**كيمياء 0303241 (الكيمياء الفيزيائيّة 1) ( 3ساعات معتمدة)**

**Chem 0303241 (Physical Chemistry -1) المتطلب السابق: ( 0303102و 0301203)**

قوانين الغازات و القانون الصفري للديناميكا الحرارية والنظرية الحركية للغازات؛ المفاهيم التي يرتكز عليها القانون الأول للديناميكا الحرارية : الشغل والطاقة المصاحب لتغير ما، مفهوم الأنثالبي وعلاقته بالكيمياء الحرارية، تأثير درجة الحرارة على الأنثالبي؛ المفاهيم التي يرتكز عليها القانون الثاني للديناميكا الحرارية: تغيرات الأنتروبي، كفاءة العمليات الحرارية، حلقة كارنوت، القانون الثالث للديناميكا الحرارية، طاقة هلمهولتز؛ طاقة جبس ، خواص الطاقة الكلية وطاقة جبس، الجهد الكيميائي، الحالات القياسية، تحولات الطور و مخططاتها، الوصف الديناميكي الحراري للسوائل والمحاليل، قانون الطور، مخططات تأثير الضغط ودرجة الحرارة على تكوين المخاليط ، مخططات الطور لمخاليط ثنائية وثلاثية التكوين.

**Textbook:** Peter Atkins and Julio de Paula, Atkins’ Physical Chemistry, 8th ed., W. H. Freeman, New York, 2006.

**خطة المساق**

|  |  |
| --- | --- |
| **الموضوعات** | **الأسبوع** |
| و بيان الموضوعات التي سيتم تغطيتها المادة، توزيع خطة المساق على الطلبة وأستاذ مقدمة تتضمن التعرف على المادة  و التقويم و مواعيد الاختبارات و اساليب التدريس و الساعات المكتبية و الحرمان المترتب على تجاوز الغياب و العقوبات المترتبة على الغش في الامتحانات و مخالفة النظام في الماضرات  **الفصل الأول خواص الغازات**  **الغاز المثالي:** حالات الغازات, قوانين الغازات, القانون الصفري للديناميكا الحرارية | 1 |
| **الغازات الحقيقية**: التفاعلات الجزيئية، معادلة فان ديروالز، مبدء الحالات المتناظرة | 2 |
| **الفصل الثاني القانون الأول للديناميكا الحرارية**  **القانون الأول للديناميكا الحرارية:** المفاهيم الأساسية التي يرتكز عليها القانون الأول للديناميكا الحرارية : الشغل و الحرارة و الطاقة الداخلية المصاحب لتغير ما، السعة الحرارية, مفهوم الأنثالبي والتغير الأديابيتي | 3 |
| **الكيمياء الحرارية:** تغيرات الأنثالبي القياسية, انثالبي التكوين القياسية،تأثير درجة الحرارة علىانثالبي  التفاعلات | 4 |
| **اقترانات الحالة و التفاضل الدقيق:** التفاضلات الدقيقة و غير الدقيقة، التغييرات في الطاقة الداخلية، تأثير جول-طومسون | 5 |
| **الفصل الثالث القانون الثاني للديناميكا الحرارية**  **اتجاه التغيير التلقائي:** تشتت الطاقة، انْترُوبْيَا، تغييرات الانتروبيا المصاحبة لعمليات محددة، القانون الثاني للديناميكا الحرارية | 6 |
| **التركيز على النظام:** طاقات هيلمهولتز وجيبس، طاقات جيبس القياسية للتفاعلات | 7 |
| **الجمع بين القانونين الأول والثاني:** المعادلة الأساسية، خصائص الطاقة الداخلية، خصائص طاقة جيبس | 8 |
| **التحولات المادية للمواد النقية الفصل الرابع**  **مخططات المرحلة:** استقرار المراحل، حدود المرحلة، ثلاثة مخططات المرحلة النموذجية،  **مرحلة الاستقرار وتحولات المرحلة:** المعيار الديناميكي الحراري للتوازن، اعتماد الاستقرار على الظروف، موقع حدود المرحلة، تصنيف اهرنفست للمرحلة الانتقالية | 9 |
| **الفصل الخامس المخاليط البسيطة**  **الوصف الديناميكي الحراري للمخاليط:** كميات المولارية الجزئية، الديناميكا الحرارية للخلط، الجهود الكيميائية للسوائل  **خصائص المحاليل:** المخاليط السائلة، الخصائص التجميعية | 10 |
| **النشاطيات:** نشاطية المذيب، نشاطية المذاب، أنشطة المحاليل المنتظمة، أنشطة الأيونات في المحلول | 11 |
| **الفصل السادس مخططات الاطوار**  **الأطوار ، المكونات ، ودرجات الحرية:** تعريفات، قاعدة الطور  **أنظمة ثنائية المكونات:** مخططات ضغط البخار | 12 |
| مخططات تكوين- درجة الحرارة، مخططات الطور السائل- السائل، مخططات الطور السائل- الصلب | 13 |
| **الفصل السابع التوازن الكيميائي**  **التفاعلات الكيميائية التلقائية:** الحد الأدنى للطاقة جيبس**،** وصف التوازن  **استجابة التوازن للظروف:** استجابة التوازن للضغط و درجة الحرارة | 14 |
| الامتحان النهائي | 15+16 |

