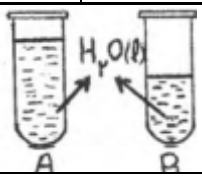
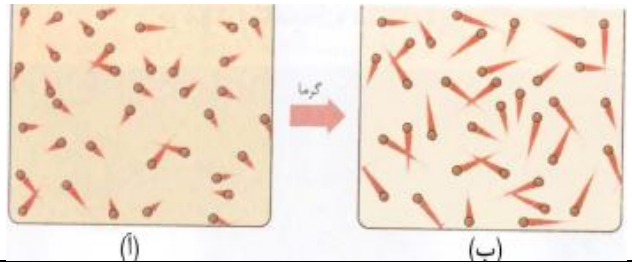
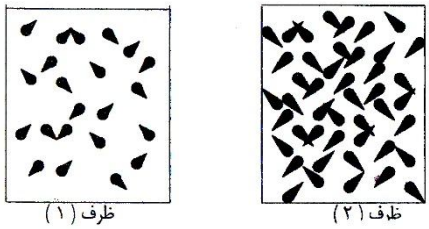
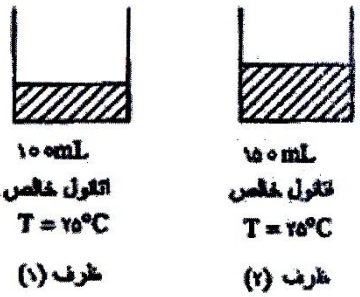
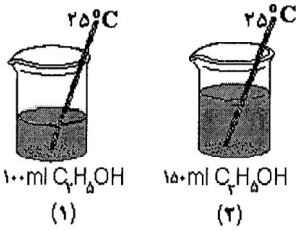
سوالات انرژی ، گرما ، ظرفیت‌های گرمایی

سوال	بخش دوم شیمی ۳ : سوالات انرژی ، گرما ، ظرفیت‌های گرمایی	نمره
۱	به ۱۰ g فلز خالصی ۳۲/۲۵ J گرما می دهیم تا دمای آن از ۲۰°C درجه به ۴۵ °C درجه افزایش یابد با انجام محاسبه مشخص کنید این فلز کدام یک از موارد جدول زیر است؟ (خرداد ۸۳) فلز: Cu(s) | Ag(s) | Fe(s) | Au(s) ظرفیت گرمایی ویژه $J.g^{-1}.C^{-1}$: ۰/۳۸۵ | ۰/۲۳۵ | ۰/۴۵۱ | ۰/۱۲۹	۰/۷۵
۲	در شکل‌روبه‌رو شدت جنبش مولکول‌ها در ظرف A کم‌تر است . (شهریور ۸۳)  آ) دمای آب در کدام ظرف بیش‌تر است ؟ ب) چرا انرژی گرمایی آب درون این دو ظرف قابل مقایسه نیست ؟	۰/۷۵
۳	با توجه به واژه‌های داخل کادر، کلمه‌ی مناسب برای تکمیل عبارت را در پاسخ نامه بنویسید. (شهریور ۸۳) گرمایی – گرمایی مولی – گرمایی ویژه « ظرفیت ..... یک جسم به جرم آن بستگی دارد . از این‌رو در شیمی اغلب از ظرفیت ..... استفاده می‌شود . »	۰/۵
۴	اتیلن گلیکول یک نوع الکل است که از آن به عنوان ماده ی ضدیخ در رادیاتور خودروها استفاده می شود. ۲۰g اتیلن گلیکول ۷۱۷J گرما می گیرد تا دمای آن به اندازه ۱۵ °C درجه افزایش یابد. گرمای ویژه ی این ماده را محاسبه کنید . (خرداد ۸۴)	۰/۷۵
۵	برای افزایش دمای ۱۰/۰g اتیلن گلیکول ($C_2H_6O_2$) از دمای ۲۰ °C به دمای ۳۵ °C به ۳۶۰ ژول گرما نیاز داریم ، ظرفیت گرمایی ویژه ی اتیلن گلیکول چه‌قدر است ؟ (شهریور ۸۴)	۱
۶	با بیان دلیل انرژی جنبشی مولکولهای گاز را در دو حالت (آ) و (ب) مقایسه کنید. (دی ۸۴)  	۰/۷۵
۷	اگر برای افزایش دمای ۲۵g سرب به مقدار ۱۰ °C درجه به ۳۲J گرما نیاز باشد. (۱ mol Pb=۲۰۷/۲ g) (دی ۸۴) آ) ظرفیت گرمایی ویژه ب) ظرفیت گرمایی مولی سرب را محاسبه کنید.	۱/۵
۸	آ) برای افزایش دمای ۱۵۰g اتانول از دمای ۲۳ °C به دمای ۵۰ °C چند ژول گرما باید به آن بدهیم؟ (شهریور ۸۵) ب) ظرفیت گرمایی مولی اتانول را به محاسبه کنید؟ $\left(c = 2/46 J.g^{-1}.^{\circ}C^{-1}\right)$ $\left(1 mol C_2H_5OH = 46/01 g\right)$	۱/۲۵
۹	شکل زیر ذره های تشکیل دهنده ی یک ماده را از دید مولکولی نشان می دهد. این ذره ها در حال حرکت هستند و دنباله ی هر ذره، نشان دهنده‌ی سرعت حرکت آن است. اکنون به پرسش های زیر پاسخ دهید. آ) در کدام ظرف دما بیشتر است؟ (خرداد ۸۶) ب) ظرفیت گرمایی دو ظرف را با نوشتن دلیل مقایسه کنید.  	۱
۱۰	) برای کاهش دمای ۱۰۰g اتانول از دمای ۲۷ °C به ۱۵°C چند مقدار گرما باید از آن گرفته شود؟ (شهریور ۸۶) ب) ظرفیت گرمایی مولی را تعریف کنید .	۱
۱۱	با حذف واژه های نادرست برای هر مورد یک عبارت درست از نظر علمی بنویسید. (دی ۸۶) « با افزایش مقدار ماده، گرمای لازم برای افزایش دمای آن به اندازه ی ۱C درجه (افزایش – کاهش) می یابد. »	۰/۲۵

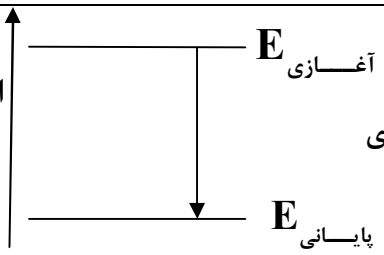
۱۲	با توجه به شکل‌ها به موارد زیر پاسخ دهید. (خرداد ۸۷) آ) میانگین سرعت حرکت مولکول‌های اتانول را در هر دو طرف با نوشتن دلیل مقایسه کنید. ب) آیا برای افزایش $5^{\circ}C$ به دمای هر دو ظرف، انرژی یکسانی نیاز است؟ چرا؟  	۱
۱۳	پس از مشخص کردن درستی یا نادرستی عبارت زیر ، شکل درست آن‌را بنویسید. (شهریور ۸۷) « توزیع انرژی میان همه ی ذره های ماده یکسان است. »	۰/۵
۱۴	برای رساندن دمای $15/00g$ اتانول از $22/70\ ^{\circ}C$ به $26/20\ ^{\circ}C$ ، $129J$ گرما لازم است. (شهریور ۸۷) آ) ظرفیت گرمایی مولی اتانول را محاسبه کنید. ب) یکای ظرفیت گرمایی مولی را بنویسید. $\left(1molC_2H_5OH = 46/01g\right)$	۱/۲۵
۱۵	آ) برای افزایش دمای $124g$ ضدیخ ($C_2H_6O_2$) از دمای $25\ ^{\circ}C$ به دمای $40\ ^{\circ}C$ چند ژول گرما لازم است؟ (دی ۸۷) ب) ظرفیت گرمایی مولی $C_2H_6O_2$ را به دست آورید؟ $\left(1molC_2H_6O_2 = 62g\right)$ ($C_2H_6O_2$ ظرفیت گرمایی ویژه $= 2/39\ J.g^{-1}.^{\circ}C^{-1}$)	۱/۲۵
۱۶	با توجه به واژه‌های داخل کادر، کلمه‌ی مناسب برای تکمیل عبارت را در پاسخ نامه بنویسید. (خرداد ۸۹) « توزیع انرژی میان همه ی ذره های ماده یکسان..... است – نیست »	۰/۲۵
۱۷	به $60g$ از فلزی خالص $141J$ گرما می دهیم تا دمای آن از $35\ ^{\circ}C$ به $45\ ^{\circ}C$ افزایش یابد با محاسبه مشخص کنید این فلز کدام یک از فلزهای داده شده در جدول زیر است؟ (خرداد ۸۹) فلز | آهن | سرب | نقره | مس ظرفیت گرمایی ویژه $J.g^{-1}.\ ^{\circ}C^{-1}$ | ۰/۴۵۱ | ۰/۱۲۸ | ۰/۲۳۵ | ۰/۳۸۵	۱
۱۸	درستی یا نادرستی عبارت زیر را مشخص ، دلیل عبارت نادرست را بنویسید. (شهریور ۹۰) « گرما شکلی از انرژی است که از حرکت های نامنظم ارتعاشی، انتقالی و چرخشی ذره های ماده حاصل می شود. »	۰/۲۵
۱۹	با توجه به شکل های داده شده به پرسش ها پاسخ دهید. (شهریور ۹۰) الف) آیا میانگین انرژی جنبشی این دو مایع خالص با هم برابر است؟ چرا؟ ب) انرژی گرمایی کدام مایع بیشتر است؟ چرا؟  	۱
۲۰	۸ /۱۰۰ ژول گرما به یک مول آهن داده شده و در اثر آن دمای آن $4^{\circ}C$ افزایش یافته است: (شهریور ۹۰) الف) ظرفیت گرمایی مولی آهن را بر حسب $J / mol.^{\circ}C$ حساب کنید. ب اگر این مقدار انرژی به یک مول کربن (گرافیت) داده شود، تغییر دمای آن از تغییر دمای آهن بیشتر می شود یا کمتر؟ چرا؟ (ظرفیت گرمایی مولی کربن (گرفیت) $= 8/65\ J / mol.^{\circ}C$)	۱
۲۱	برای مورد زیر، دلیل مناسب بنویسید. (دی ۹۰) « انرژی گرمایی یک استخر آب $25^{\circ}C$، بیشتر از یک لیوان آب $60^{\circ}C$ است . »	۰/۵
۲۲	در عبارت زیر گزینه‌ی درست را انتخاب کنید . (دی ۹۰) « یکای (ظرفیت گرمایی ــ ظرفیت گرمایی ویژه) $J.g^{-1}.^{\circ}C^{-1}$ است.»	۰/۲۵

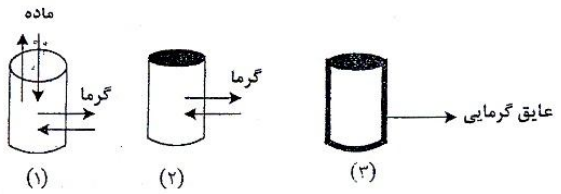
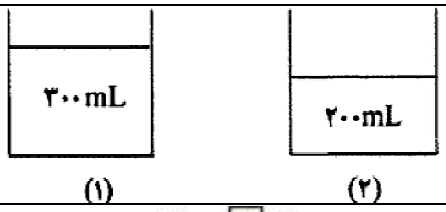
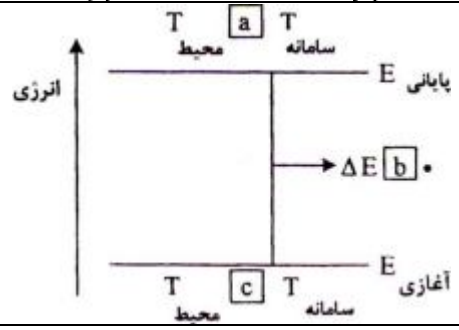
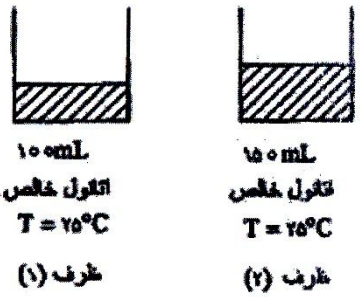
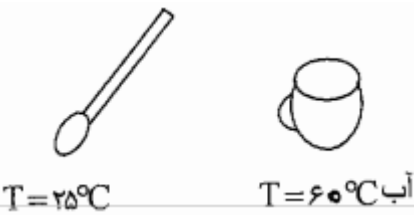
۲۳	با توجه به واژه‌های داخل کادر، کلمه‌ی مناسب برای تکمیل عبارت را در پاسخ نامه بنویسید. (خرداد ۹۱) لرزشی ـ انبساط ـ مقداری ـ انقباض ـ چرخشی ـ شدتی برای ذره های تشکیل دهنده‌ی یک ماده‌ی گازی شکل، می توان حرکت های انتقالی ..... و ارتعاشی درنظر گرفت.	۰/۲۵
۲۴	گزینه‌ی مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کرده و در پاسخ نامه بنویسید. (شهریور ۹۱) « معیاری از میزان گرمی یک جسم است. (ظرفیت گرمایی ویژه ـ دما) »	۰/۲۵
۲۵	دو لیوان آب داغ در دمای $80^{\circ}C$ ، یکی به حجم ۳۵۰ mL (لیوان یک) و دیگری به حجم ۱۵۰ mL (لیوان دو)وجود دارد . در شرایط یکسان : (دی ۹۱) آ) میانگین سرعت حرکت مولکول‌های آب در دو لیوان را با نوشتن دلیل مقایسه کنید . ب) ظرفیت گرمایی دو لیوان را با نوشتن دلیل مقایسه کنید .	۱

سوال	بخش دوم شیمی ۳ : پاسخ‌نامه سوالات انرژی ، گرما ، ظرفیت‌های گرمایی	نمره
۱	$c=\frac{q}{m\Delta T}\Rightarrow c=\frac{۳۲/۲۵J}{۱۰g\times(۴۵-۲۰)^\circ C}=۰/۱۲۹J.g^{-۱}.{}^\circ C^{-۱}\Rightarrow$ فلـــز $Au(s)$	۰/۷۵
۲	آ) B ب) زیرا ظرف B که مقدار آب کم‌تری دارد ، دمای بیش‌تری دارد و برعکس . بنابراین چون مقدار آب در دو ظرف مشخص نیست نمی‌توان انرژی گرمایی این دو ظرف را مقایسه کرد .	۰/۷۵
۳	ظرفیت **گرمایی** یک جسم به جرم آن بستگی دارد . از این‌رو در شیمی اغلب از ظرفیت **گرمایی ویژه** استفاده می‌شود .	۰/۵
۴	$c=\frac{q}{m\Delta T}\Rightarrow c=\frac{۷۱۷J}{۲۰g\times۱۵^\circ C}=۲/۳۹J.g^{-۱}.{}^\circ C^{-۱}$	۰/۷۵
۵	$c=\frac{q}{m\Delta T}\Rightarrow c=\frac{۳۶۰J}{۸۰g\times۱۵^\circ C}=۲/۴J.g^{-۱}.{}^\circ C^{-۱}$	۱
۶	انرژی جنبشی مولکول‌ها در حالت (ب) بیش‌تر است . زیرا با گرفتن گرما سرعت حرکت مولکول‌های گاز و در نتیجه انرژی جنبشی آن‌ها بیش‌تر می‌شود .	۰/۷۵
۷	آ) $c=\frac{q}{m\Delta T}\Rightarrow c=\frac{۳۲J}{۲۵g\times۱۰^\circ C}=۰/۱۲۸J.g^{-۱}.{}^\circ C^{-۱}$ ب) $C_{mol}=c\times$ جرم مولی $=۰/۱۲۸\frac{J}{g.{}^\circ C}\times۲۰۷/۲\frac{g}{mol}=۲۶/۵۲J.mol^{-۱}.{}^\circ C^{-۱}$	۱/۵
۸	آ) $q=mc\Delta T\Rightarrow q=۱۵۰g\times۲/۴۶\frac{J}{g.{}^\circ C}\times۲۷^\circ C=۹۹۶۳j$ ب) $C_{mol}=c\times$ جرم مولی $=۲/۴۶\frac{J}{g.{}^\circ C}\times۴۶/۰۱\frac{g}{mol}=۱۱۲/۱۸J.mol^{-۱}.{}^\circ C^{-۱}$	۱/۲۵
۹	آ) دما در ظرف (۲) بیش‌تر است . ب) ظرفیت گرمایی ظرف (۲) بیش‌تر است . ظرفیت گرمایی (C) ، مقدار گرمایی که باید یک جسم بگیرد تا دمای آن ۱°C افزایش یابد . بنابراین ظرفیت گرمایی (C) به مقدار جسم بستگی دارد . و در ظرف (۲) مقدار جسم بیش‌تر است .	۱
۱۰	آ) $q=mc\Delta T\Rightarrow q=۱۰۰g\times۲/۴۶\frac{J}{g.{}^\circ C}\times(-۱۲^\circ C)=-۲۹۵۲j$ پس باید ۲۹۵۲j گرما از آن گرفته شود . ب) ظرفیت گرمایی مولی (c_m) : مقدار گرمایی که باید ۱ مول جسم بگیرد تا دمای آن ۱°C افزایش یابد . ظرفیت گرمایی مولی(C_{mol}) به مقدار جسم بستگی ندارد .	۱
۱۱	« با افزایش مقدار ماده، گرمای لازم برای افزایش دمای آن به اندازه ی ۱C درجه **افزایش** می یابد. »	۰/۲۵
۱۲	آ) چون دمای هر دو ظرف برابر است ، میانگین سرعت حرکت مولکول‌های اتانول هم در دو ظرف یکسان است . ب) خیر – هر چه مقدار ماده بیش‌تر باشد ، انرژی بیش‌تری نیاز دارد .	۱
۱۳	نادرست - توزیع انرژی میان ذرات جسم یکسان نیست یعنی برخی از ذرات جسم انرژی بیش‌تر و برخی کمتر دارند .	۰/۵
۱۴	آ ،ب) $c=\frac{q}{m\Delta T}\Rightarrow c=\frac{۱۲۹J}{۱۵g\times(۲۶/۲۰-۲۲/۷۰)^\circ C}=۲/۴۵J.g^{-۱}.{}^\circ C^{-۱}$ $C_{mol}=c\times$ جرم مولی $=۲/۴۵\frac{J}{g.{}^\circ C}\times۴۶/۰۱\frac{g}{mol}=۱۱۲/۷۲J.mol^{-۱}.{}^\circ C^{-۱}$	۱/۲۵

۱۵	آ) $q = mc\Delta T \Rightarrow q = ۱۲۴g \times ۲/۳۹ \frac{J}{g.^\circ C} \times (۴۰-۲۵)^\circ C = ۴۴۴۵/۴j$ ب) $C_{mol} = c \times$ جرم مولی $= ۲/۳۹ \frac{J}{g.^\circ C} \times ۶۲ \frac{g}{mol} = ۱۴۸/۱۸J.mol^{-۱}.^\circ C^{-۱}$	۱/۲۵
۱۶	« توزیع انرژی میان همه ی ذره های ماده یکسان **نیست** »	۰/۲۵
۱۷	$c = \frac{q}{m\Delta T} \Rightarrow c = \frac{۱۴۱J}{۶۰g \times (۴۵-۳۵)^\circ C} = ۰/۲۳۵J.g^{-۱}.^\circ C^{-۱} \Rightarrow$ **فلـــز نقـــره** $Ag(s)$	۱
۱۸	درست	۰/۲۵
۱۹	آ) بلی – چون دو مایع هم دما هستند ، میانگین انرژی جنبشی این دو مایع خالص با هم برابر است . ب) مایع ۲ – چون جرم بیش‌تری دارد ، انرژی گرمایی مایع بیش‌تری دارد .	۱
۲۰	آ) $C_{mol} = \frac{q}{n\Delta T} \Rightarrow c = \frac{۱۰۰/۸J}{۱mol \times ۴^\circ C} = ۲۵/۲J.mol^{-۱}.^\circ C^{-۱}$ ب) بیش‌تر – چون ظرفیت گرمایی مولی کربن کم‌تر از ظرفیت گرمایی مولی آهن است دمای آن بیش‌تر بیش‌تر افزایش می‌یابد .	۱
۲۱	انرژی گرمایی هم به مقدار و هم به دما بستگی دارد . چون مقدار آب در استخر خیلی بیش‌تر از لیوان است ، انرژی گرمایی آن هم بیش‌تر است .	۰/۵
۲۲	« یکای **ظرفیت گرمایی ویژه** ، $J.g^{-۱}.^\circ C^{-۱}$ است.»	۰/۲۵
۲۳	« برای ذره های تشکیل دهنده‌ی یک ماده‌ی گازی شکل، می توان حرکت های انتقالی ، **چرخشی** و ارتعاشی درنظر گرفت . »	۰/۲۵
۲۴	« **دما** معیاری از میزان گرمی یک جسم است. »	۰/۲۵
۲۵	آ) چون **دمای** هر دو ظرف برابر است ، میانگین سرعت حرکت مولکول‌های آب **هر دردو ظرف یکسان** است . ب) ظرفیت **گرمایی ظرف (۱)** بیش‌تر است . ظرفیت گرمایی (C) ، مقدار گرمایی که باید یک جسم بگیرد تا دمای آن ۱°C افزایش یابد . بنابراین ظرفیت گرمایی (C) به مقدار جسم بستگی دارد . و در **ظرف (۱) مقدار جسم بیش‌تر** است .	۱

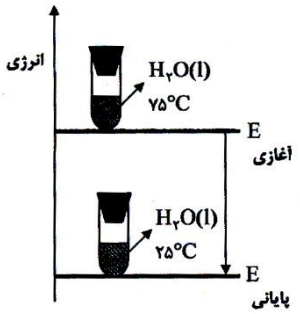
سوالات سامانه ، خواص سامانه ، انتقال انرژی

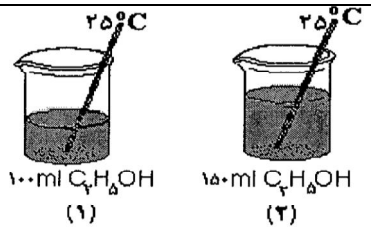
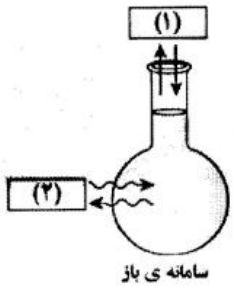
سوال	بخش دوم شیمی ۳ : سوالات سامانه ، خواص سامانه ، انتقال انرژی	نمره
۱	درستی یا نادرستی هریک از موارد زیر را با نوشتن دلیل مشخص کنید . (دی۸۲) آ) ظرفیت گرمایی ماده ، یک کمیت مقداری است. ب) در ترمودینامیک سامانه (سیستم) بخشی از جهان است که در آن تغییر فیزیکی یا واکنش شیمیایی انجام می‌شود .	۱
۲	کدام یک از کمیتهای زیر، مقداری است؟ دلیل پاسخ خود را توضیح دهید. (خرداد ۸۳) ظرفیت گرمایی مولی- ظرفیت گرمایی- ظرفیت گرمایی ویژه	۰/۷۵
۳	درستی یا نادرستی عبارت زیر را مشخص کنید.(دلیل نادرستی را بنویسید) (خرداد ۸۴) « ظرفیت گرمایی یک کمیت شدتی است. »	۰/۵
۴	با حذف کلمه نادرست داخل پرانتز عبارت درست را کامل کنید. (شهریور۸۴) « در یک لیوان آب با دمای $25^{\circ}C$ انرژی گرمایی خاصیت (شدتی ـ مقداری) و دما خاصیت (شدتی ـ مقداری) است . »	۰/۵
۵	درستی یا نادرستی عبارت زیر را مشخص کنید و در صورت نادرستی ، دلیل را بیان کنید . (شهریور ۸۴) « اگر گرما از سامانه (سیستم) به محیط پیرامون منتقل شود ، علامت آن منفی است . »	۰/۲۵
۶	برای درستی عبارت زیر دلیل بنویسید . (خرداد ۸۵) « ظرفیت گرمایی ویژه یک خاصیت شدتی است. »	۰/۵
۷	با توجه به شکل داده شده ، سامانه ی مورد نظر در این ظرف از چه نوعی است؟(باز، بسته یا ایزوله) (خرداد ۸۵) 	۰/۲۵
۸	با توجه به شکل به پرسش ها پاسخ دهید: (خرداد ۸۵) آ) ΔE سامانه مثبت است یا منفی؟ دلیل را بنویسید. ب) با توجه به این که در حالت پایانی سامانه $T=$ محیط T ، سامانه ی مورد نظر کدام یک از موارد (۱) یا (۲) است؟ توضیح دهید: ۱) مخلوط- یخ و آب ۲) آب جوش 	۱
۹	درستی یا نادرستی عبارت زیر را مشخص کنید و در صورت نادرستی ، علت را بنویسید. (شهریور ۸۵) « انرژی گرمایی یک خاصیت مقداری است. »	۰/۲۵
۱۰	با حذف واژه‌ی نادرست ، عبارت درست را بنویسید . (شهریور۸۵) « اگر گرما از سامانه به محیط پیرامون منتقل شود ، علامت گرما(منفی/ مثبت) است و اگر انرژی درونی سامانه افزایش یابد ، علامت آن(منفی/ مثبت) است . »	۰/۵

۱۱	با توجه به شکل‌های (۱)، (۲) و (۳) نوع هر سامانه را بنویسید. (دی ۸۵) 	۰/۷۵
۱۲	کدام یک از موارد (۱) و (۲) خاصیت ترمودینامیکی شدتی است؟ (دی ۸۵) ۱) ظرفیت گرمایی ۲) ظرفیت گرمایی مولی	۰/۲۵
۱۳	با حذف مورد نادرست عبارت درست را به برگه ی امتحانی خود منتقل کنید. (دی ۸۵) « با انتقال انرژی از سامانه به محیط انرژی درونی سامانه $\frac{\text{کاهش}}{\text{افزایش}}$ می یابد. »	۰/۲۵
۱۴	هر یک از خواص ترمودینامیکی حجم، دما و ظرفیت گرمایی ویژه شدتی هستند یا مقداری؟ (خرداد ۸۶)	۰/۷۵
۱۵	عبارت زیر با یکی از موارد a یا b درست است آن را انتخاب کنید . (شهریور ۸۶) « به سامانه‌ای که تنها با محیط پیرامون مبادله‌ی انرژی دارد ، سامانه‌ی ..... می‌گوییم . a) منزوی b)بسته»	۰/۲۵
۱۶	در شکل روبه‌رو ظرف‌های (۱) و (۲) محتوی ۲۰ گرم در لیتر مس (II) سولفات ($CuSO_4$)اند . کدام خواص ترمودینامیکی زیر در دو ظرف یکسان است ؟« چگالی – ظرفیت گرمایی – رنگ – جرم » (شهریور ۸۶) 	۰/۵
۱۷	شکل مقابل نشان‌دهنده‌ی تغییر انرژی درونی مربوط به تبدیل یخ به آب است . به جای هر یک از حروف a و b و c در مستطیل‌های روی شکل از علامت (> ، < یا =) استفاده کنید . (شهریور ۸۶) 	۰/۷۵
۱۸	با توجه به شکل روبه‌رو ، اگر محتویات این دو ظرف را به ظرف سومی منتقل کنیم، کدام یک از از خاصیتهای داخل پرانتز تغییر نمی کند: چرا؟(ظرفیت گرمایی و چگالی) (خرداد ۸۷) 	۰/۵
۱۹	با توجه به شکل‌های داده شده اگر قاشق را در فنجان پر از آب قرار دهیم. با حذف گزینه های نادرست عبارت‌های درست را به پاسخ‌نامه منتقل کنید. (خرداد ۸۷) آ) جهت انتقال گرما از $\frac{\text{قاشق به آب}}{\text{آب به قاشق}}$ است . ب) انرژی سامانه (آب درون فنجان) به تدریج $\frac{\text{کاهش می‌یابد}}{\text{افزایش می‌یابد}}$. پ) آب درون فنجان، سامانه $\frac{\text{بسته}}{\text{باز}}$ است. 	۰/۷۵

