كلية الهندسة بمصراتة / جامعة مصراتة

الفصل الدراسي: ربيع 2015/2014 ف
الامتحان النهائي لمقرر: الديناميكا الحرارية للمواد
إستاد المقرر: د. على عبد القادر الجعراني

الثلاثاء: 2015/07/22
القسم: هندسة و علم المواد
الزمن: **ثلاث ساعات**

السؤال الاول:- (20 درجة)

وضح بالمعادلات الرياضية كيف يمكن أن تعبر عن الآتي مع ضرورة تعريف المتغيرات ذات العلاقة:-

1 – القانون الأول للديناميكا الحرارية.

2 – السعة الحرارية للمادة عند ثبوت الضغط.

3 – السعة الحرارية للمادة عند ثبوت الحجم.

4 – المحتوي الحراري عند ثبوت الضغط و تغير في الحجم.

5 – المحتوي الحراري عند ثبوت الضغط و تغير في درجة الحرارة.

6 – الفرق بين السعة الحرارية عند ثبوت الضغط و عند ثبوت الحجم.

7 – مقدار التغير في الطاقة الحرة بدلالة التغير في المحتوي الحراري و التغير في الفوضوية.

8 – معادلة الطاقة الحرة لهيموهلتز .

9 – فترة نصف العمر لتفاعل من الدرجة الأولي.

10 – فترة نصف العمر لتفاعل من الدرجة الثانية.

السؤال الثاني:- (7 درجات)

وضح بالشرح و الرسم كل من التفاعلات الماصة للحرارة و التفاعلات الطاردة للحرارة مع إعطاء مثالين عن كل منهما. مع ذكر أهم العوامل التي تؤثر في المحتوي الحراري للتفاعلات الكيميائية و الميثالورجية.

السؤال الثالث:- (13 درجة)

أحسب الإنتروبي القياسي للحديد النقي عند درجة حرارة 1627° C إذا علمت أن الإنتروبي القياسي للحديد عند درجة حرارة 25° C يساوي 6.5 وحدة إنتروبي و أن الحديد يمر في تحولات الحالة الصلبة التالية:

$$Fe_{(s)}(\alpha) \xrightarrow{1073\ K} Fe_{(s)}(\beta) \xrightarrow{1183\ K} Fe_{(S)}(\gamma) \xrightarrow{1673\ K} Fe_{(s)}(\delta) \xrightarrow{1812\ K} Fe_{(l)}$$

وذلك بالاستفادة من البيانات المرافقة بالامتحان.

يتبع ⇦⇦⇦

السؤال الرابع (6 درجات)

وضح بالشرح و الرسم أنه عند أي درجة حرارة تكون فوضوية الماء في الحالة السائلة أكبر من تلك عند الحالة الصلبة.

السؤال الخامس (7 درجات عن كل فقرة)

أ) استنتج العلاقة التي يمكن بها حساب الفرق بين السعة الحرارية للمادة عند ثبوت الضغط و سعتها عند ثبوت الحجم بدلالة معامل النقصان الجزئي و معامل التمدد للمادة، مع ضرورة تعريف المتغيرات ذات العلاقة بالاستنتاج.

ب) أدرس إمكانية حدوث التفاعل التالي:

$$ZrO_2 = Zr + O_2$$

في ظروف من (الضغط = 1.5 ضغط جوي) و (درجة الحرارة = 1000 K) ، علما بأن مقدار التغير في الطاقة الحرة للتفاعل يقدر بالعلاقة التالية: $\Delta G = (259940 + 4.33\ T \log T - 59.12\ T)$ cal

---------- انتهت الأسئلة ----------

بالتوفيق للجميع

أستاذ المقرر

معطيات السؤال الثالث :-

$C_{p,Fe(\alpha)} = (4.18 + 5.92 * 10^{-2} T)$ Cal/deg/mole.

$C_{p,Fe(\beta)} = 9.0$ Cal/deg/mole.

$C_{p,Fe(\gamma)} = (8.14 + 6.46 * 10^{-3} T)$ Cal/deg/mole

$C_{p,Fe(\delta)} = 150$ Cal/deg/mole.

$C_{p,Fe(\ell)} = 10.5$ Cal/deg/mole.

$H_{Fe(\alpha) \rightarrow Fe(\beta)} = L_{t(1073K)} = 600$ Cal/mole.

$H_{Fe(\beta) \rightarrow Fe(\gamma)} = L_{t(1183K)} = 215$ Cal/mole.

$H_{Fe(\gamma) \rightarrow Fe(\delta)} = L_{t(1673K)} = 160$ Cal/mole.

$H_{Fe(\delta) \rightarrow Fe(\ell)} = L_{t(1812K)} = 3600$ Cal/mole