

**SYLLABUS OF INORGANIC CHEMISTRY I**  
**DEPARTMENT OF CHEMICAL EDUCATION, FMIPA – YSU**

Faculty	: Mathematics and Science-YSU (FMIPA-UNY)
Study Program	: Chemical Education
Course & Code	: Inorganic Chemistry I, KIM 3225
Number of SCU (SKS)	: 3 SCU (SKS)
Semester	: 3
Pre-requisite Course & Code	: Basic Chemistry I (KIM 201) & II (KIM 203)
Lecturer	: Prof. Drs. Kristian H. Sugiyarto, M.Sc., Ph.D. and Dr Cahyorini K, M.,Si

### **I. Description of the course**

Inorganic Chemistry I deals with:

(1) Modern Theory of Atom: the spectrum of hydrogen atom, Bohr Theory, wave equation of Schrödinger and its significance to the shape of *s*, *p*, *d*, and *f* orbitals; the stability of electronic configuration of species, the screening effect of orbital and the effective nuclear charge. (2) The Periodic Table: the grouping of elements and the periodicity of chemical properties of elements. (3) The molecular structure: covalent bond, formal charge, resonance structure, hybridisation, and VSEPR Theory. (4) Acid-Base Concepts: Arrhenius, Bronsted-Lowry, Lewis, Usanovich-Lux, and the *soft-hard* acid-base of Pearson. (5) The chemical reactions: non-redox and redox reactions, potential reduction, Latimer- and Frost- diagrams. (6) The chemistry of non-metals: Hydrogen, Beryllium, Boron, Group-Carbon, Group-Nitrogen, Group-Oxygen, Halogen, and Group-Noble gas. Each group deals with the typical characteristics of the group, trend of the change in boiling point, melting point, catenation, structural geometry associated with resonance structure, hybridisation and VSEPR model, and the anomaly of particular element of the group. Particular compound of water associated with typical role of hydrogen bonding and hydride compound are also considered. Group-Carbon discusses the allotropes of graphite, diamond and fullerenes, and the oxides of the group.

### **II. Competency of the course**

At the end of the lesson, students are expected to perform the following competencies:

#### **a. Standard Competency**

Understanding basic concept of electronic structure of atom, periodic aspects of elements, types of chemical bonds, types of acid-base concepts, redox composing of Latimer and Frost diagrams, and chemical aspects in non-metal elements.

#### **b. Basic Competency**

1. Interpreting the spectral lines of hydrogen atom containing series of Lyman, Balmer, Paschen, Brackett and Pfund and formulating the relationship between the frequencies of the spectral lines and quantum number of  $n$  ( $1-\infty$ ) as expressed generally by Ritz.
2. Describing the Bohr model of hydrogen containing circular orbits of electron travelling in them, from in the first orbit or shell ( $n = 1$ ) called ground state to the next orbits ( $n = 2, 3, \dots, \infty$ ) called excited state, and relating the spectral lines to the different energy of inter-shell.
3. Interpreting the solution of Schrödinger to the shape of *s*, *p*, *d*, and *f* orbitals and the electronic configuration associated with them.
4. Describing some types of the periodic tables, and interpreting the chemical properties of the elements in terms of the period (horizontal row) as well as in column (group).

5. Describing molecular structure associated with types of chemical bonds and particular structural geometry due to VSEPR and hybridization model.
6. Classifying acid-base concept due to Arrhenius, Bronsted-Lowry, Lewis, Usanovich-Lux, and the *soft-hard* acid-base of Pearson.
7. Describing types of chemical reactions, non redox and redox reactions along with potential reduction, electrochemical cell, Latimer-Frost diagrams.
8. Describing the chemistry of hydrogen along with various compound and particular role in the hydrogen bonding.
9. Describing the chemistry of beryllium, and boron along with the role of  $\pi$ -bonding in  $\text{BF}_3$ .
10. Describing the chemistry of group-carbon along with various compounds and reviewing typical structure of allotropes of graphite, diamond and fullerenes.
11. Describing the chemistry of group-nitrogen in various compounds and reviewing the resonance structure to them.
12. Describing the chemistry of group-oxygen in various compounds and reviewing the resonance structure to them.
13. Describing the chemistry of group-halogen in various compounds and reviewing the structural geometry due to VSEPR Theory in particular inter-halogen compounds.
14. Describing the chemistry of group-noble gas in some compounds and reviewing the structural geometry due to VSEPR Theory to them.