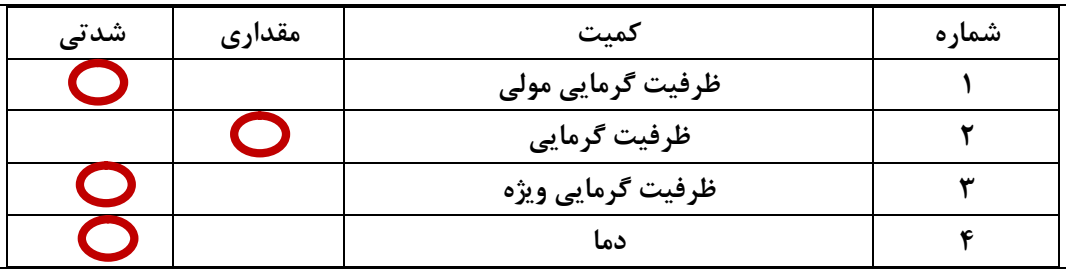
۲۰	پس از تعیین درستی یا نادرستی عبارت زیر ، شکل درست عبارت نادرست را بنویسید. (شهریور ۸۷) « سامانه ای که در آن تنها مبادله ی انرژی انجام می شود، سامانه ی منزوی است. »	۰/۵
۲۱	کدام خاصیت(های) ترمودینامیکی داده شده شدتی است؟(ظرفیت گرمایی- دما- چگالی) (دی ۸۷)	۰/۵
۲۲	با استفاده از واژه های داخل کادر، عبارتهای زیر را با واژه های مناسب کامل کنید. (خرداد ۸۸) مقداری- حالت- شدتی- مسیر « در یک سامانه، دما خاصیت ..... و ظرفیت گرمایی خاصیت ..... است. »	۰/۵
۲۳	جدول روبه رو را به پاسخنامه منتقل کرده و با قراردادن علامت ضربدر، مقداری یا شدتی بودن هر کمیت را تعیین کنید. (شهریور ۸۸)	۱
۲۴	با تعیین درستی یا نادرستی عبارت زیر ، دلیل آن را بنویسید. (دی ۸۸) « خواصی مانند چگالی ، جرم ، حجم و غلظت جزو خواص مقداری سامانه هستند . »	۰/۷۵
۲۵	با توجه به نمودار روبه رو برای هر مورد پاسخ را با دلیل بنویسید. (دی ۸۸) آ) این سامانه(محتویات درون لوله ای آزمایش) چه نوع سامانه ای است؟ ب) ΔE سامانه مثبت است یا منفی؟	۱
۲۶	گزینه یا گزینه های مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید. (خرداد ۸۹) « در سامانه ای مانند یک لیوان شربت آب‌لیمو، یک خاصیت شدتی به شمار می‌رود . (مقدار گرم شربت ، تعداد مول‌های شکر، درصد شکر)»	۰/۷۵
۲۷	درستی یا نادرستی هر یک از عبارت زیر را مشخص کنید علت را بنویسید. (شهریور۸۹) « ظرفیت گرمایی ویژه از جمله خواص شدتی سامانه است . »	۰/۵
۲۸	درستی یا نادرستی عبارت زیر را با ذکرعلت بنویسید . (دی ۸۹) « کمیت های دما گرما و چگالی از خواص شدتی سامانه به شمار می روند. »	۰/۵
۲۹	در عبارت زیر گزینه درست را انتخاب کنید. (خرداد ۹۰) « ظرفیت گرمایی ویژه، خاصیت(مقداری - شدتی) سامانه به شمار می رود . »	۰/۲۵
۳۰	با حذف کلمه نادرست داخل پرانتز عبارت درست را کامل کنید. (شهریور۹۰) « حجم و جرم کمیت های (شدتی ـ مقداری) هستند و چگالی کمیت (شدتی ـ مقداری) است . »	۰/۵

شماره	کمیت	مقداری	شدتی
۱	ظرفیت گرمایی مولی		
۲	ظرفیت گرمایی		
۳	ظرفیت گرمایی ویژه		
۴	دما		



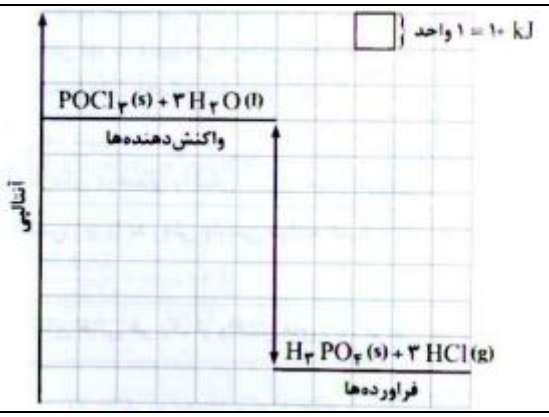
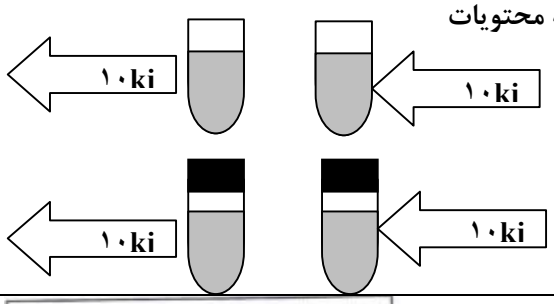
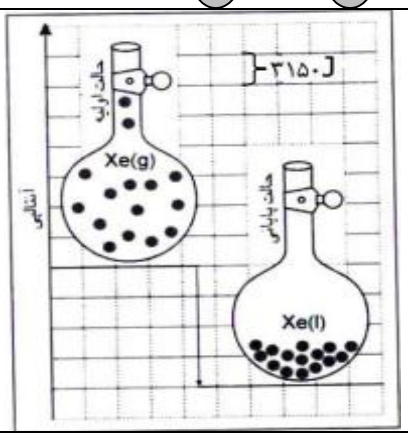
۳۱	سامانه هایی که در شکل نشان داده شده اند از چه نوعی هستند (باز، بسته یا منزوی)؟ (شهریور ۹۰) 	۰/۲۵
۳۲	محلول $0/18\ mol.L^{-1}$ سدیم هیدروکسید (NaOH) موجود است. به پرسش زیر پاسخ دهید: (دی ۹۰) « کدام خواص ترمودینامیکی (غلظت، حجم، جرم، دما، چگالی، ظرفیت گرمایی) در این سامانه شدتی است؟ چرا؟ »	۱
۳۳	در هر مورد گزینه‌ی مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید و در پاسخ نامه بنویسید. (خرداد ۹۱) آ) سامانه‌ای بسته است. (دماسنج الکلی ـ یک فنجان چای ـ آب پشت سد) ب) غلظت قطره‌ای از محلول نیتریک اسید با غلظت کل محلول برابر (است ـ نیست). پس غلظت، خاصیتی (مقداری ـ شدتی) است.	۰/۵
۳۴	درستی یا نادرستی عبارت زیر را مشخص کنید. در صورت نادرستی ، علت نادرستی یا شکل درست عبارت نادرست را بنویسید. « سامانه‌ای که در آن تنها مبادله‌ی انرژی انجام می شود، سامانه‌ی بسته نامیده می شود. »(شهریور ۹۱)	۰/۲۵
۳۵	گزینه‌ی درست را انتخاب کنید . « گاز درون یک لامپ ، سامانه‌ای (بسته – باز) است . » (دی ۹۱)	۰/۲۵
۳۶	دو لیوان آب داغ در دمای $80^\circ C$ ، یکی به حجم $350\ mL$ (لیوان یک) و دیگری به حجم $150\ mL$ (لیوان دو)وجود دارد . در شرایط یکسان اگر دو لیوان را به لیوان بزرگ‌تری منتقل کنیم ، کدام یک از خاصیت‌های بی‌تغییر خواهد ماند ؟ چرا ؟ (جرم ، چگالی) (دی ۹۱)	۰/۵
۳۷	چرا ظرفیت گرمایی ویژه یک خاصیت شدتی است در حالی‌که ظرفیت گرمایی یک خاصیت مقداری می‌باشد ؟ (خرداد ۹۲)	۰/۵
۳۸	با توجه به شکل سامانه‌ی زیر ، واژه‌ی مناسب را برای هر مورد مشخص شده روی شکل بنویسید . (شهریور ۹۲)  سامانه ی باز	۰/۵
۳۹	پس از مشخص کردن درستی یا نادرستی عبارت زیر ، شکل درست عبارت نادرست را بنویسید. (شهریور ۹۲) « چگالی یک خاصیت مقداری است. »	۰/۵
۴۰	از بین دو واژه‌ی داده شده ، واژه‌ی مناسب را برای کامل کردن جمله‌های زیر انتخاب کنید . (دی ۹۲) « جرم و حجم کمیت‌هایی ..... (شدتی / مقداری) هستند . »	۰/۲۵
۴۱	از بین واژه های داخل کادر ، واژه‌ی مناسب برای عبارت زیر را انتخاب کرده و در پاسخ نامه بنویسید. (دی ۹۲) ناهمگن ـ باز ـ محدودکننده ـ درونی ـ بسته ـ اضافی ـ آزاد گیبس ـ کار « به سامانه‌ای که در آن ماده مبادله نمی‌شود ولی انرژی مبادله می‌شود ، سامانه ..... گفته می‌شود . »	۰/۲۵
۴۲	از بین دو واژه‌ی داده شده ، واژه‌ی مناسب را برای کامل کردن جمله‌ی زیر انتخاب کرده و در پاسخ نامه بنویسید. « آب دریا یک سامانه‌ی ..... (باز / بسته) است . » (خرداد ۹۳)	۰/۲۵

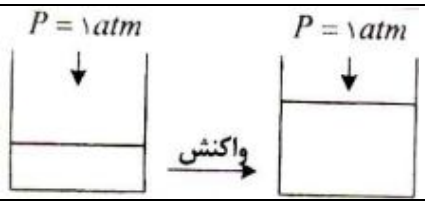
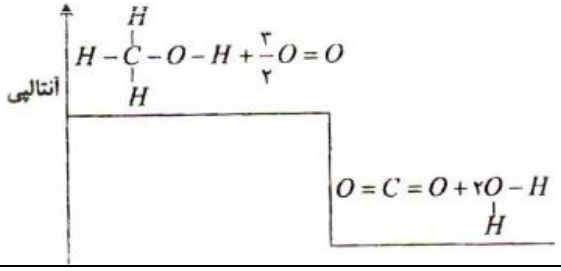
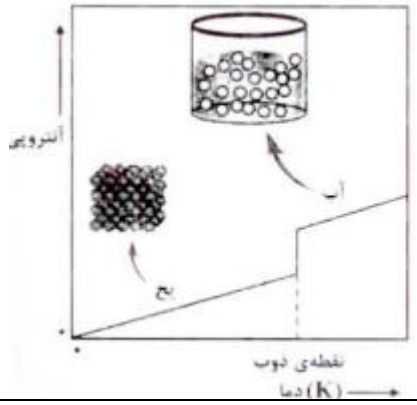
سوال	بخش دوم شیمی ۳ : پاسخ‌نامه سوالات سامانه ، خواص سامانه ، انتقال انرژی	نمره
۱	آ) درست است زیرا **ظرفیت گرمایی** به مقدار ماده بستگی دارد پس جزو **خواص مقداری** به شمار می‌رود . ب)نادرست است زیرا به بخشی از جهان که مورد بررسی قرار می‌گیرد ، سامانه (سیستم) می‌گویند .	۱
۲	خواصی که به مقدار ماده بستگی داشته باشد ، **خواص مقداری** نامیده می‌شود . خواص مقداری با تغییر مقدار ماده تغییر می‌کند . مثل : جرم ، حجم ، وزن ، گرما ، انرژی درونی ، **ظرفیت گرمایی** و	۰/۷۵
۳	**ظرفیت گرمایی** به مقدار ماده بستگی دارد پس جزو **خواص مقداری** به شمار می‌رود .	۰/۵
۴	« در یک لیوان آب با دمای ۲۵°C انرژی گرمایی خاصیت **(مقداری)** و دما خاصیت **(شدتی)** است . »	۰/۵
۵	درست است .	۰/۲۵
۶	خواصی که به مقدار ماده بستگی نداشته باشد ، **خواص شدتی** نامیده می‌شود . خواص شدتی با تغییر مقدار ماده تغییر نمی‌کند . مثل : دما ، چگالی ، انواع غلظت‌ها ، رنگ ، **ظرفیت گرمایی ویژه** ، ظرفیت گرمایی مولی و	۰/۵
۷	انواع گرماسنج‌ها (گرماسنج لیوانی و گرماسنج بمبی) جزو سامانه‌ی **ایزوله (منزوی)** به شمار می‌روند . در این سامانه‌ها ، سامانه با محیط مبادله‌ی ماده و انرژی ندارد .	۰/۲۵
۸	آ)($\Delta E < ۰$) در **سامانه‌ی انرژی‌ده** ، سامانه انرژی از دست می‌دهد ، انرژی درونی سامانه کاهش می‌یابد . ب) تبدیل آب جوش به آب هم دمای محیط فرایندی انرژی‌ده می‌باشد اما تبدیل یخ به آب انرژی‌گیر می‌باشد .	۱
۹	درست است .	۰/۲۵
۱۰	« اگر گرما از سامانه به محیط پیرامون منتقل شود ، علامت گرما **(منفی)** است و اگر انرژی درونی سامانه افزایش یابد ، علامت آن **(مثبت)** است . »	۰/۵
۱۱	**۱– سامانه‌ی باز :** سامانه با محیط ، مبادله‌ی ماده و انرژی دارد . مثل فنجان چای **۲– سامانه‌ی بسته :** سامانه با محیط ، مبادله‌ی ماده ندارد اما مبادله‌ی انرژی دارد . مثل نوشابه درب بسته و دماسنج **۳– سامانه‌ی ایزوله (منزوی) :** سامانه با محیط ، مبادله‌ی ماده و انرژی ندارد . مثل فلاسک چای ، کلمن آب و انواع گرماسنج‌ها (گرماسنج لیوانی و گرماسنج بمبی)	۰/۷۵
۱۲	ظرفیت گرمایی مولی جزو **خواص شدتی** به شمار می‌رود .	۰/۲۵
۱۳	« با انتقال انرژی از سامانه به محیط انرژی درونی سامانه **کاهش** می یابد. »	۰/۲۵
۱۴	حجم جزو خواص مقداری اما دما و ظرفیت گرمایی ویژه جزو خواص شدتی به شمار می‌روند .	۰/۷۵
۱۵	« به سامانه‌ای که تنها با محیط پیرامون مبادله‌ی انرژی دارد ، سامانه‌ی b)**بسته** می‌گوییم . »	۰/۲۵
۱۶	چگالی و رنگ جزو **خواص شدتی** به شمار می‌روند یعنی با تغییر مقدار ماده تغییر نمی‌کنند .	۰/۵
۱۷	در a ($T_{سامانه} = T_{محیط}$) ، در b ($\Delta E > ۰$) و در c ($T_{سامانه} < T_{محیط}$) یعنی دمای محیط بیش از دمای یخ(سامانه) است .	۰/۷۵
۱۸	**چگالی** جزو **خواص شدتی** به شمار می‌رود پس با تغییر مقدار ماده تغییر نمی‌کند .	۰/۵
۱۹	آ) جهت انتقال گرما از **آب به قاشق** (دمای بالاتر به دمای کم‌تر) است . ب) انرژی سامانه (آب درون فنجان) به تدریج **کاهش می یابد.** پ) آب درون فنجان، سامانه **باز** است.	۰/۷۵

۲۰	**نادرست است** « سامانه ای که در آن تنها مبادله ی انرژی انجام می شود، **سامانه ی بسته** است. »	۰/۵
۲۱	دما و چگالی جزو **خواص شدتی** به شمار می‌روند یعنی با تغییر مقدار ماده تغییر نمی‌کنند .	۰/۵
۲۲	« در یک سامانه، دما خاصیت **شدتی** و ظرفیت گرمایی خاصیت **مقداری** است. »	۰/۵
۲۳		۱
۲۴	**نادرست است** « **جرم** و **حجم** جزو **خواص مقداری** اما **چگالی** و **غلظت** جزو **خواص شدتی** به شمار می‌روند . »	۰/۷۵
۲۵	آ) بسته (ماده مبادله نمی‌کند« درب ظرف بسته است » اما انرژی مبادله می‌کند .) ب) ($\Delta E < ۰$) در **سامانه‌ی انرژی‌ده** ، سامانه انرژی از دست می‌دهد ، انرژی درونی سامانه کاهش می‌یابد ، $E_{\text{پایانی}} < E_{\text{آغازی}}$	۱
۲۶	درصد شکر جزو غلظت است و غلظت جزو **خواص شدتی** به شمار می‌رود .	۰/۷۵
۲۷	درست است ظرفیت گرمایی ویژه جزو **خواص شدتی** به شمار می‌رود زیرا با تغییر مقدار ماده **تغییر نمی‌کند .**	۰/۵
۲۸	نادرست است « گرما جزو خواص مقداری اما دما و چگالی جزو خواص شدتی به شمار می‌روند . »	۰/۵
۲۹	« ظرفیت گرمایی ویژه، خاصیت**(شدتی)** سامانه به شمار می رود . »	۰/۲۵
۳۰	« حجم و جرم کمیت های **(مقداری)** هستند و چگالی کمیت **(شدتی)** است . »	۰/۵
۳۱	**سامانه‌ی باز** ، سامانه با محیط ، مبادله‌ی ماده و انرژی دارد .	۰/۲۵
۳۲	غلظت ، دما و چگالی جزو **خواص شدتی** به شمار می‌روند یعنی با تغییر مقدار ماده تغییر نمی‌کنند .	۱
۳۳	آ) **دماسنج الکلی** سامانه‌ای بسته است. ب) غلظت قطره‌ای از محلول نیتریک اسید با غلظت کل محلول برابر**است** پس غلظت، خاصیتی **شدتی** است.	۰/۵
۳۴	درست است .	۰/۲۵
۳۵	« گاز درون یک لامپ ، سامانه‌ای **بسته** است . »	۰/۲۵
۳۶	چگالی جزو **خواص شدتی** به شمار می‌رود یعنی با تغییر مقدار ماده تغییر نمی‌کند .	۰/۵
۳۷	چون **خواص شدتی ،** با تغییر مقدار ماده تغییر نمی‌کند . اما **ظرفیت گرمایی** به مقدار ماده بستگی دارد پس جزو **خواص مقداری** به شمار می‌رود .	۰/۵
۳۸	(۱) مبادله‌ی ماده دارد ، (۲) مبادله‌ی انرژی دارد .	۰/۵
۳۹	نادرست است « چگالی یک خاصیت **شدتی** است. »	۰/۵
۴۰	« جرم و حجم کمیت‌هایی **مقداری** هستند . »	۰/۲۵
۴۱	« به سامانه‌ای که در آن ماده مبادله نمی‌شود ولی انرژی مبادله می‌شود ، سامانه **بسته** گفته می‌شود . »	۰/۲۵
۴۲	« آب دریا یک سامانه‌ی **باز** است . »	۰/۲۵

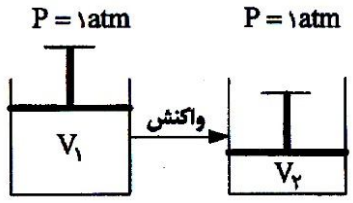
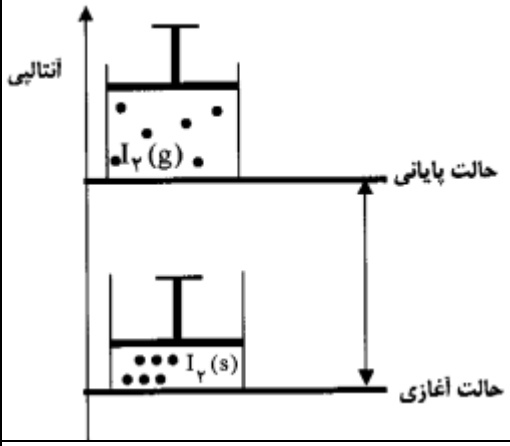
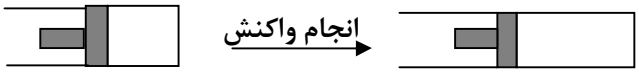
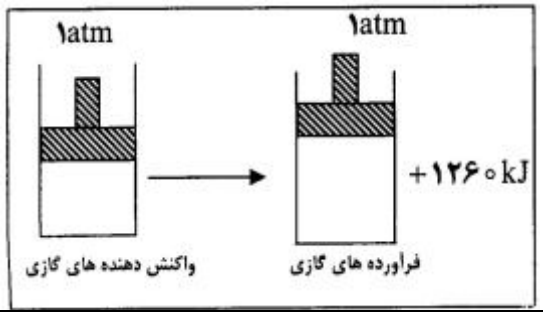
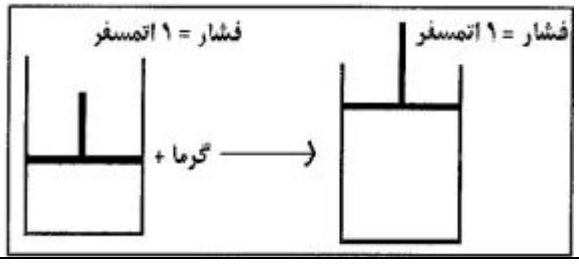
شماره	کمیت	مقداری	شدتی
۱	ظرفیت گرمایی مولی		○
۲	ظرفیت گرمایی	○	
۳	ظرفیت گرمایی ویژه		○
۴	دما		○

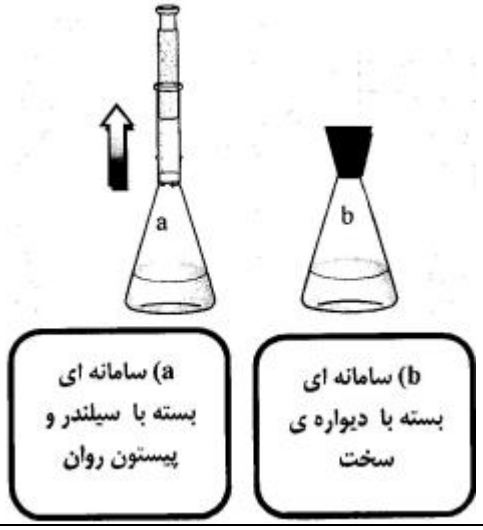
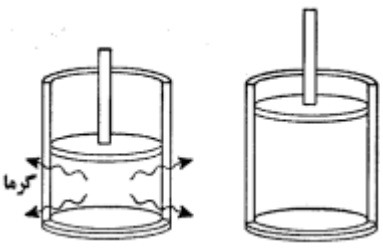
سوالات انرژی درونی ، قانون ترمودینامیک ، آنتالپی

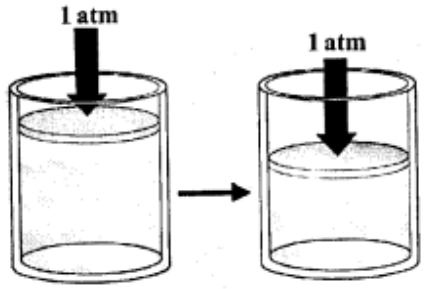
سوال	بخش دوم شیمی ۳ : سوالات انرژی درونی ، قانون ترمودینامیک ، آنتالپی	نمره
۱	درستی یا نادرستی مورد زیررا با نوشتن دلیل، مشخص کنید. (دی ۸۲) « در یک تغییر شیمیایی در فشار ثابت ، همواره میزان تغییر انرژی درونی با میزان تغییر آنتالپی برابر است . »	۰/۵
۲	در یک سامانه (سیستم) از بین q ، ΔE و w کدام یک تابع حالت است؟ دلیل پاسخ خود را توضیح دهید .(دی ۸۲)	۰/۷۵
۳	در فشار ثابت محیط و در دمای $25^\circ C$ واکنش زیر به‌طور خودبه‌خودی انجام می‌شود : (دی ۸۲) $Ba(OH)_2.8H_2O(s) + 2NH_4Cl(s) \rightarrow BaCl_2(aq) + 2NH_3(aq) + 10H_2O(l) \quad \Delta H = 80/3kJ$ نمودار تغییر آنتالپی برای این واکنش را رسم کرده و بر روی آن ΔH و سطح انرژی فرآورده‌ها را مشخص کنید .	۰/۷۵
۴	درستی یا نادرستی مورد زیررا با نوشتن دلیل، مشخص کنید . (خرداد ۸۳) « در یک واکنش شیمیایی که در فشار ثابت با مبادله ی انرژی همراه با کار صورت می گیرد، همواره ΔH واکنش به اندازه W از ΔE بیشتر است. »	۰/۷۵
۵	با توجه نمودار داده شده : (خرداد ۸۳) واکنش داده شده گرماده است یا گرماگیر ؟ ΔH آن چقدر است ؟ 	۰/۷۵
۶	در هر یک از شکل‌های روبه‌رو ، سامانه‌ی (سیستم) مورد مطالعه محتویات درون لوله‌ی آزمایش است . تبادل گرما در کدام سامانه : آ) علامت منفی داشته و مقدار آن q_v برابر است ؟ چرا ؟ ب) علامت مثبت داشته و مقدار آن q_p برابر است ؟ چرا ؟ (شهریور ۸۳) 	۱/۵
۷	با توجه به شکل روبه رو، به هر یک از قسمت‌های زیر پاسخ دهید: آ) علامت ΔH این فرآیند را تعیین کنید. پ) ΔH این فرآیند چند کیلو ژول است؟ (شهریور ۸۳) 	۰/۷۵
۸	در واکنش کامل ۴/۸۸g باریم هیدروکسید آب‌دار و خالص با مقدار کافی از آمونیوم کلرید چه مقدار گرما جذب یا آزاد می‌شود ؟ (شهریور ۸۳) $80/3kJ + Ba(OH)_2.8H_2O(s) + 2NH_4Cl(s) \rightarrow BaCl_2(aq) + 2NH_3(aq) + 10H_2O(l)$	۱

۹	در شکل روبه رو در اثر انجام واکنش سیستم به محیط گرما داده است. آ) علامت کار انجام گرفته مثبت است یا منفی؟ توضیح دهید. ب) گرمای مبادله شده در این واکنش چه نام دارد؟ (خرداد ۸۴) 	۱
۱۰	با توجه به نمودار ، واکنش داده شده گرماده است یا گرماگیر ؟ علت را توضیح دهید (خرداد ۸۴) 	۰/۷۵
۱۱	درستی یا نادرستی عبارت زیر را مشخص کنید و در صورت نادرستی ، دلیل را بیان کنید . (شهریور ۸۴) « آنتالپی یک تابع حالت است و تنها به مسیر انجام فرآیند بستگی دارد . »	۰/۲۵
۱۲	در شکل روبه‌رو علامت ΔH را تعیین کنید . (شهریور ۸۴) 	۰/۲۵
۱۳	در عبارت زیر با حذف واژه ی نادرست، عبارت درست را در برگه ی امتحانی بنویسید. (دی ۸۴) « در یک فرآیند گرماده گرما آزاد می شود و آنتالپی سیستم (افزایش/کاهش) می یابد. »	۰/۲۵
۱۴	هر عبارت سمت راست با یک علامت اختصاری سمت چپ نشان داده می شود ارتباطهای صحیح را پیدا کرده، نتیجه را به برگه ی امتحانی خود منتقل کنید(۱ مورد از ستون چپ اضافی است) (دی ۸۴) آ) معیاری از میزان گرمی یک جسم $S - T - \Delta E - \Delta H$ ب) میزان گرمای مبادله شده با محیط در حجم ثابت پ) میزان گرمای مبادله شده با محیط در فشار ثابت	۰/۷۵
۱۵	فرآیند زیر در سیلندری با پیستون متحرک انجام می شود(انرژی درونی آغازی را هم ارز انرژی درونی واکنش دهنده‌ها فرض کنید) (خرداد ۸۵) $C_۴H_{۱۰}(g)+\frac{۱۳}{۲}O_۲(g)\rightarrow ۴CO_۲(g)+۵H_۲O(g) \qquad \Delta H = -۲۸۷۷kJ$ آ) با بهره گیری از قانون اول ترمودینامیک و با بیان دلیل مشخص کنید، سامانه روی محیط کار انجام داده یا محیط روی سامانه؟ ب) واکنش گرماده است یا گرماگیر؟	۱
۱۶	با حذف واژه‌ی نادرست ، عبارت درست را بنویسید . (خرداد ۸۵) « کار تابع (حالت – مسیر) است . »	۰/۲۵
۱۷	واکنش زیر در دما و فشار ثابت در زیر سیلندر و پیستون روان انجام شده است، چرا تغییر انرژی درونی تنها ناشی از انتقال گرماست ؟ $CH_۴(g)+۲O_۲(g)\longrightarrow CO_۲(g)+۲H_۲O(g)$ (دی ۸۵)	۰/۵

