تست های طبقه بندی شده کنکور سراسری و آزاد فصل اول

1ـ حجم 52 میلی مول از یک گاز ایده آل در اثر انقباض برگشت پذیر به طور ایزوتروم در دمای 260°C به یک سوم مقدار اولیه کاهش یافته است. مقدار گرمای تولید شده در این تحول برابر است با:

(مهندسی مواد 82)

1) 2365 J 2) 123 J 3) -2365 J 4) -123 J

2ـ شکل زیر تغییرات انرژی داخلی بر حسب کار انجام شده را در یک سیکل برای یک گاز ایده آل نشان می دهد. تحول انجام شده در مسیر AB چیست؟ (مهندسی مواد 82)

1) آدیاباتیک (بی دررو)

2) دمای ثابت

3) فشار ثابت

4) حجم ثابت

3ـ یک تکه نیکل با دمای T_{Ni} درون مقدار روغن با دمای T_{Oil} ($T_{Ni}>T_{Oil}$) در یک ظرف آدیاباتیک قرار داده می شود. پس از مدت زمانی دما به $T_{eq(1)}$ خواهد رسید. اگر در آزمایش دیگری این تکه نیکل در کمال آهستگی وارد روغن شود، پس از قرار گرفتن تمامی نیکل در

روغن، تعادل حرارتی در دمای $T_{eq(2)}$ برقرار خواهد شد، در این صورت کدام رابطه در آن صدق می کند؟ (مهندسی مواد 81)

1) $T_{eq(2)} < T_{eq(1)}$ 2) $T_{eq(2)} > T_{eq(1)}$

3) $T_{eq(2)} \leq T_{eq(1)}$ 4) $T_{eq(2)} \geq T_{eq(1)}$

4ـ با توجه به شکل زیر، که تغییر آنتالپی مخلوط کندانس A+B و ترکیب کندانس AB را بر حسب دما نشان می دهد، چنانچه مخلوط A+B با دمای اولیه 400 K به صورت آدیاباتیک واکنش نمایند، در این صورت دمای نهایی سیستم تقریبا چقدر است؟ (بر حسب کلوین) (مهندسی مواد 81)

1) 600 2) 790

3) 900 4) بیش از 900

5ـ یک مول گاز ایده آل، به صورت مستقیم الخط از حالت (1) به حالت (2) تبدیل می شود، مقدار کار انجام شده توسط گاز برحسب ژول کدام است؟ (مهندسی مواد 80)

(1)(P=10 atm, V=14 lit) → (2)(P = 1 atm, V = 22/4 lit)

1) 6663/40 2) 4678/52 3) 1592/50 4) 1118/14

6ـ مقدار 180 گرم آب در دمای جوش آن قدر حرارت می بیند تا تماما تبخیر شود. با فرض اینکه بخار آب رفتار گاز کامل را داشته باشد و با استفاده از اطلاعات زیر، تغییر انرژی داخلی سیستم بر حسب KJ کدام است؟

ΔH_{vap} = 40/6 kJ mol^{-1} , R = 8/3145 Jk^{-1} mol^{-1}, M_{H_2O} = 18 g mol^{-1}

1) 0 2) 406 3) 437 4) 375

7ـ اگر گازی ایده آل در دو فرآیند جداگانه، یک بار تحت فرآیند ایزوترم برگشت پذیر و بار دیگر تحت فرآیند آدیاباتیک برگشت پذیر، منبسط گشته و فشار آن در هر دو فرآیند به اندازه ی یکسان ΔP کاهش یابد، در این صورت در فرآیند آدیاباتیک درجه حرارت نهایی ... از فرآیند ایزوترم بوده و کار انجام شده ... از فرآیند ایزوترم خواهد بود. (مهندسی مواد 80)

1) کمتر، نیز کمتر 2) کمتر، بیشتر

3) بیشتر، نیز بیشتر 4) بیشتر، کمتر

8ـ به ظرفی محتوی 200 g آب ℃ 90، 200 g یخ صفر درجه سانتیگراد اضافه می شود. اگر طرف آدیاباتیک و فشار ثابت و برابر 1 atm در نظر گرفته شود، مطلوب است دمای تعادلی سیستم بر حسب درجه سانتیگراد (مهندسی مواد 79)

$\Delta H_{m.H_2O}$=6/01 KJ/mol, $CP_{(L)H_2O}$ = 75/5J/degree.mole

$CP_{(s)H_2O}$ = 38/0J/degree.mole, M_{H_2O} = 18 g/mol

1) 5/2 2) 8/4 3) 10/4 4) 16/8

9ـ کدام گزینه برای یک تحول برگشت ناپذیر در مقایسه با تحول برگشت پذیر یک سیستم از حالت (1) به حالت (2) صحیح است؟ (مهندسی مواد 78)

1) تغییر آنتروپی سیستم در دو تحول یکسان است.

2) تغییر آنتروپی سیستم در تحول برگشت ناپذیر بزرگتر از تحول برگشت پذیر است.

3) تغییر آنتروپی سیستم در تحول برگشت پذیر بزرگتر از تحول برگشت ناپذیر است.

4) نمی توان اظهار نظر قطعی کرد.

10ـ یک اتم گرم روی در 298 k و فشار یک اتمسفر با کلریدریک اسید واکنش می دهد، کار انبساطی انجام شده توسط سیستم به کدام یک از اعداد ذیل نزدیکتر است؟

(مهندسی مواد 78)

$2HCL_{(aq)} + Zn_{(s)} = ZnCl_{2(aq)} + H_{2(g)}$

1) صفر 2) 500 کالری 3) 600 کالری 4) 2500 کالری

11ـ یک مول آب در فشار 1 atm و دمای 100°C به یک مول بخار آب در همان فشار تبدیل می شود. گرمای تبخیر آب معادل $40/63\ kJ/mol^{-1}$ می باشد. با استفاده از اطلاعات زیر تغییر انرژی داخلی برای این فرآیند کدام است؟ (مهندسی مواد 78)

$V_{H_2O(l)} = 0/0188\ Lmol^{-1}$, $V_{H_2O(g)} = 30/6\ Lmol^{-1}$

1) 10/05 KJ 2) 33/68 KJ 3) 37/53 KJ 4) 43/73 KJ

12ـ اختلاف بین تغییرات انرژی داخلی و تغییرات آنتالپی را در تغییر حالت یک مول قلع خاکستری به قلع سفید در 298 K و در فشار 10 اتمسفر چقدر است؟ وزن مخصوص قلع سفید و خاکستری به ترتیب 7/31 و 5/75 g/Cm^3 و وزن اتمی آن 118/7 می باشد.

(مهندسی مواد 77)

1) ژول 44- 2) کیلو ژول 4400- 3) ژول 4/4- 4) ژول 440-

13ـ یک نمونه برنجی به وزن یک گرم تا دمای T گرم شده، سپس در یک ایزوله حاوی 100 سانتیمتر مکعب آب کوئنچ می شود. دمای آب از 20/08 به 20/10 ℃ افزایش می یابد. با فرض آنکه هیچ نوع تبخیری صورت نگرفته و گرمای ویژه آب و برنج ثابت و به ترتیب برابر J/g.k 4/184 و 0/37 J/g.k باشد، دمای نمونه برنجی در لحظه ورود به حمام آب برابر است با:

(مهندسی مواد 77)

1) T = 701/1 K 2) T = 990/2 K

3) T = 994/9 K 4) T = 299/2 K

14ـ یک گاز از فشار 700 KPa و حجم اولیه $15\ m^3$ به طور آدیاباتیک با فشار 140 KPa منبسط می شود. حجم نهایی و کار انجام شده توسط گاز به ترتیب عبارتند از:

(مهندسی مواد 77)

1) $V=0/048\ m^3, W=23/1\ kJ$ 2) $V=0/048\ m^3, W=4/62\ kJ$

3) $V=0/048\ m^3, W=9/69\ kJ$ 4) $V=0/075\ m^3, W=22/6\ kJ$

15ـ اگر در طی یک فرآیند برگشت پذیر ایزوترم یک مول از گاز ایده آلی با فشار یک اتمسفر در صفر درجه سانتیگراد منبسط شده و مقدار حرارت تبادل شده 1085 cal باشد حجم نهایی گاز چقدر خواهد بود؟

$R = 1/987\ cal/mol.k$ (مهندسی مواد 76)

1) 165/5 لیتر 2) 122/4 لیتر 3) 220/4 لیتر 4) 178/5 لیتر

16ـ در یک تحول آدیاباتیک (بی دررو) حجم یک مول گاز ایده آل 6 برابر شده است. چنانچه دمای اولیه 300°C باشد، حداقل و حداکثر دمای نهایی گاز به کدام یک از جواب های زیر نزدیک تر است؟ (مهندسی مواد 76)

$R = 2\ cal/\ mol.K^{\circ}$ $C_1 = 3\ cal/mol.K$

1) حداقل صفر و حداکثر 134°C

2) حداقل 99 °C و حداکثر 300 °C

3) حداقل 100 و حداکثر 134 °C

4) حداقل 100 و حداکثر 300 °C

17ـ دانسیته فلزی به جرم مولی 100 در دمای 300 K، gr/cm^3 و در دمای 1000k، $4gr/cm^3$ است. اگر 10 مول از این فلز را در هوا از دمای 300 k تا دمای 1000 k حرارت دهیم، کار انجام شده برابر است با: (مهندسی مواد 74)

1) $700\ atm.cm^3$ 2) $500\ atm.cm^3$

3) $50\ atm.cm^3$ 4) $5\ atm.cm^3$

18ـ مقداری گاز کامل در دست است. حجم آن را ثابت نگهداشته، آن قدر آن را حرارت می دهیم تا آنتالپی آن 300 کالری بالا رود. اگر C_v یک مول گاز کامل 1/5 R و C_p یک مول گاز کامل R 2/5 باشد. گرمای داده شده به گاز برابر است با: (مهندسی مواد 74)

(R = 2 cal/mol.k)

1) 180 کالری 2) 1800 کالری 3) 300 کالری 4) 1500 کالری

19- یک قطعه فلز به حجم $100\ cm^3$ در فشار یک اتمسفر قرار دارد، به صورت آدیاباتیک توسط یک شوک فشاری به شدت 10^5 اتمسفر حجمش به $90\ cm^3$ می رسد در صورتی که انرژی داخلی فلز $10^5\ atm.cm^3$ افزایش یابد، تغییر آنتالپی آن تقریبا چقدر خواهد بود.