### 15. III. Plan of Activity

Lesson in Class	The Standard Competency of	Main Concept	Learning Strategy	Source / Reference
1-3	1-3	General property of transition metals: definition, electronic configuration, cataysis, magnetic property, and spectroscopic terms. Exercise	Face to face lecturing, geometry model, skeletal stick model, and power point	1.2 – 1.48  1.50-1-54
4-6	5-9	Complex compound: definition, formula, bonding, coordination number, nomenclature, development of formulation according to the chain-theory of Blomstrand-Jørgensen, primary-secondary valence of Werner, isomerism, metalosene, cluster, and application in daily life Exercise	Face to face lecturing, geometry model, skeletal stick model, and power point Face to face lecturing, geometry model, skeletal stick model, and power point	2.2 – 2.34  2.36 – 2.38
7	<i>Mid term Exam (Competency 1-9)</i>			
8-12	10-17	The particular theory associated with the formation of complex: Concept of Effective Atomic Number (EAN), Valence Bond Theory (VBT), Crystal	Face to face lecturing, geometry	3.2 – 3.53

	<p>Field Theory (CFT), and Molecular Orbital Theory (MOT).  VBT primarily discusses types of hybridisation associated with the geometric structure, spin state, and magnetic property of complex; the terms inner-outer d orbital complexes are also introduced.  CFT deals with: the splitting of <i>d</i> orbital in cubic field resulting in strong-weak field of octahedral environment due to the ligands leading to spectrochemical series of ligands, tetrahedral field, square plane field and the corresponding electronic configurations associated with spin state, magnetic property, crystal field stabilisation energy (CFSE), and the Jahn-Teller distortion; various color of complexes and electronic spectra associated with electronic transition of <i>d-d</i> electron.  MOT deals with the construction of molecular orbital diagram due to sigma bond of metal-ligand in octahedral, tetrahedral and square-planar configurations associated with the typical chemical properties of the complex compound.</p> <p>Exercise</p>	<p>model, skeletal stick model, and power point Face to face lecturing, geometry model, skeletal stick model, and power point</p>	3.55 – 3.56
--	---	---	-------------

#### IV. Reference /Source

##### A. Compulsory Textbook

Kristian H. Sugiyarto (2012). *Dasar-Dasar Kimia Anorganik Transisi*.

GGraha Ilmu, Yogyakarta.

##### B. Suggested Reading

G. Rayner-Canham : "Descriptive Inorganic Chemistry", 1996, New York, W.H. Freeman and Company

#### V. Evaluation

No	Component of Evaluation	Bobot (%)
1	Participation of lecturing $\geq 75\%$	0
2	Doing exercise	0
3	Mid term Exam1	20
4	Final Exam	80

Yogyakarta, 16 September 2012

Approval,

Lecturer,

Head of Department of Chemistry Education

Dr. Hari Sutrisno

NIP. 19670407 199203 1 002

Kristian H. Sugiyarto

NIP: 19480915 196806 1 001



#### D. Daftar Buku Acuan (diurutkan menurut prioritas penggunaan)

- a. Wajib : 1. Diktat Kimia Anorganik I
- b. Anjuran : 1. G. Rayner-Canham : "Descriptive Inorganic Chemistry", 1996, New York, W.H. Freeman and Company
2. D.F. Shriver, P.W. Atkins, and C.H. Langford : "Inorganic Chemistry", 1990, Oxford, Oxford University Press.
3. F.A. Cotton, and G. Wilkinson : "Basic Inorganic Chemistry", 1976, New York, John Wiley & Sons, Inc.
4. N.N. Greenwood, and A. Earnshaw : "Chemistry of the Elements", 1989, Oxford, Pergamon Press.

