

# SILABUS MATA KULIAH KIMIA (3 SKS)

## CHEMISTRY COURSE SYLLABUS (3 CREDITS)

<b>IDENTITAS MATA KULIAH</b>  <b>COURSE IDENTITY</b>	<b>Nama Mata Kuliah</b> : <b>Kimia</b> <i>Course Name</i> : <i>Chemistry</i> <b>Kode MK</b> : <b>SK234102</b> <i>Course Code</i> : <i>SK234102</i> <b>Kredit</b> : <b>3 SKS (3/0/0)</b> <i>Credits</i> : <i>3 Credits (3/0/0)</i> <b>Semester</b> : <b>I/II</b> <i>Semester</i> : <i>I/II</i> <b>Rencana Tatap Muka</b> : <b>16 minggu (32 pertemuan tatap muka)</b>  <b>Teaching Schedule</b> : <b>16 weeks (32 face-to-face meetings)</b>
<b>DESKRIPSI MATA KULIAH</b>  <b>COURSE DESCRIPTION</b>	<p>Sains merupakan pengetahuan secara sistematis yang diperoleh melalui observasi dan eksperimen. Kimia merupakan cabang ilmu sains yang sangat erat kaitannya dengan kehidupan sehari-hari. Mata kuliah Kimia 1 merupakan pengantar yang menyeluruh tentang dasar-dasar kimia. Dalam mata kuliah ini, mahasiswa akan memperoleh pemahaman tentang struktur atom, sifat materi, dan reaksi kimia. Materi perkuliahan ini dirancang untuk membekali mahasiswa dengan pengetahuan dasar yang diperlukan untuk memahami berbagai fenomena kimia dalam kehidupan sehari-hari maupun aplikasi dalam bidang ilmu lainnya. Mata kuliah ini akan memberikan pondasi yang kuat bagi mahasiswa dalam memahami konsep-konsep lanjutan pada tingkat lebih tinggi dalam bidang kimia dan disiplin ilmu lainnya, termasuk bidang rekayasa atau teknik. Dengan menyelesaikan mata kuliah ini, mahasiswa diharapkan dapat mengembangkan keterampilan analitis, kritis, dan problem-solving yang penting dalam studi ilmiah.</p> <p><i>This course studies the basic principles of chemistry including atomic theory, electron configuration, chemical bonds, state of matter and phase changes, chemical reactions and stoichiometric, Acid-Base Theory, Ionic Equilibrium in Solutions (Acid-Base, Solubility, Complexes, and Precipitation), Chemical Thermodynamics, Chemical Kinetics, and Electrochemistry.</i></p>
<b>CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH</b>  <b>LEARNING OUTCOME CHARGED TO THE COURSE</b>	<b>ITS:</b> 1. Mampu mengkaji dan memanfaatkan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam rangka mengaplikasikannya pada pengetahuan kimia, serta mampu mengambil keputusan secara tepat dari hasil kerja sendiri maupun kerja kelompok dalam bentuk laporan tugas akhir atau bentuk kegiatan pembelajaran lain yang luarannya setara dengan tugas akhir melalui pemikiran logis, kritis, sistematis dan inovatif (CPL 2) <b>Departemen:</b> 1.  <b>ITS:</b> 1. <i>Able to study and utilize science and technology in order to apply it to chemical knowledge and be able to make appropriate decisions from the results of their own work or group work in the form of final project reports or other forms of learning activities whose outcomes are equivalent to final assignments through logical, critical thinking, systematic and innovative (PLO 2)</i> <b>Department:</b> 1.
<b>CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH</b>	1. Mahasiswa mampu menerapkan prinsip-prinsip dasar ilmu kimia sebagai dasar dalam mempelajari ilmu yang berkaitan dengan kimia. 2. Mahasiswa dapat melakukan perhitungan-perhitungan dasar kimia 3. Mampu mengambil keputusan secara tepat dalam konteks penyelesaian masalah di bidang kimia atau yang terkait, berdasarkan hasil analisis informasi dan data 4. Mahasiswa mampu menerapkan pola pikir kimia yang logis untuk menyelesaikan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari

<p><b>COURSE LEARNING OUTCOME</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li><i>The students should be able to use the principles of basic chemistry knowledge as a basis to learn chemistry in which they will learn further throughout their whole studies</i></li> <li><i>The students should be able to do the basic chemistry calculations</i></li> <li><i>The students should be able to make appropriate decisions to solve the problems in chemistry or related fields, based on the results of information and data analysis</i></li> <li><i>The students should be able to apply a logical mindset to solve problems in daily life</i></li> </ol>
<p><b>POKOK BAHASAN</b></p> <p><b>SUBJECT</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li><b>Struktur Atom</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Pengenalan mengenai materi (unsur, senyawa, sifat fisika, sifat kimia)</li> <li>Hukum-hukum dasar penggabungan unsur (Proust, Lavoisier, Dalton)</li> <li>Perkembangan model dan struktur atom</li> <li>Percobaan-percobaan yang mendasarinya (Dalton, Thompson, Rutherford, Bohr dan Spektrum Atom Hidrogen)</li> <li>Konfigurasi elektron suatu unsur dan ion</li> <li>Sistem Periodik Unsur</li> <li>Sifat periodisitas unsur</li> </ul> </li> <li><b>Atomic Structure</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>Introduction to matter (elements, compounds, physical properties, chemical properties)</i></li> <li><i>The basic laws of combining elements (Proust, Lavoisier, Dalton)</i></li> <li><i>Development of atomic models and structures</i></li> <li><i>The underlying experiments (Dalton, Thompson, Rutherford, Bohr and the Hydrogen Atomic Spectrum)</i></li> <li><i>The electron configuration of an element and an ion</i></li> <li><i>Periodic System of Elements</i></li> <li><i>The periodicity of the elements</i></li> </ul> </li> <li><b>Stoikhiometri</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Perhitungan konsep mol</li> <li>Rumus empiris dan rumus molekul</li> <li>Satuan Konsentrasi (M, N, %, m, F, ppm, ppb)</li> <li>Stoikhiometri dalam Larutan</li> <li>Standarisasi</li> </ul> </li> <li><b>Stoichiometry</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>Calculation of the concept of mole</i></li> <li><i>Empirical formula and molecular formula</i></li> <li><i>Concentration Units (M, N, %, m, F, ppm, ppb)</i></li> <li><i>Stoichiometry in Solution</i></li> <li><i>Standardization</i></li> </ul> </li> <li><b>Ikatan Kimia</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ikatan kovalen dan kovalen polar, momen dipol, ikatan logam, ikatan hidrogen, dan ikatan Van der Waals</li> <li>Struktur dan bentuk geometri molekul (struktur Lewis, dan hibridisasi)</li> </ul> </li> <li><b>Chemical Bond</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>Polar covalent and covalent bonds, dipole moments, metallic bonds, hydrogen bonds, and Van der Waals bonds</i></li> <li><i>Molecular geometry and structure (Lewis structure, and hybridization)</i></li> </ul> </li> <li><b>Wujud Zat</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Wujud Gas (Hukum-hukum gas dan sifat fisiknya)</li> <li>Wujud Cair (sifat fisik cairan: tekanan uap, titik didih, tegangan permukaan, viskositas)</li> <li>Sifat Koligatif Larutan</li> <li>Wujud Padat (kisi Kristal, kubus sederhana simple cube, kubus berpusat muka/<i>face centered cubic</i>, kubus berpusat badan/<i>body centered cubic</i>, indeks Miller, persamaan Bragg)</li> </ul> </li> <li><b>State of Matter</b></li> </ol>

- *Forms of Gases (Laws of gases and their physical properties)*
- *Liquid State (physical properties of liquids: vapor pressure, boiling point, surface tension, viscosity)*
- *Colligative Properties of Solutions*
- *Solids (Crystal lattice, simple simple cube, face centered cubic, body centered cubic, Miller index, Bragg equation)*

#### 7. Larutan

- Teori Asam Basa (Teori Arrhenius, Brønsted-Lowry, Teori Lewis)
- Derajat ionisasi dan tetapan ionisasi
- Kekuatan Asam Basa
- Kesetimbangan asam-basa lemah
- Kesetimbangan ionik antara zat padat dan larutan
- Sistem Buffer
- Kelarutan

#### 5. Solution

- *Acid-Base Theory (Arrhenius Theory, Brønsted-Lowry, Lewis Theory)*
- *Degree of ionization and ionization constant*
- *Acid Base Strength*
- *Weak acid-base balance*
- *Ionic equilibrium between solid and solution*
- *Buffer System*
- *Solubility*