۱۸	با استفاده از قانون اول ترمودینامیک $\Delta E = q + w$ تغییر انرژی درونی سامانه ی زیر را بر حسب ژول محاسبه کنید. (خرداد ۸۶) $q = ۲۵۰\ J \rightarrow$ سامانه $\rightarrow w = ۱۳۰\ J$	۰/۵
۱۹	با توجه به شکل و داده ها به هر مورد پاسخ دهید: قبل از انجام واکنش پیستون در موقعیت A قرار دارد با باز کردن شیر قیف، محلول سولفوریک اسید وارد ارلن شده با فلز منیزیم واکنش می دهد. پس از واکنش پیستون در وضعیت B قرار می گیرد. (دی ۸۶) آ) با انجام واکنش، سامانه روی محیط کار انجام داده یا محیط روی سامانه؟ چرا؟ ب) علامت کار انجام گرفته مثبت است یا منفی؟	۰/۷۵
۲۰	چرا تغییر انرژی درونی یک سامانه تابع حالت است؟ (دی ۸۶)	۰/۵
۲۱	آیا ΔE (تغییر انرژی درونی) یک تابع حالت است؟ چرا؟ (خرداد ۸۷)	۰/۵
۲۲	با توجه به شکل داده شده، علامت ΔE و W سامانه را با نوشتن دلیل تعیین کنید. (شهریور ۸۷)	۱/۵
۲۳	واکنش‌های زیر در سلندری با یک پیستون متحرک(درفشار ثابت) انجام می گیرد. (دی ۸۷) ۱) $۲C_۲H_۶(g) + ۷O_۲(g) \rightarrow ۴CO_۲(g) + ۶H_۲O(g) + \text{گرما}$ ۲) $CO(g) + ۲H_۲(g) \rightarrow CH_۳OH(g) + \text{گرما}$ آ) علامت ΔV را در هر واکنش بنویسید. ب) در کدام واکنش محیط روی سامانه کار انجام داده است؟ پ) گرمای مبادله شده در این واکنش ها با چه نمادی نشان داده می شود؟ ت) علامت ΔE را با نوشتن دلیل برای واکنش (۱) تعیین کنید.	۲
۲۴	با استفاده از واژه‌های داخل کادر عبارت زیر را کامل کنید . (خرداد ۸۸) « انرژی درونی ، یک تابع ..... و کار یک تابع ..... است . (حالت – مسیر) »	۰/۵
۲۵	در شکل زیر پیستون در موقعیت x قرار دارد پس از باز کردن شیر قیف و انجام واکنش در فشار ثابت، پیستون در وضعیت y قرار می گیرد پاسخ دهید: (خرداد ۸۸) آ)گرمای مبادله شده در واکنش را با چه نمادی نشان می دهند؟ ب) توضیح دهید، سامانه روی محیط کار انجام داده یا محیط روی سامانه؟ پ) علامت W را مشخص کنید.	۱/۲۵

۲۶	در شکل زیر پس از انجام واکنش در یک سیلندر و پیستون روان، سامانه به محیط گرما داده است. آ) گرمای مبادله شده در واکنش چه نامیده می شود؟ چرا؟ ب) علامت کار انجام گرفته، مثبت است یا منفی؟ چرا؟ (شهریور ۸۸) 	۱
۲۷	با تعیین درستی یا نادرستی عبارت زیر، دلیل آن را بنویسید. (دی ۸۸) « هر گاه واکنش: $H_2(g)+Cl_2(g)\rightarrow 2HCl(g)+Q$ در دما و فشار ثابت انجام شود ΔH برابر ΔE خواهد بود. »	۰/۷۵
۲۸	فرآیند روبه رو در دما و فشار ثابت در زیر یک سیلندر و پیستون روان انجام شده است. (خرداد ۸۸) آ) علامت کمیت ΔH در این فرآیند را با نوشتن دلیل مشخص کنید. ب) معادله ی فرآیند انجام شده را بنویسید. این فرآیند چه نامیده می شود؟ پ) علامت کار انجام شده را با نوشتن دلیل مشخص کنید. 	۱/۵
۲۹	واکنش زیر در دما و فشار ثابت در زیر سیلندر و پیستون روان انجام شده است، علامت q ، Wو ΔE را با نوشتن دلیل مشخص کنید . $C_2H_4(g)+3O_2(g)\xrightarrow{\Delta}2CO_2(g)+2H_2O(g)$ (شهریور ۸۹)	۱/۵
۳۰	درستی یا نادرستی مورد زیررا با نوشتن دلیل، مشخص کنید. (دی ۸۹) « تغییر انرژی درونی یک سامانه تابع حالت است . »	۰/۵
۳۱	در شکل زیر واکنش در دما و فشار ثابت،زیر یک سیلندر و پیستون روان انجام شده است. مشخص کنید ΔH^0بیش تر است یا ΔE^0 ؟ چرا؟ (دی ۸۹) 	۰/۵
۳۲	واکنش روبه‌رو در دمای ثابت و سیلندری با پیستون روان انجام شده است: (خرداد ۹۰) آ)سامانه روی محیط کار انجام داده است یا محیط روی سامانه؟توضیح دهید. ب) گرمای مبادله شده در واکنش چقدر است؟ پ)این گرما تغییر انتالپی نامیده می شود یا تغییر انرژی درونی؟چرا؟ 	۱/۵
۳۳	شکل زیر یک فرایند گرماگیر را در فشار ثابت نشان می دهد. آ) با ذکر دلیل علامت کار را در این فرایند مشخص کنید. ب) به کمک قانون اول ترمودینامیک و نوشتن دلیل مشخص کنید که کدام یک از رابطه های ۱ یا ۲ درست است؟ ۱) $\Delta E>\Delta H$ ۲) $\Delta E<\Delta H$ (شهریور ۹۰) 	۱/۲۵
۳۴	میانگین انرژی جنبشی ، تابع مسیر است یا حالت ؟ (شهریور ۹۰)	۰/۲۵

۳۵	واکنش زیر در دما و فشار ثابت و سیلندری با پیستون متحرک انجام شده است، با نوشتن دلیل، علامت $\Delta E, w, q$ را تعیین کنید. (دی ۹۰) $C_2H_4(g) + 3O_2(g) \xrightarrow{\Delta} 2CO_2(g) + 2H_2O(g)$	۱/۵
۳۶	با توجه به واکنش‌های داده شده‌ی زیر ، اگر واکنش ها در سامانه‌ای با سیلندر و پیستون روان انجام شوند، مقدار کار انجام شده در کدام یک بیشتر است؟ (a یا b) چرا؟ (خرداد ۹۱) a) $3Br_2(l) + 2Al(s) \rightarrow 2AlBr_3(s)$ b) $3Br_2(g) + 2Al(s) \rightarrow 2AlBr_3(s)$	۰/۵
۳۷	پس از تعیین درستی یا نادرستی عبارت زیر، شکل درست جمله‌ی نادرست را در پاسخ نامه بنویسید. (خرداد ۹۱) « برای واکنش‌هایی که تنها از مواد جامد یا مایع تشکیل شده‌اند ، مقدار ΔE بسیار بزرگ‌تر از ΔH است . »	۰/۵
۳۸	واکنشی در دمای یکسان، یک بار در سامانه‌ی a و باردیگر در سامانه‌ی b انجام شد. (شهریور ۹۱) آ) مقدار کدام کمیت ترمودینامیکی در دو سامانه یکسان است؟ چرا؟ (تغییرات انرژی درونی (ΔE) یا گرما (q) ب) در کدام سامانه تقریباً کاری انجام نمی شود؟ چرا؟ پ) گرمای مبادله شده در کدام سامانه با نماد ΔH نمایش داده می شود؟ چرا ؟ 	۱/۵
۳۹	اگر واکنش زیر در سلندری با یک پیستون متحرک(درفشار ثابت) انجام بگیرد. (خرداد ۹۲) $4NH_3(g) + 5O_2(g) \rightarrow 4NO(g) + 6H_2O(g) + \text{گرما}$ آ) علامت گرمای مبادله شده در این واکنش (q) چیست ؟ ب) به گرمای مبادله شده در واکنش بالاچه می‌گویند؟ پ) علامت کار (w) صورت گرفته چیست ؟ ت) علامت تغییر انرژی درونی (ΔE) را مشخص کنید.	۱/۲۵
۴۰	اگر هنگام انجام فرآیند در سامانه‌ی شکل زیر ، مقدار تغییر انرژی درونی برابر $-1470kj$ و گرمای آزاد شده در آن $928kj$ باشد : (شهریور ۹۲) آ)سامانه روی محیط کار انجام داده است یا محیط روی سامانه؟ ب)به کمک قانون اول ترمودینامیک مقدار کار انجام شده را بر حسب کیلو ژول محاسبه کنید . 	۱

۴۱	با توجه به واکنش‌های داده شده : (دی ۹۲) ۱) $CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(g)$ ۲) $2SO_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2SO_3(g)$ ۳) $2NH_3(g) \rightarrow N_2(g) + 3H_2(g)$ آ)در مورد کدام واکنش علامت کار منفی است ؟ چرا ؟ ب) در کدام واکنش تساوی $\Delta E = q$ برقرار است ؟ چرا ؟ پ) به نظر شما کدامیک از سه واکنش بالا ، می‌تواند در محفظه‌ای محبوس در شکل زیر انجام شود ؟ چرا ؟ 	۱/۵
۴۲	تجزیه‌ی نیتروگلیسرین $[C_3H_5(NO_3)_3]$ در فشار یک اتمسفر به شدت گرماده است با توجه به واکنش زیر به پرسش‌ها پاسخ دهید : $4C_3H_5(NO_3)_3(l) \rightarrow 12CO_2(g) + 10H_2O(g) + 6N_2(g) + O_2(g)$ آ) علامت ΔH (تغییر آنتالپی) را مشخص کنید . ب) علامت کار (W) را مشخص کنید . (خرداد ۹۳)	۰/۵

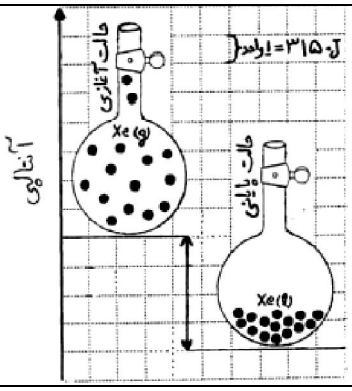
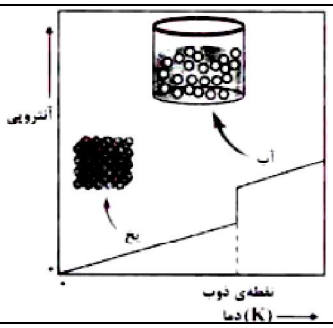
سوال	بخش دوم شیمی ۳ :پاسخ‌نامه سوالات انرژی درونی ، قانون ترمودینامیک ، آنتالپی	نمره
۱	نادرست است - فقط اگر تغییر حجمی در سامانه دیده نشود($\Delta V = ۰$) ، کاری هم انجام نمی‌گیرد ($W = ۰$)، در این صورت با توجه به رابطه‌ی $\Delta H = \Delta E - W$ می‌توان نتیجه گرفت که ΔH واکنش برابر ΔE خواهد بود .	۰/۵
۲	ΔE فقط به حالت‌های آغازی و پایانی بستگی دارد و به مسیر انجام واکنش بستگی ندارد .(تابع حالت است تابع مسیر نیست) .	۰/۷۵
۳	سطح انرژی فرآورده‌ها $BaCl_۲(aq) + ۲NH_۳(aq) + ۱۰H_۲O(l)$ $(\Delta H = +۸۰/۳kJ)$ $Ba(OH)_۲.۸H_۲O(s) + ۲NH_۴Cl(s)$ سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها	۰/۷۵
۴	خیر با توجه به رابطه‌ی $\Delta H = \Delta E - W$ می‌توان نتیجه گرفت که ΔH واکنش به اندازه W از ΔE کوچکتر است.	۰/۷۵
۵	هر مربع بیانگر ۱۰kj گرماست و چون آنتالپی واکنش به اندازه ۷ مربع کاهش می‌یابد می‌توان نتیجه گرفت که : $\Delta H = -۷(۱۰)kJ = -۷۰kJ$	۰/۷۵
۶	لوله‌های آزمایش (۱) و (۲) درب باز هستند و در فشار ثابت هستند ، لوله‌های آزمایش (۳) و (۴) درب بسته هستند در حجم ثابت قرار دارند همچنین لوله‌های آزمایش (۱) و (۳) گرما از دست می‌دهند پس علامت گرما در آن‌ها منفی است اما لوله‌های آزمایش (۲) و (۴) گرما جذب می‌کنند پس علامت گرما در آن‌ها مثبت است پس : آ) لوله‌ی آزمایش (۳) : درب بسته است ، در حجم ثابت قرار دارد و چون گرما از دست می‌دهد پس علامت گرما در آن منفی است .($q_v = \Delta E$) ب) لوله‌ی آزمایش (۲) : درب باز است ، در فشار ثابت قرار دارد و چون گرما جذب می‌کند پس علامت گرما در آن مثبت است . ($\Delta H = q_p$)	۱/۵
۷	آ) چون آنتالپی واکنش کاهش می‌یابد ، آنتالپی علامت منفی دارد ($\Delta H < ۰$) . ب) هر مربع بیانگر ۳۱۵۰j گرماست و چون آنتالپی واکنش به اندازه ۴ مربع کاهش می‌یابد می‌توان نتیجه گرفت که : $\Delta H = -۴(۳۱۵۰)J = -۱۲۶۰۰J \times \frac{۱kJ}{۱۰۰۰J} = -۱۲/۶kJ$	۰/۷۵
۸	$?kj = ۴/۸۸gBa(OH)_۲.۸H_۲O(s) \times \frac{۱molBa(OH)_۲.۸H_۲O(s)}{۳۱۵/۲۳gBa(OH)_۲.۸H_۲O(s)} \times \frac{+۸۰/۳۰kj}{۱molBa(OH)_۲.۸H_۲O(s)} = +۱/۲۴kj$	۱
۹	آ) حجم سامانه افزایش می‌یابد($\Delta V > ۰$) باشد ، علامت کار منفی می‌شود ($W < ۰$) در این حالت سامانه روی محیط کار انجام می‌دهد . ب) آنتالپی : طبق تعریف به گرمایی که در فشار ثابت انجام می‌گیرد ، **آنتالپی واکنش** (ΔH) می‌گویند .	۱
۱۰	چون آنتالپی واکنش کاهش می‌یابد ، آنتالپی علامت منفی دارد ($\Delta H < ۰$)بنابراین واکنش گرماده است .	۰/۷۵
۱۱	نادرست است « آنتالپی (ΔH) یک تابع حالت است ، تابع مسیر نیست یعنی به مسیر انجام فرآیند بستگی ندارد . »	۰/۷۵
۱۲	مثبت « با افزایش دما ، یخ آب می‌شود .تبدیل یخ به آب گرماگیر است (ذوب یخ) $\Delta H > ۰$ »	۰/۲۵
۱۳	« در یک فرآیند گرماده گرما آزاد می شود و آنتالپی سیستم **(کاهش)** می یابد. »	۰/۲۵

۱۴	آ) معیاری از میزان گرمی یک جسم (دما یا T) ب) میزان گرمای مبادله شده با محیط در حجم ثابت(تغییر انرژی درونی یا ΔE) پ) میزان گرمای مبادله شده با محیط در فشار ثابت (آنتالپی یا ΔH)	۰/۷۵
۱۵	آ)حجم سامانه افزایش می‌یابد($\Delta V > ۰$) باشد ، علامت کار منفی می‌شود ($W < ۰$) در این حالت سامانه روی محیط کار انجام می‌دهد . ب) گرماده است زیرا آنتالپی سامانه کاهش می‌یابد ($\Delta H < ۰$).	۱
۱۶	« کار تابع **(مسیر)** است . »	۰/۲۵
۱۷	چون تغییر حجمی در سامانه دیده نمی‌شود($\Delta V = ۰$) ، کاری هم انجام نمی‌گیرد ($W = ۰$). طبق قانون اول ترمودینامیک داریم : $\Delta E = q + w \Rightarrow \Delta E = q + ۰ = q$	۰/۵
۱۸	سامانه ۱۳۰j کار جذب کرده است $(w = +۱۳۰j)$ و ۲۵۰j گرما ازدست داده $(q = -۲۵۰j)$ پس : $\Delta E = q + w \Rightarrow \Delta E = (-۲۵۰j) + (+۱۳۰j) = -۱۲۰j$: قانون اول ترمودینامیک	۰/۵
۱۹	آ) و ب) حجم سامانه افزایش می‌یابد($\Delta V > ۰$) باشد ، علامت کار منفی می‌شود ($W < ۰$) در این حالت سامانه روی محیط کار انجام می‌دهد .	۰/۷۵
۲۰	زیرا ΔE فقط به حالت‌های آغازی و پایانی بستگی دارد و به مسیر انجام واکنش بستگی ندارد .(تابع حالت است تابع مسیر نیست) .	۰/۵
۲۱	بله زیرا ΔE فقط به حالت‌های آغازی و پایانی بستگی دارد و به مسیر انجام واکنش بستگی ندارد .(تابع حالت است تابع مسیر نیست) .	۰/۵
۲۲	چون حجم سامانه افزایش می‌یابد($\Delta V > ۰$) می‌باشد ، علامت کار منفی می‌شود ($W < ۰$) . همچنین $\Delta E > ۰$ است زیرا این سامانه انرژی از دست می‌دهد ، انرژی درونی سامانه کاهش می‌یابد ، $E_{\text{آغازی}} > E_{\text{پایانی}}$ پس $\Delta E < ۰$ می‌شود .	۱/۵
۲۳	آ) در واکنش (۱) ، حجم سامانه افزایش می‌یابد($\Delta V > ۰$) در واکنش (۲) ، حجم سامانه کاهش می‌یابد($\Delta V < ۰$) ب) در واکنش (۲) پ) آنتالپی : طبق تعریف به گرمایی که در فشار ثابت انجام می‌گیرد ، **آنتالپی واکنش** (ΔH) می‌گویند . ت)چون حجم سامانه افزایش می‌یابد($\Delta V > ۰$) می‌باشد ، علامت کار منفی می‌شود ($W < ۰$) . چون واکنش گرماده است (q سمت راست واکنش است) ، علامت آن منفی می‌شود ($q < ۰$) پس جمع دو عدد منفی ، منفی می‌شود : $\Delta E = w + q \Rightarrow \Delta E = (\text{عدد منفی}) + (\text{عدد منفی}) \Rightarrow (-) \Rightarrow \Delta E < ۰$: قانون اول ترمودینامیک	۲
۲۴	« انرژی درونی ، یک تابع **حالت** و کار یک تابع **مسیر** است . »	۰/۵
۲۵	آ) آنتالپی : طبق تعریف به گرمایی که در فشار ثابت انجام می‌گیرد ، **آنتالپی واکنش** (ΔH) می‌گویند . ب) سامانه روی محیط کار انجام می‌دهد .حجم فرآورده‌ها بیش از واکنش‌دهنده‌هاست ، فشار درون سیلندر بیش از فشار محیط است به همین دلیل سامانه روی محیط کار انجام می‌دهد . پ) چون حجم سامانه افزایش می‌یابد($\Delta V > ۰$) می‌باشد ، علامت کار منفی می‌شود ($W < ۰$) .	۱/۲۵
۲۶	آ) تغییر آنتالپی : طبق تعریف به گرمایی که در فشار ثابت انجام می‌گیرد ، **آنتالپی واکنش** (ΔH) می‌گویند . ب) مثبت اگرحجم سامانه کاهش یابد($\Delta V < ۰$) باشد ، علامت کار مثبت می‌شود ($W > ۰$) .	۱
۲۷	درست است چون تغییر حجمی در سامانه دیده نمی‌شود($\Delta V = ۰$) ، کاری هم انجام نمی‌گیرد ($W = ۰$)، با توجه به رابطه‌ی $\Delta H = \Delta E - W$ می‌توان نتیجه گرفت که ΔH واکنش برابر ΔE خواهد بود.	۰/۷۵

۲۸	آ) $\Delta H > ۰$ زیرا آنتالپی افزایش می‌یابد (آنتالپی آغازی < آنتالپی پایانی یا $H_{\text{آغازی}} < H_{\text{پایانی}}$) . ب) $I_۲(s) \rightarrow I_۲(g)$. فرآیند تصعید (تبدیل جامد به گاز) پ) چون حجم سامانه افزایش می‌یابد($\Delta V > ۰$) می‌باشد ، علامت کار منفی می‌شود ($W < ۰$) .	۱/۵
۲۹	چون تغییر حجمی در سامانه دیده نمی‌شود($\Delta V = ۰$) ، کاری هم انجام نمی‌گیرد ($W = ۰$). چون واکنش گرماده است (q سمت راست واکنش است) ، علامت آن منفی می‌شود ($q < ۰$) همچنین : $\Delta E = w + q \Rightarrow \Delta E = (-) = (\text{عدد منفی}) + (۰) \Rightarrow \Delta E < ۰$: قانون اول ترمودینامیک	۱/۵
۳۰	درست است زیرا ΔE فقط به حالت‌های آغازی و پایانی بستگی دارد و به مسیر انجام واکنش بستگی ندارد .(تابع حالت است تابع مسیر نیست) .	۰/۵
۳۱	اگرحجم سامانه افزایش یابد($\Delta V > ۰$) باشد ، علامت کار منفی می‌شود ($W < ۰$) در این حالت (که سامانه روی محیط کار انجام می‌دهد) مقدار آنتالپی واکنش (ΔH)بزرگترازتغییر انرژی درونی سامانه (ΔE) می‌شود : $\Delta V > ۰ \Longrightarrow W < ۰ \Longrightarrow \Delta H = \Delta E - W$ و $\Delta H > \Delta E$	۰/۵
۳۲	آ) چون حجم سامانه افزایش می‌یابد($\Delta V > ۰$) می‌باشد ، سامانه روی محیط کار انجام می‌دهد . ب) چون واکنش گرماده است (q سمت راست واکنش است) ، علامت آن منفی می‌شود ($q = -۱۲۶۰kj$) پ)تغییر آنتالپی : طبق تعریف به گرمایی که در فشار ثابت انجام می‌گیرد ، **آنتالپی واکنش** (ΔH) می‌گویند .	۱/۵
۳۳	آ) چون حجم سامانه افزایش می‌یابد($\Delta V > ۰$)، علامت کار منفی می‌شود ($W < ۰$) . ب)رابطه‌ی (۲)اگرحجم سامانه افزایش یابد($\Delta V > ۰$) باشد ، علامت کار منفی می‌شود ($W < ۰$) در این حالت (که سامانه روی محیط کار انجام می‌دهد) مقدار آنتالپی واکنش (ΔH)بزرگترازتغییر انرژی درونی سامانه (ΔE) می‌شود : $\Delta V > ۰ \Longrightarrow W < ۰ \Longrightarrow \Delta H = \Delta E - W$ و $\Delta H > \Delta E$	۱/۲۵
۳۴	میانگین انرژی جنبشی یعنی دما ، **تابع حالت** است .	۰/۲۵
۳۵	چون تغییر حجمی در سامانه دیده نمی‌شود($\Delta V = ۰$) ، کاری هم انجام نمی‌گیرد ($W = ۰$). چون واکنش گرماده است (q سمت راست واکنش است) ، علامت آن منفی می‌شود ($q < ۰$) همچنین : $\Delta E = w + q \Rightarrow \Delta E = (-) = (\text{عدد منفی}) + (۰) \Rightarrow \Delta E < ۰$: قانون اول ترمودینامیک	۱/۵
۳۶	در واکنش b چون در تبدیل گاز به مایع حجم بیش‌تری کاهش می‌یابد .	۰/۵
۳۷	نادرست « برای واکنش‌هایی که تنها از مواد جامد یا مایع تشکیل شده‌اند ، مقدارΔE **تقریبا برابر با** ΔH است . » چون واکنشی که تنها از مواد جامد یا مایع تشکیل شده باشد ، تقریبا تغییر حجمی ندارد ($\Delta V \cong ۰$) ، کاری هم انجام نمی‌گیرد ($W = ۰$)، با توجه به رابطه‌ی $\Delta H = \Delta E - W$ می‌توان نتیجه گرفت که ΔH واکنش برابر ΔE خواهد بود.	۰/۵
۳۸	آ) تغییرات انرژی درونی (ΔE) ، چون ΔE فقط به حالت‌های آغازی و پایانی بستگی دارد و به مسیر انجام واکنش بستگی ندارد .(تابع حالت است تابع مسیر نیست) . ب) شکل b . چون درب ظرف بسته است ، تغییر حجمی در سامانه دیده نمی‌شود($\Delta V = ۰$) ، کاری هم انجام نمی‌گیرد ($W = ۰$). پ) شکل a . چون سیلندر پیستون‌دار است ، فشار ثابت است . طبق تعریف به گرمایی که در فشار ثابت انجام می‌گیرد ، **آنتالپی واکنش** (ΔH) می‌گویند . ($\Delta H = q_p$)	۱/۵

۳۹	آ) چون واکنش گرماده است (q سمت راست واکنش است) ، علامت آن منفی می‌شود ($q < ۰$) . ب) آنتالپی : طبق تعریف به گرمایی که در فشار ثابت انجام می‌گیرد ، **آنتالپی واکنش** (ΔH) می‌گویند . پ) چون حجم سامانه افزایش می‌یابد($\Delta V > ۰$) می‌باشد ، علامت کار منفی می‌شود ($W < ۰$) . ت)چون حجم سامانه افزایش می‌یابد($\Delta V > ۰$) می‌باشد ، علامت کار منفی می‌شود ($W < ۰$) . چون واکنش گرماده است (q سمت راست واکنش است) ، علامت آن منفی می‌شود ($q < ۰$) پس جمع دو عدد منفی ، منفی می‌شود : $\Delta E = w + q \Rightarrow \Delta E = (\text{عدد منفی}) + (\text{عدد منفی}) = (-) \Rightarrow \Delta E < ۰$: قانون اول ترمودینامیک	۱/۲۵
۴۰	آ) سامانه روی محیط کار انجام داده است . ب) این واکنش گرما آزاد می‌کند پس علامت گرما منفی می‌شود ($q < ۰$) . $\Delta E = w + q \Rightarrow w = \Delta E - q \Rightarrow w = (-۱۴۷۰kj) - (-۹۲۸kj) = -۵۴۲kj$: قانون اول ترمودینامیک	۱
۴۱	آ)در واکنش (۳) : چون حجم سامانه افزایش می‌یابد($\Delta V > ۰$) می‌باشد ، علامت کار منفی می‌شود ($W < ۰$) و سامانه روی محیط کار انجام می‌دهد . ب) در واکنش (۱) : چون تغییر حجمی در سامانه دیده نمی‌شود($\Delta V = ۰$) ، کاری هم انجام نمی‌گیرد ($W = ۰$). طبق قانون اول ترمودینامیک داریم : $\Delta E = q + w \Rightarrow \Delta E = q + ۰ = q$ پ) در واکنش (۲) : با انجام این واکنش تعداد ذرات گازی کاهش می‌یابد ، حجم سامانه کاهش می‌یابد($\Delta V < ۰$) .	۱/۵
۴۲	آ) **منفی** (واکنش گرماده است ، پس علامت تغییر آنتالپی منفی می‌شود) ب) **منفی**(حجم سامانه افزایش می‌یابد($\Delta V > ۰$) باشد ، علامت کار منفی می‌شود ($W < ۰$)	۰/۵