#### E. Jenis Kegiatan

- a. Perkuliahan Tatap Muka (3 jam per minggu)
- b. Penyelesaian Tugas
- c. Ujian teori / praktik : Sisipan, Mid. semester, Akhir semester

#### F. Penilaian

- a. Bobot Penilaian : Tugas (T) : (10%)  
Ujian teori / praktek, U : (90%)
- b. Nilai Akhir, NA, :  $\frac{T + 9U}{10}$

#### G. Rincian Materi Perkuliahan dan Buku Acuan

No	Pokok Bahasan / Sub Pokok Bahasan	Pertemuan ke	Buku Acuan
1	STRUKTUR ATOM :		Diktat
	1.1. Spektrum Atom - Hidrogen, Teori Atom Bohr	1	Kimia Anorganik I
	1.2. Aplikasi Teori Atom Bohr, Kelemahan Teori Atom Bohr, Struktur Halus Spektrum	1	
	1.3. Teori Atom Mekanika Gelombang (simetri orbital atom <i>s,p,d,f</i> )	2	
2	SISTEM PERIODIK UNSUR :		
	Organisasi Tabel Periodik Unsur, Klasifikasi Unsur-Unsur dalam Tabel Periodik Unsur, dan Sifat-sifat Periodisitas	3	
3	STRUKTUR MOLEKULAR :		
	3.1. Ikatan Kimia, dan Teori Ikatan Valensi - Hibridisasi	4	
	3.2. Teori Tolakan Pasangan Elektron Kulit Valensi	5	
4	ASAM BASA		
	4.1. Pendahuluan, Teori Asam Basa Bronsted - Lowry, Tetapan Keseimbangan Asam-Basa	6	
	4.2. Kekuatan Asam-Basa Bronsted - Lowry, Asam-asam Biner, Asam-asam Oksi	7	
	4.3. Asam-Basa dalam sistem pelarut, Asam-Basa Lewis, Lux-Flood, Asam-basa Lunak-Keras, dan Superasam	8	
5	REAKSI KIMIA		
	5.1. Reaksi non redoks	9	
	5.2. reaksi redoks, potensial reduksi, diagram Latimer, Frost.	10	

6	HIDROGEN	
	6.1. Isotop Hidrogen, Aspek kimiawi, Ikatan pada Hidrogen, Hidrat, dan ion Hidrogen	11
	6.2. Preparasi dihidrogen, Hidrida, Air dan Ikatan Hidrogen	
7	GOLONGAN BORON : Kecenderungan golongan, Boron	12
8	GOLONGAN KARBON : Kecenderungan golongan, C, Si.	13
9	GOLONGAN NITROGEN : Kecenderungan golongan, Nitrogen, Fosfor dan Arsen	14
11	GOLONGAN OKSIGEN : Kecenderungan golongan, Anomali Oksigen, Oksigen, dan Belerang	15
12	HALOGEN	
	Sifat Anomali Fluorin dan Golongan, Fluorin, Klorin, Halida, Oksida Halogen, Asam Oksihalogen dan Anion Oksihalogen, Senyawa Interhalogen dan Ion Polihalida	16
13	GAS MULIA : Kecenderungan golongan, Xenon Fluorida, dan Xenon Oksida.	16

**Penyusun** : Drs. K.H. Sugiyarto, M.Sc., Ph.D.

**SILABUS MATAKULIAH  
KURIKULUM 1997 NON KEPENDIDIKAN  
FPMIPA IKIP YOGYAKARTA**

**A. Identitas Matakuliah**

Nama Matakuliah	: Kimia Anorganik II
Kode	: KIM 3226
Jumlah sks	: 3 sks
Semester	: 4
Prasyarat	: Kimia Anorganik I

**B. Tujuan Matakuliah**

Mahasiswa memahami konsep - konsep dasar jenis ikatan logam, geometri kemas rapat logam, ikatan ionik, struktur kristal ionik, dan aspek kimiawi unsur -unsur logam.