#### 8. Termodinamika

- Konsep termodinamika (prinsip, keadaan dan proses)
- Hukum I Termodinamika: energi dalam, kerja dan kalor
- Kapasitas panas, kalorimetri dan entalpi
- Hukum II Termodinamika dan spontanitas
- Termokimia serta penggunaannya untuk menjelaskan kespontanan reaksi kimia
- Perhitungan yang berkaitan dengan aplikasi mesin Carnot

#### 6. Thermodynamics

- *Thermodynamics concepts (principles, states and processes)*
- *First Law of Thermodynamics: internal energy, work and heat*
- *Heat capacity, calorimetry and enthalpy*
- *Second Law of Thermodynamics and spontaneity*
- *Thermochemistry and its use to explain the spontaneity of chemical reactions*
- *Calculations related to the Carnot engine application*

#### 9. Kesetimbangan Kimia

- Konsep Kesetimbangan Kimia dan Tetapan Kesetimbangan (Quotient reaksi, tetapan kesetimbangan  $K_p$  dan  $K_c$ )
- Asas Le Chatelier
- Faktor-faktor yang mempengaruhi kesetimbangan kimia

#### 7. Chemical equilibrium

- *Concept of Chemical Equilibrium and Equilibrium Constant (Reaction quotient, equilibrium constant  $K_p$  and  $K_c$ )*
- *Le Chatelier's Principle*
- *Factors affecting chemical equilibrium*

#### 10. Kinetika Kimia

- Konsep kinetika kimia
- Laju dalam reaksi kimia
- Penentuan laju reaksi, orde dan konstanta laju reaksi
- Pengaruh suhu pada laju reaksi
- Reaksi elementer

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Katalis</li> </ul> <p><b>8. Chemical Kinetics</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Chemical kinetics concept</i></li> <li>• <i>Rate in chemical reaction</i></li> <li>• <i>Determination of reaction rate, order and rate constant of reaction</i></li> <li>• <i>Effect of temperature on reaction rate</i></li> <li>• <i>Elementary reaction</i></li> <li>• <i>Catalyst</i></li> </ul> <p><b>11. Elektrokimia</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konsep reaksi redoks</li> <li>• Sel elektrokimia (elektroda dan larutan elektrolit dalam sel elektrokimia)</li> <li>• Pengaruh konsentrasi dan persamaan Nerst</li> <li>• Penggunaan konsep elektrokimia untuk aplikasi sel volta (baterai dan Fuel Cells) serta elektrolisis</li> <li>• Korosi dan pencegahan korosi</li> </ul> <p><b>9. Electrochemistry</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Redox reaction concept</i></li> <li>• <i>Electrochemical cell (electrode and electrolyte solution in electrochemical cell)</i></li> <li>• <i>Effect of concentration and Nerst . equation</i></li> <li>• <i>Use of electrochemical concepts for voltaic cell applications (battery and fuel cells) and electrolysis</i></li> <li>• <i>Corrosion and corrosion prevention</i></li> </ul> <p><b>12. Pengayaan</b> Topik sesuai dengan bidang minat fakultas (per fakultas)</p> <p><b>10. Enrichment</b> <i>Topics according to the faculty's area of interest (per faculty)</i></p>
<p><b>PRASYARAT</b></p> <p><i>Pre-Requisite Courses</i></p>	<p>-</p> <p>-</p>
<p><b>PUSTAKA</b></p> <p><b>REFERENCE</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Diktat Kimia 1 (disusun oleh Tim Dosen Departemen Kimia)</li> <li>2. Oxtoby, D.W., Gillis, H.P. and Campion, A., "Principles of Modern Chemistry", 7th Edition, Brooks/Cole, 2012.</li> <li>3. Chang, R. and Goldsby, K., "Chemistry", 11th Edition, McGraw-Hill, USA, 2012.</li> <li>4. Goldberg, D. E., "Fundamental of Chemistry", 4th Edition, McGraw-Hill Companies, 2007.</li> </ol> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Chemistry 1 (compiled by the Lecturer Team of the Department of Chemistry)</i></li> <li>2. <i>Oxtoby, DW, Gillis, HP and Campion, A. , "Principles of Modern Chemistry", 7th Edition, Brooks/Cole, 2012.</i></li> <li>3. <i>Chang, R. and Goldsby, K., "Chemistry", 11th Edition, McGraw-Hill, USA, 2012.</i></li> <li>4. <i>Goldberg, DE, "Fundamentals of Chemistry", 4th Edition, McGraw-Hill Companies, 2007.</i></li> </ol>