

هرالعلم

آزمون تلفیق قانون اول ترمودینامیک تنظیم: سعید شیری بخش نسی (۳۰ نمره)

۱- کدام گزینه نادرست است؟

$$\left(\frac{\partial A}{\partial V}\right)_T = -P \quad (۴) \quad \left(\frac{\partial H}{\partial P}\right)_S = V \quad (۳) \quad \left(\frac{\partial G}{\partial T}\right)_P = S \quad (۲) \quad \left(\frac{\partial U}{\partial S}\right)_V = T \quad (۱)$$

۲- کدام گزینه هم ارز با C_p نیست؟

$$T\left(\frac{\partial S}{\partial T}\right)_P \quad (۴) \quad -T\left(\frac{\partial^2 G}{\partial T^2}\right) \quad (۳) \quad \left(\frac{\partial H}{\partial T}\right)_P \quad (۲) \quad -P\left(\frac{\partial V}{\partial S}\right)_T \quad (۱)$$

۳- کدام گزینه هم ارز با $\left(\frac{\partial S}{\partial T}\right)_P$ نیست؟

$$-\left(\frac{\partial^2 G}{\partial T^2}\right)_P \quad (۴) \quad \frac{1}{T}\left(\frac{\partial H}{\partial T}\right)_P \quad (۳) \quad \frac{C_p}{T} \quad (۲) \quad \left(\frac{\partial V}{\partial P}\right)_T \quad (۱)$$

۴- کدام گزینه برای ثابت بودن تابع انرژی (A یا H یا G) درست است؟

$$\left(\frac{\partial T}{\partial P}\right)_G = \frac{S}{V} \quad (۴) \quad \left(\frac{\partial T}{\partial V}\right)_A = -\frac{P}{S} \quad (۳) \quad \left(\frac{\partial S}{\partial P}\right)_H = \frac{V}{T} \quad (۲) \quad \left(\frac{\partial S}{\partial V}\right)_U = -\frac{P}{T} \quad (۱)$$

۵- چندتا از عبارات های زیر صحیح است؟

$$\left(\frac{\partial A}{\partial T}\right)_V = -S \quad du - dA = Tds + sdt$$

$$\left(\frac{\partial TS}{\partial P}\right)_T = -TV\alpha \quad -V\left(\frac{\partial\left(\frac{T}{S}\right)}{\partial V}\right)_S = \frac{1}{S}\left(\frac{\partial(PV)}{\partial S}\right)_V$$

۳ (۴)

۴ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۶- برای گازهای ایده آل چندتا از عبارات های زیر با صفر برابر هستند؟

$$\left(\frac{\partial S}{\partial T}\right)_V \quad \left(\frac{\partial S}{\partial V}\right)_T \quad \left(\frac{\partial H}{\partial T}\right)_P \quad \left(\frac{\partial H}{\partial P}\right)_T$$

۴ (۴)

۳ (۳)

۱ (۲)

۱ صفر

۷- مقدار ΔG فرآیند ذوب 50g یخ در دمای 0°C و فشار 1atm ، چقدر است؟

- (۱) صفر (۲) -20 J (۳) $+20\text{ J}$ (۴) -30 J

۸- با فرض کامل بودن گاز He و مقدار ΔA ، ΔG واقعی که 0.2 mol He با 0.3 mol O_2 در T, P ثابت (دمای 27°C) مخلوط می‌شود، چقدر است؟

(۱) $\Delta A = \Delta G = -840\text{ J}$ (۲) $\Delta A = -840\text{ J}$ و $\Delta G = -600\text{ J}$

(۳) $\Delta A = -600\text{ J}$ ، $\Delta G = -600\text{ J}$ (۴) $\Delta A = -600\text{ J}$ و $\Delta G = -840\text{ J}$

۹- یک سیستم دو فاز شامل آب مایع در تعادل با بخار آب داریم. ناگهان مقدار بخار آب را خارج می‌کنیم، درحالی‌که T و V ثابت نگه داشته‌ایم. آب مایع بخاری شود تا تعادل مجدداً برقرار شود. برای این تبخیر کدام گزینه در مورد علامت عبارات های داده شده صحیح است؟