**C. Deskripsi Matakuliah**

Ikatan metalik, Geometri kemas rapat logam, Jenis / klas kristal, satuan sel, Ikatan ionik, Struktur kristal ionik, dan Termodinamika - Siklus Born-Haber. Kimia unsur golongan 1, alkali : Li, Na, K ; golongan 2 (alkali tanah) : , Mg, Ca. Pendahuluan unsur-unsur logam transisi. Kimia unsur logam-logam transisi (*d*), golongan 4 : Ti, Zr, Hf ; golongan 5 : V, Nb, Ta ; golongan 6 : Cr, Mo, W ; golongan 7 : Mn, Tc, Re ; kimia unsur Fe, Co, Ni, dan Pt ; golongan 11 : Cu, Ag, Au ; golongan 12 : Zn, Cd, Hg ; kelompok logam amfoterik, Al, Sn, dan Pb. Kimia unsur tersebut secara umum membicarakan aspek kimiawi umum, kecenderungan grup, ekstraksi - preparasi, manfaat, senyawaan penting, dan aspek-aspek khusus.

**D. Daftar Buku Acuan (diurutkan menurut prioritas penggunaan)**

- a. Wajib : 1. Diktat Kimia Anorganik II
- b. Anjuran : 1. G. Rayner-Canham : "Descriptive Inorganic Chemistry", 1996, New York, W.H. Freeman and Company
2. D.F. Shriver, P.W. Atkins, , and C.H. Langford : "Inorganic Chemistry", 1990, Oxford, Oxford University Press.
3. F.A. Cotton, and G. Wilkinson : "Basic Inorganic Chemistry", 1976, New York, John Wiley & Sons, Inc.
4. N.N. Greenwood, and A. Earnshaw : "Chemistry of the Elements", 1989, Oxford, Pergamon Press.

**E. Jenis Kegiatan**

- a. Perkuliahan Tatap Muka (3 jam per minggu)
- b. Penyelesaian Tugas
- c. Ujian teori/praktik : Sisipan, Mid semester, Akhir semester



## F. Penilaian

- a. Bobot Penilaian : Tugas (T) : (10%)  
Ujian teori / praktek, U : (90%)
- b. Nilai Akhir, NA, :  $\frac{T + 9U}{10}$

## G. Rincian Materi Perkuliahan dan Buku Acuan

No	Sub Pokok Bahasan	Pertemuan Minggu ke	Buku Acuan
1	IKATAN METALIK :		Diktat
	1.1. Teori orbital molekular, ikatan logam	1	Kimia Anorganik II
	1.2. Kemas Rapat (HCP, CCP).....	2	.
2	IKATAN IONIK :		
	Karakteristik Senyawa ionik, Model dan ukuran Ion, Kecenderungan Jejari ionik, Titik Leleh, Polarisasi dan Kovalensi	3	.
	Termodinamika Anorganik (siklus Born-Haber)	4	.
3	GOLONGAN ALKALI , LI, Na, K	5	.
4	GOLONGAN ALKALI TANAH, Mg, Ca	6	.
5	Pendahuluan unsur-unsur transisi	7	.
6	Sifat Katalitik dan Magnetik logam Transisi	8	.
7	Golongan Ti, Zr, Hf	9	.
8	Golongan V, Nb, Ta	10	.
9	Golongan Cr, Mo, W	11	.
10	Golongan Mn, Tc, Re	12	.
11	Golongan Fe, Co, Ni, dan Pt	13	.
12	Golongan Cu, Ag, Au	14	.
13	Golongan Zn, Cd, Hg	15	.
14	Kelompok Logam Amfoterik, Al, Sn, Pb	16	.

**Penyusun** : Drs. K.H. Sugiyarto, M.Sc., Ph.D.

**SILABUS MATAKULIAH  
KURIKULUM 1997 NON KEPENDIDIKAN  
FPMIPA IKIP YOGYAKARTA**

**A. Identitas Matakuliah**

Nama Matakuliah	: Kimia Anorganik III
Kode	: KIM 2327
Jumlah sks	: 2 sks
Semester	: 5
Prasyarat	: Kimia Anorganik I, II.