سوالات انواع آنتالپی‌ها

سوال	بخش دوم شیمی ۳ : حالت استاندارد ترمودینامیکی – انواع آنتالپی‌ها	نمره
۱	با توجه به واکنش های زیر، دمای شعله ی سوختن کدام یک از گازهای اتان یا اتین بیشتر است؟ دلیل خود را توضیح دهید. سوختن اتان : $C_2H_6(g)+\frac{7}{2}O_2(g)\rightarrow 2CO_2(g)+3H_2O(g);\Delta H=-1428/6kJ$ (خرداد ۸۳) سوختن اتین : $C_2H_2(g)+\frac{5}{2}O_2(g)\rightarrow 2CO_2(g)+H_2O(g)\quad ;\Delta H=-1255/5kJ$	۰/۷۵
۲	درستی یا نادرستی عبارت زیر را با نوشتن علت مشخص کنید (شهریور ۸۳) « آنتالپی استاندارد تشکیل $Na(g)$ مقداری منفی است . »	۰/۷۵
۳	تعریف کنید: حالت استاندارد ترمودینامیکی (شهریور ۸۳)	۰/۵
۴	با توجه به شکل روبه‌رو ، معادله‌ی فرآیند انجام شده را بنویسید . (شهریور ۸۳) 	۰/۲۵
۵	معادله‌ی شیمیایی موازنه شده‌ای را بنویسید که نشان دهد آنتالپی استاندارد تشکیل آلومینیوم کلرید جامد ، $AlCl_3(s)$ در دمای ۲۵°C برابر $-704\ kj.mol^{-1}$ است . (دی ۸۳)	۱/۵
۶	در معادله ی واکنش‌های : (واکنش ۱) $C_6H_6(l)\rightarrow C_6H_6(g)\quad \Delta H^0=34kJ$ (دی ۸۳) (واکنش ۲) $C_6H_6(s)\rightarrow C_6H_6(l)\quad \Delta H^0=?kJ$ آ) تغییر آنتالپی هر واکنش ΔH^0 چه فرآیندی را نشان می دهد؟ ب) به جای « ؟ » کدام یک از عددهای « ۳۴ یا ۳۴- یا ۶۸ یا ۶۸- یا ۱۰ یا ۱۰-» را قرار می دهید؟ دو دلیل برای انتخاب خود بنویسید.	۱/۲۵
۷	واکنش‌های زیر در دمای ۲۵°C و فشار ۱atm انجام شده‌اند ، آیا ΔH واکنش‌های ۱ و ۲ یکسانند ؟ چرا ؟ (دی ۸۳) واکنش ۱ : $CH_3OH(g)+\frac{3}{2}O_2(g)\rightarrow CO_2(g)+2H_2O(l)\quad \Delta H=-764kJ$ واکنش ۲ : $CH_3OH(g)+\frac{3}{2}O_2(g)\rightarrow CO_2(g)+2H_2O(g)\quad \Delta H=?$	۰/۷۵
۸	تعریف کنید: حالت استاندارد ترمودینامیکی (خرداد ۸۴)	۰/۲۵
۹	در شکل مقابل معادله‌ی فرآیند انجام شده را بنویسید . (شهریور ۸۴) 	۰/۲۵

۱۰	کدام یک از واکنش‌ها $CO_2(g)$ تشکیل ΔH° را نمایش می‌دهد ؟ دلیل را بنویسید . (شهریور ۸۵) ۱) $C(s, \text{الماس}) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$ ۲) $C(s, \text{گرافیت}) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$ ۳) $CO(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$	۰/۷۵
۱۱	چرا آنتالپی استاندارد تشکیل ($O_2(g)$) صفر در نظر گرفته می شود؟ (دی ۸۵)	۰/۵
۱۲	پس از پرکردن جاهای خالی، مسئله را حل کنید. (خرداد ۸۶) آ) آنتالپی استاندارد ذوب یخ $۶/۰ kJ.mol^{-1}$ است. یعنی برای ذوب کردن یک مول یخ در دمای ..... درجه سلسیوس و تبدیل آن به یک مول آب ..... درجه ی سلسیوس $۶/۰ kJ$ گرما لازم است. ب) برای ذوب ۰/۲ مول آب در این شرایط چند کیلو ژول گرما لازم است؟	۱
۱۳	با استفاده از داده‌های جدول پاسخ دهید : (دی ۸۶) آ) کدام گاز حجم کم‌تری دارد ؟ ب) سرعت حرکت مولکول‌های کدام گاز بیش‌تر است ؟ چرا ؟ پ) کدام گاز در حالت استاندارد ترمودینامیکی قرار دارد ؟	۱

امول گاز ویژگی	دما(°C)	فشار(atm)
CO_2	۵۰	۱
NO_2	۰	۲
O_2	۲۵	۱

۱۴	چرا با ریختن مقداری اتانول (C_2H_5OH) روی پوست دست احساس سردی می کنید؟ (دی ۸۶)	۰/۵
۱۵	آ) آنتالپی استاندارد ذوب را تعریف کنید. (دی ۸۶) ب) با توجه به عددهای جدول برای هر فرایند مقدار ΔH را بنویسید. ۱) $H_2O(s) \rightarrow H_2O(l)$ $\Delta H_1 = ?$ ۲) $Hg(l) \rightarrow Hg(s)$ $\Delta H_2 = ?$	۱

نام ماده	فرمول	ΔH° ذوب $(kJ.mol^{-1})$
آب	$H_2O(s)$	۶/۰
جیوه	$Hg(s)$	۲/۳

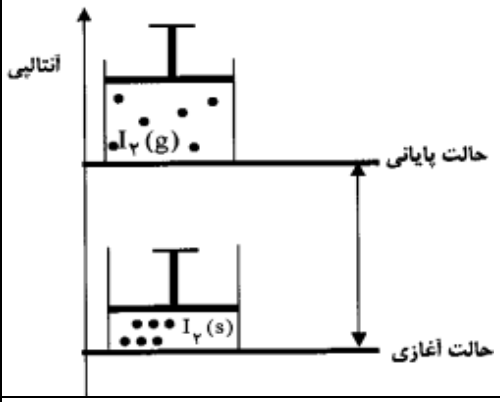
۱۶	اگر سه عدد (۱/۲+ و ۶/۵+ و ۴۶-) مربوط به ΔHهای فرایندهای داده شده در جدول باشد، با قرادادن اعداد در محل مناسب و تعیین نوع آنتالپی جدول را کامل کنید(جدول را به پاسخنامه منتقل کنید) (خرداد ۸۷)	۱/۵

شماره‌ی فرآیند	$\Delta H(kj.mol^{-1})$	نوع آنتالپی	معادله ی فرآیند
۱	؟	آنتالپی استاندارد تبخیر	$Ar(l) \rightarrow Ar(g)$
۲	؟	؟	$\frac{1}{2}N_{2(g)} + \frac{3}{2}H_{2(g)} \rightarrow NH_{3(g)}$
۳	+۲۴۲	؟	$Cl_{2(g)} \rightarrow 2Cl_{(g)}$
۴	؟	؟	$Ar_{(s)} \rightarrow Ar_{(l)}$

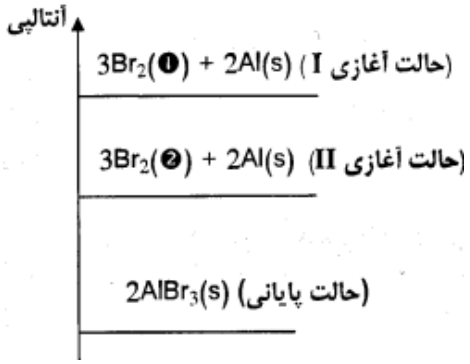
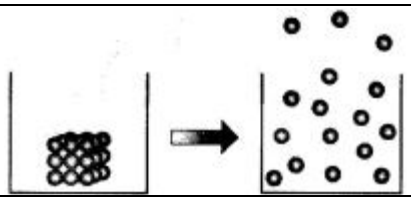
۱۷	با حذف گزینه های نادرست، عبارتهای درست را به پاسخنامه منتقل کنید. (شهریور ۸۷) آ) حالت استاندارد کربن، در دمای اتاق(الماس/ گرافیت) در نظر گرفته شده است . ب) گرمای واکنش سوختن یک مول گاز C_3H_8(کمتر/بیشتر) از یک مول گاز CH_4 است.	۰/۵

۱۸	درستی یا نادرستی جمله زیر را مشخص کنید و علت درستی یا نادرستی جمله را بنویسید. (خرداد ۸۸) « آنتالپی استاندارد تشکیل $Mg(s)$ صفر در نظر گرفته می شود. »	۰/۷۵
۱۹	تغییر آنتالپی واکنش‌های (۱) و (۲) ، ΔH^0 چه فرآیندهایی را نشان می دهد ؟ (شهریور ۸۸) واکنش ۱ : $C_۶H_۶(l) \rightarrow C_۶H_۶(g)$ $\quad \Delta H^0 = ۳۰/۸kJ$ واکنش ۲ : $C_۶H_۶(s) \rightarrow C_۶H_۶(l)$ $\quad \Delta H^0 = ۹/۸kJ$	۰/۵
۲۰	با توجه به اطلاعات داده شده پاسخ دهید : (دی ۸۶) آ) کدام ماده در حالت استاندارد ترمودینامیکی قرار دارد ؟ چرا ؟ ب) توضیح دهید سرعت حرکت ذره‌ها در کدام ماده بیش‌تر است ؟	۱/۵

۱مول گاز ماده خالص شرایط	دما(°C)	فشار(atm)
$N_۲$	۲۵	۱
$O_۲$	۰	۱/۵
$C_{(s,\ \text{الماس})}$	۰	۱
$CO_۲$	۵۰	۰/۵

۲۱	در هر مورد گزینه یا گزینه های مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید. (دی ۸۸) آ) گرمای واکنش به حالت فیزیکی واکنش‌دهنده‌ها و فرآورده‌ها بستگی (دارد/ندارد) . ب) آنتالپی استاندارد(پیوند، سوختن، تشکیل) همواره منفی است.	۰/۵
۲۲	گرمای مبادله شده در کدام واکنش آنتالپی استاندارد تشکیل $NH_۳(g)$ را نشان می دهد؟ چرا؟ (دی ۸۸) واکنش ۱ : $N_۲(g) + ۳H_۲(g) \rightarrow ۲NH_۳(g) + Q$ واکنش ۲ : $\frac{۱}{۲}N_۲(g) + \frac{۳}{۲}H_۲(g) \rightarrow NH_۳(g) + Q$	۱/۲۵
۲۳	فرآیند روبه‌رو در دما و فشار ثابت در زیر یک سیلندر با پیستون روان انجام شده است . (خرداد ۸۹) آ) معادله‌ی فرآیند انجام شده را بنویسید . ب) این فرآیند چه نامیده می‌شود ؟  	۰/۵
۲۴	با توجه به اطلاعات داده شده چرا گرمای آزاد شده در واکنش ۲ بیش‌تر است ؟ (خرداد ۸۹) ۱) $C_۳H_۸(g) + ۵O_۲(g) \rightarrow ۳CO_۲(g) + ۴H_۲O(g)$ $\quad \Delta H_۱ = -۲۰۵۶kJ$ ۲) $C_۳H_۸(g) + ۵O_۲(g) \rightarrow ۳CO_۲(g) + ۴H_۲O(l)$ $\quad \Delta H_۲ = -۲۲۲۰kJ$	۰/۲۵
۲۵	گزینه یا گزینه های مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید. (خرداد ۸۹) « آنتالپی استاندارد(پیوند، سوختن، میعان) همواره منفی است.»	۰/۵

۲۶	مشخص کنید هر یک از آنتالپی های استاندارد نوشته شده در ستون a مربوط به کدام معادله ی نشان داده شده در ستون b است؟ (دی ۸۹) ستون b ۱) $CH_4(g)+2O_2(g)\rightarrow CO_2(g)+2H_2O(g)$ ۲) $2H_2O(l)\rightarrow 2H_2(g)+O_2(g)$ ۳) $2Cl(g)\rightarrow Cl_2(g)$ ۴) $C(s,\ \text{گرافیت})+2H_2(g)\rightarrow CH_4(g)$ ۵) $H_2O(l)\rightarrow H_2O(g)$ ۶) $Cl_2(g)\rightarrow 2Cl(g)$ ستون a آ) $\Delta H^0_{\text{تبخیر}}\ H_2O(l)$ ب) $\Delta H^0_{\text{پیوند}}\ Cl_2(g)$ پ) $\Delta H^0_{\text{تشکیل}}\ CH_4(g)$	۰/۷۵
۲۷	در عبارت زیر گزینه‌ی درست را انتخاب کنید . (دی ۸۹) « آنتالپی استاندارد تشکیل $\left(\frac{O_{(g)}}{O_{2(g)}}\right)$ صفر در نظر گرفته می شود. »	۰/۲۵
۲۸	در شرایط یکسان ، گرمای آزاد شده از کدام واکنش بیش‌تر است ؟ (خرداد ۹۰) ۱) $C_2H_5OH(l)+3O_2(g)\rightarrow 2CO_2(g)+3H_2O(l)$ ۲) $C_2H_5OH(g)+3O_2(g)\rightarrow 2CO_2(g)+3H_2O(l)$	۰/۵
۲۹	با توجه به اطلاعات داده شده ، به پرسش‌ها پاسخ دهید : (خرداد ۹۰) آ)تغییر آنتالپی کدام واکنش برابر $\Delta H^0_{\text{تشکیل}}\ NO_2(g)$ است ؟دلیل نادرست بودن واکنش‌های دیگر را بنویسید . ب) آنتالپی استاندارد تشکیل کدام گونه $\left(NO(g), NO_2(g), O_2(g)\right)$ صفر در نظر گرفته می شود؟ چرا ؟ ۱) $NO(g)+\frac{1}{2}O_2(g)\rightarrow NO_2(g)$ ۲) $\frac{1}{2}N_2(g)+O_2(g)\rightarrow NO_2(g)$ ۳) $N_2(g)+2O_2(g)\rightarrow 2NO_2(g)$	۱/۲۵
۳۰	درستی یا نادرستی عبارت زیر را مشخص کرده، دلیل عبارت نادرست را بنویسید. (شهریور ۹۰) « آنتالپی استاندارد ذوب هر ماده‌ی خالص، بیشتر از آنتالپی استاندارد تبخیر آن ماده است . »	۰/۵
۳۱	برای مورد زیر، دلیل مناسب بنویسید. (دی ۹۰) « آنتالپی استاندارد تشکیل $H_2(g)$ صفر درنظر گرفته می شود . »	۰/۵
۳۲	در هر یک از عبارت های زیر گزینه‌ی درست را انتخاب و به پاسخ نامه منتقل کنید. (دی ۹۰) « آنتالپی استاندارد تبخیر یک ماده (بیشتر ـ کمتر) از آنتالپی استاندارد ذوب آن است.»	۰/۲۵
۳۳	در هر مورد گزینه‌ی مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید و در پاسخ نامه بنویسید. (خرداد ۹۱) « آنتالپی استاندارد ((۱) ذوب ـ تبخیر) یک ماده، بیشتر از آنتالپی استاندارد ((۲) ذوب ـ تبخیر) همان ماده است .»	۰/۵

۳۴	با توجه به نمودار زیر و واکنش‌های داده شده به پرسش‌ها پاسخ دهید : (خرداد ۹۱) a) $۳Br_۲(l) + ۲Al(s) \rightarrow ۲AlBr_۳(s)$ b) $۳Br_۲(g) + ۲Al(s) \rightarrow ۲AlBr_۳(s)$  آ) حالت فیزیکی واکنش‌دهنده‌های (۱) و (۲) را بنویسید. ب) چرا گرمای آزاد شده دردو واکنش a و b با $AlBr_۳(s)$ تشکیل ΔH^{0}، برابر نیست ؟ (با ذکر دو علت)	۱
۳۵	در فرایندهای : (شهریور ۹۱) a) $C_۶H_۶(l) \rightarrow C_۶H_۶(g)$ $\Delta H^{0}_{۱} = +۳۱kJ$ b) $C_۶H_۶(s) \rightarrow C_۶H_۶(l)$ $\Delta H^{0}_{۲} = ?\ kJ$ الف) $\Delta H^{0}_{۱}$ و $\Delta H^{0}_{۲}$ به ترتیب تغییر آنتالپی چه فرآیندی را نشان می دهند؟ ب) به جای علامت سؤال در فرایند b، کدام یک از عددهای (۶۲+ یا ۱۰+ یا ۱۰-) را باید قرار داد؟ با نوشتن دو دلیل، علت انتخاب این عدد را مشخص کنید	۱/۲۵
۳۶	با حذف گزینه‌ی نادرست از درون پرانتز ، عبارت درست را بنویسید . (دی ۹۱) « آنتالپی استاندارد تشکیل الماس (بزرگ‌تر – کوچک‌تر) از گرافیت است .»	۰/۲۵
۳۷	جدول زیر را کامل کنید . (دی ۹۱) علامت ΔH | نوع آنتالپی | معادله واکنش یا فرآیند | آ) $N_۲(g) \rightarrow ۲N(g)$ ب) $CH_۴(g) + ۲O_۲(g) \rightarrow CO_۲(g) + ۲H_۲O(l)$ پ) $I_۲(s) \rightarrow I_۲(g)$	۱/۵
۳۸	چرا گرمای آزاد شده از واکنش I بیش‌تر از واکنش II است ؟ (دی ۹۱) I) $۲H_۲(g) + O_۲(g) \rightarrow ۲H_۲O(g)$ II) $۲H_۲(g) + O_۲(g) \rightarrow ۲H_۲O(l)$	۰/۵
۳۹	چرا آنتالپی استاندارد تشکیل ($O_۲(g)$) صفر در نظر گرفته می شود؟ (خرداد ۹۲)	۰/۵
۴۰	اگر شکل زیر مربوط به تبدیل یک ماده‌ی جامد به گاز باشد : آ) نام این فرآیند چیست ؟ (شهریور ۹۲) ب) با نوشتن دلیل علامت (ΔH) را برای این فرآیند مشخص کنید . 	۰/۷۵
۴۱	با توجه به معادله‌ی واکنش‌های زیر : (شهریور ۹۲) ۱) $C_۳H_۸(g) + ۵O_۲(g) \rightarrow ۳CO_۲(g) + ۴H_۲O(g)$; $\Delta H_۱ = -۲۰۵۶\ kj$ ۲) $C_۳H_۸(g) + ۵O_۲(g) \rightarrow ۳CO_۲(g) + ۴H_۲O(l)$; $\Delta H_۲ = -۲۲۲۰\ kj$ تغییر آنتالپی کدام واکنش آنتالپی استاندارد سوختن پروپان را نشان می‌دهد ؟ برای انتخاب خود دلیل بنویسید .	۰/۵

۴۲	از بین دو واژه‌ی داده شده ، واژه‌ی مناسب را برای کامل کردن جمله‌های زیر انتخاب کنید . (دی ۹۲) « علامت آنتالپی استاندارد تبخیر ..... (منفی / مثبت) است . »	۰/۲۵
۴۳	از بین دو واژه‌ی داده شده ، واژه‌ی مناسب را برای کامل کردن جمله‌های زیر انتخاب کرده و در پاسخ نامه بنویسید. « گرمای مبادله شده هنگام سوختن یک مول گرافیت جامد در مقدار کافی گاز اکسیژن خالص را ، می‌توان آنتالپی استاندارد ..... (تشکیل / سوختن) گاز کربن دی اکسید در نظر گرفت . » (خرداد ۹۳)	۰/۲۵

سوال	بخش دوم شیمی ۳ : پاسخ‌نامه سوالات حالت استاندارد ترمودینامیکی – انواع آنتالپی‌ها	نمره
۱	با اینکه سوختن اتان نسبت به سوختن اتن و اتین گرمای بیش‌تری تولید می‌کند اما شعله‌ی اتین داغ‌تر است یعنی شعله‌ی اتین دمای بیش‌تری ایجاد می‌کند . دلیل : دما (داغی) شعله ، به تعداد مول‌های تولیدی هم بستگی دارد . بر اثر سوختن یک مول اتان ۵ مول فراورده باید داغ شوند ، در حالی‌که بر اثر سوختن یک مول اتن و اتین به‌ترتیب ۴ و ۳ مول فراورده باید داغ شوند و به دمای شعله برسند. پس با وجود این‌که سوختن اتین (استیلن) ، گرمای کمتری ایجاد می‌کند ، شعله‌ی داغ‌تری دارد .	۰/۷۵
۲	نادرست – زیرا حالت استاندار سدیم جامد است و تبدیل آن به بخار سدیم گرماگیر و آنتالپی آن مثبت است .	۰/۷۵
۳	هنگامی‌که ۱mol ماده در اکسیژن کافی و خالص می‌سوزد ، گرمای واکنش را آنتالپی استاندارد سوختن ($\Delta H^\circ_{\text{سوختن}}$) می‌گویند .	۰/۵
۴	$Xe(g) \rightarrow Xe(l)$	۰/۲۵
۵	$Al(s) + \frac{۳}{۲}Cl_۲(g) \rightarrow AlCl_۳(s) + ۷۰۴kj$	۱/۵
۶	آ) واکنش (۱) فرآیند تبخیر و واکنش (۲) فرآیند ذوب می‌باشد . ب) عدد ۱۰+ زیرا فرآیند ذوب گرماگیر است و علامت آنتالپی آن مثبت است و آنتالپی استاندارد تبخیر از آنتالپی استاندارد ذوب بزرگتر است $\Delta H^\circ_{\text{تبخیر}} > \Delta H^\circ_{\text{ذوب}}$.	۱/۲۵
۷	خیر – زیرا حالت فیزیکی آب در این دو واکنش متفاوت است .	۰/۷۵
۸	پایدارترین شکل ماده‌ی خالص ، در فشار ۱atm (۷۶۰mmHg) و دمایی مشخص (معمولا دمای اتاق یعنی ۲۵°C) را **حالت استاندارد ترمودینامیکی** می‌گویند .	۰/۲۵
۹	$H_۲O(s) \rightarrow H_۲O(l) \qquad \Delta H > ۰$	۰/۲۵
۱۰	واکنش (۲) – زیرا در نوشتن معادلات مربوط به آنتالپی استاندارد تشکیل ($\Delta H^\circ_{\text{تشکیل}}$ یا ΔH°_f) نکات زیر قابل توجه است : أ) ۱mol ماده تشکیل شود . که در این واکنش یک مول $CO_۲(g)$ تولید می‌شود . ۲- واکنش‌دهنده‌ها باید عنصر آزاد و در حالت استاندارد باشد . حالت استاندارد کربن $C(s)_{\text{گرافیت}}$ و حالت استاندارد اکسیژن $O_۲(g)$ می‌باشد .	۰/۷۵
۱۱	حالت استاندارد اکسیژن $O_۲(g)$ می‌باشد . و گرمای تشکیل هر عنصر در حالت استاندارد خود صفر است .	۰/۵
۱۲	صفر – صفر – $?kj = ۰/۳molH_۲O \times \frac{۶/۰kj}{۱molH_۲O} = ۱/۲۰kj$	۱
۱۳	آ) $NO_۲(g)$ ب) $CO_۲(g)$ زیرا هر چه دما بالاتر باشد ، انرژی جنبشی و سرعت مولکول‌های جسم هم بیش‌تر می‌شود .	۱
۱۴	چون تبخیر اتانول فرآیندی گرماگیر است و با جذب گرمای پوست ، دست خنک می‌شود .	۰/۵
۱۵	آ) تغییر آنتالپی ضمن ذوب شدن ۱mol جامد در نقطه‌ی ذوب را **آنتالپی استاندارد ذوب** می‌گویند . ب) واکنش (۱) ذوب یخ است (۶/۰) ، واکنش (۲) انجماد جیوه است که علامت آنتالپی آن قرینه آنتالپی ذوب جیوه است ($-۲/۳ \ kj.mol^{-۱}$) .	۱
۱۶	آنتالپی تشکیل معمولا منفی (گاهی مثبت) و آنتالپی سوختن همیشه منفی (گرماده) می‌باشد اما آنتالپی‌های ذوب ، تبخیر ، تصعید و پیوند همیشه مثبت (گرماگیر) است . همچنین همیشه $\Delta H^\circ_{\text{تبخیر}} > \Delta H^\circ_{\text{ذوب}}$ پس :	۱/۵

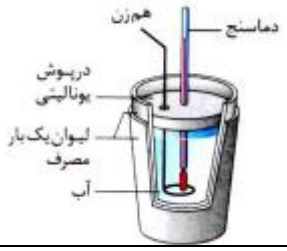
شماره‌ی فرآیند	$\Delta H\left(kj.mol^{-1}\right)$	نوع آنتالپی	معادله ی فرآیند
۱	+۶/۵	آنتالپی استاندارد تبخیر	$Ar(l) \rightarrow Ar(g)$
۲	-۴۶	آنتالپی استاندارد تشکیل	$\frac{۱}{۲}N_۲(g)+\frac{۳}{۲}H_۲(g) \rightarrow NH_۳(g)$
۳	+۲۴۲	آنتالپی متوسط پیوند	$Cl_۲(g) \rightarrow ۲Cl(g)$
۴	+۱/۲	آنتالپی استاندارد ذوب	$Ar(s) \rightarrow Ar(l)$

۱۷	آ) گرافیت ب) بیشتر	۰/۵
۱۸	درست است زیرا حالت استاندارد فلز منیزیم $Mg(s)$ می‌باشد . و گرمای تشکیل هر عنصر در حالت استاندارد خود صفر است .	۰/۷۵
۱۹	واکنش (۱) تبخیر است ، واکنش (۲) ذوب می‌باشد .	۰/۵
۲۰	آ) $N_۲(g)$ زیرا $N_۲(g)$ پایدارترین شکل ماده‌ی خالص ، در فشار ۱atm و دمایی مشخص (معمولا دمای اتاق یعنی ۲۵°C) می‌باشد پس **حالت استاندارد ترمودینامیکی** می‌باشد . ب) $CO_۲(g)$ زیرا هر چه دما بالاتر باشد ، انرژی جنبشی و سرعت مولکول‌های جسم هم بیش‌تر می‌شود .	۱/۵
۲۱	آ) دارد ب) سوختن « آنتالپی تشکیل معمولا منفی (گاهی مثبت) و آنتالپی سوختن همیشه منفی (گرماده) می‌باشد »	۰/۵
۲۲	واکنش (۲) – زیرا در نوشتن معادلات مربوط به آنتالپی استاندارد تشکیل (ΔH° تشکیل یا ΔH°_f) نکات زیر قابل توجه است : أ) ۱mol ماده تشکیل شود . که در این واکنش یک مول $NH_۳(g)$ تولید می‌شود . ۲- واکنش‌دهنده‌ها باید عنصر آزاد و در حالت استاندارد باشد . حالت استاندارد نیتروژن $N_۲(g)$ و حالت استاندارد هیدروژن $H_۲(g)$ می‌باشد .	۱/۲۵
۲۳	آ) $I_۲(s) \rightarrow I_۲(g)$ ب) تصعید	۰/۵
۲۴	زیرا مقداری گرما صرف تبدیل آب از حالت مایع به بخار (تبخیر آب) می‌شود .	۰/۲۵
۲۵	سوختن	۰/۵
۲۶	آ) واکنش(۵) ، ب) واکنش(۶) ، پ) واکنش(۴)	۰/۷۵
۲۷	حالت استاندارد اکسیژن $O_۲(g)$ می‌باشد . و گرمای تشکیل هر عنصر در حالت استاندارد خود صفر است .	۰/۲۵
۲۸	واکنش (۲) – زیرا مقداری گرما صرف تبدیل اتانول از حالت مایع $C_۲H_۵OH(l)$ به بخار $C_۲H_۵OH(g)$ (تبخیر) می‌شود (یا بخار اتانول $C_۲H_۵OH(g)$ نسبت به اتانول $C_۲H_۵OH(l)$ پرانرژی‌تر است) .	۰/۵
۲۹	أ) واکنش (۲) – زیرا در نوشتن معادلات مربوط به آنتالپی استاندارد تشکیل (ΔH° تشکیل یا ΔH°_f) نکات زیر قابل توجه است :۱- ۱mol ماده تشکیل شود . که در واکنش (۳)دو مول $NO_۲(g)$ تولید می‌شود . ۲- واکنش‌دهنده‌ها باید عنصر آزاد و در حالت استاندارد باشد . حالت استاندارد نیتروژن $N_۲(g)$ است ولی در واکنش (۱) ، $NO\ (g)$ عنصر نمی‌باشد(ترکیب است) . ب) حالت استاندارد اکسیژن $O_۲(g)$ است . گرمای تشکیل **هر عنصر** در **حالت استاندارد** خود صفر است .	۱/۲۵
۳۰	نادرست است . آنتالپی استاندارد تبخیر همیشه از آنتالپی استاندارد ذوب بزرگتر است زیرا در ذوب فقط گرمایی نیاز است تا نیروهای بین ذره‌ای را کمی سست کنیم اما در تبخیر باید نیروهای بین ذره‌ای را به‌طور کامل از بین ببریم .	۰/۵
۳۱	حالت استاندارد هیدروژن $H_۲(g)$ می‌باشد و گرمای تشکیل هر عنصر در حالت استاندارد خود صفر است .	۰/۵

