_x = K_p P^{-\Delta n}$
۲. $K_x = K_p P^{\Delta n}$
۳. $K_p = K_x / P$
۴. $K_x = K_p / P$

۳۸- براساس معادلات ماکسول، عبارت $\left(\frac{\partial T}{\partial P}\right)_S$ معادل کدامیک از عبارات زیر است؟

۱. $\left(\frac{\partial V}{\partial S}\right)_P$ ۲. $\left(\frac{\partial P}{\partial T}\right)_V$ ۳. $-\left(\frac{\partial P}{\partial S}\right)_V$ ۴. $-\left(\frac{\partial S}{\partial P}\right)_T$

۳۹- ثابت تعادل سنتز آمونیاک در ۲۹۸ درجه کلوین برابر با 6×10^5 است، ثابت تعادل این واکنش را در ۵۰۰ درجه کلوین حساب کنید. آنتالپی واکنش استاندارد -92.2 kJ/mol می باشد. $R = 8.314 \text{ J/molK}$

۱. $2/12$ ۲. $0/18$ ۳. $3/23$ ۴. $0/12$

۴۰- pH محلول $0/2$ مولار هیدروسیانیک اسید در آب، $HCN_{(aq)}$ کدام است؟

$$pK_a = 9.31$$

۱. ۶ ۲. ۷ ۳. ۵ ۴. ۳

شماره سوال	پاسخ صحیح
۱	الف
۲	د
۳	ب
۴	ج
۵	الف
۶	د
۷	ب
۸	ج
۹	ب
۱۰	د
۱۱	الف
۱۲	ج
۱۳	ب
۱۴	د
۱۵	الف
۱۶	ب
۱۷	د
۱۸	الف
۱۹	ج
۲۰	ب
۲۱	ج
۲۲	الف
۲۳	ج
۲۴	د
۲۵	الف
۲۶	ج
۲۷	ج
۲۸	الف
۲۹	د
۳۰	ب
۳۱	الف
۳۲	د
۳۳	ج
۳۴	د
۳۵	الف
۳۶	ب
۳۷	الف
۳۸	الف
۳۹	ب
۴۰	ج