(مهندسی مواد 74)

1) $10^6\ atm.cm^3$ 2) $10^5\ atm.cm^3$

3) $10^4\ atm.cm^3$ 4) $10^7\ atm.cm^3$

20ـ سیستمی بسته در یک مسیر ایزوترم (هم دما) از حالت (1) به حالت (2) تحول می یابد. در این تحول انرژی داخلی سیستم 180 کالری و آنتروپی آن 0/3 cal/k افزایش می یابد. اگر کار انجام شده توسط سیستم در این تحول 30 کالری بوده و این مقدار کار، ماکزیمم کار در مسیر فوق باشد، دمای سیستم برابر است با: (مهندسی مواد 74)

1) 600 k 2) 500 k 3) 700 k 4) 1000 k

21- منحنی تغییرات حجم و فشار سیستمی در شکل رسم شده است. اگر حالت اولیه سیستم A باشد، مقدار کار انجام شده توسط سیستم در یک سیکل چقدر است؟ (مهندسی مواد 72)

1) 20 ژول

2) 20- ژول

3) 40 ژول

4) صفر

22- به دو مول از یک گاز ایده آل تک اتمی در فشار یک اتمسفر و دمای 300k به طور برگشت پذیر مقدار 34 کیلوژول گرما داده می شود که بر اثر آن منبسط شده و 12 کیلو ژول کار انجام می دهد. درجه حرارت نهایی گاز چقدر است؟ $C_v=\frac{3}{2}R$ (مهندسی مواد آزاد 82)

1) $T_2 = 1621\ K$ 2) $T_2 = 1182\ K$

3) $T_2 = 1058\ K$ 4) $T_2 = 965\ K$

23- نیم مول از یک گاز ایده آل در دمای 400 k طی یک فرآیند ایزوترم و برگشت پذیر تا $\frac{1}{4}$ حجم اولیه متراکم می شود. کار سیستم را بر حسب ژول محاسبه کنید.

(مهندسی مواد آزاد 82)

1) -551 2) +2305 3) -2305 4) +4610

24- یک اتم گرم روی در 298 k و فشار یک اتمسفر با محلول اسید کلریدریک واکنش می دهد. کار انبساطی انجام شده توسط سیستم به کدام یک از اعداد ذیل نزدیک تر است؟

(مهندسی مواد آزاد 81)

$2HCl_{(aq)} + Zn_{(s)} = ZnCl_{2(aq)} + H_{2(g)}$

$1cal = 41.3\ cm^3.\ Atm$

1) 600 کالری 2) 1500 کالری 3) 800 کالری 4) صفر

پاسخ تست های طبقه بندی شده کنکور سراسری و آزاد فصل اول

1ـ تست اشتباه است.

$\delta Q = dU + \delta W$

$dU = nC_v dT = 0$

$\Rightarrow Q = W = \frac{nRT}{V} dv = nRTln\frac{V_2}{V_1} = 0/052 \times 8/314 \times 533 \times ln\frac{1}{3} = -253/15J$

2- گزینه (1) صحیح است.

معادله خط AB برابر است با $u+W=12$ در نتیجه مقدار q که برابر با مجموع $u+W$ است ثابت بوده در نتیجه $\delta q = 0$ فرآیند آدیاباتیک است.

3- گزینه (1) صحیح است.

چون ظرف آدیاباتیک است از انتقال حرارت جلوگیری می کند و گرما صرف گرم کردن قطعه می شود.

4- گزینه (2) صحیح است.

چون سیستم آدیاباتیک است

مجموع آنتالپی B و A برابر

با آنتالپی AB است.

5- گزینه (2) صحیح است.

سطح A برابر با کار انجام شده است.

W=(10+1)(22/4-14)($\frac{1}{2}$)=46/2 lit.atm = 4681215J

6- گزینه (4) صحیح است.

dh=du+d(Pv)⇒dh=Pdv+vdP

dh = du + Pdv

$$\Delta h = \Delta u + P\frac{RT}{P} \Rightarrow 40600 = \Delta u + \frac{8}{314} \times 373 \Rightarrow \frac{\frac{37498}{9J}}{mol} = \Delta u$$

180gr(=) 10mole

$$\Delta U = 10 \times \frac{37498}{9} \times 10 = 374989J = 375kJ$$

7- گزینه (4) صحیح است.

8- گزینه (1) صحیح است.

n=$\frac{200}{18} = \frac{11}{1mole}$

$$n\Delta H_m + n\int_{273}^{T_e} Cp_l dT + n\int_{363}^{T_e} Cp_L dT = 0$$

$$\Rightarrow 11/11 \times 6010 + 11/11 \times 75/5(T_e - 0) + 11/11 \times 75/5(T_e - 90) = 0 \Rightarrow T_e = 5/2\,℃$$

9- گزینه (1) صحیح است.

تغییرات انتروپی به مسیر بستگی ندارد.

10- گزینه (3) صحیح است.

$$W=P\Delta V \approx PV_{H_2} = RT = \frac{1}{987} \times 298 = 592Cal$$

11- گزینه (3) صحیح است.

$$\Delta H = \Delta U + P\Delta V \Rightarrow 40630 = \Delta U + 1 \times (30/6 - 0/0188) \times \frac{8/314}{0/082} \Rightarrow$$

$$\Delta U = 37529/3\,J \Rightarrow \Delta U = 37/53\,kJ$$

12- گزینه (3) صحیح است.

$$\Delta H = \Delta U + P\Delta V \Rightarrow \Delta H - \Delta U = P\Delta V$$

$$=10(\frac{1}{7/31} - \frac{1}{5/75}) \times \frac{118/7gr}{1mol} \times \frac{1lit}{1000cm^3} \times \frac{8/314J}{\frac{0}{082lit}.atm} \Rightarrow \Delta H - \Delta U =$$

$$-4/4\,J$$

13- گزینه (3) صحیح است.

$$M_1=pV=1\times 100 = 100gr \ (\text{آب})$$

$$\int_{20/08}^{20/7} mH_2O dT + \int_{T}^{20/7} m_{Ni}CP_{Ni}dT = 0$$

$$\Rightarrow 100 \times 4/184(20/7 - 20/08) + 1 \times 0/37(20/7 - T) = 0$$

$\Rightarrow T = 721/8\,℃ = 994/8\,k$

14- گزینه (3) صحیح است.

$P_2V_2^{\gamma} = P_1V_1^{\gamma} (\gamma \approx 1/39)$

$\Rightarrow 0/015^{1/39} \times 700 = 140 \times V_2^{1/39} \Rightarrow V_2 = 0/048$

W=$\frac{1}{1-\gamma}(P_2V_2 - P_1V_1 = \frac{1}{0/39}(140 \times 0/048 - 700 \times 0/015) = -9/69kJ$

15- گزینه (1) صحیح است.

$\delta Q = dU + \delta W = \delta W$

$\Rightarrow 1085 = RTln\frac{V_2}{V_1} = 1/987 \times 273 \times ln\frac{V_2}{22/4} \Rightarrow V_2 = 165/5\,lit$

16- گزینه ها اشتباه است.

اگر فرایند برگشت پذیر باشد; $P_1V_1^{\gamma} = P_2V_2^{\gamma} \Rightarrow \frac{P_1}{P_2} = (\frac{V_2}{V_1})^{\gamma} \Rightarrow \frac{P_1}{P_2} = 6^{\frac{5}{3}} = 19/81$

$P_1 = 19/81\,P_2$

$\frac{P_1V_1}{T_1} = \frac{P_2V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{19/81P_2 \times V_1}{573} = \frac{P_2 \times 6V_1}{T_2} \Rightarrow T_2$ = 173/5K

=-99/5℃

در صورتی که فشار مقاوم در برابر ازدیاد حجم صفر باشد $\delta W = 0$ در نتیجه du=0 و دما تغییر نمی کند و حداکثر دما T=+300℃ خواهد بود.