**B. Tujuan Matakuliah**

Mahasiswa memahami berbagai teori untuk menjelaskan sifat-sifat senyawa kompleks unsur-unsur transisi (*3d*), aspek termodinamika dan kinetika senyawa kompleks, dan Kimia unsur transisi dalam (*4f*, dan *5f*).

**C. Deskripsi Matakuliah**

Pendahuluan : pengertian, tatanama, isomeri. Sejarah perkembangan formulasi senyawa kompleks: teori rantai Blomstrand-Jørgensen, teori Werner. Konsep nomor atom efektif, dan teori ikatan valensi (hibridisasi). Teori Medan Kristal (teori medan ligan) : pembelahan orbital *d* dan konfigurasi elektronik dalam medan oktahedron, tetrahedron dan bujursangkar ; energi kestabilan medan kristal, distorsi Jahn - Teller, kekuatan medan kristal (ligan) dan cara pengukurannya, sifat magnetik dan cara pengukurannya, warna dan pendahuluan spektrum elektronik. Teori orbital molekular senyawa kompleks : kontruksi diagram dan konfigurasi elektronik orbital molekular kompleks oktahedron dan tetraheron. Termodinamika dan kinetika senyawa kompleks : kestabilan dan kelabilan, dan konstante kesetimbangan ; mekanisme reaksi : substitusi ligan, efek trans, reaksi redoks, mekanisme tipe bola-dalam - bola-luar, dan asam-basa. Kimia unsur-unsur transisi dalam (*4f* dan *5f*), dan aplikasi senyawa kompleks.

**D. Daftar Buku Acuan (diurutkan menurut prioritas penggunaan)**

- a. Wajib : 1. Diktat Kimia Anorganik III
- b. Anjuran : 1. G. Rayner-Canham : "Descriptive Inorganic Chemistry", 1996, New York, W.H. Freeman and Company
2. D.F. Shriver, P.W. Atkins, , and C.H. Langford : "Inorganic Chemistry", 1990, Oxford, Oxford University Press.
3. F.A. Cotton, and G. Wilkinson : "Basic Inorganic Chemistry", 1976, New York, John Wiley & Sons, Inc.
4. N.N. Greenwood, and A. Earnshaw : "Chemistry of the Elements", 1989, Oxford, Pergamon Press.

### E. Jenis Kegiatan

- Perkuliahan Tatap Muka (2 jam per minggu)
- Penyelesaian Tugas
- Ujian teori/praktik : Sisipan, Mid semester, Akhir semester

### F. Penilaian

- Bobot Penilaian : Tugas (T) : (10%)  
Ujian teori / praktek, U : (90%)
- Nilai Akhir, NA, :  $\frac{T + 9U}{10}$

### G. Rincian Materi Perkuliahan dan Buku Acuan

No	Sub Pokok Bahasan	Pertemuan Minggu ke	Buku Acuan
1	Sejarah Perkembangan Kimia Kompleks Transisi, karakteristik, tata nama, dan isomeri	1-2	Diktat
2	Konsep nomor atom efektif, dan teori hibridisasi	3	Kimia Anorganik III
3	Teori Medan Kristal : Pembelahan orbital <i>d</i> , dan konfigurasi elektronik dalam medan Oktahedron, tetrahedron dan bujursangkar	4-5	
	Kompleks High-spin, Low-spin, CFSE	6-7	
	Distorsi Jahn-Teller		
	Parameter Kekuatan medan Ligan, cara pengukuran spektrum elektronik, dan Warna dalam senyawa Kompleks	8-9	
4	Teori Orbital Molekular : Pendahuluan, kompleks oktahedron dan kompleks tetrahedron	10-11	
5	Termodinamika : Kompleks stabil dan tak-stabil	12	
	Kinetika : Kompleks inert dan labil, dan mekanisme reaksi senyawa kompleks, efek trans	13-14	
6	Senyawa logam transisi dalam ( <i>f</i> ), dan sifat magnetiknya	15-16	

**Penyusun** : Drs. K.H. Sugiyarto, M.Sc., Ph.D.

**SILABUS MATAKULIAH  
KURIKULUM 1997 NON KEPENDIDIKAN  
FPMIPA IKIP YOGYAKARTA**

**A. Identitas Matakuliah**

Nama Matakuliah : Kimia Anorganik IV  
Kode : KIM 2428  
Jumlah sks : 2 sks  
Semester : 7  
Prasyarat : Kimia Anorganik I, II, III.