۳۲	بیش‌تر	۰/۲۵
۳۳	تبخیر – ذوب « آنتالپی استاندارد تبخیر همیشه از آنتالپی استاندارد ذوب بزرگتر است .»	۰/۵
۳۴	آ)۱ گاز یا (g) و ۲ مایع یا (l) می‌باشد . ب) زیرا در نوشتن معادلات مربوط به آنتالپی استاندارد تشکیل (ΔH° تشکیل یا ΔH°_f) نکات زیر قابل توجه است : ۱- ۱mol ماده تشکیل شود . که درهر دو واکنش دو مول $AlBr_3(s)$ تولید می‌شود . ۲- واکنش‌دهنده‌ها باید عنصر آزاد و در حالت استاندارد باشد . حالت استاندارد آلومینیوم Al (s) است و حالت استاندارد برم $Br_2(l)$ می‌باشد .	۱
۳۵	آ) آنتالپی واکنش (۱) آنتالپی استاندارد تبخیر و آنتالپی واکنش (۲) آنتالپی استاندارد ذوب می‌باشد . ب) عدد ۱۰+ زیرا فرآیند ذوب گرماگیر است و علامت آنتالپی آن مثبت است و آنتالپی استاندارد تبخیر از آنتالپی استاندارد ذوب بزرگتر است $\Delta H^{\circ}_{\text{تبخیر}} > \Delta H^{\circ}_{\text{ذوب}}$.	۱/۲۵
۳۶	بزرگ‌تر « گرافیت از الماس پایدارتر است ، یعنی سطح انرژی گرافیت از الماس کمتر است . »	۰/۲۵
۳۷		۱/۵
۳۸	زیرا در واکنش ۲ حالت آب مایع است و مقداری از گرما صرف تبدیل آب از حالت مایع به بخار (تبخیر آب) می‌شود .	۰/۵
۳۹	حالت استاندارد اکسیژن $O_2(g)$ می‌باشد . و گرمای تشکیل هر عنصر در حالت استاندارد خود صفر است .	۰/۵
۴۰	آ) تصعید ب) علامت ΔH مثبت است زیرا تصعید گرماگیر است در نتیجه علامت ΔH آن مثبت است .	۰/۷۵
۴۱	واکنش (۲) – زیرا در واکنش (۱) حالت آب بخار می‌باشد درحال‌که حالت استاندارد آب ، مایع می‌باشد در واکنش (۲)همه‌ی مواد در حالت استاندارد می‌باشند.	۰/۵
۴۲	مثبت	۰/۲۵
۴۳	گرمای مبادله شده هنگام سوختن یک مول گرافیت جامد در مقدار کافی گاز اکسیژن خالص را ، می‌توان آنتالپی استاندارد **تشکیل** گاز کربن دی اکسید در نظر گرفت . $C_{(s,\ \text{گرافیت})} + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$ **تذکر:** گرمای این واکنش ، **آنتالپی استانداردسوختن گرافیت** هم هست .	۰/۲۵

	معادله واکنش یا فرآیند	نوع آنتالپی	علامت ΔH
آ)	$N_2(g) \rightarrow 2N(g)$	پیوند	مثبت
ب)	$CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(l)$	سوختن	منفی
پ)	$I_2(s) \rightarrow I_2(g)$	تصعید	مثبت

سوالات انواع گرماسنج‌ها

سوال	بخش دوم شیمی ۳ : سوالات انواع گرماسنج‌ها	نمره
۱	برای آن‌که بخواهیم تغییر آنتالپی (ΔH) واکنش زیر را اندازه‌گیری کنیم ، از چه نوع گرماسنجی (لیوانی یا بمبی) استفاده می‌کنیم ؟ چرا ؟ $CH_3OH(l)+\frac{3}{2}O_2(g)\rightarrow CO_2(g)+2H_2O(g)$ (دی ۸۲)	۰/۵
۲	با استفاده از واژه‌های داخل کادر عبارت زیر را کامل کنید . (خرداد ۸۴) « در گرماسنج لیوانی ..... و در گرماسنج بمبی ..... اندازه‌گیری می‌شوند . (ΔH ، ΔE)»	۰/۵
۳	آ) شکل روبه‌رو چه دستگاهی را نشان می‌دهد ؟ (شهریور ۸۴) ب) از این دستگاه به چه منظوری استفاده می شود؟ 	۰/۷۵
۴	با توجه به شکل داده شده به پرسش ها پاسخ دهید : (خرداد ۸۵) آ) نام این وسیله چیست؟ و به چه منظوری استفاده می شود؟ ب) سامانه ی مورد نظر در این ظرف از چه نوعی است؟(باز، بسته یا ایزوله) 	۰/۷۵
۵	به پرسش‌های زیر پاسخ دهید : (شهریور ۸۵) آ) شکل روبه‌رو چه دستگاهی را نشان می‌دهد ؟ ب) این دستگاه برای چه کاری استفاده می شود؟ پ) هنگام کار با این دستگاه کدام یک از کمیت‌های داده شده ثابت است ؟ a) فشار b)حجم 	۱
۶	درستی یا نادرستی عبارت زیر را مشخص کنید و در صورت نادرستی دلیل بنویسید . (دی ۸۵) « در یک گرماسنج لیوانی گرمای یک واکنش در حجم ثابت (ΔE) اندازه گیری می شود. »	۰/۷۵
۷	عبارت زیر را تا رسیدن به یک مفهوم علمی صحیح ادامه دهید و عبارت کامل شده را در برگه بنویسید . از گرماسنج لیوانی برای اندازه گیری گرمای ..... (خرداد ۸۶)	۰/۵
۸	عبارت زیر با یکی از موارد a یا b درست است آن را انتخاب کنید . (شهریور ۸۶) « گرماسنج بمبی گرمای واکنش در ..... ثابت را اندازه گیری می کند . a) فشار b)حجم »	۰/۲۵
۹	با حذف گزینه های نادرست، عبارتهای درست را به پاسخنامه منتقل کنید. (شهریور ۸۷) « در گرماسنج لیوانی، کمیت $\frac{\Delta H}{\Delta E}$ در($\frac{\text{حجم ثابت}}{\text{فشار ثابت}}$)اندازه گیری می شود. »	۰/۵
۱۰	از کدام گرماسنج برای اندازه گیری گرمای سوختن یک ماده استفاده می شود؟ (لیوانی – بمبی) (دی ۸۷)	۰/۲۵
۱۱	با استفاده از واژه‌های داخل کادر عبارت زیر را کامل کنید . (خرداد ۸۸) « از گرماسنج..... برای اندازه گیری گرمای یک واکنش در حجم ثابت استفاده می شود. (بمبی – لیوانی)»	۰/۲۵

۱۲	در هر یک از عبارتهای زیر گزینه ی درست را انتخاب کنید. (شهریور ۸۸) آ) از گرماسنج برای اندازه گیری گرمای واکنش به روش $\frac{\text{مستقیم}}{\text{غیرمستقیم}}$ استفاده می شود. ب) گرماسنج لیوانی گرمای واکنش در $\frac{\text{حجم ثابت}}{\text{فشار ثابت}}$ را اندازه گیری می کند . پ) گرماسنج بمبی برای اندازه گیری گرمای $\frac{\text{سوختن}}{\text{تصعید}}$ به کار می رود و $\frac{\Delta H}{\Delta E}$ آن را تعیین کنید.	۱
۱۳	از چه وسیله ای برای اندازه گیری گرمای سوختن یک ماده استفاده می شود؟ (دی ۸۸)	۰/۲۵
۱۴	درستی یا نادرستی عبارت زیر را مشخص کرده و در صورت نادرستی ، شکل درست را بنویسید. (خرداد ۸۹) « در یک گرماسنج لیوانی ، گرمای واکنش در حجم ثابت اندازه گیری می شود . »	۰/۵
۱۵	درستی یا نادرستی عبارت زیر را مشخص کنید و علت را بنویسید. (شهریور ۸۹) « در یک گرماسنج بمبی گرمای واکنش در فشار ثابت اندازه گیری می شود . »	۰/۵
۱۶	در عبارت زیر گزینه ی درست را انتخاب کنید. (دی ۸۹) « گرماسنج لیوانی گرمای واکنش در $\frac{\text{حجم}}{\text{فشار}}$ ثابت را اندازه گیری می کند .»	۰/۲۵
۱۷	درستی یا نادرستی عبارت زیر را مشخص کنید و علت را بنویسید . (دی ۹۰) « از گرماسنج لیوانی برای اندازه گیری ΔH واکنش استفاده می شود. »	۰/۵
۱۸	درستی یا نادرستی عبارت زیر را مشخص کنید در صورت نادرستی ، شکل درست را بنویسید. (شهریور ۹۱) « در گرماسنج بمبی ، محفظه‌ی انجام واکنش (بمب فولادی) درون یک حمام آب قرار دارد . »	۰/۲۵
۱۹	با استفاده از واژه‌های داخل کادر عبارت زیر را کامل کنید . (خرداد ۹۲) « از گرماسنج..... برای اندازه گیری گرمای سوختن یک ماده در حجم ثابت استفاده می شود. (بمبی – لیوانی)»	۰/۲۵

سوال	بخش دوم شیمی ۳ : پاسخ‌نامه سوالات انواع گرماسنج‌ها	نمره
۱	**گرماسنج لیوانی** گرما را در فشار ثابت یعنی **آنتالپی** ($\Delta H = q_p$) را اندازه‌گیری می‌کند . **تذکر :** این سوال مشکل دارد زیرا گرمای واکنش‌هایی که گاز درون آن‌ها باشد ، به وسیله‌ی گرماسنج لیوانی قابل اندازه‌گیری نیست اما آنتالپی را گرماسنج لیوانی اندازه‌گیری می‌کند .	۰/۵
۲	« در گرماسنج لیوانی ΔH و در گرماسنج بمبی ΔE اندازه‌گیری می‌شوند . »	۰/۵
۳	آ) گرماسنج لیوانی ب) گرماسنج لیوانی گرما را در فشار ثابت یعنی آنتالپی ($\Delta H = q_p$) را اندازه‌گیری می‌کند .	۰/۷۵
۴	آ) گرماسنج بمبی ، گرما را در حجم ثابت یعنی تغییر انرژی درونی ($\Delta E = q_v$) را اندازه‌گیری می‌کند . ب) ایزوله « هر دو گرماسنج ، سامانه‌ی ایزوله (منزوی) می‌باشند .»	۰/۷۵
۵	آ)گرماسنج لیوانی ب)و پ) گرماسنج لیوانی گرما را در فشار ثابت یعنی آنتالپی ($\Delta H = q_p$) را اندازه‌گیری می‌کند .	۱
۶	نادرست - گرماسنج لیوانی گرما را در فشار ثابت یعنی آنتالپی ($\Delta H = q_p$) را اندازه‌گیری می‌کند .	۰/۷۵
۷	از گرماسنج لیوانی برای اندازه گیری گرمای واکنش در فشار ثابت یعنی آنتالپی ($\Delta H = q_p$) استفاده می‌شود .	۰/۵
۸	« گرماسنج بمبی گرمای واکنش در(b) حجم ثابت) را اندازه گیری می کند . »	۰/۲۵
۹	« در گرماسنج لیوانی، کمیت ΔH در(فشار ثابت)اندازه گیری می شود. »	۰/۵
۱۰	بمبی « گرماسنج بمبی بیش‌تر برای اندازه‌گیری گرمای واکنش‌های سوختن به‌کار می‌رود .»	۰/۲۵
۱۱	« از گرماسنج **بمبی** برای اندازه گیری گرمای یک واکنش در حجم ثابت استفاده می شود. »	۰/۲۵
۱۲	آ) مستقیم ب) فشارثابت پ) سوختن - ΔE	۱
۱۳	بمبی « گرماسنج بمبی بیش‌تر برای اندازه‌گیری گرمای واکنش‌های سوختن به‌کار می‌رود .»	۰/۲۵
۱۴	نادرست - از گرماسنج لیوانی برای اندازه گیری گرمای واکنش در فشار ثابت یعنی آنتالپی استفاده می‌شود .	۰/۵
۱۵	نادرست - « در یک گرماسنج بمبی گرمای واکنش در **حجم** ثابت اندازه گیری می شود . »	۰/۵
۱۶	« گرماسنج لیوانی گرمای واکنش در**فشار** ثابت را اندازه گیری می کند .»	۰/۲۵
۱۷	درست - از گرماسنج لیوانی برای اندازه گیری گرمای واکنش در فشار ثابت یعنی آنتالپی ($\Delta H = q_p$) استفاده می‌شود .	۰/۵
۱۸	درست	۰/۲۵
۱۹	« از گرماسنج **بمبی** برای اندازه گیری گرمای سوختن یک ماده در حجم ثابت استفاده می شود. »	۰/۲۵

سوالات قانون هس

سوال	بخش دوم شیمی ۳ قانون هس	نمره
۱	واکنش تبدیل شن « SiO_2 » به سیلیسیم خالص « Si » مطابق زیر است : (دی ۸۲) $SiO_2(s)+2C(s,\ \text{گرافیت})+2Cl_2(g)+2Mg(s)\rightarrow Si(s)+2MgCl_2(s)+2CO(g)$ ΔHاین واکنش را با استفاده از داده‌های زیر حساب کنید . ۱) $SiO_2(s)+2C(s,\ \text{گرافیت})\rightarrow Si(s)+2CO(g)$ $\quad \Delta H_1=+690kj$ ۲) $SiCl_4(g)\rightarrow Si(s)+2Cl_2(g)$ $\quad \Delta H_2=+657kj$ ۳) $SiCl_4(g)+2Mg(s)\rightarrow 2MgCl_2(s)+Si(s)$ $\quad \Delta H_3=+625kj$	۱/۵
۲	با استفاده از واکنش‌های زیر، ΔH واکنش $C(s)+H_2O(g)\rightarrow CO(g)+H_2(g)$ را محاسبه کنید . (خرداد ۸۳) $C(s)+O_2(g)\rightarrow CO_2(g)$ $\quad \Delta H_1=-393/5kJ$ (واکنش ۱) $2CO(g)+O_2(g)\rightarrow 2CO_2(g)$ $\quad \Delta H_2=-566/5kJ$ (واکنش ۲) $2H_2(g)+O_2(g)\rightarrow 2H_2O(g)$ $\quad \Delta H_3=-483/6kJ$ (واکنش ۳)	۱/۲۵
۳	ΔH واکنش : $C(s,\ \text{گرافیت})+2H_2(g)\rightarrow CH_4(g)$ را با استفاده از ΔHواکنش‌های زیر محاسبه کنید . (شهریور ۸۳) $C(s,\ \text{گرافیت})+O_2(g)\rightarrow CO_2(g)$ $\quad \Delta H_1^0=-393/5kJ$ واکنش ۱ : $CH_4(g)+2O_2(g)\rightarrow CO_2(g)+2H_2O(l)$ $\quad \Delta H_2^0=-890/3kJ$ واکنش ۲ : $H_2(g)+\frac{1}{2}O_2(g)\rightarrow H_2O(l)$ $\quad \Delta H_3^0=-286kJ$ واکنش ۳ :	۱
۴	واکنش‌های زیر در دمای ۲۵C درجه و فشار ۱ atm انجام شده اند. ΔH واکنش ۳ را حساب کنید. (دی ۸۳) $CH_3OH(l)+\frac{3}{2}O_2(g)\rightarrow CO_2(g)+2H_2O(l)$; $\Delta H_1=-726kJ$ واکنش ۱: $CH_3OH(g)+\frac{3}{2}O_2(g)\rightarrow CO_2(g)+2H_2O(l)$; $\Delta H_2=-764kJ$ واکنش ۲ : $CH_3OH(l)\rightarrow CH_3OH(g)$ $\quad \Delta H_3=?$ واکنش ۳:	۱
۵	با استفاده از واکنش‌ها ی (۱) ، (۲) و (۳) ، ΔH واکنش زیر را به دست آورید. (خرداد ۸۴) $C(s)+H_2O(g)\rightarrow CO(g)+H_2(g)$ $\quad \Delta H=?$ ۱) $CO_2(g)\rightarrow C(s)+O_2(g)$ $\quad \Delta H=393/5kJ$ ۲) $2CO(g)+O_2(g)\rightarrow 2CO_2(g)$ $\quad \Delta H=-566kJ$ ۳) $H_2(g)+\frac{1}{2}O_2(g)\rightarrow H_2O(g)$ $\quad \Delta H=-241/8kJ$	۱/۵
۶	با استفاده از واکنش‌های (۱) و (۲) ΔH واکنش داخل کادر را به دست آورید. (شهریور۸۴) $2N_2(g)+6H_2(g)+5O_2(g)\rightarrow 4NO(g)+6H_2O(l)$ ۱) $N_2(g)+3H_2(g)\rightarrow 2NH_3(g)$ $\quad \Delta H=-92/2kj$ ۲) $4NH_3(g)+5O_2(g)\rightarrow 4NO(g)+6H_2O(l)$ $\quad \Delta H=-1169/2kj$	۱/۵

۷	با استفاده از واکنش های داده شده ΔH واکنش داخل کادر را حساب کنید. (دی ۸۴)	۱/۲۵
	$\boxed{۲P(s)+۳O_۲(g)+H_۲(g)\rightarrow ۲HPO_۳(aq) \quad \Delta H=?}$ ۱) $۲P(s)+\frac{۵}{۲}O_۲(g)\rightarrow P_۲O_۵(s) \quad \Delta H_۱=-۳۶۰kj$ ۲) $H_۲O(l)\rightarrow H_۲(g)+\frac{۱}{۲}O_۲(g) \quad \Delta H_۲=۶۸/۳kj$ ۳) $P_۲O_۵(s)+H_۲O(l)\rightarrow ۲HPO_۳(aq) \quad \Delta H_۳=-۲۲۱/۵kj$	
۸	با به کار بردن قانون هس (قانون جمع پذیری گرمای واکنش های شیمیایی) آنتالپی واکنش داخل کادر را با استفاده از واکنش های (۱) و (۲) به دست آورید . $\boxed{۲N_۲O_۳(g)\longrightarrow ۲NO(g)+N_۲O_۴(g)}$ (خرداد ۸۵) ۱) $NO(g)+NO_۲(g)\rightarrow N_۲O_۳(g) \quad \Delta H=-۴۰KJ$ ۲) $N_۲O_۴(g)\rightarrow ۲NO_۲(g) \quad \Delta H=۵۸kj$	۱/۷۵
۹	با توجه به واکنش (۱) و مقدار $\Delta H_۱$ مربوط به‌آن مقادیر $\Delta H_۲$ و $\Delta H_۳$ را برای واکنش های (۲) و (۳) محاسبه کنید. (دی۸۵) ۱) $S(s)+\frac{۳}{۲}O_۲(g)\rightarrow SO_۳(g) \quad \Delta H_۱=-۳۹۵/۲kJ$ ۲) $۲S(s)+۳O_۲(g)\rightarrow ۲SO_۳(g) \quad \Delta H_۲=?$ ۳) $SO_۳(g)\rightarrow S(s)+\frac{۳}{۲}O_۲(g) \quad \Delta H_۳=?$	۱
۱۰	با استفاده از ΔH واکنش‌های (۱) و (۲) ، آنتالپی واکنش زیررا به دست آورید. (خرداد ۸۶) $CS_۲(l)+۲H_۲O(l)\rightarrow CO_۲(g)+۲H_۲S(g) \quad \Delta H=?$ ۱) $H_۲S(g)+\frac{۳}{۲}O_۲(g)\rightarrow H_۲O(l)+SO_۲(g) \quad \Delta H=-۵۶۲/۶kJ$ ۲) $CS_۲(l)+۳O_۲(g)\rightarrow CO_۲(g)+۲SO_۲(g) \quad \Delta H_۲=-۱۰۷۵/۲kJ$	۱/۲۵
۱۱	چرا گرمای بسیاری از واکنش‌ها را نمی‌توان به‌طور مستقیم تعیین کرد ؟ (دی ۸۶)	۰/۵
۱۲	با به کار بردن قانون هس (قانون جمع پذیری گرمای واکنش های شیمیایی) ΔH واکنش داخل کادر را به دست آورید $\boxed{۲C_۲H_۶(g)+۷O_۲(g)\rightarrow ۴CO_۲(g)+۶H_۲O(g) \quad \Delta H=?}$ (خرداد ۸۷) ۱) $C_۲H_۴(g)+۳O_۲(g)\rightarrow ۲CO_۲(g)+۲H_۲O(g) \quad \Delta H^۰_۱=-۱۳۲۶/۸kJ$ ۲) $C_۲H_۴(g)+H_۲(g)\rightarrow C_۲H_۶(g) \quad \Delta H^۰_۲=-۱۳۷kJ$ ۳) $۲H_۲(g)+O_۲(g)\rightarrow ۲H_۲O(g) \quad \Delta H^۰_۳=-۴۸۹/۸kJ$	۱/۷۵
۱۳	آ)با استفاده از واکنش داخل کادر ، ΔH واکنش روی نمودار را به دست آورید . $\boxed{۲CO(g)+۲H_۲(g)\rightarrow ۲C(s)+۲H_۲O(g) \quad \Delta H=-۲۶۲/۶kj}$ (خرداد ۸۸) $CO(g)+H_۲(g)$ $\Delta H=?$ $C(s)+H_۲O(g)$ ب) مخلوط $CO(g)$ و $H_۲(g)$ در صنعت چه نامیده می‌شود ؟	۱/۲۵

۱۴	حساب کنید ΔH_3^0 چند کیلو ژول بر مول است؟ (شهریور ۸۸) واکنش ۱: $C_6H_6(l) \rightarrow C_6H_6(g)$ $\Delta H_1^0 = ۳۰/۸ kJ.mol^{-1}$ واکنش ۲: $C_6H_6(s) \rightarrow C_6H_6(l)$ $\Delta H_2^0 = ۹/۸ kJ.mol^{-1}$ واکنش ۳: $C_6H_6(s) \rightarrow C_6H_6(g)$ $\Delta H_3^0 = ?kJ.mol^{-1}$	۰/۵
۱۵	چرا گرمای بسیاری از واکنش‌ها را نمی‌توان به‌طور مستقیم تعیین کرد ؟ (دی ۸۸)	۰/۵
۱۶	با استفاده از واکنش‌های زیر، ΔH^0 را برای واکنش داخل کادر محاسبه کنید. (دی ۸۸) $CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O_{(l)}$ $\Delta H^0 = ?$ واکنش ۱: $C(s, \text{گرافیت}) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$ $\Delta H_1^0 = -۳۹۴kJ$ واکنش ۲: $H_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow H_2O(l)$ $\Delta H_2^0 = -۲۸۶kJ$ واکنش ۳: $C(s, \text{گرافیت}) + 2H_2(g) \rightarrow CH_4(g)$ $\Delta H_3^0 = -۷۶kj$	۱/۵
۱۷	با استفاده از ΔH واکنش‌های (۱) و (۲) آنتالپی واکنش داخل کادر را به دست آورید. (شهریور ۸۹) $CS_2(l) + 2H_2O(l) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2S(g)$ $\Delta H = ?$ ۱) $H_2O(l) + SO_2(g) \rightarrow H_2S(g) + \frac{3}{2}O_2(g)$ $\Delta H_1 = ۵۶۲/۶kJ$ ۲) $CO_2(g) + 2SO_2(g) \rightarrow CS_2(l) + 3O_2(g)$ $\Delta H_2 = ۱۰۷۵/۲kJ$	۱/۵
۱۸	با استفاده از داده های زیر ΔH^0 واکنش داخل کادر را به دست آورید. (دی ۸۹) $N_2H_4(l) + 2H_2O_2(l) \rightarrow N_2(g) + 4H_2O(l)$ $\Delta H^0 = ?KJ$ ۱) $N_2H_4(l) + O_2(g) \rightarrow N_2(g) + 2H_2O(l)$ $\Delta H_1^0 = -۶۲۲KJ$ ۲) $H_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow H_2O(l)$ $\Delta H_2^0 = -۲۸۶KJ$ ۳) $H_2(g) + O_2(g) \rightarrow H_2O_2(l)$ $\Delta H_3^0 = -۱۸۸KJ$	۱/۵
۱۹	دو نوع اکسید مس مطابق واکنشهای زیر از مس تهیه می شود . واکنش ۱ $2Cu_{(s)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \longrightarrow Cu_2O_{(s)}$ $\Delta H_1 = -۱۶۹KJ$ واکنش ۲ $Cu_{(s)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \longrightarrow CuO_{(s)}$ $\Delta H_2 = -۱۵۵KJ$ به کمک اطلاعات داده شده ΔH واکنش زیر را بدست آورید. $Cu_2O_{(s)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \longrightarrow 2CuO_{(s)}$ $\Delta H = ?KJ$	۱/۵

۲۰	گوگرد با اکسیژن مطابق واکنش های زیر، گازهای SO_2 و SO_3 تولید می کند. (دی ۹۰)	۱
	۱) $S(s)+O_2(g)\rightarrow SO_2(g)$ $\quad \Delta H_1^0 = -297kJ$	
	۲) $2SO_2(g)+O_2(g)\rightarrow 2SO_3(g)$ $\quad \Delta H_2^0 = -196kJ$	
	به کمک اطلاعات داده شده ΔH° واکنش زیر را به دست آورید.	
	$S(s)+\frac{3}{2}O_2(g)\rightarrow SO_3(g)$ $\quad \Delta H^0 = ?kJ$	
۲۱	با استفاده از قانون هس و به کمک واکنش های ۳، ۲، ۱ تغییر آنتالپی (ΔH°) واکنش ۴ را به دست آورید. (خرداد ۹۱)	۱/۵
	۱) $4H_{2(g)}+2O_{2(g)}\rightarrow 4H_2O_{(l)}$ $\quad \Delta H_1^0 = -1144KJ$	
	۲) $C_2H_{4(g)}+4O_{2(g)}\rightarrow 3CO_{2(g)}+2H_2O_{(l)}$ $\quad \Delta H_2^0 = -1937KJ$	
	۳) $C_3H_{8(g)}+5O_{2(g)}\rightarrow 3CO_{2(g)}+4H_2O_{(l)}$ $\quad \Delta H_3^0 = -2220KJ$	
	۴) $C_2H_{4(g)}+2H_{2(g)}\rightarrow C_3H_{8(g)}$ $\quad \Delta H_4^0 = ?KJ$	
۲۲	با توجه به مقدار آنتالپی واکنش های a و b با نوشتن دلیل آنتالپی سایر واکنش ها را تعیین کنید. (شهریور۹۱)	۱/۷۵
	a) $2C(s)+2O_2(g)\rightarrow 2CO_2(g)$, $\Delta H_1 = -788kJ$	
	b) $2CO(g)+O_2(g)\rightarrow 2CO_2(g)$, $\Delta H_2 = -566kJ$	
	c) $2CO_2(g)\rightarrow 2CO(s)+O_2(g)$, $\Delta H_3 = ?\ kJ$	
	d) $C(s)+O_2(g)\rightarrow CO_2(g)$, $\Delta H_4 = ?\ kJ$	
	e) $2C(s)+O_2(g)\rightarrow 2CO(g)$, $\Delta H_5 = ?\ kJ$	
۲۳	با به کار بردن قانون هس ، ΔH واکنش داخل کادر را به دست آورید. (دی ۹۱)	۲
	$2NH_{3(g)}+3N_2O_{(g)}\longrightarrow 4N_{2(g)}+3H_2O_{(l)}$ $\quad \Delta H = ?kj$	
	a) $4NH_{3(g)}+3O_{2(g)}\longrightarrow 2N_{2(g)}+6H_2O_{(l)}$ $\quad \Delta H_1 = -1530kj$	
	b) $N_2O_{(g)}+H_{2(g)}\longrightarrow N_{2(g)}+H_2O_{(l)}$ $\quad \Delta H_2 = -367kj$	
	c) $3H_{2(g)}+\frac{3}{2}O_{2(g)}\longrightarrow 3H_2O_{(l)}$ $\quad \Delta H_3 = -858kj$	
۲۴	با استفاده از داده های زیر ΔH^0 واکنش داخل کادر را محاسبه کنید . (خرداد ۹۲)	۱/۷۵
	$2N_{2(g)}+O_{2(g)}\longrightarrow 2N_2O_{(g)}$	
	۱) $C_{(s)}+N_2O_{(g)}\longrightarrow CO_{(g)}+N_{2(g)}$ $\quad \Delta H_1^0 = -193kj$	
	۲) $C_{(s)}+O_{2(g)}\longrightarrow CO_{2(g)}$ $\quad \Delta H_2^0 = -393/5kj$	
	۳) $2CO_{2(g)}\longrightarrow 2CO_{(g)}+O_{2(g)}$ $\quad \Delta H_3^0 = +566kj$	