17- گزینه (3) صحیح است.

$W=P\Delta V = 1\left(\frac{1}{4}-\frac{1}{5}\right)\times\frac{100gr}{1mol}\times 10mol = 50m^3.atm$

18- گزینه (1) صحیح است.

$\delta Q = dU + \delta W$=dU=$nC_V dT$

$\Delta H=nC_P\Delta T \Rightarrow 300=2/5\times 1/987\times n\Delta T \Rightarrow n\Delta T=60/39$

$Q=nC_v dT=60/39\times 1/5\times 1/987=180cal$

19- گزینه (4) صحیح است.

$\Delta H=\Delta U+\Delta(PV) \Rightarrow \Delta H=\Delta U+(P_2V_2-P_1V_1)=10^5+(10^5\times 90-1\times 100)$

$=9\times 10^6 atm.cm^3\approx 10^7 atm.cm^3$

20- گزینه (3) صحیح است.

چون حداکثر کار انجام شده فرآیند برگشت پذیر است.

$\delta Q = dU + \delta W \Rightarrow Q=180+30=210\ cal$

$\Delta s = \frac{Q}{T}=\frac{210}{T}=0/3 \Rightarrow T=700k$

21- گزینه (1) صحیح است.

مساحت مثلث برابر با کار انجام شده است.

W=$\frac{1}{2}$ (4-2)(30-10)=20J

22- گزینه (2) صحیح است.

Q=ΔU+W$\Rightarrow$ 34000=12000+ΔU $\Rightarrow$ ΔU=22000J

ΔU =n$C_v\Delta T$ $\Rightarrow$22000=2$\times \frac{3}{2} \times$8/314$\times$($T_2$-300)

$\Rightarrow T_2$=1182 K

23- گزینه (3) صحیح است.

$\delta W = PdV = \frac{RT}{V} dV = RTln\frac{V_2}{V_1}$

W=400$\times$8/314$\times$ln$\frac{1}{4} = -2305J$

24- گزینه (1) صحیح است.

$\Delta V \approx V_{H_2} = \frac{RT}{P} = \frac{0/082\times298}{1}$ = 24/43lit= 24430 cm^3

W=P$\Delta V = 1 \times 24400\ atm.cm^3 \times \frac{1cal}{41/3atm.cm^3}$ = 591/7 cal

---

تست های طبقه بندی شده کنکور سراسری و آزاد فصل دوم

1- یک مول گاز ایده آل از فشار 1 atm و دمای 100 درجه کلوین به صورت انبساط آزاد به داخل خلاء منبسط می شود تا حجم آن دو برابر شود. مقدار تغییرات انتروپی و گرمای مبادله شده توسط گاز برابر است با: (مهندسی مواد 82)

1) $\Delta s = 5/76$ J/K q=576 J

2) $\Delta s = 5/76$ J/K q=0J

3) $\Delta s = 5/68$ J/K q=568 J

4) $\Delta s = 5/68$ J/K q=0 J

2- کدام گزینه بیان کننده قانون دوم ترمودینامیک است؟ (مهندسی مواد 81)

1) انتقال گرما از جسم سرد به جسم گرم غیرممکن است.

2) در طبیعت ماشینی که بدون سوخت کار کند وجود ندارد.

3) در طبیعت ماشینی که بتواند تمام گرمای دریافتی را به کار تبدیل کند وجود ندارد.

4) تمام انرژی گرمایی را می توان به انرژی درونی تبدیل نمود.

3- آنتروپی آرگون نسبت به دما، با تقریب رضایت بخشی بر طبق رابطه زیر تغییر می کند. در این حالت کدام گزینه C_P گاز آرگون بر حسب دما را بیان می کند؟ (مهندسی مواد 81)

$S_T = 36/36 + 20/79 \ln(T)$ (J/K)

1) 20/79 TJ/ K

2) 20/79 J/ K

3) 36/36 + 20/79 TJ/ K

4) 36/36 J/ K

4- با توجه به اطلاعات مسأله با اختلاف انتروپی مولی آب جامد و مایع در دمای 400 k و فشار ثابت 1atm($\Delta S_{400(s\rightarrow L)}$) چند J/degree است. (مهندسی مواد 81)

$\Delta H_{m.H_2O} 6008 J/mole, T_{m.H_2O} = 273K$

$C_{P(s).H_2O}$ =38J/degree.mole, $C_{P(l).H_2O}$ =75/44J/degree.mole

1) 14/30 2) 22/00 3) 36/30 4) 63/52

5- آنتروپی استاندارد روی 298 K برابر 41/63 J/mol.K است. انتروپی استاندارد آن در دمای 1023K چند J/molK می باشد؟ (مهندسی مواد 81)

ΔH_f=7/28 KJ/mol at T_f = 693 K

$CP_{(Zn.S)}$=22/38+10/04×10^{-2}TJ.mol.K, $Cp_{(Zn)}$=31/38TJ/mol.K

1) 41/63 2) 52/13 3) 87/24 4) 97/74

6- یک گاز کامل در دمای 250 K و فشار یک اتمسفر، حجم 15 دسی متر مکعب را اشغال می کند. اگر حجم این گاز به شکل ایزوتروم به آرامی تا 6/58 دسی متر مکعب کاهش یابد، تغییر انتروپی آن کدام است؟ (مهندسی مواد 80)

1) 0/05 lit atm/ degree

2) -0/068 lit.atm / degree

3) -5/00 j/ degree

4) -6/85 j/ degree

7- می خواهیم توسط یک پمپ حرارتی کارنو (ماشین کارنو که در جهت عکس کار می کند)، اتاقی را در زمستان گرم کنیم. این دستگاه مشابه کولر گازی کار می کند و گرما را از محیط بیرون به داخل اتاق پمپ می کند. چنانچه در مدت زمان معین، دستگاه 1000 ژول انرژی الکتریکی مصرف کند، در این مدت کلا چه مقدار گرما (بر حسب ژول) در داخل اتاق وارد شده است؟ (دمای اتاق 25 °C و دمای بیرون 10°C می باشد.) (مهندسی مواد 80)

1) 17866 2) 18866 3) 19866 4) 20866

8- یک مول گاز ایده آل در دمای 298 k و فشار 20 اتمسفر، در اثر یک تحول آدیاباتیک منبسط شده و فشار آن به 10 اتمسفر می رسد. در اثر این تحول 1000 ژول کار انجام شده است. انتروپی تولید شده برحسب ژول/ درجه کدام است؟ (C_V=1/5R) (مهندسی مواد 80)

1) 2/61 2) 3/61 3) 4/61 4) 5/61

9- یک مول جسم A به شکل مایع تحت فشار ثابت P=1 atm، در دمای 298°K موجود است. اگر تمام 1 مول در این دما منجمد گردد، تغییر انتروپی جسم طی فرایند انجماد، کدام است؟ (بر حسب j/degree) (مهندسی مواد 80)

$T_{m.A}$=278/5°k, $\Delta H_{m.A}$=9956j/mole, $C_p(l)_A$ = 127/3j/degree.mole

$C_p(S)_A$= 123/6j/degree.mole

1) +35/61 2) +35/89 3) -35/61 4) -35/89

10- یک گاز کامل در دمای 250k و فشار یک اتمسفر، حجم 15 دسی متر مکعب را اشغال می کند. اگر آنتروپی این گاز بر اثر تغییر حجم ایزوتروم به اندازه 5 J/degree کاهش یابد، حجم نهایی گاز بر حسب lit چه مقدار خواهد بود؟ (مهندسی مواد 79)

(R = 0/082 lit.atm/ degree.mol)

1) 6/58 2) 8/22 3) 22 4) 24

11- از دو مول قلع مذاب در فشار ثابت P=1atm و دمای 520k چند ژول (J) حرارت بگیریم تا یک مول آن جامد گردد؟ (مهندسی مواد79)

$\Delta H_{m.,Sn}$=7070 J/mol, $\Delta H_{m,Sn}$= 505 K

$C_{p(l),Sn}$ = 34/7 – 9/2 $\times_0^{-3} TJ/degree.mol$

$C_{p(s),Sn}$ = 18/5 + 20 × 10^{-3}TJ/degree.mol

1) ΔH=-899/5 2) ΔH=-7519/75

3) ΔH=-7969/5 4) ΔH=-15039/5

12- یک مول جسم A به شکل مایع تحت فشار ثابت P=1 atm ناگهان تا 268 K سرد می گردد. اگر تمام یک مول در این دما منجمد گردد، تغییرات آنتروپی جسم را در طی فرآیند انجماد بر حسب J/degree محاسبه کنید. (مهندسی مواد79)

$T_{m.A}$=278/5k, $\Delta H_{m.A}$=9956J/mole

$C_{p(l)A}$ = 127/3J/degree.mole, $C_{p(S)A}$= 123/6J/degree.mole

1) -33/89 2) +35/61 3) +33/98 4) -35/61

13- در دمای ثابت هر گاه حجم گاز ایده آلی افزایش یابد، (مهندسی مواد77)

1) انرژی داخلی ثابت و آنتروپی آن کاهش می یابد.

