المحتويات

الموضـــــــــــــــوع	الصفحة
القسم الأول: قوانين الديناميكا الحرارية	11
الباب الأول: القانون الأول للديناميكا الحرارية	13
مقدمة	15
بعض المصطلحات المستخدمة فى الديناميكا الحرارية	15
النظام والوسط المحيط	15
حالة النظام	16
خواص النظام	16
القانون الأول للديناميكا الحرارية	17
الطاقة الذاتية (الداخلية)	17
الشغل – الحرارة والتغير فى الطاقة	17
شغل (الضغط – الحجم)	19
الانعكاسية والحد الأقصى للشغل المبذول	20
المحتوى الحرارى (الانثالبى)	21
السعات الحرارية تحت حجم ثابت وضغط ثابت	22
علاقات السعات الحرارية	23
الطاقة الداخلية (الذاتية) للغازات المثالية (تجربة جول)	26
تأثير الضغط والحرارة على السعات الحرارية للغازات المثالية	27
العملية الأيزوثيرمالية	28
العملية الأديباتيكية	30
شغل التمدد فى العملية الانعكاسية الاديباتيكية	32
تأثير جول وطومسون	34
معامل جول وطومسون	35
درجة الانقلاب	36
أسئلة ومسائل على الباب الأول	38
الباب الثانى: الكيمياء الحرارية	41
مقدمة	43
الحالة القياسية والعلاقات المستخدمة فى انتقال الحرارة	44
حرارة التفاعل	44
قوانين الكيمياء الحرارية	46
القانون الأول (قانون لاڤوازييه – لابلاس)	46
القانون الثانى (قانون هيس للحاصل الحرارى الثابت)	46

الموضـــــــــــــــوع	الصفحة
حرارة التكوين	48
حرارة الذوبان	50
حرارة التعادل	52
حرارة تكوين أيونات فى المحلول	53
حرارة الاحتراق	55
اختلاف حرارة التفاعل باختلاف الحرارة (معادلة كيرشوف)	57
أسئلة ومسائل	59
الباب الثالث: القانونين الثانى والثالث للديناميكا الحرارية	61
مقدمة	63
القانون الثانى للديناميكا الحرارية	64
العملية الدائرية	64
دائرة كارنوت	64
دورت كارنوت للغازات المثالية	67
الأنتروبى	70
التغير فى الأنتروبى فى عملية انعكاسية	70
التغير فى الأنتروبى فى عملية لا انعكاسية	72
الانتروبى والقانون الثانى للديناميكا الحرارية	74
اعتماد الأنتروبى على المتغيرات الخاصة بالنظام	75
١- الانتروبى دالة لدرجة الحرارة والحجم	75
٢- الانتروبى دالة لدرجة الحرارة والضغط	77
التغيرات فى الأنتروبى للغاز المثالى	79
أنتروبى الخلط للغازات المثالية	81
الانتروبى والتغير فى الحالة	82
التغير فى الأنتروبى فى التفاعلات الكيميائية	84
تعيين انتروبيات المواد (القانون الثالث للديناميكا الحرارية)	85
تقييم الأنتروبى المطلق	86
أسئلة ومسائل على الباب الثالث	89
الباب الرابع: دوال الطاقات الحرة	91
مقدمة	93
الطاقات الحرة	93
خواص طاقة هلمهولتز الحرة	96
التغير الايزوثيرمالى فى دالة الشغل	98

الموضـــــــــــــــوع
خواص طاقة جيس الحرة
التغيرات الايزوثيرمالية فى دالة الطاقة الحرة
معيار الإتزان
معادلة جيس - هلمهولتز
علاقات مكسويل
المعادلة الديناميكية الحرارية للحالة
معادلة كلابيرون
معادلة كلاوزيوس - كلابيرون
الجهد الكيميائى
معادلة جيس - دوهيم
تطبيقات على الجهد الكيميائى
أ- الجهد الكيميائى للمواد النقية
ب- دراسة الاتزان بين الاصناف
جـ- الجهد الكيميائى للغاز المثالى
د- الجهد الكيميائى لخليط من الغازات المثالية
هـ- الجهد الكيميائى للغازات الحقيقية
الاشتقاق الثرموديناميكى لثابت الاتزان
أثر الحرارة على ثابت الاتزان
أسئلة ومسائل على الباب الرابع
القسم الثانى: الاتزان الصنفى وقاعدة الصنف
الباب الخامس: قاعدة الصنف والأنظمة أحادية المكون
قاعدة الصنف
تعريف الرموز المستخدمة فى قاعدة الصنف
الصنف
المكون
درجات الطلاقة (الحرية)
تطبيقات على قاعدة الصنف
النظام أحادى المكون
نظام الماء
تأثير عوامل الضغط والحرارة على النظام المتزن
- نظام الكبريت
- الاتزانات غير المستقرة

الموضـــــــــــــــوع	الصفحة
أمثلة لأنظمة أخرى أحادية المكون	147
الباب السادس: قاعدة الصنف والأنظمة ثنائية المكون	151
مقدمة	153
الاتزانات المختلفة والممكنة للأنظمة ثنائية المكون	153
تحديد حالات الاتزان بين صنفى الصلب والسائل	154
تقسيم أتزانان ذات مكونين بين صلب وسائل	156
منحنيات التصلب والسيولة	159
طريقة بانتمن لإزالة الفضة من الرصاص	161
أنظمة ايوتكتية بسيطة تشمل على الملح والماء	162
منحنيات الاتزان لنظام يوديد البوتاسيوم – الماء	162
المخاليط المبردة	163
الباب السابع: قاعدة الصنف والأنظمة ثلاثية المكونة	171
مقدمة	173
أنواع الأنظمة الثلاثية:	175
I- الناتجة من تكوين زوج واحد من سائلين محدودى الامتزاج	175
II- الناتجة من تكوين زوجين لسوائل محدودة الامتزاج	177
III- الناتجة من تكوين ثلاثة أزواج السوائل محدودة الأمتزاج	178
أنظمة تحتوى على صلبين وسائل	179
1- تكوين بللورات للمركبات النقية	179
2- تكوين مركب ثنائى	181
3- تكوين مركبات ثلاثية	184
4- تكوين محاليل صلبة	186
5- أصناف صلبة محدودة الامتزاج	186
التملح	187
أسئلة ومسائل على القسم الثانى	190
المراجع	193
المراجع العربية	195
المراجع الأجنبية	195

القسم الأول

قوانين الديناميكا الحرارية

الباب الأول: القانون الأول للديناميكا الحرارية

الباب الثانى: الكيمياء الحرارية

الباب الثالث: القانونين الثانى والثالث للديناميكا الحرارية

الباب الرابع: دوال الطاقات الحرة