**B. Tujuan Matakuliah**

Mahasiswa memahami aplikasi kimiawi teori grup dan konsep spektroskopik senyawa kompleks logam-logam transisi.

**C. Deskripsi Matakuliah.** Simetri molekular : unsur-unsur simetri, operasi simetri, kombinasi operasi simetri

Term spektroskopik kopel Russell - Saunders  $i$ , notasi titik grup. Teori grup : representasi titik grup, representasi non-degenerate, matriks dan representasi degenerate, representasi irreducible dan reducible, produk langsung ; simetri orbital atom dalam molekul. Aplikasi teori grup : teori ikatan valensi ; teori medan ligan : diagram pembelahan orbital  $d$  dan  $f$ , diagram term /state - Orgel dan Tanabe-Sugano medan kubus dan medan simetri rendah. Transisi elektronik : jenis transisi dan intensitas pita transisi. Spektrum elektronik senyawa kompleks transisi pertama,  $d^1 - d^{10}$ .

**D. Rincian Materi Perkuliahan dan Buku Acuan**

No	Sub Pokok Bahasan	Pertemuan Minggu ke	Buku Acuan
1	Orbital Atomik	1	Diktat
2	Term Spektroskopik : Kopel Russell - Saunders	2	Kimia Anorganik IV
3	<b>SIMETRI MOLEKULAR :</b>		
	3.1. Pengertian Representasi Titik Group : Notasi, Representasi Non-degenerat	3	
	3.2. Matriks dan Representasi Degenerat	4	
	3.3. Representasi Irreducible dan Reducible dan produk Langsung	6	
	3.4. Simetri Orbital Atom dan Molekul	7	
	3.5. Aplikasi Teori Group : Teori Ikatan Valensi - Hibridisasi dan Teori Orbital Molekular	8-9 10	
4	<b>TEORI MEDAN LIGAN</b>		
	4.1. Diagram Pembelahan Orbital $d$ dan $f$	11	
	4.2. Diagram Term (Orgel, Tanabe-Sugano) Medan Kubus dan Medan Simetri Rendah	12	
5	<b>TRANSISI ELEKTRONIK :</b>		
	Jenis Transisi dan Intensitas Pita	13	
6	<b>SPEKTRUM ELEKTRONIK :</b>		
	Senyawa Transisi Pertama	14-16	

#### **E. Daftar Buku Acuan (diurutkan menurut prioritas penggunaan)**

- a. Wajib : 1. Diktat Kimia Anorganik IV
- b. Anjuran : 1. Lever, A.B.P (1968) " Inorganic Electronic Spectroscopy", Elsevier Publishing Company, New York.
  - 2. Figgis, B.N.(1966) " Introduction to Ligand Fields", Interscience Publishers, New York.
  - 3. Cotton, F.A.(1971)" Chemical Applications of Group Theory", Second Edition, Wiley-Interscience, New York.

#### **F. Jenis Kegiatan**

- a. Perkuliahan Tatap Muka
- b. Penyelesaian Tugas
- c. Ujian teori/praktik : Sisipan, Mid semester, Akhir semester

#### **G. Penilaian**

Ujian Mid. dan Akhir semester

**Penyusun** : Drs. K.H. Sugiyarto, M.Sc., Ph.D.

**SILABUS MATAKULIAH  
KURIKULUM 1997 NON KEPENDIDIKAN  
FPMIPA IKIP YOGYAKARTA**

**A. Identitas Matakuliah**

Nama Matakuliah : Kimia Organologam dan Bioanorganik  
 Kode : KIM 2346  
 Jumlah sks : 2 sks  
 Semester : 8  
 Prasyarat : -

**B. Tujuan Matakuliah**

Mahasiswa memahami kemampuan atom C dari berbagai senyawa organik sebagai ligan, dan berbagai senyawa anorganik yang berkaitan dengan perannya dalam tubuh manusia.