2) انرژی داخلی و آنتروپی آن افزایش می یابد.

3) انرژی داخلی و آنتروپی آن کاهش می یابد.

4) انرژی داخلی ثابت و آنتروپی آن افزایش می یابد.

14- تغییر آنتروپی محیط در جریان انجماد یک مول آب در 15℃- را محاسبه کنید. آنتالپی انجماد در صفر درجه سانتی گراد 6 KJ/mole و اختلاف ظرفیت گرمایی آب و یخ J/mole.K 37/3 می باشد. (مهندسی مواد77)

1) -19/9 J/mole.K 2) 21/1 J/mole.K

3) 19/9 J/mole.K 4) -21/1 J/mole.K

15- تغییرات آنتروپی در تحول برگشت پذیر زیر چقدر است؟ (مهندسی مواد76)

$H_2O_{(l)|-10°C,\ 1atm|} \rightarrow H_2O_{(s)|-10°C,\ 1atm|}$

$C_p.H_2O_{(l)} = 75/3\ J/mol.K,\ C_p.H_2O_{(s)} = 37/7\ J/mol.K$

گرمای نهان ذوب یخ در صفر درجه سانتیگراد 6008 ژول به ازای هر مول است.

1) -22 J/mol.K 2) -20/6 J/mol.K

3) 1/4 J/mol.K 4) -22/85 J/mol.K

16- نقطه انجماد طبیعی مس 1083 °C و گرمای ذوب آن 3100 کالری بر مول است، تغییرات آنتالپی را برای انجماد یک مول مس در دمای 847 °C محاسبه کنید؟

C_p=7cal/mole°K جامد و C_p = 7/5 مذاب (مهندسی مواد75)

1) 3218- کالری بر مول 2) 3336- کالری بر مول

3) 2864- کالری بر مول 4) 2982- کالری بر مول

17- یک مول گاز ایده آل تک اتمی در دمای صفر سانتیگراد و فشار یک اتمسفر موجود است. طی فرایند همدما و غیر قابل برگشت (isothermal & irreversible) حجم آن به 44/8 لیتر رسانیده شده است به صورتی که کار انجام شده به وسیله گاز 100 کالری می باشد. تغییر آنتروپی برای فرآیند فوق: (مهندسی مواد75)

1) 1/37- کالری بر مول درجه کلوین

2) 1/37 کالری بر مول درجه کلوین

3) با اطلاعات داده شده غیر قابل محاسبه می باشد.

4) 5/72 کالری بر مول درجه کلوین

18- گرمای نهان ذوب نقره را در 900 ℃ حساب کنید. نقطه ذوب نقره 961 ℃ و گرمی نهان ذوب طبیعی آن 2690 کالری بر مول است. (مهندسی مواد74)

$C_pAg(S) = 5/0 , C_pAg(L) = 7/3$ cal/mol.k

1) 2/55 kcal/mol 2) 2/85 kcal/mol

3) 2/69 kcal/mol 4) 2/35 kcal/mol

19- یک مول آب در دمای T_1 و یک مول آب در دمای T_2 با هم مخلوط می گردند. تغییر آنتروپی به علت عمل مخلوط شدن برابر می باشد با: (سیستم ایزوله و C_p آب مقدار ثابتی است) (مهندسی مواد74)

1) $\Delta S = 2C_p \frac{T_2-T_1}{T_1+T_2}$

2) $\Delta S = C_p ln \frac{(T_1+T_2)}{2T_1} + C_p ln \frac{(T_1+T_2)}{2T_2}$

3) $\Delta S = C_p ln \frac{2(T_2+T_1)}{T_1+T_2}$

4) $\Delta S = C_p ln \frac{(T_1+T_2)}{T_1T_2}$

20- یک مقاومت 10 اهمی، جریانی به شدت 5 آمپر عبور می کند. به وسیله جریان آب خنک کننده دمای این مقاومت در 50 درجه سانتیگراد ثابت نگه داشته شده است. مقدار تغییر آنتروپی مقاومت در ده ثانیه برابر است با: (مهندسی مواد73)

1) صفر 2) 100 J/k 3) 50 J/k 4) 500 J/k

21- برای جامد SiC مقدار ظرفیت حرارتی $C_p=51+2\times10^{-3}T$ کالری بر مول بر درجه کلوین می باشد. تغییرات انتروپی برای گرم کردن یک مول SiC از دمای 300°K تا 1200° چقدر است؟ (مهندسی مواد آزاد 86)

1) 72/5 cal/mol°k 2) 68/9 cal/mol°k

3) 16/9 cal/mol°k 4) 68/9 cal/mol°k

پاسخ تست های طبقه بندی شده کنکور سراسری و آزاد فصل دوم

1- گزینه (2) صحیح است.

$\Delta S = Rln\frac{V_2}{V_1} = 5/76\, J/K$

$\Delta T = 0 \Rightarrow \Delta U$

$W = P_{RC}dv = 0$ (چون به داخل خلاء منبسط شده)

$q=\Delta U + W = 0$

2- گزینه (3) صحیح است.

3- گزینه (2) صحیح است.

$Ds=C_p\frac{dT}{T} \Rightarrow \frac{ds}{dT}=\frac{C_p}{T} \Rightarrow \frac{20/79}{T}=\frac{C_p}{T} \Rightarrow C_p = 20/79$

4- گزینه (3) صحیح است.

$$\Delta S = \int_T^{T_m} C_{ps}\frac{dT}{T} + \frac{\Delta H_m}{T_m} + \int_{T_m}^{T} C_{pl}\frac{dT}{T} = \int_{T_m}^{T}(C_{pl}-C_{ps})\frac{dT}{T} + \frac{\Delta H_m}{T_m}$$

$=(75/44-38)\ln\frac{400}{273}+\frac{6008}{273} = 36/3\,J/degree.mol$

5- تست اشتباه است.

$$S_{T_2}^0 = S_{298}^0 + \int_{298}^{693} C_{ps}\frac{dT}{T} + \frac{\Delta H_f}{T_f} + \int_{693}^{T_2} C_{pl}\frac{dT}{T}$$

$\Rightarrow S_{1023}^0 = 41/63+22/38\ln\frac{693}{298} + 10/04\times10^{-3}(693-298)+\frac{7280}{693}+31/38(1023-693)$

$= 10411/98$

6- گزینه (2) صحیح است.

$\Delta S = Rln\frac{V_2}{V_1} = 0/082\ln\frac{6/58}{15}$=0/06 lit.atm/degree

---

7- گزینه (3) صحیح است.

$$\eta = 1-\frac{T_1}{T_2} = 1-\frac{273+10}{273+25} = 0/05 = 5\%$$

$\eta = \frac{W}{Q} \Rightarrow 0/05=\frac{1000}{Q} \Rightarrow Q$ = 19866/6J

8- گزینه صحیح است.

$\delta Q = dU + \delta W \Rightarrow dU = -\delta W$

$\Delta U = nC_v\Delta T = -100 \Rightarrow \Delta T = \frac{-1000}{1\times1/5\times8/314} = -80/18$

$\Rightarrow T_2=T_1+\Delta T=298-80/18=217/8$

$\Delta S = C_p\ln\frac{T_2}{T_1} - R\ln\frac{P_2}{P_1} = 2/5\ln\frac{217/8}{298}\times 8/314 - 8/314\, ln\frac{10}{20} = 0/75$

9- گزینه (3) صحیح است.

$\Delta S = \int_{T_1}^{T_m} C_{pl}\frac{dT}{T} + \frac{\Delta H_m}{T_m} + \int_{T_m}^{T_1} C_{ps}\frac{dT}{T} = \int_{T_1}^{T_m}(C_{pl} - C_{ps})\frac{dT}{T} + \frac{\Delta H_m}{T_m}$

$\Rightarrow \Delta S = (127/3-123/6)\ln\frac{278/5}{268} - \frac{9956}{278/5} = -35/6$ J/molK

10- گزینه (1) صحیح است.

$n = \frac{PV}{RT} = \frac{1\times15}{0/082\times250} = 0/73$ mol

$\Delta S = nR\ln\frac{V_2}{V_1}$

$-5 = \Delta S = 0/73\times8/314\times ln\frac{V_2}{15} \Rightarrow V_2 = 6/58 dm^3(=)lit$

11- گزینه (3) صحیح است.

