

ترمودینامیک و مکانیک آماری

امتحان جبرانی میان ترم

۲۶ خردادماه ۱۳۸۹

وقت امتحان: ۱ ساعت و ۱۵ دقیقه

شماره‌ی دانشجویی:

نام و نام خانوادگی:

لطفا توجه کنید که در صورت پاسخ دادن به هر یک از سوال‌های زیر امتحان میان ترم اردیبهشت ماه شما کان لم یکن تلقی خواهد شد و به جای آن، نمره‌ای که از تصحیح این سوالات می‌گیرید در نظر گرفته می‌شود (حتی اگر کمتر باشد).

۱. نتایج آزمایشات بر روی یک میله کشسان روابط زیر را نشان می‌دهد.

$$\left(\frac{\partial L}{\partial f}\right)_T = \frac{1}{3a(L-L_0)^2 T^2} \quad (1)$$

$$\left(\frac{\partial f}{\partial T}\right)_L = 2a(L-L_0)^2 T \quad (2)$$

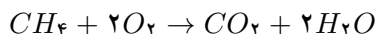
که در این روابط f کشش میله، L طول میله، T دمای میله، a و L_0 هم ثابت هستند.

(الف) یک معادله حالت به صورت عمومی به دست بیاورید. سپس فرض کنید که مشاهدات دیگری نشان می‌دهد که وقتی $L = L_0$ می‌شود $f = 0$ خواهد شد. با این فرض معادله حالت حاکم را به صورت کاملاً معین شده بنویسید.

(ب) انرژی درونی میله تابع معلومی است $(U(L, T))$. عبارتی برای C_L ظرفیت گرمایی میله در طول ثابت، بر حسب مشتقات U و دیگر کمیت‌های معلوم مساله بنویسید.

(ج) عبارتی برای C_f ظرفیت گرمایی میله در کشش ثابت، بر حسب مشتقات U و دیگر کمیت‌های معلوم مساله بنویسید.

۲. واکنش سوختن گاز متان به صورت زیر است:



(الف) با استفاده از جدول ۱ که در آن آنتالپی ترکیبات شیمیایی قرار دارد، گرمای سوختن یک مول متان را بدست آورید.

(ب) با فرض این که ظرفیت گرمایی محصولات سوختن $\frac{7}{4}Rn$ باشد (n تعداد مول مولکول‌ها است)، دمای آتشی که در محیط با دمای $300K$ می‌سوزد را بیابید.

موفق باشید
اجتهادی

$H / \frac{kJ}{mol}$	ماده
-۷۴٫۸	CH_4
-۳۹۳	CO_2
-۲۴۲	H_2O
۰	O_2

جدول ۱: آنتالپی ترکیبات شیمیایی به ازای هر مول