۲۵	به کمک آنتالپی واکنش‌های داده شده ، زیر آنتالپی واکنش داخل کادر را محاسبه کنید . (دی ۹۲)	۲
	$۲Zn(s)+O_۲(g)\longrightarrow ۲ZnO(s) \quad \Delta H^{o}=?$	
	$۱)Zn(s)+۲HCl(aq)\longrightarrow ZnCl_۲(aq)+H_۲(g) \quad \Delta H_۱^{o}=-۱۵۲/۴kj$	
	$۲)ZnO(s)+۲HCl(aq)\longrightarrow ZnCl_۲(aq)+H_۲O(l) \quad \Delta H_۲^{o}=-۹۰/۲kj$	
	$۳)۲H_۲(g)+O_۲(g)\longrightarrow ۲H_۲O(l) \quad \Delta H_۳^{o}=-۵۷۱/۶kj$	
۲۶	دی بوران ($B_۲H_۶$) یک هیدرید بور بسیار واکنش‌پذیر است که می‌تواند با اکسیژن هوا بسوزد . به کمک آنتاپی واکنش‌های داده شده ، آنتالپی واکنش داخل کادر را محاسبه کنید .	۲/۲۵
	$۲B(s)+۳H_۲(g)\rightarrow B_۲H_۶(g) \quad ؛\Delta H=?$	
	$۱)۲B(s)+\frac{۳}{۲}O_۲(g)\rightarrow B_۲O_۳(s) \quad \Delta H_۱=-۱۲۷۳kJ$	
	$۲)B_۲H_۶(g)+۳O_۲(g)\rightarrow B_۲O_۳(s)+۳H_۲O(g) \quad \Delta H_۲=-۲۰۳۵kJ$	
	$۳)H_۲(g)+\frac{۱}{۲}O_۲(g)\rightarrow H_۲O(l) \quad \Delta H_۳=-۲۸۶kJ$	
	$۴)H_۲O(l)\rightarrow H_۲O(g) \quad \Delta H_۴=۴۴kJ$	

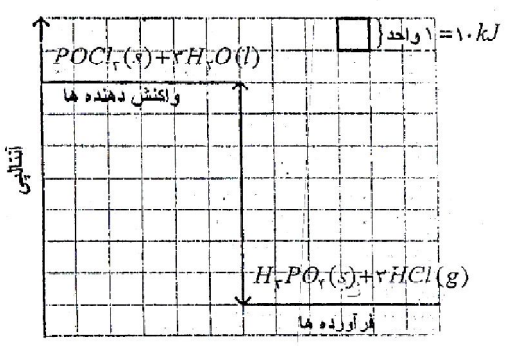
سوال	بخش دوم شیمی ۳ پاسخ‌نامه قانون هس	نمره
۱	واکنش شماره (۲)را وارونه ، ΔH این واکنش را قرینه می‌کنیم { واکنش شماره (۵) } . $۵)Si(s)+۲Cl_۲(g)\rightarrow SiCl_۴(g) \qquad \Delta H_۵=-\Delta H_۲=-(+۶۵۷kJ)=-۶۵۷kj$ $(۱)+(۵)+(۳)=(۴) \Longrightarrow \Delta H_۱+\Delta H_۵+\Delta H_۳=\Delta H_۴ \Longrightarrow \Delta H_۴=۶۹۰-۶۵۷+۶۲۵=+۶۵۸kj$	۱/۵
۲	واکنش شماره (۱) بدون تغییر، واکنش‌های (۲) و(۳) را وارونه و در ۰/۵ ضرب می‌کنیم وΔH این واکنش‌ها را قرینه و نصف می‌کنیم { واکنش های(۵) و(۶) }: $۵)CO_۲(g)\rightarrow CO(g)+\frac{۱}{۲}O_۲(g) \qquad \Delta H_۵=-\frac{\Delta H_۲}{۲}=-\frac{-۵۶۶/۵}{۲}=+۲۸۳/۲۵kJ$ $۶)H_۲O(g)\rightarrow H_۲(g)+\frac{۱}{۲}O_۲(g) \qquad \Delta H_۶=-\frac{\Delta H_۳}{۲}=-\frac{-۴۸۳/۶}{۲}=+۲۴۱/۸kJ$ $(۱)+(۵)+(۶)=(۴) \Longrightarrow \Delta H_۱+\Delta H_۵+\Delta H_۶=\Delta H_۴ \Longrightarrow \Delta H_۴=(-۳۹۳/۵)+۲۸۳/۲۵+۲۴۱/۸=+۱۳۱/۲۵kj$	۱/۲۵
۳	واکنش شماره (۱) بدون تغییر، واکنش (۲) را وارونه ، ΔH این واکنش را قرینه می‌کنیم و واکنش (۳) را در۲ ضرب می‌کنیم ، ΔH این واکنش را دو برابر می‌کنیم { واکنش های(۵) و(۶) }: $۵)CO_۲(g)+۲H_۲O(l)\rightarrow CH_۴(g)+۲O_۲(g) \qquad \Delta H^0_۵=-\Delta H^0_۲=-(-۸۹۰/۳kJ)=+۸۹۰/۳kJ$ $۶)۲H_۲(g)+O_۲(g)\rightarrow ۲H_۲O(l) \qquad \Delta H^0_۶=۲\times\Delta H^0_۳=۲(-۲۸۶kJ)=-۵۷۲kJ$ $(۱)+(۵)+(۶)=(۴) \Longrightarrow \Delta H_۱+\Delta H_۵+\Delta H_۶=\Delta H_۴ \Longrightarrow \Delta H_۴=(-۳۹۳/۵)+۸۹۰/۳+(-۵۷۲)=-۷۵/۲kj$	۱
۴	واکنش شماره (۱) بدون تغییر، واکنش (۲) را وارونه ، ΔH این واکنش را قرینه می‌کنیم { واکنش (۴) }: $۴)CO_۲(g)+۲H_۲O(l)\rightarrow CH_۳OH(g)+\frac{۳}{۲}O_۲(g) \qquad \Delta H_۴=-\Delta H_۲=-(-۷۶۴kJ)=+۷۶۴kJ$ $(۱)+(۴)=(۳) \Longrightarrow \Delta H_۱+\Delta H_۴=\Delta H_۳ \Longrightarrow \Delta H_۳=(-۷۲۶)+۷۶۴=۳۸kj$	۱
۵	واکنش‌های (۱) و(۳) را وارونه ، ΔH این واکنش‌ها را قرینه می‌کنیم { واکنش های(۵) و(۷) }، واکنش (۲) را وارونه و در ۰/۵ ضرب می‌کنیم ، ΔH این واکنش را قرینه و نصف می‌کنیم { واکنش (۶) }: $۵)C_{(s)}+O_۲(g)\rightarrow CO_۲(g) \qquad \Delta H_۵=-\Delta H_۱=-(۳۹۳/۵kJ)=-۳۹۳/۵kJ$ $۶)CO_2(g)\rightarrow CO(g)+\frac{۱}{۲}O_۲(g) \qquad \Delta H_۶=-\frac{\Delta H_۲}{۲}=-\frac{-۵۶۶}{۲}=+۲۸۳kJ$ $۷)H_۲O(g)\rightarrow H_۲(g)+\frac{۱}{۲}O_۲(g) \qquad \Delta H_۷=-\Delta H_۳=-(-۲۴۱/۸kJ)=+۲۴۱/۸kJ$ $(۵)+(۶)+(۷)=(۴) \Longrightarrow \Delta H_۵+\Delta H_۶+\Delta H_۷=\Delta H_۴ \Longrightarrow \Delta H_۴=(-۳۹۳/۵)+۲۸۳+۲۴۱/۸=+۱۳۱/۳kj$	۱/۵
۶	واکنش شماره (۱) را در۲ ضرب می‌کنیم ، ΔH این واکنش را دو برابر می‌کنیم { واکنش (۴)}: ، واکنش شماره (۲) را تغییر نمی‌دهیم : $۴)۲N_۲(g)+۶H_۲(g)\rightarrow ۴NH_۳(g) \qquad \Delta H_۲=۲\Delta H_۱=۲(-۹۲/۲kj)=-۱۸۴/۴kJ$ $(۴)+(۲)=(۳) \Longrightarrow \Delta H_۴+\Delta H_۲=\Delta H_۳ \Longrightarrow \Delta H_۳=(-۱۸۴/۴)+(-۱۱۶۹/۲)=-۱۳۵۳/۶kj$	۱/۵
۷	واکنش شماره (۲)را وارونه ، ΔH این واکنش را قرینه می‌کنیم { واکنش شماره (۵) } . $۵)H_۲O(l)\rightarrow H_۲(g)+\frac{۱}{۲}O_۲(g) \qquad \Delta H_۵=-\Delta H_۲=-(۶۸/۳kJ)=-۶۸/۳kj$ $(۱)+(۵)+(۳)=(۴) \Longrightarrow \Delta H_۱+\Delta H_۵+\Delta H_۳=\Delta H_۴ \Longrightarrow \Delta H_۴=-۳۶۰+(-۶۸/۳)+(-۲۲۱/۵)=-۶۴۹/۸kj$	۱/۲۵

۸	واکنش شماره (۱) را وارونه و در۲ ضرب می‌کنیم ، ΔH این واکنش را دو برابر و قرینه می‌کنیم{ واکنش (۴)} ، واکنش شماره (۲) را وارونه می‌کنیم ، ΔH واکنش را قرینه می‌کنیم{ واکنش (۵)} : ۴)$2N_2O_3(g) \rightarrow 2NO(g) + 2NO_2(g)$ $\Delta H_4 = -2\Delta H_1 = -2(-40)KJ = +80kj$ ۵)$2NO_2(g) \rightarrow N_2O_4(g)$ $\Delta H_5 = -\Delta H_2 = -(58)KJ = -58kj$ (۴) + (۵) = (۳) $\Longrightarrow \Delta H_4 + \Delta H_5 = \Delta H_3$ $\Longrightarrow$ $\Delta H_3 = (80) + (-58) = 22kj$	۱/۷۵
۹	واکنش شماره (۲) دو برابر واکنش شماره (۱) است ، ΔH این واکنش هم دو برابر ΔH واکنش شماره (۱) می‌باشد . واکنش شماره (۳) وارونه واکنش شماره (۱) است ، ΔH این واکنش قرینه ΔH واکنش شماره (۱) می‌باشد . $\Delta H_2 = 2\Delta H_1 = -790/4kj, \Delta H_3 = -\Delta H_1 = 395/2kj$	۱
۱۰	واکنش شماره (۱) را وارونه و در۲ ضرب می‌کنیم ، ΔH این واکنش را هم دو برابر و قرینه می‌کنیم{ واکنش (۴)}: ۴)$2H_2O(l) + 2SO_2(g) \rightarrow 2H_2S(g) + 3O_2(g)$ $\Delta H_4 = -2\Delta H_1 = -2(-562/6) = 1125/2kJ$ (۴) + (۲) = (۳) $\Longrightarrow \Delta H_4 + \Delta H_2 = \Delta H_2$ $\Longrightarrow$ $\Delta H_3 = (1125/2) + (-1075/2) = 50kj$	۱/۲۵
۱۱	چون بسیاری از واکنش‌ها با شرایط بسیار سخت انجام می‌گیرند و یا عملا در محیط آزمایشگاه انجام‌ناپذیرمی‌باشند (نمی‌توان آن‌ها را به‌صورت یک واکنش جداگانه انجام داد).	۰/۵
۱۲	واکنش شماره (۱) در۲ ضرب می‌کنیم ، ΔH این واکنش را هم دو برابر می‌کنیم{ واکنش (۵)}، واکنش (۲) را وارونه و در۲ ضرب می‌کنیم ، ΔH این واکنش را هم دو برابر و قرینه می‌کنیم{ واکنش (۶)} : ۵)$2C_2H_4(g) + 6O_2(g) \rightarrow 4CO_2(g) + 4H_2O(g)$ $\Delta H_5 = 2\Delta H_1 = 2(-1326/8)kJ = -2653/6kJ$ ۶)$2C_2H_6(g) \rightarrow 2C_2H_4(g) + 2H_2(g)$ $\Delta H_6 = -2\Delta H_2 = -2(-137)kJ = 274kJ$ (۵) + (۶) + (۳) = (۴) $\Longrightarrow \Delta H_5 + \Delta H_6 + \Delta H_3 = \Delta H_4 \Rightarrow \Delta H_4 = (-2653/6) + 274 + (-489/8) = -2869/4kj$	۱/۷۵
۱۳	آ) واکنش را وارونه و در ۰/۵ ضرب می‌کنیم ، ΔH واکنش هم قرینه و نصف می‌کنیم . $CO(g) + H_2(g) \rightarrow C(s) + H_2O(g)$ $\Delta H = -131/3kj$ $C(s) + H_2O(g) \rightarrow CO(g) + H_2(g)$ $\Delta H = +131/3kj$ ب) گاز آب	۱/۲۵
۱۴	واکنش شماره (۳) ، مجموع واکنش‌های (۱) و (۲)می‌باشد ، پس : (۱) + (۲) = (۳) $\Longrightarrow$ $\Delta H_1 + \Delta H_2 = \Delta H_3$ $\Longrightarrow$ $\Delta H_2 = (30/8) + (9/8) = 40/6kj.mol^{-1}$	۰/۵
۱۵	چون بسیاری از واکنش‌ها با شرایط بسیار سخت انجام می‌گیرند و یا عملا در محیط آزمایشگاه انجام‌ناپذیرمی‌باشند (نمی‌توان آن‌ها را به‌صورت یک واکنش جداگانه انجام داد).	۰/۵
۱۶	واکنش شماره (۲) را در۲ ضرب می‌کنیم ، ΔH این واکنش را هم دو برابر می‌کنیم{ واکنش (۵)}، واکنش (۳) را وارونه می‌کنیم ، ΔH این واکنش را هم قرینه می‌کنیم{ واکنش (۶)} : ۵)$2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(l)$ $\Delta H_5 = 2\Delta H_1 = 2(-286)kJ = -572kJ$ ۶)$CH_4(g) \rightarrow C(s) + 2H_2(g)$ $\Delta H_6 = -\Delta H_2 = -(-76)kJ = +76kJ$ (۱) + (۵) + (۶) = (۴) $\Longrightarrow \Delta H_1 + \Delta H_5 + \Delta H_6 = \Delta H_4$ $\Longrightarrow \Delta H_4 = (-394) + (-572) + (+76) = -890kj$	۱/۵

۱۷	واکنش شماره (۱) را در۲ ضرب می‌کنیم ، ΔH این واکنش را هم دو برابر می‌کنیم{ واکنش (۴)}، واکنش (۲) را وارونه می‌کنیم ، ΔH این واکنش را هم قرینه می‌کنیم{ واکنش (۵)} : ۴)$2H_2O(l)+2SO_2(g)\rightarrow 2H_2S(g)+3O_2(g)$ $\Delta H_4 = 2\Delta H_1 = 2(562/6)kJ = 1125/2kJ$ ۵)$CS_2(l)+3O_2(g)\rightarrow CO_2(g)+2SO_2(g)$ $\Delta H_5 = -\Delta H_2 = -(1075/2)kJ = -1075/2kJ$ (۴) + (۵) = (۳) $\Longrightarrow \Delta H_4 + \Delta H_5 = \Delta H_3 \Longrightarrow \Delta H_3 = 1125/2 + (-1075/2) = +50kj$	۱/۵
۱۸	واکنش شماره (۲) را در۲ ضرب می‌کنیم ، ΔH این واکنش را هم دو برابر می‌کنیم{ واکنش (۵)}، واکنش (۳) را وارونه و در۲ ضرب می‌کنیم ، ΔH این واکنش را هم قرینه و دو برابر می‌کنیم{ واکنش (۶)} : ۵)$2H_2(g)+O_2(g)\rightarrow 2H_2O(l)$ $\Delta H_5 = 2\Delta H_2 = 2(-286)kJ = -572kJ$ ۶)$2H_2O_2(g)\rightarrow 2H_2(g)+2O_2(g)$ $\Delta H_6 = -2\Delta H_2 = -2(-188)kJ = +376kJ$ (۱) + (۵) + (۶) = (۴) $\Longrightarrow \Delta H_1 + \Delta H_5 + \Delta H_6 = \Delta H_4 \Longrightarrow \Delta H_4 = (-622) + (-572) + (+376) = -818kj$	۱/۵
۱۹	واکنش (۱) را وارونه ، ΔH این واکنش را قرینه می‌کنیم{ واکنش (۴) }، ضرایب واکنش (۲) را در دو ضرب می‌کنیم ، ΔH این واکنش را هم در دو ضرب می‌کنیم{ واکنش (۵) }: ۴)$Cu_2O(s)\rightarrow 2Cu(s)+\frac{1}{2}O_2(g)$ $\Delta H_4^0 = -\Delta H_1^0 = -(-169kJ) = +169kJ$ ۵)$Cu(s)+\frac{1}{2}O_2(g)\rightarrow CuO(s)$ $\Delta H_5^0 = 2\Delta H_2^0 = 2(-155) = -310kJ$ (۴) + (۵) = (۳) $\Longrightarrow \Delta H_4 + \Delta H_5 = \Delta H_3 \Longrightarrow \Delta H_3 = 169 + (-310) = -141kj$	۱/۵
۲۰	واکنش (۲) را نصف می‌کنیم ، ΔH این واکنش هم نصف می‌شود { واکنش (۴) }: ۴)$SO_2(g)+\frac{1}{2}O_2(g)\rightarrow \frac{1}{2}SO_3(g)$ $\Delta H_4^0 = \frac{\Delta H_2^0}{2} = \frac{(-196kJ)}{2} = -98kJ$ (۱) + (۴) = (۳) $\Longrightarrow \Delta H_1 + \Delta H_4 = \Delta H_3 \Longrightarrow \Delta H_3 = -297 + (-98) = -395kj$	۱
۲۱	واکنش (۱) را نصف می‌کنیم ، ΔH این واکنش هم نصف می‌شود { واکنش (۵) } ، واکنش (۳) را وارونه می‌کنیم ، ΔH این واکنش را قرینه می‌کنیم{ واکنش (۶)} : ۵)$2H_2(g)+O_2(g)\rightarrow 2H_2O(l)$ $\Delta H_5^0 = \frac{\Delta H_1}{2} = \frac{-1144KJ}{2} = -572kJ$ ۶)$3CO_2(g)+4H_2O(l)\rightarrow C_3H_8(g)+5O_2(g)$ $\Delta H_6^0 = -\Delta H_3 = -(-2220)kJ = +2220kJ$ (۵) + (۲) + (۶) = (۴) $\Longrightarrow \Delta H_5 + \Delta H_2 + \Delta H_6 = \Delta H_4 \Longrightarrow \Delta H_4 = (-572) + (-1937) + (2220) = -289kj$	۱/۵
۲۲	واکنش c وارونه واکنش b است پس ΔH این واکنش را قرینه می‌کنیم: $\Delta H_c = -\Delta H_b = -(-566) = +566kj$ ضرایب واکنش d نصف ضرایب واکنش a است پس ΔH این واکنش هم نصف می‌شود: $\Delta H_d = \frac{\Delta H_a}{2} = \frac{-788}{2} = -394kj$ واکنش e ، مجموع واکنش‌های a و c است ، طبق قانون هس ΔH این واکنش هم مجموع ΔH واکنش‌های a و c می‌شود:	۱/۷۵

	$(e)=(a)+(c)\Rightarrow \Delta H_e=\Delta H_a+\Delta H_c \Rightarrow \Delta H_e=(-۷۸۸)+(+۵۶۶)=-۲۲۲kj$	
۲	واکنش (۱) را نصف می‌کنیم ، ΔH این واکنش هم نصف می‌شود { واکنش (۵) } ، واکنش شماره (۲) را در۳ ضرب می‌کنیم ، ΔH این واکنش را هم ۳ برابر می‌کنیم{ واکنش (۶)}، واکنش (۳) را وارونه می‌کنیم ، ΔH این واکنش را هم قرینه می‌کنیم{ واکنش (۷)} : ۵) $۲NH_۳(g)+\frac{۳}{۲}O_۲(g)\rightarrow N_۲(g)+۳H_۲O(l)$ $\Delta H_۵=\frac{\Delta H_۱}{۲}=\frac{-۱۵۳۰kj}{۲}=-۷۶۵kJ$ ۶) $۳N_۲O(g)+۳H_۲(g)\rightarrow ۳N_۲(g)+۳H_۲O(l)$ $\Delta H_۶=۳\Delta H_۲=۳(-۳۶۷)kJ=-۱۱۰۱kJ$ ۷) $۳H_۲O(l)\rightarrow ۳H_۲(g)+\frac{۳}{۲}O_۲(g)$ $\Delta H_۷=-\Delta H_۳=-(-۸۵۸)kJ=+۸۵۸kj$ (۵) + (۶) + (۷) = (۴) $\Longrightarrow \Delta H_۵+\Delta H_۶+\Delta H_۷=\Delta H_۴ \Longrightarrow \Delta H_۴=(-۷۶۵)+(-۱۱۰۱)+(+۸۵۸)=-۱۰۰۸kj$	۲۳
۱/۷۵	واکنش شماره (۱) را وارونه و در۲ ضرب می‌کنیم ، ΔH این واکنش را هم قرینه و دو برابر می‌کنیم{ واکنش (۵)} ، واکنش (۲) را در۲ ضرب می‌کنیم ، ΔH این واکنش را هم دو برابر می‌کنیم{ واکنش (۶)} : ۵) $۲CO(g)+۲N_۲(g)\rightarrow ۲C(s)+۲N_۲O(g)$ $\Delta H_۵=-۲\Delta H_۱=-۲(-۱۹۳)kJ=+۳۸۶kJ$ ۶) $۲C(s)+۲O_۲(g)\rightarrow ۲CO_۲(g)$ $\Delta H_۶=۲\Delta H_۲=۲(-۳۹۳/۵)kJ=-۷۸۷kJ$ ۳) $۲CO_۲(g)\rightarrow ۲CO(g)+O_۲(g)$ $\Delta H_۳=+۵۶۶kj$ (۵) + (۶) + (۳) = (۴) $\Longrightarrow \Delta H_۵+\Delta H_۶+\Delta H_۳=\Delta H_۴ \Longrightarrow \Delta H_۴=۳۸۶+(-۷۸۷)+(+۵۶۶)=۱۶۵kj$	۲۴
۲	واکنش شماره (۱) را در۲ ضرب می‌کنیم،ΔH این واکنش را هم دو برابر می‌کنیم { واکنش (۵)} ، واکنش (۲) را وارونه و در۲ ضرب می‌کنیم ، ΔH این واکنش را هم قرینه و دو برابر می‌کنیم {واکنش (۶)} واکنش (۳) بدون تغییرمی‌ماند : ۵) $۲Zn(s)+۴HCl(aq)\longrightarrow ۲ZnCl_۲(aq)+۲H_۲(g)$ $\Delta H^{o}_{۵}=۲(-۱۵۲/۴)=-۳۰۴/۸kj$ ۶) $۲ZnCl_۲(aq)+۲H_۲O(l)\longrightarrow ۲ZnO(s)+۴HCl(aq)$ $\Delta H^{o}_{۶}=-۲(-۹۰/۲)=+۱۸۰/۴kj$ ۳) $۲H_۲(g)+O_۲(g)\longrightarrow ۲H_۲O(l)$ $\Delta H^{o}_{۳}=-۵۷۱/۶kj$ (۵) + (۶) + (۳) = (۴) $\Longrightarrow \Delta H_۵+\Delta H_۶+\Delta H_۳=\Delta H_۴ \Longrightarrow \Delta H_۴=-۳۰۴/۸+(۱۸۰/۴)+(-۵۷۱/۶)=۶۹۶kj$	۲۵
۲/۲۵	واکنش شماره (۱) بدون تغییر، واکنش (۲) را وارونه ، ΔH این واکنش را قرینه می‌کنیم { واکنش (۶) } ، واکنش‌های (۳) و (۴) را در ۳ ضرب می‌کنیم ، ΔH این واکنش‌ها را هم در ۳ ضرب می‌کنیم { واکنش‌های (۷)و (۸) } : ۶) $B_۲O_۳(s)+۳H_۲O(g)\rightarrow B_۲H_۶(g)+۳O_۲(g)$ $\Delta H_۶=-\Delta H_۲=-(-۲۰۳۵kJ)=+۲۰۳۵kJ$ ۷) $۳H_۲(g)+\frac{۳}{۲}O_۲(g)\rightarrow ۳H_۲O(l)$ $\Delta H_۷=۳\Delta H_۳=۳(-۲۸۶kJ)=-۸۵۸kJ$ ۸) $۳H_۲O(l)\rightarrow ۳H_۲O(g)$ $\Delta H_۸=۳\Delta H_۴=۳(۴۴kJ)=+۱۳۲kJ$ (۱) +(۶) +(۷) + (۸) = (۳) $\Delta H_۱+\Delta H_۶+\Delta H_۷+\Delta H_۸=\Delta H_۵$ $\Delta H_۵=(-۱۲۷۳)+(۲۰۳۵)+(-۸۵۸)+۱۳۲=۳۶kj$	۲۶

سوالات محاسبه آنتالپی واکنش با کمک آنتالپی استاندارد تشکیل

سوال	بخش دوم شیمی ۳ محاسبه آنتالپی واکنش با کمک آنتالپی استاندارد تشکیل	نمره
۱	با توجه به نمودار داده شده به موردزیر پاسخ دهید: (خرداد ۸۳)  ΔH° تشکیل $HCl_{(g)}$ را حساب کنید.	۰/۷۵

ماده	$POCl_3(g)$	$H_2O(l)$	$H_3PO_4(g)$
ΔH° تشکیل $(kJ\ mol^{-1})$	-۶۲۷	-۲۸۶	-۱۲۷۹

۲	با استفاده از داده های جدول زیر ، ΔH واکنش داده شده را محاسبه کنید . (شهریور ۸۴) $2H_{2(g)} + CO_{(g)} \rightarrow CH_3OH_{(l)}$	۱/۲۵

ماده	$CO(g)$	$CH_3OH(l)$
ΔH° تشکیل $(kJ\ mol^{-1})$	-۱۱۰/۵	-۲۳۸/۷

۳	با استفاده از داده های جدول، آنتالپی واکنش زیر را محاسبه کنید. (دی ۸۴) $CH_4(g) + 2O_2(g) \longrightarrow CO_2(g) + 2H_2O(l)$	۱/۵

ماده	$CO_2(g)$	$H_2O(l)$	$CH_4(g)$
ΔH° تشکیل $(kJ\ mol^{-1})$	-۳۹۴	-۲۸۶	-۷۵

۴	با استفاده از داده های جدول، آنتالپی استاندارد تشکیل مولی متانول را محاسبه کنید : (دی ۸۴) $CH_3OH\,(l) + \frac{3}{2}O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O\,(l) \qquad \Delta H = -727 kj.mol^{-1}$	۱

ماده	$CO_2(g)$	$H_2O(l)$
ΔH° تشکیل $(kJ\ mol^{-1})$	-۳۹۴	-۲۸۶

۵	با استفاده از آنتالپی های تشکیل داده شده، آنتالپی واکنش زیر را محاسبه کنید. (شهریور ۸۷) $4NH_{3(g)} + 5O_{2(g)} \rightarrow 4NO_{(g)} + 6H_2O_{(g)} \qquad \Delta H = ?$	۱/۲۵

ماده	$NO\ (g)$	$H_2O(g)$	$NH_3(g)$
ΔH° تشکیل $(kJ\ mol^{-1})$	+۹۰	-۲۴۴/۹	-۴۶

۶	با استفاده از داده های جدول زیر ، ΔH واکنش داده شده را محاسبه کنید . (شهریور ۸۸) $2H_{2(g)} + CO_{(g)} \rightarrow CH_3OH_{(l)}$	۱