$\Delta H = \int_{520}^{505} 2C_p dT - \Delta H_m = \int_{520}^{505} 2(34/7 - 9/2\times10^{-3}T)dT - 7070 = -7969/5\, J$

12- گزینه (4) صحیح است.

$$\Delta S = \int_{T_1}^{T_m} C_{pl}\frac{dT}{T} + \frac{\Delta H_m}{T_m} + \int_{T_m}^{T_1} C_{ps}\frac{dT}{T} = \int_{T_1}^{T_m}(C_{pl} - C_{ps})\frac{dT}{T} + \frac{\Delta H_m}{T_m}$$

$$= \int_{268}^{278/5} 3/7\frac{dT}{T} - \frac{9956}{278/5} = \text{-}35/61$$

13- گزینه (4) صحیح است.

$$\Delta U = nC_v\Delta T$$

T = cte ⇒ u = cte

$$\Delta S = \text{nRln}\frac{V_2}{V_1}$$

$$V_2 > V_1 \Rightarrow \Delta S > 0$$

14- گزینه (2) صحیح است.

$$\Delta H = \int_{-15}^{0} \Delta C_p dT - \Delta H_m = 37/3(0+15)\text{-}6000 = \text{-}5440/5\text{J}$$

$$\Delta S = \frac{\Delta H}{T} = \frac{+5440/5}{258} = 21/1\ \text{J/molK}$$

15- گزینه (2) صحیح است.

$$\Delta S = \int_{-10℃}^{0℃} Cp_L\frac{dT}{T} - \frac{\Delta H_m}{T_m} + \int_{0℃}^{10℃} Cp_s\frac{dT}{T} = \int_{-10}^{0} Cp_L - Cp_s\frac{dT}{T} - \frac{\Delta H_m}{T_m}$$

$$= (75/3\text{-}37/7)ln\frac{273}{263} - \frac{6008}{273} = \text{-}20/7\text{J/molK}$$

16- گزینه (4) صحیح است.

$\Delta H = \int_{1120}^{1356}(Cp_L - Cp_s)dT - \Delta H_m = \int_{1120}^{1356}(7/5 - 7)dT - 3100$

=0/5 (1356 - 1120) - 3100= -2982 cal/mol

17- گزینه (2) صحیح است.

$\delta Q = dU + \delta W = \delta W \Rightarrow Q = W = 100\ cal$

Ds = $\frac{(\delta Q)_{rev}}{T}$ (چون فرآیند غیر برگشت پذیر است از رابطه مقابل نمی توان استفاده کرد)

P_1V_1= nRT $\Rightarrow 1 \times V_1 = 1 \times 0/082 \times 273 \Rightarrow V_1$ =22/4lit

$\Delta s = Rln\frac{V_2}{V_1}$ =1/987ln$\frac{44/8}{22/4}$ = 1/37 cal/mol

---

18- گزینه (1) صحیح است.

$\Delta H = \int_{900℃}^{961℃} Cp_s dT + \Delta H_m + \int_{961}^{900} Cp_L dT = \int_{900}^{961}(Cp_s - Cp_{L)}\, dT + \Delta H_m$

= (5-7/3)(9/61-900) + 2690 = 2568 Cal/mol

ΔH = 2/568 Kcal/mol

19- گزینه (2) صحیح است.

$T_e = \frac{T_1+T_2}{2}$

$\Delta S = \int_{T_1}^{T_e} C_p \frac{dT}{T} + \int_{T_2}^{T_e} C_p \frac{dT}{T} = C_p ln\frac{T_1+T_2}{2T_1} + C_p ln\frac{T_1+T_2}{2T_2}$

20- گزینه (1) صحیح است.

$\delta Q = 0$ گرمای تولید شده به محیط منتقل می شود در نتیجه $\Delta S = 0$ پس

$dS = \frac{\delta Q}{T} = 0$

21- گزینه (1) صحیح است.

$$\Delta S = \int_{T_1}^{T_2} C_p \frac{dT}{T} \Rightarrow \Delta S = \int_{300}^{1200} (\frac{51}{T} + 2 \times 10^{-3}) dT$$

$$= 51 \ln \frac{1200}{300} + 2 \times 10^{-3}(1200 - 300) = 72/5 \text{ cal/molk}$$

تست های طبقه بندی شده کنکور سراسری و آزاد فصل سوم

1- برای واکنش:

$2Cu(s) + ½ O_2 = Cu_2O(s)$

$\Delta G° = -169452 - 16/4\ T \log T + 123/43\ J$

مقدار تغییرات انتالپی استاندارد $(\Delta H°)$ در دمای محیط برابر چند کیلو ژول بر مول خواهد بود؟

(مهندسی مواد82)

1) -90/1 2) -124/7 3) -167/3 4) -172/9

2- برای واکنش $SnO_2(s) = Sn(1) + O_1$ در فاصله 700 تا 1000 درجه کلوین داریم:

$$\Delta H° = 140kcal \quad , \Delta S° = 50cal/k$$

مقدار انرژی آزاد (ΔG) اکسیداسیون قلع مذاب در هوا در دمای 900 درجه کلوین به کدامیک از پاسخ های زیر نزدیک تر است؟ (مهندسی مواد82)

1) $-92190\ cal$ 2) $-29190\ cal$

3) $+98500\ cal$ 4) $+95000\ cal$

3- اگر $60\ g$ گاز ایده آل A با حجم $150\ m^3$ و فشار یک اتمسفر با $60\ g$ گاز ایده آل B با حجم $300m^2$ و فشار یک اتمسفر مخلوط گردد، در صورتی که جرم مولکولی گاز A و B به ترتیب 40 و 20 گرم باشد، کدامیک از گزاره های زیر درست خواهد بود؟ (مهندسی مواد82)

1) تغییر انتروپی حرارتی ناشی از اختلاط وجود داشته اما تغییر انتروپی وضعیتی ناشی از اختلاط وجود ندارد.

2) تغییر انتروپی حرارتی ناشی از اختلاط و تغییر انتروپی وضعیتی ناشی از اختلاط هر دو وجود دارد.

3) تغییر انتروپی حرارتی ناشی از اختلاط وجود نداشته اما تغییر انتروپی وضعیتی ناشی از اختلاط وجود دارد.

4) تغییر انتروپی حرارتی ناشی از اختلاط و تغییر انتروپی وضعیتی ناشی از اختلاط هر دو وجود دارند.

4- وقتی فشار روی یک مایع به جرم 35 گرم به طور ایزوترم به میزان 3000 اتمسفر افزایش یابد، انرژی آزاد آن به اندازه $12\ KJ$ افزایش می یابد. جرم حجمی (دانسیته) مایع فوق برابر است با: (مهندسی مواد82)

1) $0/008\ g/cm^3$ 2) $0/88\ g/cm^3$

3) $8/75\ g/cm^3$ 4) $888\ g/cm^3$

5- معادله تغییرات ΔG به دما برای واکنش اکسیداسیون مس در فشار یک اتمسفر به صورت زیر ارائه شده است. میزان حرارت مبادله شده واکنش در دمای 1000°C چند ژول است؟

(مهندسی مواد 81)

$$2Cu_{(s)} + \frac{1}{2} O_{2(g)} = Cu_2O_{(s)}$$

$$\Delta G° = -169000 - 7/12\ T \ln T + 123\ T(J) \qquad (298\text{-}1356K)$$

1) -159936 2) -1618892 3) 159936 4) 161880

6- عبارت $(\frac{\partial E}{\partial S})_v$ با کدام گزینه برابر است؟ (مهندسی مواد81)

1) $(\frac{\partial A}{\partial T})_v$ 2) $(\frac{\partial H}{\partial S})_p$

3) $(\frac{\partial H}{\partial S})_s$ 4) $(\frac{\partial G}{\partial P})_T$

7- در شکل مقابل تغییرات انرژی آزاد گیبس بر حسب دما در فشار ثابت P، برای فازهای مایع (l)، جامد (s) و بخار (v) آب آمده است کدام عبارت صحیح است؟ (مهندسی مواد81)

1) فشار P بالاتر از فشار نقطه سه گانه است.

2) فشار P کوچک تر از فشار نقطه سه گانه است.

3) فشار P مساوی با فشار نقطه سه گانه است.

4) فشار P در ابتدا کوچکتر و سپس بزرگتر از فشار نقطه سه گانه می باشد.

8- یک مول گاز ایده آل تک اتمی A در فشار 3 اتمسفر با حجم V با یک مول گاز ایده آل تک اتمی B در فشار یک اتمسفر و حجم V به صورت ایزوترم مخلوط می شوند. اگر بعد از اختلاط، حجم مخلوط گازی برابر $2V$ باشد، تغییرات انتروپی ناشی از این اختلاط کدام است؟

(مهندسی مواد 80)

1) $\Delta S = Rln3$ 2) $\Delta S = Rln4$

3) $\Delta S = Rln\frac{4}{3}$ 4) $\Delta S = -Rln\frac{4}{3}$

9- شیب نمودار $\Delta G°$ بر حسب T برای واکنش داده شده چگونه است؟ (مهندسی مواد80)

$CuSO_4 . 4NH_2(s) = CuSO_4 . 2NH_2(s) + 2NH_3(g)$

1) منفی 2) صفر 3) مثبت 4) قابل محاسبه نیست.

10- کدام گزینه در مورد یک سیستم بسته همواره صحیح است؟ (مهندسی مواد78)

1) تغییر انرژی آزاد سیستم همواره مثبت است.

2) سیستم وقتی در حال تعادل خواهد بود که بیشترین آنتروپی را داشته باشد.

3) هر تحول دیاباتیک همراه افزایش آنتروپی خواهد بود.

4) انرژی داخلی سیستم در دمای ثابت همواره مقداری است ثابت.