ΔA	ΔS_{univ}	ΔS	ΔU
صفر	+	+	+
+	+	+	+
-	+	+	-
-	+	+	+

۱۰- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) $(\frac{\partial P}{\partial S})_V (\frac{\partial V}{\partial T})_P = (\frac{\partial T}{\partial V})_S (\frac{\partial S}{\partial P})_T$ (۲) $(\frac{\partial V}{\partial T})_P (\frac{\partial T}{\partial P})_S = -(\frac{\partial S}{\partial P})_T (\frac{\partial V}{\partial S})_P$

(۳) $(\frac{\partial S}{\partial V})_T (\frac{\partial T}{\partial P})_S = (\frac{\partial P}{\partial T})_V (\frac{\partial S}{\partial V})_P$ (۴) $(\frac{\partial P}{\partial S})_V (\frac{\partial S}{\partial V})_T = -(\frac{\partial T}{\partial V})_S (\frac{\partial P}{\partial T})_V$

بخش تشریحی (دکتره)

۱- معادله حالت زیر را در نظر گرفته و به پرسش‌های زیر پاسخ دهید: (۱۰ نمره)

$$\frac{PV_m}{RT} = e^{-\frac{V_m}{aRT}}$$

الف) واحد a (ثابت a) در سیستم SI چیست؟

ب) ثابت کینیه در یک فرآیند هم‌دمای برگشت پذیر داریم:

$$RT \ln \left(\frac{P_2 + \frac{1}{a}}{P_1 + \frac{1}{a}} \right) = \Delta G$$

ج) ثابت کینیه در معادله حالت $P = P_0 \exp(-\frac{V_m}{a})$ عبارت $C_p - C_v$ به R میل می‌کند.

۲- گازی از معادله حالت زیر پیروی می‌کند: (۱۰ نمره)

$$P(V_m + a) = RT \quad a = 2.6 \frac{L}{mol}, \quad R = 0.0821 \frac{atm \cdot L}{mol \cdot K}$$

این گاز در دمای ثابت 250K و با مقدار 1 mol فرآیند خاصی را طی می‌کند که طی آن آنتروپی باروش

خاصی در مقدار خاصی ثابت نگه داشته شده است و فشار آن از 1.5 atm به 3 atm می‌رسد.

برای این فرآیند ΔS , ΔU , ΔH , ΔA و ΔG و W را محاسبه کنید.

۳- یک مایع معین با اطلاعات زیر را در نظر بگیرید: (۱۰ نمره)

$$\alpha = (10^{-3} K^{-1}), \quad k = (10^{-4} atm^{-1}), \quad \gamma_m = (50 \frac{cm^3}{mol}), \quad (C_{p,m} = 150 \frac{J}{mol \cdot K})$$

حال در دمای 25°C و فشار 1 atm مقدار عددی عبارت‌های زیر را به دست آورید.

$$\left(\frac{\partial S_m}{\partial P} \right)_T \quad \left(\frac{\partial S_m}{\partial T} \right)_P \quad \left(\frac{\partial U}{\partial V} \right)_T \quad \left(\frac{\partial H_m}{\partial P} \right)_T \quad \left(\frac{\partial H_m}{\partial T} \right)_P \quad \left(\frac{\partial A}{\partial V} \right)_T \quad C_{v,m}$$

۴- عبارت‌های زیر را اثبات کنید که صحیح است: (۱۰ نمره)

(الف) $\alpha_S = -C_V K / T V \alpha$ ، $\alpha_S = \frac{1}{V} \left(\frac{\partial V}{\partial T} \right)_S$ تعریف:

(ب) $K_S = C_V K / C_P$ ، $K_S = -\frac{1}{V} \left(\frac{\partial V}{\partial P} \right)_S$ تعریف:

(ج) $\left(\frac{\partial C_{p,m}}{\partial P} \right)_T = -2bV_0 T$ ، $V = V_0 (1 + aT + bT^2)$ معادله حالت یک-ماده