ماده	$CO(g)$	$CH_3OH(l)$
ΔH° تشکیل $(kJ\ mol^{-1})$	-۱۱۰/۵	-۲۳۸/۷

۷ — **۱/۵** — با توجه به اطلاعات داده شده ، آنتالپی استاندارد تشکیل مولی $C_3H_{8(g)}$ را محاسبه کنید . (خرداد ۸۹)

$$1)C_3H_{8(g)} + 5O_{2(g)} \rightarrow 3CO_{2(g)} + 4H_2O_{(l)} \qquad \Delta H_1 = -2220kj$$

$$2)C_3H_{8(g)} + 5O_{2(g)} \rightarrow 3CO_{2(g)} + 4H_2O_{(g)} \qquad \Delta H_2 = -2056kj$$

$$\Delta H_f[CO_{2(g)}] = -394kj.mol^{-1} \quad , \quad \Delta H_f[H_2O_{(g)}] = -242kj.mol^{-1}$$

۸ — **۱/۵** — با استفاده از داده های جدول زیر ، ΔH واکنش داده شده را محاسبه کنید . (شهریور ۸۹)

$$4NH_{3(g)} + 5O_{2(g)} \rightarrow 4NO_{(g)} + 6H_2O_{(g)} \qquad \Delta H = ?$$

ماده	NO (g)	$H_2O(g)$	$NH_3(g)$
ΔH° تشکیل $(kJ\ mol^{-1})$	+۹۰	-۲۴۲	-۴۶

۹ — **۱/۵** — با استفاده از داده های جدول زیر ، ΔH واکنش داده شده را محاسبه کنید. (دی ۸۹)

$$Fe_2O_3(s) + 3CO(g) \rightarrow 4Fe(s) + 3CO_2(g)$$

ماده	CO (g)	CO_2 (g)	$Fe_2O_3(s)$
ΔH° تشکیل $(kJ\ mol^{-1})$	-۱۱۱	-۳۹۴	-۸۲۴

۱۰ — **۱/۵** — با استفاده از آنتالپی های تشکیل داده شده، آنتالپی واکنش زیر را محاسبه کنید. (شهریور ۹۰)

$$4CH_3NHNH_2(l) + 5N_2O_4(g) \rightarrow 4CO_2(g) + 12H_2O(l) + 9N_2(g)$$

ماده	$CH_3NHNH_2(l)$	CO_2 (g)	$H_2O(l)$	$N_2O_4(g)$
تشکیل $(kJ\ mol^{-1})$ ΔH°	+۵۴	-۳۹۳	-۲۸۶	+۱۰/۸

۱۱ — **۰/۷۵** — با استفاده از داده های جدول زیر ، ΔH واکنش داده شده را محاسبه کنید . (شهریور ۹۱)

$$CH_3OH(l) \rightarrow 2H_2(g) + 5CO(g)$$

ماده	CO(g)	$CH_3OH(l)$
ΔH° تشکیل $(kJ\ mol^{-1})$	-۱۱۱	-۲۳۹

۱۲ — **۱/۵** — با استفاده از آنتالپی های استاندارد تشکیل داده شده، ΔH واکنش زیر را محاسبه کنید . (شهریور ۹۲)

$$Fe_2O_3(s) + 3H_2(g) \rightarrow 2Fe(s) + 3H_2O(l)$$

ماده	$Fe_2O_{3(s)}$	$H_2O(l)$
ΔH° تشکیل $(kJ\ mol^{-1})$	-۸۲۲/۲	-۲۸۵/۹

۱۳ — **۱/۵** — با استفاده از داده های جدول، آنتالپی واکنش زیر را محاسبه کنید : (دی ۹۲)

$$2C_8H_{18}(l) + 25O_2(g) \rightarrow 16CO_2(g) + 18H_2O\ (l)$$

ماده	$CO_2(g)$	$H_2O(l)$	$C_8H_{18}(l)$
ΔH° تشکیل $(kJ\ mol^{-1})$	-۳۹۴	-۲۸۶	-۲۶۹

۱۴	شاتل‌های فضایی مدارگرد از واکنش متیل هیدرازین ($N_2H_3CH_3$) و دی نیتروژن تتراکسید (N_2O_4) برای تولید نیروی محرکه مورد نیاز خود استفاده می‌کنند ، با استفاده از داده‌های جدول زیر، آنتالپی این واکنش را به‌دست آورید. (خرداد ۹۳)	۱/۵

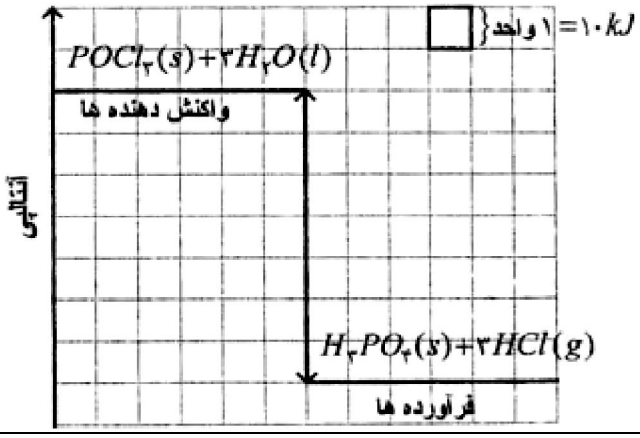
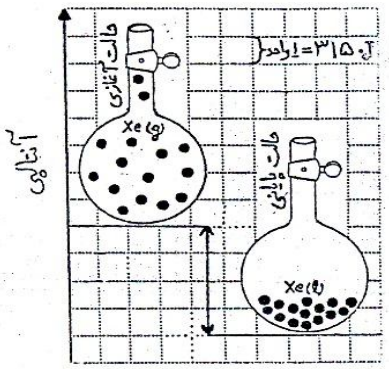
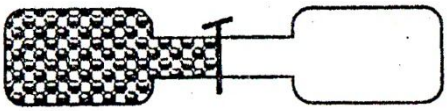
$$4N_2H_3CH_3(l) + 5N_2O_4(l) \rightarrow 4CO_2(g) + 12H_2O(g) + 9N_2(g)$$

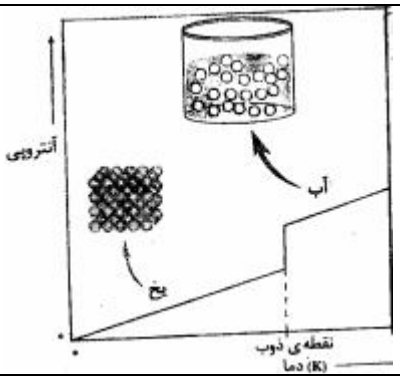
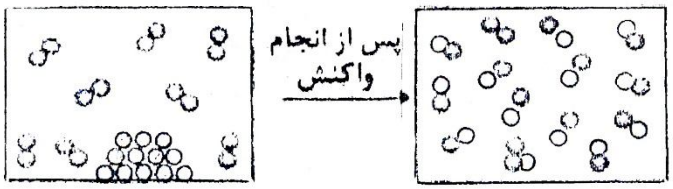
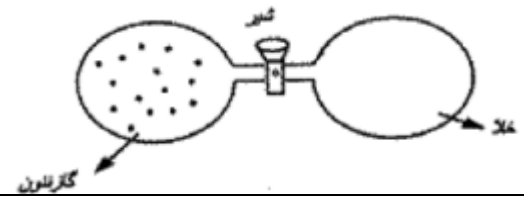
ماده	$CO_2(g)$	$H_2O(g)$	$N_2O_4(l)$	$N_2H_3CH_3(l)$
آنتالپی استاندارد تشکیل ($kJ\ mol^{-1}$)	-۳۹۳/۵	-۲۴۲	-۲۰	۵۴

سوال	بخش دوم شیمی ۳ پاسخ‌نامه محاسبه آنتالپی واکنش با کمک آنتالپی استاندارد تشکیل	نمره
	نکته : برای حل کردن تمام سوالات این مبحث ، **فرمول** زیر **باید** نوشته شود : ΔH = [مجموع آنتالپی‌های استاندارد تشکیل فراورده‌ها] - [مجموع آنتالپی‌های استاندارد تشکیل واکنش‌دهنده‌ها]	
۱	$\Delta H = [\Delta H_f^\circ H_3PO_4 + 3\Delta H_f^\circ HCl] - [\Delta H_f^\circ POCl_3 + 3\Delta H_f^\circ H_2O]$ $-70 = [-1279 + 3\Delta H_f^\circ HCl] - [-637 + -3(-286)] \Rightarrow \Delta H_f^\circ HCl = -93 kj.mol^{-1}$	۰/۷۵
۲	$\Delta H^\circ = [\Delta H_f^\circ CH_3OH(l)] - [\Delta H_f^\circ CO(g) + 2\Delta H_f^\circ H_2(g)]$ $\Delta H^\circ = [-238/7 kj.mol^{-1}] - [-110/5 kj.mol^{-1}) + 2(0)] = -128/2 kj.mol^{-1}$	۱/۲۵
۳	$\Delta H^\circ = [\Delta H_f^\circ CO_2 + 2\Delta H_f^\circ H_2O] - [\Delta H_f^\circ CH_4 + 2\Delta H_f^\circ O_2(g)]$ $\Delta H^\circ = [(-394) + 2(-286)] - [(-75) + 2(0)] = -861 kj$	۱/۵
۴	$\Delta H^\circ = [\Delta H_f^\circ CO_2 + 2\Delta H_f^\circ H_2O] - [\Delta H_f^\circ CH_3OH + \frac{3}{2}\Delta H_f^\circ O_2(g)]$ $-861 kj = [(-394) + 2(-286)] - [\Delta H_f^\circ CH_3OH + \frac{3}{2}(0)] \Rightarrow \Delta H_f^\circ CH_3OH = -239 kj.mol^{-1}$	۱
۵	$\Delta H^\circ = [4\Delta H_f^\circ NO + 6\Delta H_f^\circ H_2O] - [4\Delta H_f^\circ NH_3 + 5\Delta H_f^\circ O_2(g)]$ $\Delta H^\circ = [4(+90) + 6(-244/9)] - [4(-46) + 5(0)] = -925/4 kj$	۱/۲۵
۶	$\Delta H^\circ = [\Delta H_f^\circ CH_3OH(l)] - [\Delta H_f^\circ CO(g) + 2\Delta H_f^\circ H_2(g)]$ $\Delta H^\circ = [-238/7 kj.mol^{-1}] - [-110/5 kj.mol^{-1}) + 2(0)] = -128/2 kj.mol^{-1}$	۱
۷	$\Delta H^\circ = [3\Delta H_f^\circ CO_2 + 4\Delta H_f^\circ H_2O] - [\Delta H_f^\circ C_3H_8 + 5\Delta H_f^\circ O_2(g)]$ $-2056 kj = [3(-394) + 4(-242)] - [\Delta H_f^\circ C_3H_8 + 5(0)] \Rightarrow \Delta H_f^\circ C_3H_8 = -94 kj.mol^{-1}$	۱/۵
۸	$\Delta H^\circ = [4\Delta H_f^\circ NO + 6\Delta H_f^\circ H_2O] - [4\Delta H_f^\circ NH_3 + 5\Delta H_f^\circ O_2(g)]$ $\Delta H^\circ = [4(+90) + 6(-242)] - [4(-46) + 5(0)] = -908 kj$	۱/۵
۹	$\Delta H^\circ = [3\Delta H_f^\circ CO_2 + 2\Delta H_f^\circ Fe(s)] - [3\Delta H_f^\circ CO + \Delta H_f^\circ Fe_2O_3(s)]$ $\Delta H^\circ = [3(-394) + 2(0)] - [3(-111) + (-824)] = -25 kj$	۱/۵
۱۰	$\Delta H^\circ = [4\Delta H_f^\circ CO_{2(g)} + 12\Delta H_f^\circ H_2O_{(l)} + 9\Delta H_f^\circ N_{2(g)}] - [4\Delta H_f^\circ CH_3NHNH_{2(l)} + 5\Delta H_f^\circ N_2O_{4(g)}]$ $\Delta H^\circ = [4(-393) + 12(-286) + 9(0)] - [4(+54) + 5(+10/8)] = -5274 kj$	۱/۵
۱۱	$\Delta H^\circ = [\Delta H_f^\circ CO(g) + 2\Delta H_f^\circ H_2(g)] - [\Delta H_f^\circ CH_3OH(l)]$ $\Delta H^\circ = [-111 kj.mol^{-1} + 2(0)] - [-239 kj.mol^{-1})] = +128 kj.mol^{-1}$	۰/۷۵

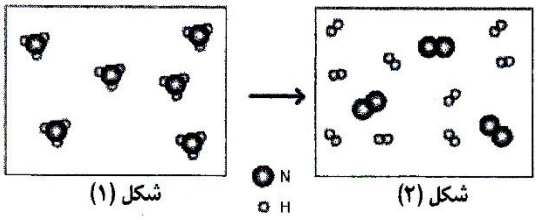
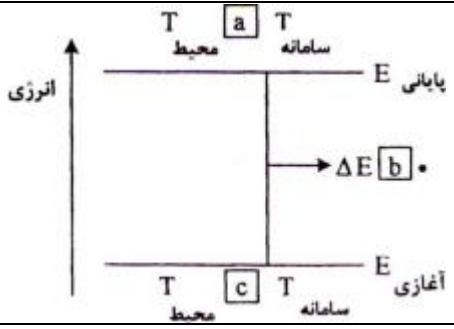
۱/۵	$\Delta H^\circ = [۲\Delta H^\circ_f Fe_{(s)} + ۳\Delta H^\circ_f H_۲O_{(l)}] - [\Delta H^\circ_f Fe_۲O_{۳(s)} + ۳\Delta H^\circ_f H_{۲(g)}]$ $\Delta H^\circ = [۲(۰) + ۳(-۲۸۵/۹)] - [-۸۲۲/۲ + ۳(۰)] = -۳۵/۵ kj$	۱۲
۱/۵	$\Delta H^\circ = [۱۶\Delta H^\circ_f CO_۲(g) + ۱۸\Delta H^\circ_f H_۲O(l)] - [۲\Delta H^\circ_f C_۸H_{۱۸}(l) + ۲۵\Delta H^\circ_f O_۲(g)]$ $\Delta H^\circ = [۱۶(-۳۹۴)kj + ۱۸(-۲۸۶)kj] - [۲(-۲۶۹)kj + ۲۵(۰)kj] = -۱۰۹۱۴kj$	۱۳
۱/۵	$\Delta H^\circ = [۱۲\Delta H^\circ_f H_۲O(g) + ۹\Delta H^\circ_f N_۲(g) + ۴\Delta H^\circ_f CO_۲(g)] - [۴\Delta H^\circ_f CH_۴N_۲H_۴(l) + ۵\Delta H^\circ_f N_۲O_۴(l)]$ $\Delta H^\circ = [۱۲(-۲۴۲) + ۹(۰) + ۴(-۳۹۳/۵)] - [۴(+۵۴) + ۵(-۲۰)] = -۴۵۹۴ kj$	۱۴

سوالات آنتروپی

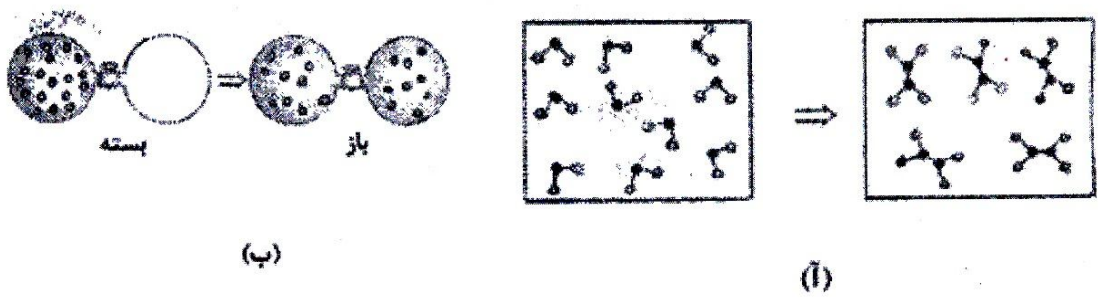
سوال	بخش دوم شیمی ۳ آنتروپی	نمره
۱	در فشار ثابت محیط ودر دمای $25^{\circ}C$ واکنش زیر به‌طور خودبه‌خود انجام می‌شود : (دی ۸۲) $Ba(OH)_2.8H_2O_{(s)} + 2NH_4Cl_{(s)} \rightarrow BaCl_{2(aq)} + 2NH_{3(aq)} + 10H_2O_{(l)} \quad \Delta H = 80/3kj$ در این واکنش ΔS مثبت است یا منفی ؟ دلیل پاسخ خود را بدون در نظر گرفتن حالت فیزیکی واکنش‌دهنده‌ها و فرآورده‌ها ، توضیح دهید .	۰/۷۵
۲	با توجه به نمودار داده شده به قسمت‌های زیر پاسخ دهید: (خرداد ۸۳) آ) ΔS واکنش مثبت است یا منفی؟ دلیل پاسخ خود را توضیح دهید. ب) واکنش نشان داده شده گرماده است یا گرماگیر؟ ΔH آن چقدر است؟  	۱/۵
۳	تعریف کنید: (خرداد ۸۳) آنتروپی	۰/۵
۴	مشخص کنید جاهای خالی زیر با کدام واژه‌های داخل کادر کامل کنید. (خرداد ۸۳) سوسپانسیون – کربن‌دی‌اکسید – سطح انرژی – اثر تیندال – آنتروپی – حرکت براونی – امولسیون – آهن(III)اکسید هر تغییر شیمیایی یا فیزیکی به‌طور خودبه‌خودی در جهتی پیشرفت می‌کند که به ..... بالاتر و ..... پایین‌تر برسد .	۰/۵
۵	با توجه به شکل روبه رو، به هر یک از قسمت‌های زیر پاسخ دهید آ) معادله ی فرآیند انجام شده را بنویسید. ب) علامت ΔS و ΔH این فرآیند را تعیین کنید. پ) ΔH این فرآیند چند کیلو ژول است؟ (شهریور ۸۳)  	۰/۵
۶	تعریف کنید: آنتروپی (دی ۸۳)	۰/۵
۷	درستی یا نادرستی عبارت زیر را مشخص کنید و علت را بنویسید. (دی ۸۳) « واکنش : $N_2O_{4(g)} + q \rightarrow 2NO_{2(g)}$ در هر شرایطی خودبه‌خودی است . »	۰/۷۵
۸	در شکل زیر حباب سمت چپ از گاز نئون با فشار یک اتمسفر پر شده است، اگر شیر باز شود: (خرداد ۸۴) آ) فشار گاز کمتر ازیک اتمسفر می شود یا بیشتر؟ ب) مقدار بی نظمی سیستم چه تغییری می کند؟ توضیح دهید. 	۱

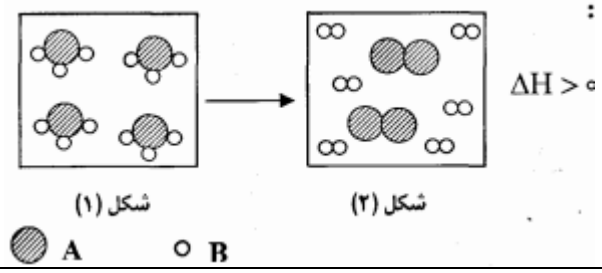
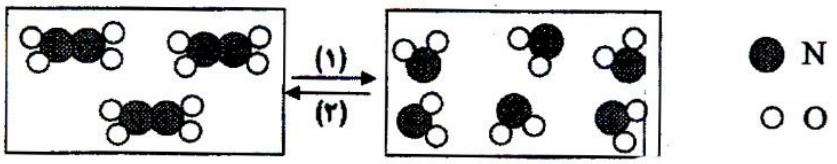
۹	در شکل روبه‌رو با افزایش دما ΔS را با بیان دلیل تعیین کنید . (شهریور ۸۴) 	۰/۷۵
۱۰	برای واکنش نشان داده شده در شکل زیر $\Delta H < ۰$ است با بیان دلیل مشخص کنید آیا واکنش زیرخود به خودی است؟ (دی ۸۴) 	۱
۱۱	عبارت سمت راست با یک علامت اختصاری سمت چپ نشان داده می شود ارتباط صحیح را پیدا کنید. (دی ۸۴) معیاری از بی نظمی یک سامانه(سیستم) **S - ΔH - cal - T - ΔE**	۰/۲۵
۱۲	با حذف واژه‌های نادرست ، عبارت‌های درست را بنویسید . (خرداد ۸۵) آ)هر تغییر شیمیایی یا فیزیکی به‌طور خودبه‌خودی در جهتی پیشرفت می‌کند که به سطح انرژی (پایین‌تر – بالاتر) و آنتروپی (پایین‌تر – بالاتر) برسد . ب) انرژی آزاد گیبس تابع (حالت – مسیر) است .	۰/۷۵
۱۳	به جای موارد (آ) تا (ت) از واژه‌های مثبت یا منفی برای کامل کردن جدول استفاده کنید . (خرداد۸۵)	۱
۱۴	توضیح دهید در شکل زیر با باز شدن شیر بی‌نظمی گاز نئون چه تغییری می‌کند؟ (شهریور ۸۵) 	۰/۷۵
۱۵	انحلال گاز آرگون در آب یک پدیده‌ی گرماگیر است ، با بیان دلیل علامت ΔG این فرایند را تعیین کنید . (شهریور ۸۵)	۰/۵
۱۶	در هر یک از سامانه های زیر با قرارداد علامت > یا < در مربع، مقدار بی نظمی را مقایسه کنید. (دی ۸۵) آ) a) ۱۰۰mL آب با دمای ۱۰ °C b) ۱۰۰mL آب با دمای ۸۰ °C ب) a) ۰/۱mol گاز نئون در ظرفی به حجم ۱/۰L b) ۰/۱mol گاز نئون در ظرفی به حجم۰/۵L پ) a) ۱۰۰g یخ با دمای ۰ °C b) ۱۰۰g آب با دمای ۰ °C .	۰/۷۵
۱۷	در هر یک از حالت‌های زیر عامل یا عوامل مساعد برای خودبه خودی بودن واکنش را مشخص کنید: (دی ۸۵) ۱) $\Delta S > ۰$, $\Delta H > ۰$ ۲) $\Delta S < ۰$, $\Delta H < ۰$	۰/۵

ΔH	ΔS	ΔG	آیا واکنش خود به خودی است؟
مثبت	(آ)	(ب)	هرگز
(پ)	(ت)	منفی	بله، در دماهای بالا

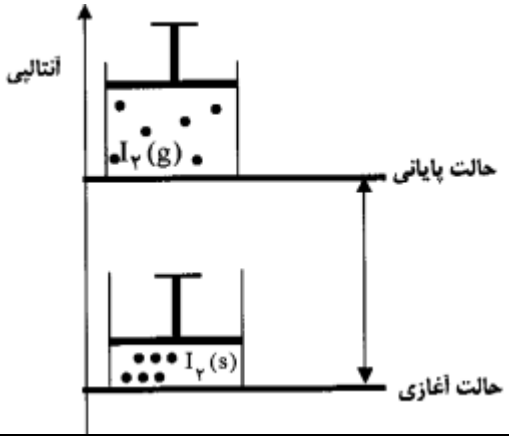
۱۸	انرژی آزاد گیبس راتعریف کنید . (دی ۸۵)	۰/۵
۱۹	شکل‌های زیر واکنش تجزیه‌ی آمونیاک را نشان می دهند.(**۹۲kJ**= واکنش ΔH) (خرداد ۸۶) آ) در کدام شکل آنتروپی بیشتر است؟ چرا؟ ب) در کدام شرایط زیر این واکنش خودبه خودی است؟ دلیل را بنویسید. **a**) دمای پائین تر **b**) دمای بالاتر  شکل (۱) شکل (۲)	۱/۵
۲۰	شکل مقابل نشان‌دهنده‌ی تغییر انرژی درونی مربوط به تبدیل یخ به آب است . آیا این فرایند خودبه خودی است؟ دلیل را بنویسید. (شهریور ۸۶)  	۰/۷۵
۲۱	جدول زیر را کامل کنید . (شهریور ۸۶)	۱/۵

ΔS	ΔH	ΔG	آیا واکنش خود به خودی است؟
؟	؟	منفی	بله، در دماهای بالاتر
منفی	مثبت	؟	؟
مثبت	؟	؟	بله ، در همه‌ی دماها

۲۲	معادله ی واکنش سوختن مولی متانول را در نظر بگیرید. (دی ۸۶) $CH_3OH(l)+\frac{3}{2}O_2(g)\rightarrow CO_2(g)+2H_2O(l) \quad \Delta H=-727kj.mol^{-1}$ آیا این واکنش در همه ی دماها خود به خود انجام می گیرد؟ با دلیل	۰/۵
۲۳	علامت ΔS را در هر یک از شکل‌های زیر با نوشتن دلیل تعیین کنید . (دی ۸۶)  	۱
۲۴	با توجه به واکنش های داده شده با نوشتن دلیل به پرسش ها پاسخ دهید. (خرداد ۸۷) ۱) $N_2O_4(g)\longrightarrow 2NO_2(g) \quad \Delta H=58kJ$ ۲) $2Mg(s)+O_2(g)\longrightarrow 2MgO(s) \quad \Delta H=-1204kJ$ ۳) $NH_4NO_3(s)\longrightarrow N_2O(g)+2H_2O(l) \quad \Delta H=-125/2kJ$ آ) کدام واکنش در دمای بالادر جهت نشان داده شده خود به خود است؟ ب) کدام مورد با کاهش آنتروپی همراه است؟	۱/۲۵

۲۵	پس از مشخص کردن درستی یا نادرستی عبارت زیر ، شکل درست عبارت نادرست را بنویسید. (شهریور ۸۷) « انرژی آزاد کمیتی است که فقط به حالت آغازی و پایانی هر تغییر بستگی دارد . »	۰/۲۵
۲۶	با حذف گزینه نادرست، عبارت درست را به پاسخنامه منتقل کنید. (شهریور ۸۷) « با تبدیل یک مولکول $N_2O_4(g)$ به دو مولکول $NO_2(g)$ ، آنتروپی (افزایش/ کاهش) می یابد . »	۰/۲۵
۲۷	کدام یک از واکنش‌های زیر در دمای اتاق خود به خود است؟ چرا؟ (شهریور ۸۷) آ) $C_6H_{12}O_6(s) \rightarrow 2C_2H_5OH(l) + 2CO_2(g)$ $\Delta H^\circ = -2801kJ$ ب) $2CO_2(g) + 3H_2O(g) \rightarrow C_2H_5OH(l) + 3O_2(g)$ $\Delta H^\circ = +1371kj$	۰/۷۵
۲۸	پاسخ هر مورد را بنویسید . (دی ۸۷) « تغییر آنتروپی در کدام مورد(ها) مثبت است ؟ (حل شدن شکر در چای – مایع شدن گاز آرگون – انجماد آب) »	۰/۲۵
۲۹	با توجه به معادله ی واکنش‌های داده شده دلیل هر مورد را بنویسید. (دی ۸۷) آ) کدام واکنش فقط در دمای بالاتر از دمای اتاق خود به خود انجام می شود؟ ب) ΔG کدام واکنش مثبت است؟ ۱) $C_6H_6(l) + \frac{15}{2}O_2(g) \rightarrow 6CO_2(g) + 3H_2O(g)$ $\Delta H^\circ = -3135kJ.mol^{-1}$ ۲) $H_2O(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow H_2O_2(g)$ $\Delta H^\circ = +105/7kJ.mol^{-1}$ ۳) $HgO(s) \rightarrow Hg(l) + \frac{1}{2}O_2(g)$ $\Delta H^\circ = +90/7kJ.mol^{-1}$	۱/۵
۳۰	برای واکنش گازی نشان داده شده در شکل‌های زیر آ) در کدام شکل آنتروپی بیشتر است؟ چرا؟ ب) این واکنش در چه شرایطی خود به خودی است؟(دمای پائین یا دمای بالا) توضیح بنویسید . (خرداد ۸۸) 	۱/۲۵
۳۱	واکنش گازی شکل زیر را در نظر بگیرید و پاسخ دهید: (شهریور۸۸)  آ) واکنش در کدام مسیر با افزایش آنتروپی همراه است؟ چرا؟ ب) اگر این واکنش در مسیر (۲) پیشرفت داشته باشد، گرماده است یا گرماگیر؟	۰/۷۵
۳۲	جدول زیر را کامل و به برگه‌ی خود منتقل کنید . (دی ۸۸)	۱
۳۳	برای عبارت مقابل دلیل مناسب بنویسید :« تغییر آنتروپی یک سامانه تابع حالت است » (دی ۸۸)	۰/۵

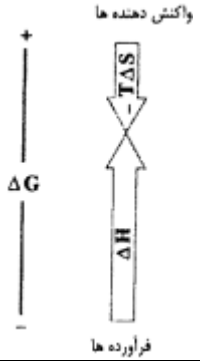
ΔS	ΔH	ΔG	آیا واکنش خود به خودی است؟
...	+	....	بله، در دماهای بالا
−	+	....	...