11- یک کیلوگرم مذاب فلز A با دمای $1000\ K$ و یک کیلوگرم مذاب فلز A با دمای $800\ K$ را مخلوط می کنیم. اگر ظرفیت حرارتی مذاب A در فشار ثابت 200 ژول بر کیلوگرم باشد تغییر آنتروپی ناشی از این اختلاط چند ژول است؟ (مهندسی مواد78)

1) 2/48 2) 4/28 3) 4/82 4) 8/42

12- واکنش $SiO_4=Si+O_2$ در دمای T و فشار کل P در کدام حالت در تعادل ترمودینامیکی است؟ (مهندسی مواد78)

1) $G_{SiO_2} = G_{Si} + G_{O_2}$

2) $-^\circ\mu_{SiO_2} + {}^\circ\mu_{Si}{}^\circ\mu_{O_2} = 0$

3) $\Delta G = \Delta G^\circ$

4) هیچ کدام

13ـ اگر نمودار ΔG° بر حسب دما برای واکنش:

$CH_4+2H_2O = CO_2 + 4H_2$

در محدوده دمایی 700 تا 1500 درجه کلوین رسم شود شیب نمودار: (مهندسی مواد77)

1) منفی خواهد بود. 2) مثبت خواهد بود.

3) صفر خواهد بود. 4) در آغاز منفی و سپس مثبت خواهد شد.

14ـ نقطه ذوب تیتانیم β ,K 1940 و آنتروپی ذوب آن $J/mole.K$ 9/02 می باشد. تیتانیم جامد ε در K 1155 به تیتانیم β تبدیل می شود و آنتروپی این تغییر حالت J/mole.K 3/43 است. نقطه ذوب تئوریک تیتانیم ε چقدر است؟ (مهندسی مواد77)

1) 1723/7 2) 1405/5 3) 1980/8 4) 1895/6

15- تغییرات انرژی آزاد استاندارد برای واکنشی در دمای T تابع معادله زیر است:

(مهندسی مواد 76)

$\Delta G_T^\circ = -40500 + 1/702$ T inT+29/5 T cal

رابطه ΔH_T° به صورت تابعی از درجه حرارت، کدام یک از روابط ذیل است؟

1) $\Delta H_T^\circ = -40500 + 3/92\,T\ cal$

2) $\Delta T_T^\circ = -40500 + 1/702\,in\,T\ cal$

3) $\Delta H_T^\circ = -40500 - 1/702\,T\ cal$

4) $\Delta H_T^\circ = -40500 + 1/702\,T\ cal$

16- به کمک اطلاعات ذیل نقطه ذوب منیزیم را به دست آورید. (مهندسی مواد75)

$Mg_{(s)} + ½\ S_{2(g)} = MgS_{(s)}$ $\Delta G°$=-99650 + 22/82 T cal

$Mg_{(l)} + ½\ S_{2(g)} = MgS_{(s)}$ $\Delta G°$=-101800 + 25/15 T cal

1) 923 ℃ 2) 915 ℃ 3) 650 ℃ 4) 642 ℃

17- $\Delta G°$ اکسیداسیون مس به صورت زیر داده شده است؟ (مهندسی مواد74)

$2CU + ½ O_2 = Cu_2O$ $\Delta G° = -40500 – 3/9\ T\ Log\ T + 29/5\ T(cal)$

تغییر آنتروپی استاندارد واکنش در $298k$ برابر است با:

1) حدود 29/5- کالری به ازای درجه و مول اکسید مس

2) حدود 29/5 کالری به ازای درجه و مول اکسید مس

3) هیچ کدام

4) حدود 18/10- کالری به ازای درجه و مول اکسید مس

18- معیار تعادل در یک سیستم ایزوله در دو مورد:

الف) آنتروپی ثابت

ب) انرژی داخلی ثابت عبارت است از: (مهندسی مواد73)

در مورد الف	در مورد ب
1) حداکثر انرژی داخلی	حداکثر آنتروپی
2) حداقل انرژی داخلی	حداقل آنتروپی
3) حداقل انرژی داخلی	حداکثر آنتروپی
4) حداکثر انرژی داخلی	حداقل آنتروپی

19- با استفاده از داده های زیر نقطه ذوب نیکل بر حسب درجه کلوین به کدام یک از جواب ها نزدیک تر است؟ (مهندسی مواد73)

$2Ni(s) + O_2 = 2NiO(s)$; $\Delta G°$ (ژول)= -489100 + 197 T

$2Ni(l) + O_2 = 2NiO(s)$; $\Delta G°$ (ژول)= -524300 + 217/4 T

1) 1750 K 2) 1725 K 3) 1800 K 4) 1825 K

20- محفظه ای به وسیله دیواره نازکی به دو قسمت با حجم های مساوی تقسیم شده است. در یک قسمت 3 مول گاز ایده آل A و در قسمت دیگر یک مول گاز ایده آل B قرار دارد. اگر دیواره ناگهان پاره شده و گاز دو قسمت مخلوط گردد. تغییر آنتروپی ناشی از این تحول:

(مهندسی مواد 72)

1) صفر است. 2) $R\ ln\ 8$ 3) $R\ ln\ 6$ 4) $R\ ln\ 4$

21- 10 میلی مول از یک گاز ایده آل در دمای $300°K$ از حجم $100\ ml$ به $200\ ml$ می رسد تغییرات ΔG فرآیند چند کالری است؟ (مهندسی مواد82)

1) -410 2) +4/1 3) -4/1 +410

22- برای تغییر فاز جامد α به β تغییرات انرژی آزاد استاندارد به صورت تابعی از درجه حرارت مطابق رابطه ذیل است. درجه حرارت طبیعی این تغییر فاز چند درجه کلوین است؟

$\Delta G° = -2345 + 6/7\ T$ Joule/ mol

نقطه ذوب جامد β, 950 ℃ و $\Delta C_p = C_{p\alpha} - C_{p\beta}$ = 0/5 ژول بر مول بر K می باشد.

(مهندسی مواد آزاد 82)

1) $700\ ^\circ K$ 2) $650\ ^\circ K$

3) $350\ ^\circ K$ 4) اطلاعات داده شده کافی نیست.

23- با استفاده از اطلاعات داده شده نقطه ذوب نیکل را مشخص کنید. (بر حسب درجه سانتی گراد) (مهندسی مواد81)

$2Ni_{(s)} + O_2 = 2NiO_{(s)}$ $\Delta G^\circ = -471200 + 172\ TJ$

$2Ni_{(l)} + O_{2(g)} = 2NiO_{(s)}$ $\Delta G^\circ = -506180 + 192/2\ TJ$

1) 1731 ℃ 2) 1458 ℃ 3) 1185 ℃ 4) 1548 ℃

24- برای اکسیداسیون منیزیم جامد، مایع و بخار طبق واکنش $Mg+1/2\ O_2=MgO$ سه مقدار ΔG° به شرح ذیل داده شده است. مشخص کنید کدام معادله ΔG° مربوط به اکسیداسیون منیزیم مذاب است. (مهندسی مواد آزاد 81)

$\Delta G_1^\circ = -604000 - 5/36\ T \ln T + 142\ TJ$

$\Delta G_2^\circ = -795800 - 13/4\ T \ln T + 317\ TJ$

$\Delta G_3^\circ = -608100 - 0/44\ T \ln T - 112/8\ TJ$

1) ΔG_1°

2) ΔG_2°

3) ΔG_3°

4) نمی توان تعیین نمود چون درجه حرارت داده نشده است.

25- نقطه انجماد طبیعی مس 1083° می باشد اما قطرات کوچکی از مذاب مس می تواند تا دمای 847 ℃ تحت تبرید (Supercooling) داشته باشد تغییرات انرژی آزاد برای انجماد یک مول مس در دمای 847 ℃ چقدر است؟ (مهندسی مواد آزاد 81)

$L_f = 3100$ cal/mol $\quad C_{P_{(s)}} = 5/41 + 1/5 \times 10^{-4}T$

$C_{P_{(l)}} = 7/5$ cal/ mol°k

1) $\Delta G° = 0$ 2) $\Delta G° = -540\ cal/mol$

3) $\Delta G° = -840\ cal/mol$ 4) $\Delta G° = +840\ cal/mol$

26- 35 گرم از یک مایع به طور ایزوترم از فشار یک اتمسفر تا 3000 اتمسفر متراکم می شود. برای این تحول افزایش انرژی آزاد گیبس *12000* ژول است. وزن مخصوص مایع چقدر است؟ حجم مایع ثابت فرض شود. (مهندسی مواد آزاد 81)

1 cal = 4/184 Joul = 41/3 cm^3.atm

1) $p=1/14$ g/cm^3 2) $p=0/87$ g/cm^3

3) $p=1/4$ g/cm^3 4) $p=0/4$ g/cm^3

پاسخ تست های طبقه بندی شده کنکور سراسری و آزاد فصل سوم

1- گزینه (3) صحیح است.

$\Delta G°$= -169452- 16/4 T log T + 123/43 J

$\frac{\Delta G°}{T}$ = -16/2 log T - $\frac{169328/57}{T}$ = -7/13 ln T - $\frac{169328/57}{T}$

$\frac{\partial\left(\frac{\Delta G°}{T}\right)}{\partial T} = \frac{-\Delta G°}{T^2} \Rightarrow \Delta H° = -T^2\left(\frac{-7/13}{T} + \frac{169328/57}{T^2}\right) = 7/13\,T - 169328/57$

T = 298 K $\Rightarrow \Delta H°$= -167203/8 J = -167/3 KJ

2- گزینه (4) صحیح است.