**Course description:** Properties of gases: gas laws and Zeroth law; kinetic theory of molecular gases. Basic concepts of First Law of thermodynamics: work, heat, and energy, internal energy, expansion work, heat capacities, enthalpy, adiabatic changes. Thermochemistry: standard enthalpy changes, standard enthalpies of formation, temperature-dependence of reaction enthalpies; exact and inexact differentials, changes in internal energy, Joule–Thomson effect. Second Lawof thermodynamics: entropy, entropy changes accompanying specific processes. Third Law of thermodynamics; Helmholtz and Gibbs energies, standard reaction Gibbs energies. Combining the First and Second Laws: the fundamental equation, properties of the internal energy, properties of the Gibbs energy. Physical transformations of pure substances: Phase diagrams:stabilities of phases,phase boundaries, three typical phase diagrams; thermodynamic criterion of equilibrium, dependence of stability on the conditions, the location of phase boundaries,Clapeyron equation,Clausius–Clapeyron equation, Ehrenfest classification of phase transitions. Simple mixtures: Partial molar quantities, thermodynamics of mixing, chemical potentials of liquids, liquid mixtures, colligative properties, solvent activity, solute activity, activities of regular

solutions, activities of ions in solution. Phase diagrams:definition of phases, components, and degrees of freedom, phase rule; two-component systems:

vapour pressure diagrams, temperature–composition diagrams, liquid–liquid phase diagrams, liquid–solid phase diagrams. Chemical equilibrium: reaction Gibbs energy, exergonic and endergonic reactions and spontaneity of reactions,description of equilibrium, effect of pressure and temperature on equilibria (van ’t Hoff equation).

**Textbook:** Peter Atkins and Julio de Paula, Atkins’ Physical Chemistry, 8th ed., W. H. Freeman, New York, 2006.

**Course Plan**

**Week Topics to be covered**

1 **Chapter 1 Properties of Gases**

**The perfect gas:** The states of gases,The gas laws

2 **Real gases**: Molecular interactions, The van der Waals equation,

The principle of corresponding states. -------------------------------------------------------------------------------------------

3 **Chapter 2** **The First Law of Thermodynamics**

**The First Law of Thermodynamics:** Work, heat, and energy, The internal

energy, Expansion work, Heat capacities, Enthalpy, Adiabatic changes.

4  **Thermochemistry:** Standard enthalpy changes, Standard enthalpies of

formation, The temperature-dependence of reaction enthalpies.

5  **State functions and exact differentials:** Exact and inexact

differentials, Changes in internal energy**,** The Joule–Thomson effect.

6  **Chapter 3 Second Law of Thermodynamics**

**The direction of spontaneous change:** The dispersal of energy,

Entropy, Entropy changes accompanying specific processes, The Third

Law of thermodynamics.

7 **Concentrating on the system:** The Helmholtz and Gibbs Energies,

Standard reaction Gibbs energies.

8  **Combining the First and Second Laws:** The fundamental equation,

Properties of the internal energy, Properties of the Gibbs energy

9  **Chapter 4 Physical transformations of pure substances**

The stabilities of phases, Phase boundaries, Three typical phase

diagrams, The thermodynamic criterion of equilibrium, The dependence

of stability on the conditions, The location of phase boundaries, The

Ehrenfest classification of phase transitions

10 **Chapter 5 Simple mixtures**

**The thermodynamic description of mixtures:** Partial molar

quantities, The thermodynamics of mixing, The chemical potentials of

liquids. **The properties of solutions:** Liquid mixtures, Colligative

properties

11  **Activities:** The solvent activity, The solute activity, The activities of

regular solutions, The activities of ions in solution

12  **Chapter 6 Phase diagrams**

**Phases, components, and degrees of freedom:** Definitions, The

phase rule. **Two-component systems:** Vapour pressure diagrams

13 Temperature–composition diagrams, Liquid–liquid phase diagrams,

Liquid–solid phase diagrams

14  **Chapter 7 Chemical equilibrium**

**Spontaneous chemical reactions:** The Gibbs energy minimum**,**

The description of equilibrium. **The response of equilibria to the**

**conditions:** The response of equilibria respond to pressure, The

response of equilibria to temperature.

15 +16 **Final Exams**