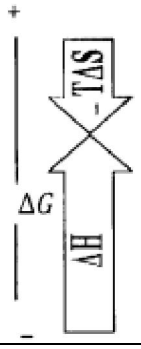
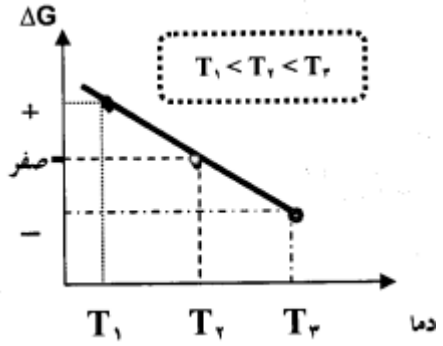
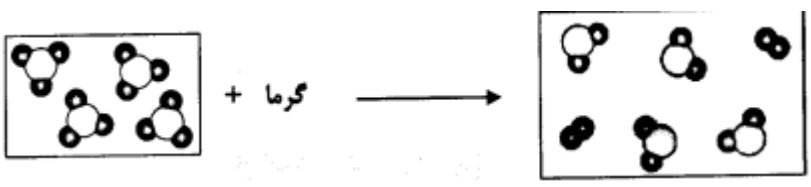
۳۴	گزینه یا گزینه های مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید. (خرداد ۸۹) « تابع حالت است.($q, \Delta S, T$) »	۰/۵
۳۵	فرآیند روبه رو در دما و فشار ثابت در زیر یک سیلندر و پیستون روان انجام شده است. (خرداد ۸۹) علامت کمیت ΔS در این فرآیند را با نوشتن دلیل مشخص کنید . 	۱
۳۶	درستی یا نادرستی عبارت زیر را مشخص کنید. در صورت نادرستی ،شکل درست آن را بنویسید. (خرداد ۸۹) « آنتروپی یک سامانه ی منزوی طی یک فرآیند خودبه خودی افزایش می یابد . »	۰/۲۵
۳۷	گزینه یا گزینه های مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید. (خرداد ۸۹) « مقدار انرژی در دسترس برای انجام واکنش است.($\Delta E, \Delta G, \Delta H$) »	۰/۲۵
۳۸	درستی یا نادرستی عبارت زیر را مشخص کنید و علت را بنویسید. (شهریور ۸۹) « انرژی آزاد گیبس تابع حالت است . »	۰/۷۵
۳۹	جدول زیر را کامل و به برگه‌ی خود منتقل کنید . (شهریور ۸۹)	۱

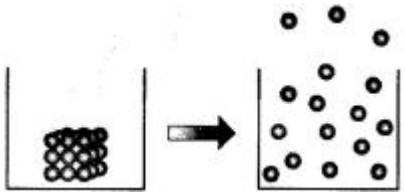
ΔS	ΔH	آیا فرآیند خود به خودی است؟	فرآیند
.....	+	.....	انحلال گاز آرگون در آب
.....	.....	در دماهای بالا خود به خودی است	ذوب یخ

۴۰	به جای موارد (آ) ، (ب)و (پ) از واژه‌های مثبت یا منفی برای کامل کردن جدول استفاده کنید . در هر مورد دلیل خود را بنویسید . (دی ۸۹)		۱/۵

ΔH	ΔS	ΔG	فرایند
(پ)	(ب)	(آ)	$C_3H_8(g) + 5O_2(g) \rightarrow 3CO_2(g) + 4H_2O(g)$

۴۱	با توجه به نمودار مقابل به پرسش‌ها پاسخ دهید : (خرداد ۹۰) آ)علامت ΔG،ΔS،ΔH را مشخص کنید . ب)واکنشی در این حالت تحت چه شرایطی خود به خود انجام می شود؟توضیح دهید . 	۱/۵
۴۲	با حذف کلمه نادرست داخل پرانتز عبارت درست را کامل کنید و کلمه درست را در پاسخ نامه خود بنویسید. اگر در تغییری، انرژی سامانه کاهش و بی نظمی سامانه سامانه افزایش یابد در این صورت علامت تغییر انرژی آزاد گیبس (مثبت ــ منفی) است و آن تغییر در تمام دماها (خود به خودی ــ غیر خود به خودی) خواهد شد.(شهریور ۹۰)	۰/۵

۴۳	گزینه‌ی مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید و در پاسخ نامه بنویسید. (خرداد ۹۱) « کمیتی که بین آنتروپی و آنتالپی، ارتباط برقرار می کند. (دمای کلوین ــ انرژی آزاد گیبس ــ کار) »	۰/۲۵
۴۴	پس از تعیین درستی یا نادرستی عبارت زیر ، شکل درستجمله‌ی نادرست را بنویسید. (خرداد ۹۱) « اگر در تغییری ، انرژی سامانه کاهش یابد ، آن تغییر می‌تواند ، خودبه‌خود باشد . »	۰/۲۵
۴۵	برای واکنش در دمای اتاق، شکل زیر رسم شده است: (خرداد ۹۱)  الف) با توجه به شکل بیان کنید چرا این واکنش در دمای اتاق غیر خود به خودی است؟ ب) همراه با حذف واژه های نادرست، عبارت درست را در پاسخ نامه بنویسید. «در دمای بالا، عامل (کاهش ــ افزایش) آنتروپی بر عامل افزایش آنتالپی غلبه می‌کند و واکنش مذکور، خود به خود انجام (می شود ــ نمی‌شود). »	۱
۴۶	برای واکنشی نمودار زیر رسم شده است. با توجه به نمودار به پرسش ها، پاسخ دهید. (شهریور ۹۱)  الف) افزایش یا کاهش دما، کدام یک می تواند موجب انجام خود به خودی واکنش شود؟ چرا؟ ب) درکدام دما، واکنش می تواند به تعادل برسد (T_3 یا T_2 یا T_1)؟ چرا ؟	۱
۴۷	با توجه به واکنش های داده شده ،به پرسش ها پاسخ دهید. (دی۹۱) a) $N_2O(g) + H_2(g) \longrightarrow N_2(g) + H_2O(l)$ $\Delta H = -۳۶۷kJ$ b) $2NH_3(g) + 3Cl_2(g) \longrightarrow N_2(g) + 6HCl(g)$ $\Delta H = -۴۶۱kJ$ c) $N_2O_4(g) \longrightarrow 2NO_2(g)$ $\Delta H = ۵۸kJ$ آ) کدام واکنش در هردمایی خود به خود انجام می‌شود؟ چرا؟ ب) کدام واکنش با کاهش بی‌نظمی همراه است؟ چرا ؟	۱/۲۵
۴۸	اگر واکنش شکل زیر در فشار ثابت صورت بگیرد و در آن تمام مواد واکنش‌دهنده و فرآورده در حالت گازی باشند :  آ)عامل آنتالپی (ΔH) مساعد است یا نامساعد ؟ چرا ؟ ب)عامل آنتروپی (ΔS) مساعد است یا نامساعد ؟ چرا ؟ پ) واکنش در چه شرایط دمایی خود به خود انجام می‌شود؟ چرا ؟ (خرداد ۹۲)	۱/۵
۴۹	از بین دو واژه‌ی داده شده ، واژه‌ی مناسب را برای کامل کردن جمله‌ی زیر انتخاب کرده و در پاسخ نامه بنویسید. « در تغییر خودبه‌خودی علامت ΔG ..... $\frac{\text{منفی}}{\text{مثبت}}$ است . » (شهریور ۹۲)	۰/۲۵

۵۰	اگر شکل زیر مربوط به تبدیل یک ماده‌ی جامد به گاز باشد : (شهریور ۹۲) آ) نام این فرآیند چیست ؟ ب) با نوشتن دلیل علامت (ΔH) را برای این فرآیند مشخص کنید پ) با نوشتن دلیل علامت (ΔS) را برای این فرآیند مشخص کنید . 	۱/۲۵
۵۱	به پرسش‌های زیر پاسخ دهید : (دی ۹۲) « انحلال‌پذیری گاز آمونیاک در آب در دمای اتاق زیاد است ؛ با توجه به این‌که حل شدن گازها در آب با کاهش آنتروپی همراه است چه دلیلی می‌تواند تمایل به گاز آمونیاک در آب را توجیه کند ؟)	۰/۷۵
۵۲	از بین واژه های داخل کادر ، واژه‌ی مناسب برای عبارت زیر را انتخاب کرده و در پاسخ نامه بنویسید. (دی ۹۲) ناهمگن ـ باز ـ محدودکننده ـ درونی ـ بسته ـ اضافی ـ آزاد گیبس ـ کار « کمیتی که آنتروپی و آنتالپی را به هم ربط می‌دهد ، انرژی ..... نامیده می‌شود. »	۰/۲۵
۵۳	از بین دو واژه‌ی داده شده ، واژه‌ی مناسب را برای کامل کردن جمله‌ی زیر انتخاب کرده و در پاسخ نامه بنویسید. « هنگام تجزیه‌ی $N_2O_4(g)$ به $NO_2(g)$ آنتروپی سامانه..... (کاهش / افـــزایش) می‌یابد . » (خرداد ۹۳)	۰/۲۵
۵۴	تجزیه‌ی نیتروگلیسرین $[C_3H_5(NO_3)_3]$ در فشار یک اتمسفر به شدت گرماده است با توجه به واکنش زیر به پرسش پاسخ دهید : $4C_3H_5(NO_3)_3(l) \rightarrow 12CO_2(g) + 10H_2O(g) + 6N_2(g) + O_2(g)$ علامت ΔS (تغییر آنتروپی) را مشخص کنید . (خرداد ۹۳)	۰/۲۵
۵۵	با استفاده از داده‌های زیر ، با محاسبه مشخص کنید که واکنش زیر در دمای ۲۵°C خودبه‌خودی است یا غیرخودبه‌خودی ؟ $\Delta H^\circ = -198kj, \Delta S^\circ = -187kj$ $2SO_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2SO_3(g)$ (خرداد ۹۳)	۱/۲۵

سوال	بخش دوم شیمی ۳ : پاسخ‌نامه سوالات آنتروپی	نمره
۱	ΔS مثبت است . زیرا واکنش با وجود گرماگیر بودن (عامل نامساعد)، خود به خود انجام می‌گیرد .	۰/۷۵
۲	آ) ΔS مثبت است . زیرا سمت چپ واکنش فقط جامد (۱ مول) و مایع (۳ مول) داریم اما در سمت راست واکنش ، جامد (۱ مول) و گاز (۳ مول) داریم که بی‌نظمی در حالت گازی بیش‌تر از حالت مایع است . ب) گرماده است (ΔH هم منفی است چون آنتالپی کاهش می‌یابد .) $\Delta H = ۷(-۱۰)kj = -۷۰kj$	۰/۷۵
۳	مقدار بی‌نظمی یک سامانه(بی‌نظمی مولکولی یا ذره‌ای) را آنتروپی (S) می‌نامند .	۰/۵
۴	آنتروپی – سطح انرژی	۰/۵
۵	آ) $Xe(g) \rightarrow Xe(l)$ ب) ΔS منفی است . زیرا سمت چپ واکنش گاز داریم اما در سمت راست واکنش ، مایع داریم که بی‌نظمی در حالت مایع کم‌تر از حالت گازی است . پس تبدیل گازبه مایع (میعان)با کاهش آنتروپی (بی‌نظمی) همراه است . ΔH هم منفی است چون آنتالپی کاهش می‌یابد . پ) $\Delta H = \frac{۴(-۳۱۵۰)j}{۱۰۰۰} = -۱۲/۶kj$	۰/۵
۶	مقدار بی‌نظمی یک سامانه(بی‌نظمی مولکولی یا ذره‌ای) را آنتروپی (S) می‌نامند .	۰/۵
۷	نادرست – زیرا این واکنش گرماگیر ($\Delta H > ۰$) و با افزایش آنتروپی ($\Delta S > ۰$) همراه است ، پس این واکنش در دماهای بالا خودبه‌خودی انجام می‌گیرد .	۰/۷۵
۸	آ) کم‌تر از ۱atm ب) افزایش می‌یابد ، چون مولکول‌های گاز در فضای بزرگتری پراکنده می‌شوند ، آزادی حرکت ذرات گازی بیش‌تر می‌شود . (تعداد راه‌هایی که ذرات گازی می‌توانند در این فضای جدید پخش شوند ، افزایش می‌یابد .)	۱
۹	ΔS مثبت است($\Delta S > ۰$) ، زیرا بی‌نظمی آب (مایع) بیش‌تر از یخ (جامد) می‌باشد .	۰/۷۵
۱۰	بله – زیرا اگردرواکنشی هر دو عامل آنتالپی و آنتروپی مساعد باشند (گرماده $\Delta H < ۰$ و افزایش آنتروپی $\Delta S > ۰$)، واکنش در همه‌ی دماها خودبه‌خودی انجام می‌گیرد .	۱
۱۱	S	۰/۲۵
۱۲	آ)هر تغییر شیمیایی یا فیزیکی به‌طور خودبه‌خودی در جهتی پیشرفت می‌کند که به سطح انرژی **(پایین‌تر)** و آنتروپی **(بالاتر)** برسد . ب) انرژی آزاد گیبس تابع **(حالت)** است .	۰/۷۵
۱۳	(آ) منفی ، (ب) مثبت ،(پ) مثبت ،(ت) مثبت	۱
۱۴	افزایش می‌یابد ، چون مولکول‌های گاز در فضای بزرگتری پراکنده می‌شوند ، آزادی حرکت ذرات گازی بیش‌تر می‌شود . (تعداد راه‌هایی که ذرات گازی می‌توانند در این فضای جدید پخش شوند ، افزایش می‌یابد .)	۰/۷۵
۱۵	انحلال گازدر مایع با کاهش آنتروپی همراه است ($\Delta S < ۰$) زیرا زیرا ذرات گاز با آب پیوند برقرار کرده ، آزادی حرکت ذرات گازی کاهش می‌یابد . و گرماگیر هم می‌باشد ($\Delta H > ۰$) . اگر در واکنشی هر دو عامل آنتالپی و آنتروپی نامساعد باشند ($\Delta H > ۰$ و $\Delta S < ۰$)، واکنش در هیچ دمایی (هرگز)خودبه‌خودی نمی‌باشد و علامت ΔG (انرژی آزاد گیبس) قطعا مثبت می‌شود . ($\Delta G = \Delta H - T\Delta S$)	۰/۵
۱۶	(آ) $b > a$ ، (ب) $b < a$ ، (پ) $b > a$	۰/۷۵

۱۷	۱) عامل آنتروپی مساعد (افزایش آنتروپی $\Delta S > ۰$) ۲) عامل آنتالپی مساعد (گرماده $\Delta H < ۰$)	۰/۵
۱۸	انرژی در دسترس برای انجام واکنش که رابطه‌ی بین آنتالپی و آنتروپی را نشان می‌دهد ، **انرژی آزاد گیبس** نامیده می‌شود. ($\Delta G = \Delta H - T\Delta S$)	۰/۵
۱۹	آ) شکل (۲)- زیرا هر گاه ضمن انجام واکنش ، تعداد ذرات گازی افزایش یابد ،آنتروپی هم افزایش می‌یابد($\Delta S > ۰$) ب) دمای بالاتر - زیرا اگر در واکنشی عامل آنتالپی نامساعد و آنتروپی مساعد باشد ($\Delta H > ۰$ و $\Delta S > ۰$)، واکنش در دمای بالا خودبه‌خودی می‌باشد و علامت ΔG (انرژی آزاد گیبس) منفی می‌شود . $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$	۱/۵
۲۰	بله – ذوب شدن یخ گرماگیر است ، با جذب گرما از محیط به‌طورخودبه‌خودی ذوب می‌شود ، و باعث می‌شود عامل مساعد افزایش آنتروپی($\Delta S > ۰$) بر عامل نامساعد افزایش آنتالپی($\Delta H > ۰$)غلبه کند .	۰/۷۵
۲۱	<table><tr><th>ΔS</th><th>ΔH</th><th>ΔG</th><th>آیا واکنش خود به خودی است؟</th></tr><tr><td>مثبت</td><td>مثبت</td><td>منفی</td><td>بله، در دماهای بالاتر</td></tr><tr><td>منفی</td><td>مثبت</td><td>مثبت</td><td>هرگز (در هیچ دمایی)</td></tr><tr><td>مثبت</td><td>منفی</td><td>منفی</td><td>بله ، در همه‌ی دماها</td></tr></table>	۱/۵
۲۲	بله – زیرا اگردرواکنشی هر دو عامل آنتالپی و آنتروپی مساعد باشند (گرماده $\Delta H < ۰$ و افزایش آنتروپی $\Delta S > ۰$)، واکنش در همه‌ی دماها خودبه‌خودی انجام می‌گیرد و علامت ΔG (انرژی آزاد گیبس) منفی می‌شود .	۰/۵
۲۳	آ) $\Delta S < ۰$ (منفی است) زیرا هر گاه ضمن انجام واکنش ، تعداد ذرات گازی کاهش یابد ،آنتروپی هم کاهش می‌یابد . ب) $\Delta S > ۰$ (مثبت است) - بی‌نظمی افزایش می‌یابد ، چون مولکول‌های گاز در فضای بزرگتری پراکنده می‌شوند ، آزادی حرکت ذرات گازی بیش‌تر می‌شود . (تعداد راه‌هایی که ذرات گازی می‌توانند در این فضای جدید پخش شوند ، افزایش می‌یابد .)	۱
۲۴	آ) واکنش (۳) – زیرا اگردرواکنشی هر دو عامل آنتالپی و آنتروپی مساعد باشند (گرماده $\Delta H < ۰$ و افزایش آنتروپی $\Delta S > ۰$)، واکنش در همه‌ی دماها خودبه‌خودی انجام می‌گیرد . و علامت ΔG (انرژی آزاد گیبس) منفی می‌شود .$\Delta G = \Delta H - T\Delta S$ ب) واکنش (۲) – زیرا هر گاه ضمن انجام واکنش ، تعداد ذرات گازی کاهش یابد ،آنتروپی هم کاهش می‌یابد .	۱/۲۵
۲۵	درست	۰/۲۵
۲۶	افزایش	۰/۲۵
۲۷	واکنش (آ) – زیرا اگردرواکنشی هر دو عامل آنتالپی و آنتروپی مساعد باشند (گرماده $\Delta H < ۰$ و افزایش آنتروپی $\Delta S > ۰$)، واکنش در همه‌ی دماها خودبه‌خودی انجام می‌گیرد. و علامت ΔG ($\Delta G = \Delta H - T\Delta S$)منفی می‌شود .	۰/۷۵
۲۸	حل شدن شکر در چای	۰/۲۵
۲۹	آ) واکنش (۳) – زیرا اگر در واکنشی عامل آنتالپی نامساعد و آنتروپی مساعد باشد ($\Delta H > ۰$ و $\Delta S > ۰$)، واکنش در دمای بالا خودبه‌خودی می‌باشد و علامت ΔG (انرژی آزاد گیبس) منفی می‌شود . $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$ ب) واکنش (۲) – اگر در واکنشی هر دو عامل آنتالپی و آنتروپی نامساعد باشند ($\Delta H > ۰$ و $\Delta S < ۰$)، واکنش در هیچ دمایی (هرگز)خودبه‌خودی نمی‌باشد و علامت ΔG (انرژی آزاد گیبس) قطعا مثبت می‌شود .$\Delta G = \Delta H - T\Delta S$	۱/۵
۳۰	آ) شکل (۲)- زیرا هر گاه ضمن انجام واکنش ، تعداد ذرات گازی افزایش یابد ،آنتروپی هم افزایش می‌یابد($\Delta S > ۰$) ب) دمای بالاتر - زیرا اگر در واکنشی عامل آنتالپی نامساعد و آنتروپی مساعد باشد ($\Delta H > ۰$ و $\Delta S > ۰$)، واکنش در دمای بالا خودبه‌خودی می‌باشد و علامت ΔG (انرژی آزاد گیبس) منفی می‌شود .(عامل مساعد بر نامساعد غلبه می‌کند)	۱/۲۵

۳۱	آ)مسیر (۱) - زیرا هر گاه ضمن انجام واکنش ، تعداد ذرات گازی افزایش یابد ،آنتروپی هم افزایش می‌یابد($\Delta S > 0$) ب) گرماده مسیر (۲) با کاهش آنتروپی همراه است (عامل نامساعد) فقط به شرطی می‌تواند پیشرفت داشته باشد که گرماده باشد (عامل مساعد) و این عامل مساعد بر عامل نامساعد آنتروپی غلبه کند .	۰/۷۵
۳۲	<table><tr><th>ΔS</th><th>ΔH</th><th>ΔG</th><th>آیا واکنش خود به خودی است؟</th></tr><tr><td>مثبت</td><td>+</td><td>منفی</td><td>بله، در دماهای بالا</td></tr><tr><td>-</td><td>+</td><td>مثبت</td><td>هرگز (در هیچ دمایی)</td></tr></table>	۱
۳۳	زیرا فقط به حالت‌های آغازی و پایانی بستگی دارد و به مسیر انجام واکنش بستگی ندارد (تابع مسیر نیست).	۰/۵
۳۴	« ΔS ، T تابع حالت می‌باشند . »	۰/۵
۳۵	مثبت، زیرا هر گاه ضمن انجام واکنش ، تعداد ذرات گازی افزایش یابد ،آنتروپی هم افزایش می‌یابد($\Delta S > 0$)	۱
۳۶	درست	۰/۲۵
۳۷	ΔG **(انرژی آزاد گیبس)** « مقدار انرژی در دسترس برای انجام واکنش است. »	۰/۲۵
۳۸	درست زیرا فقط به حالت‌های آغازی و پایانی بستگی دارد و به مسیر انجام واکنش بستگی ندارد (تابع مسیر نیست).	۰/۷۵
۳۹	<table><tr><th>ΔS</th><th>ΔH</th><th>آیا فرآیند خود به خودی است؟</th><th>فرآیند</th></tr><tr><td>منفی</td><td>+</td><td>خیر (هرگز و در هیچ دمایی)</td><td>انحلال گاز آرگون در آب</td></tr><tr><td>مثبت</td><td>مثبت</td><td>در دماهای بالا خود به خودی است</td><td>ذوب یخ</td></tr></table>	۱
۴۰	<table><tr><th>ΔH</th><th>ΔS</th><th>ΔG</th><th>فرایند</th></tr><tr><td>منفی</td><td>مثبت</td><td>منفی</td><td>$C_3H_{8(g)} + 5O_{2(g)} \rightarrow 3CO_{2(g)} + 4H_2O_{(g)}$</td></tr></table>	۱/۵
۴۱	آ) $\Delta G < 0$ ، $\Delta S > 0$ ، $\Delta H > 0$ ب) دمای بالاتر - زیرا اگر در واکنشی عامل آنتالپی نامساعد و آنتروپی مساعد باشد ($\Delta H > 0$ و $\Delta S > 0$)، واکنش در دمای بالا خودبه‌خودی می‌باشد و علامت ΔG ($\Delta G = \Delta H - T\Delta S$) منفی می‌شود . (عامل مساعد بر نامساعد غلبه می‌کند)	۱/۵
۴۲	« اگر در تغییری، انرژی سامانه کاهش و بی نظمی سامانه سامانه افزایش یابد در این صورت علامت تغییر انرژی آزاد گیبس **(منفی)** است و آن تغییر در تمام دماها **(خود به خودی)** خواهد شد. »	۰/۵
۴۳	« کمیتی که بین آنتروپی و آنتالپی، ارتباط برقرار می کند. **(انرژی آزاد گیبس ΔG)** »	۰/۲۵
۴۴	درست	۰/۲۵
۴۵	آ) مطابق معادله‌ی ($\Delta G = \Delta H - T\Delta S$)، چون علامت ΔG (انرژی آزاد گیبس) مثبت می‌شود ، واکنش خودبه‌خودی انجام نمی‌گیرد . ب) «در دمای بالا، عامل **(افزایش)** آنتروپی بر عامل افزایش آنتالپی غلبه می‌کند و واکنش مذکور، خود به خود انجام **(می شود).** »	۱

۴۶	آ) افزایش دما – چون همراه با منفی شدن علامت ΔG (انرژی آزاد گیبس واکنش خودبه‌خودی انجام می‌گیرد . ب) T_2 – مطابق معادله‌ی ($\Delta G = \Delta H - T\Delta S$)، ΔG صفرشود ، واکنش به تعادل می‌رسد .	۱
۴۷	آ) واکنش (b) – زیرا اگردرواکنشی هر دو عامل آنتالپی و آنتروپی مساعد باشند (گرماده $\Delta H < ۰$ و افزایش آنتروپی $\Delta S > ۰$)، واکنش در همه‌ی دماها خودبه‌خودی انجام می‌گیرد . و علامت ΔG (انرژی آزاد گیبس) منفی می‌شود . $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$ ب) واکنش (a) – زیرا هر گاه ضمن انجام واکنش ، تعداد ذرات گازی کاهش یابد ،آنتروپی هم کاهش می‌یابد .	۱/۲۵
۴۸	آ)عامل آنتالپی (ΔH) نامساعد است زیرا علامت ΔH مثبت است (گرماگیر است) . ب)عامل آنتروپی (ΔS) مساعد است زیرا هر گاه ضمن انجام واکنش ، تعداد ذرات گازی افزایش یابد ،آنتروپی هم افزایش می‌یابد . پ) دمای بالاتر - زیرا اگر در واکنشی عامل آنتالپی نامساعد و آنتروپی مساعد باشد ($\Delta H > ۰$ و $\Delta S > ۰$)، واکنش در دماهای بالا خودبه‌خودی می‌باشد و علامت ΔG ($\Delta G = \Delta H - T\Delta S$) منفی می‌شود . (در دماهای بالا عامل مساعد افزایش آنتروپی ($\Delta S > ۰$) بر نامساعد گرماگیر ($\Delta H > ۰$) غلبه می‌کند)	۱/۵
۴۹	« در تغییر خودبه‌خودی علامتΔG **منفی** است . »	۰/۲۵
۵۰	آ) تصعید ب) علامت (ΔH) مثبت است ($\Delta H > ۰$) ، زیرا برای جدا شدن ذره‌ها به انرژی نیاز است (همیشه علامت(ΔH) در تصعید که یک فرآیند گرماگیر است ، مثبت می‌باشد .) پ) علامت (ΔS) مثبت است($\Delta S > ۰$) ، زیرا میزان بی‌نظمی ذره‌ها در حالت گازی خیلی بیش‌تر از حالت جامد است .	۱/۲۵
۵۱	کاهش آنتروپی ($\Delta S < ۰$) عامل آنتروپی نامساعد است ولی عامل مساعد گرماده ($\Delta H < ۰$) بر این عامل نامساعد غلبه می‌کند در نتیجه علامت ΔG ($\Delta G = \Delta H - T\Delta S$) منفی می‌شود و واکنش خودبه‌خودی انجام می‌گیرد .	۰/۷۵
۵۲	« کمیتی که آنتروپی و آنتالپی را به هم ربط می‌دهد ، **انرژی آزاد گیبس** نامیده می‌شود. »	۰/۲۵
۵۳	هنگام تجزیه‌ی $N_2O_4(g)$ به $2NO_2(g)$ آنتروپی سامانه **افزایش** می‌یابد .(چون تعداد ذرات گازی افزایش می‌یابد $(N_2O_4(g) \longrightarrow 2NO_2(g))$	۰/۲۵
۵۴	**مثبت** (تعداد ذرات گازی افزایش می‌یابد ، پس بی‌نظمی یا آنتروپی افزایش می‌یابد)	۰/۲۵
۵۵	علامت ΔG را مشخص می‌کنیم : دما بر حسب درجه کلوین $T = (۲۵^\circ C + ۲۷۳ = ۲۹۸^\circ K), \Delta H^\circ = ۱۹۸kj \times \frac{۱۰۰۰\,j}{۱kj} = ۱۹۸۰۰۰j$ یکسان کردن واحد ΔH° و $-T\Delta S^\circ$ $\Delta G^\circ = \Delta H^\circ - T\Delta S^\circ \Rightarrow \Delta G^\circ = -۱۹۸۰۰۰j - ۲۹۸\,^\circ K(-۱۸۷\frac{j}{K}) = -۱۴۲۲۷۴j$ چون علامت ΔG **منفی** است ، **واکنش خودبه‌خودی** است .	۱/۲۵