$\Delta G = \Delta H - T\Delta S = 140000 - 50T$

T = 900 K $\Rightarrow \Delta G = 140000 - 50 \times 90 = 95000\ cal$

3- گزینه (3) صحیح است.

در هر دو گاز فشار برابر است و دما هم برابر است در نتیجه تغییر انتروپی حرارتی نخواهیم داشت و به علت تفاوت جنس دو گاز تغییر انتروپی وضعیتی داریم در نتیجه گزینه 3 صحیح است.

$n_1 = \frac{60}{40} = 1/5\,, T_1 = \frac{P_1V_1}{nR} = \frac{1\times150000}{1/5\times0/082}$ $\Rightarrow T_1 = T_2$

$n_2 = \frac{60}{20} = 3,\ T_2 = \frac{P_1V_1}{nR} = \frac{1\times300000}{3\times0/082}$

4- گزینه (2) صحیح است.

dG = -SdT + VdP

T = cte $\Rightarrow$dG = Vdp$\Rightarrow$ 12000 = V $\times$3000 $\Rightarrow$ V = $4\frac{J}{atm} \times \frac{1atm}{101325Pa}$

= 3/95 $\times10^{-5}m^3$ = 39/5 Cm^3

$p = \frac{m}{V} = \frac{35}{39/5} = 0/88\ gr/Cm^3$

5- گزینه (1) صحیح است.

$$\frac{\partial\left(\frac{\Delta G}{T}\right)}{\partial T} = -\frac{\Delta H}{T^2} \Rightarrow \frac{\partial}{\partial T}\left(\frac{-169000}{T} - 7/12 \ln T + 123\right) = \frac{-\Delta H}{T^2}$$

$\Rightarrow \Delta H$ = -169000 + 7/12 T

T = 1273 K $\Rightarrow \Delta H$ = -159936 J

6- گزینه (2) صحیح است.

$$du = dE = Tds - pdv \Rightarrow \frac{\partial E}{\partial S})_v = T$$
$$dH = Tds - vdp \Rightarrow \frac{\partial H}{\partial S})_p = T$$
$$\Rightarrow \frac{\partial E}{\partial S})_v = \frac{\partial H}{\partial S})_p$$

7- گزینه (1) صحیح است.

چون در دمای تعادل جامد و مایع، گاز به علت داشتن انرژی آزاد بالاتر پایدار نیست در نتیجه برای پایداری گاز باید فشار را کم کرد.

8- گزینه (4) صحیح است.

$$n_A = \frac{3V}{RT}$$
$$n_B = \frac{V}{RT}$$
$$\Rightarrow n_A + n_B = \frac{4V}{RT}$$

پس از اختلاط $(n_A + n_B)RT = P_t(V_t) \Rightarrow \frac{4V}{RT}RT = P_t(2V) \Rightarrow P_t = 2atm$

$$\Delta S_A = R\ ln\frac{P_{1A}}{P_t} = R\ln\frac{3}{2}$$
$$\Delta S_B = R\ ln\frac{P_{1B}}{P_t} = R\ln\frac{1}{2} \Rightarrow \Delta S = R\ln\frac{3}{4} = -R\ln\frac{4}{3}$$

9- گزینه (1) صحیح است.

چون گاز تولید شده در نتیجه $\Delta S > 0$ است.

$$\left(\frac{\partial(\Delta G)}{\partial T}\right)_P = -\Delta S < 0 \Rightarrow\ \Delta S > 0$$

10- گزینه (4) صحیح است.

11- گزینه (1) صحیح است.

$T_e = 900\ k$

$$\Delta S = \Delta S_1 + \Delta S_2 = \int_{1000}^{900} C_p \frac{dT}{T} + \int_{800}^{900} C_p \frac{dT}{T} = 200\left(ln\frac{900}{1000} + ln\frac{900}{800}\right) = 2/48\, J/K$$

12- گزینه (4) صحیح است.

13- گزینه (1) صحیح است.

چون از واکنش سه مول گاز، پنج مول گاز به وجود آمده است ΔS مثبت است.

$$\frac{\partial(\Delta G)}{\partial T} = -\Delta S < 0$$

14- گزینه (1) صحیح است.

$S_{Ti(l)}$-$S_{Ti(\varepsilon)} = \overset{\Delta S}{\beta \to l} + \overset{\Delta S}{\varepsilon \to \beta}$ =9/02+3/43=12/45J/molk

$$\overset{\Delta H}{\beta \to l} = \overset{\Delta S}{\beta \to l} \times \overset{\Delta T}{\beta \to l} = 1940 \times 9/02 = 17498/8J/mol$$

$$\overset{\Delta H}{\varepsilon \to \beta} = \overset{\Delta S}{\varepsilon \to \beta} \times \overset{\Delta T}{\varepsilon \to \beta} = 1155 \times 3/43 = 3961/65J/mol$$

$$\overset{\Delta H}{\varepsilon \to l} = \overset{\Delta H}{\varepsilon \to \beta} \times \overset{\Delta H}{\beta \to l} = 3961/65 + 17498/8 = 21460/45J/mol$$

$$T_{\varepsilon \to l} = \frac{\Delta H_{\varepsilon \to l}}{\Delta S_{\varepsilon \to l}} = \frac{21460/45}{12/45} = 1723/7$$

15- گزینه (3) صحیح است.

$$\frac{\Delta G^\circ}{T} = \frac{-40500}{T} + 1/702 \ln T + 29/5$$

$$\frac{\partial\left(\frac{\Delta G^\circ}{T}\right)}{\partial T} = \frac{40500}{T^2} + \frac{1/702}{T}$$

$$\Delta H = -T^2\left(\frac{\partial\left(\frac{\Delta G^\circ}{T}\right)}{\partial T}\right) = -40500 - 1/702\,T$$

16- گزینه (1) صحیح است.

$Mg + ½\ S_2 = MgS \rightarrow \Delta G_1^\circ$

$Mg_l + ½\ S_2 = MgS \rightarrow \Delta G_2^\circ$

$Mg_s = Mg_l$ $\quad \Delta G_M = \Delta G_1^\circ - \Delta G_2^\circ$=2150 – 2/33 T

$T = T_m$ $\quad \Delta G_m^\circ = 0 \Rightarrow 2150 - 2/33T_m = 0 \Rightarrow T_m = 923k$

17- گزینه (4) صحیح است.

$-\Delta S = \frac{\partial \Delta G}{\partial T})_p \Rightarrow$-3/92(ln T + 1) $\frac{1}{2/3}$+ 29/5 = $-\Delta S$

$\Rightarrow \Delta S = \frac{3/92}{2/3}$ (ln T + 1) – 29/5 $\xrightarrow{T=298k}$ ΔS =-18/10 cal/mol k

---

18- گزینه (3) صحیح است.

19- گزینه (2) صحیح است.

1) $2Ni_{(s)} + O_2 = 2NiO_{(s)}$

2) $2Ni_l + O_2 = 2NiO_{(s)}$

$2Ni_s = 2Ni_l$ $\quad \Delta G_m^\circ = \Delta G_1^\circ - \Delta G_2^\circ$=35200 – 20/4 T

T = T_m ΔG_m°= 0 $\Rightarrow$ 35200 – 20/4 T_m = 0 $\Rightarrow$ T_m = 1725 k

---

20- گزینه (3) صحیح است.

$\Delta S = \Delta S_1 + \Delta S_2 = n_A R \ln \frac{V_2 A}{V_1 A} + n_B R \ln \frac{V_2 B}{V_1 B}$=3R ln 2 + R ln 2=R ln 16

21- گزینه (3) صحیح است.

dG = -sdT + vdp

dT = 0 $\Rightarrow dG = vdp$

pv = cte $\Rightarrow pdv = -vdp \Rightarrow dG = -pdv = -\frac{RT}{V}dv$

$\Rightarrow \Delta G = -RT\ ln\frac{V_2}{V_1} = -2 \times 300 \times \ln\frac{200}{100} = -415/9$ cal/mol

ΔG_{total} =0/01× (-415/9) = -4/15 cal

22- گزینه (3) صحیح است.

$\Delta G° = 0 \Rightarrow$-2345 + 6/7 T = 0 $\Rightarrow T = 350$

23- گزینه (2) صحیح است.

$2Ni_{(s)} + O_2 = 2NiO_s \Rightarrow \Delta G_1^\circ$=-471200 + 172 T

$2Ni_{(s)} + O_2 = 2NiO_s \Rightarrow \Delta G_2^\circ$=506180 + 192/2 T

$2Ni_s = 2Ni_l$ $\Delta G_m^\circ = \Delta G_1^\circ - \Delta G_2^\circ$=34980 – 20/2 T

$T = T_m$ $\Delta G_m^\circ = 0 \Rightarrow$34980 – 20/2 T=0 $\Rightarrow$ T=1731K = 1458℃

24- گزینه (4) صحیح است.

تغییرات آنتالپی که از نظر جبری از همه بزرگ تر است مربوط به اکسیداسیون فلز جامد و کمترین تغییرات آنتالپی مربوط به اکسیداسیون بخار است ولی چون دما داده نشده است. نمی توان آن را تعیین کرد.

$$\Delta H° = -T^2 \left[\frac{\partial\left(\frac{\Delta G^\circ}{T}\right)}{\partial T}\right]$$

$\Rightarrow \Delta H_1^\circ$= -604000 + 5/36 T

ΔH_2°= -795800 + 13/4 T

ΔH_2°= -608100 + 0/44 T

25- گزینه (2) صحیح است.

$\Delta H = \int_{T}^{T_m} C_{pl}\, dT - \Delta H_m + \int_{T_m}^{T} C_{ps}\, dT = \int_{T_m}^{T} (C_{ps} - C_{pl}) dT - \Delta H_m$ = -3125 cal/mol

$\Delta S = \int_{T_m}^{T} (C_{ps} - C_{pl}) \frac{dT}{T} - \frac{\Delta H_m}{T_m}$ = -2/3 cal/mol k

$\Delta G = \Delta H - T\Delta S$= -3125 + 2/3 T $\xrightarrow{T=1120}$ $\Delta G = -549\ cal/mol$

26- گزینه (2) صحیح است.

dG=-sdT+VdP⇒ $dG = v\Delta P \Rightarrow 1200 = V(2999) \Rightarrow V$ =4/0001$\frac{J}{atm} \times \frac{1atm}{101325Pa}$

V = 3/95 $\times 10^{-5} m^3$ = 39/5 cm^3

p = $\frac{m}{V} = \frac{35}{39/5}$ = 0/88 gr/cm^3

تست های طبقه بندی شده کنکور سراسری و آزاد فصل چهارم

1- اگر از احتراق کامل 0/24 گرم گرافیت در فشار ثابت یک اتمسفر و دمای 25 درجه سانتیگراد، 7862/6 ژول گرما تولید شود و نیز از احتراق کامل 0/14 گرم اکسید کربن *(CO)* در شرایط فوق 1413/7 ژول گرما آزاد گردد، گرمای تشکیل استاندارد *CO* چند ژول است؟ (*MC*=12*gr*)

(مهندسی مواد81)

1) 6448/9 2) -393130

3) -282740 4) -110390

2- اگر گرمای حاصل از احتراق گوگرد با تولید SO_2 ,297/5 kJ و گرمای احتراق کربن با تولید CO_2. 394 kJ و گرمای احتراق CS_2 طبق واکنش:

$CS_2 + 3O_2 = CO_2 + 2SO_2$

معادله 1109/9 KJ باشد گرمای تشکیل استاندارد CS_2 چند kJ خواهد بود؟

(مهندسی مواد 79)

1) $\Delta H_f^\circ = -120/9$ 2) $\Delta H_f^\circ = 120/9$

3) $\Delta H_f^\circ = -460$ 4) $\Delta H_f^\circ = 460$

3- در احیای Cu_2O به وسیله H_2 در k 1000 حدودا چه مقدار گرما در ازای تولید هر اتم گرم مس تولید یا مصرف می شود؟ (گرمای تشکیل CuO و H_2O به ترتیب 42000- و 59000- کالری بر مول در K 1000 می باشد. مقدار C_p برای مس و هیدروژن حدود 7 کالری بر مول بر کلوین فرض می شود.) (مهندسی مواد78)

1) 7500 کالری گرما مصرف می شود.

2) 7500 کالری گرما تولید می شود.

3) 8500 کالری گرما مصرف می شود.

4) 8500 کالری گرما تولید می شود.

4- چنانچه ارزش حرارتی گاز CH_4 (به عنوان یک سوخت) برابر با 212/8 کیلو کالری بر مول باشد و تغییر آنتالپی تشکیل استاندارد CO_2 و H_2O به ترتیب 94/05- و 68/22- کیلو کالری

بر مول باشد، تغییر آنتالپی تشکیل استاندارد CH_4 بر حسب کیلو کالری بر مول به کدام یک از اعداد زیر نزدیک تر است؟ (مهندسی مواد77)

1) 17/9- کیلو کالری 2) 18/9+ کیلو کالری

3) 136/6- کیلو کالری 4) 35/8- کیلو کالری

5- نقطه ذوب فلزی 610 k و گرمای نهان ذوب آن در این دما 1220 کالری به ازای هر مول است. با فرض آنکه C_p این فلز در دو حالت جامد و مذاب تقریبا یکسان باشد، ΔG انجماد یک مول از این فلز در دمای 600 k چقدر است؟ (مهندسی مواد77)

1) 50 کالری 2) 180- کالری 3) 78 کالری 4) 20- کالری

6- نقطه ذوب فلزی 610 k و گرمای نهان ذوب این فلز در دمای مذکور 1220 کالری به ازای هر مول است. ظرفیت حرارتی (C_p) برای یک مول از این فلز در دو حالت جامد و مذاب تقریبا برابر است. انرژی آزاد گیبس (G) برای یک مول از این فلز در حالت جامد نسبت به حالت مذاب در دمای 600 k (مهندسی مواد74)

1) 20 کالری بیشتر است. 2) مساوی است.

3) 20 کالری کمتر است. 4) 2420 کالری کمتر است.

7- دمای تعادلی ذوب فلز مس در فشار 1atm، 1356 k است و گرمای نهان ذوب این فلز در دمای ذوبش 3100 cal/ mole می باشد. اگر ظرفیت حرارتی (C_p) برای یک مول مس در دو

حالت جامد و مذاب تقریبا برابر فرض شود. ΔG ناشی از انجماد یک مول مس به طور ایزوترم و در دمای 1350 k برابر است با: (مهندسی مواد72)

1) $\left(-\frac{155}{13}\right)$ کالری 2) $\left(-\frac{1550}{113}\right)$ کالری

3) ΔG انجماد صفر است. 4) $\left(+\frac{3100}{1356}\right)$ کالری

پاسخ تست های طبقه بندی شده کنکور سراسری و آزاد فصل چهارم

1- گزینه (4) صحیح است.

(1) $C + O_2 = CO_2 \rightarrow \Delta G_1 = \frac{7862/6}{0/24} \times 12 = 393130\, J/mol$

(2) $CO + ½\ O_2 = CO_2 \rightarrow \Delta G_2 = \frac{1413/7}{0/14} \times 28 = 282740\, J/mol$

(3) $C+½O_2=CO \rightarrow \Delta G = \Delta G_1 - \Delta G_2 = 393139 - 282740 = -110390$

2- گزینه (2) صحیح است.

$C + O_2 = CO_2 \qquad \Delta H_{f_{CO_2}} = \Delta H_2$

$S + O_2 = SO_2 \qquad \Delta H_{f_{SO_2}} = \Delta H_2$

$CS_2 + 3O_2 = CO_2 + 2SO_2 \Rightarrow \Delta H_2 = 2\Delta H_{f_{SO_2}} + \Delta H_{f_{CO_2}} - \Delta H_{f_{CS_2}}$

$\Rightarrow 1109/9=2\times297/5 + 394 - \Delta H_{f_{CS_2}} \Rightarrow \Delta H_{f_{CS_2}} = 120/9$ kJ

3- گزینه (4) صحیح است.

$Cu_2O + H_2 = 2Cu + H_2O$

$$\Delta H_r = \Delta H_{f_{H_2O}} - \Delta H_{f_{Cu_2O}} = -59000 + 42000 = -17000cal$$

$$\frac{\Delta H_r}{1mol\ Cu} = \frac{-17000}{2} = -8500cal$$

4- گزینه (1) صحیح است.

$CH_4 + 2O_2 = CO_2 + 2H_2O$

$$\Delta H_r = \Delta H_{f_{H_2O}} + \Delta H_{f_{CO_2}} - \Delta H_{f_{CH_4}}$$

$-212/8 = 2(-68/22) + (-94/05) - \Delta H_{f_{CH_4}} \Rightarrow -\Delta H_{f_{CH_4}} = -17/7$k Cal

---

5- گزینه (4) صحیح است.

$$\Delta G_m = \Delta H_m - T\Delta S_m = \Delta H_m - T\frac{\Delta H_m}{T_m} = \Delta H_m(1 - \frac{T}{T_m})$$

$$\Delta G_m = 1120\left(1 - \frac{600}{610}\right) = 20\ cal/mol$$

$$\overset{\Delta G}{l \rightarrow s} = -20cal/mol$$

6- گزینه (3) صحیح است.

$$\Delta G_m = \Delta H_m\left(1 - \frac{T}{T_m}\right) = 1220\left(1 - \frac{600}{610}\right) = 20$$

$G_L - G_S = 20 \Rightarrow G_L = 20 + G_S$

7- گزینه (2) صحیح است.

$$\Delta G_m = \Delta H_m \left(1 - \frac{T}{T_m}\right)$$

$$\Delta G_m = 3100 \left(1 - \frac{1350}{1356}\right) = \frac{1150}{113}$$

$$\underset{l \to s}{\Delta G} = -\frac{1150}{113}$$

وحید ابریشمی