**C. Deskripsi Matakuliah**

Organologam dalam senyawa karbonil, hidrokarbon nonaromatik, metalosena, olefina dan asetilena ; dalam senyawa hidrokarbon aromatik, ferrosena. Kimia anorganik dalam sistem biologi, sumber energi kehidupan, pengikatan, pengangkutan, dan pemanfaatan oksigen ; biokimia logam dan non-logam.

**D. Rincian Materi Perkuliahan dan Buku Acuan**

No	Pokok Bahasan - Sub Pokok Bahasan	Pertemuan Minggu ke	Buku Acuan
1	PENDAHULUAN : Unsur Nonmetalik, Unsur Metal dalam System Biologi dan Perannya, Struktur dan Model	1-2	Diktat Kimia Organometalik dan Bioanorganik
2	PENGELOLAAN METAL : Penyimpanan besi, Transport besi, Sistem transport unsur lain	3	
3	PENGELOLAAN DIOKSIGEN - Penyimpanan dan transport Haemoglobin, Mioglobin, Haemeritritin, dan Haemosianin	4 - 5	
4	TRANSFER ELEKTRON : Protein Tembaga Biru, Protein Besi-Belerang, Sitokrom, dan Jalur Polisintetis	6 - 8	
5	PENGELOLAAN DIOKSIGEN - Dalam Enzim Dismutase Superoksida, Katalase Peroksidase, Oksidase dan Oksigenase, Tirosinase, Dioksigenase, Reduktase Ribonukleotid	9 - 11	
6	METALOENZIM : Seng - Superasam, Karbonik Anhidrase II, Karboksipeptidase A, Peran Struktural Seng, Konstelasi-Trinuklir Seng, Vitamin B <sub>12</sub> , Biometalasi Raksa, Nitrogenase Molibdoenzim Oksotransfer, dan Enzim Nikel	12-15	
7	PEMANFAATAN PENGOBATAN SENYAWA KOORDINASI	16	

### **E. Daftar Buku Acuan (diurutkan menurut prioritas penggunaan)**

- a. Wajib : 1. Diktat Kimia Organometalik dan Bioorganik ( dalam proses)
- b. Anjuran : 1. Fenton, D.E. (1995). "Biocoordination Chemistry", Oxford Press, Oxford.  
2. Cotton, F.A., and Wilkinson, G.F. (19 ) "Bioinorganic Chemistry" in Advanced Inorganic Chemistry : Chapter 3, Third Edition.

### **F. Jenis Kegiatan**

- a. Perkuliahan Tatap Muka
- b. Penyelesaian Tugas
- c. Ujian teori/praktik : Sisipan, Mid semester, Akhir semester

### **G. Penilaian**

- a. Bobot Penilaian : Tugas (T) : (10%)  
Ujian teori / praktek, U : (90%)
- b. Nilai Akhir, NA, :  $\frac{T+9U}{10}$

**Penyusun** : Drs. K.H. Sugiyarto, M.Sc., Ph.D.

**SILABUS MATAKULIAH  
KURIKULUM 1997 NON KEPENDIDIKAN  
FPMIPA IKIP YOGYAKARTA**

**A. Identitas Matakuliah**

Nama Matakuliah : Kimia Anorganik Polimer  
Kode : KIM 2449  
Jumlah sks : 2 sks  
Semester : 7  
Prasyarat : -

**B. Tujuan Matakuliah**

Mahasiswa memperoleh pemahaman perihal bahan-bahan anorganik berantai panjang terbuka, dan tertutup, reaksi pembuatan dan pemanfaatan.

**C. Deskripsi Matakuliah**

Homopolimer, Heteropolimer hidrogen-karbon-nitrogen, heteropolimer oksigen, Anorganik-organik polimer, Anorganik polimer, Teknologi polimer, dan Pengisian dan Penguatan polimer.

**D. Rincian Materi Perkuliahan / Praktik dan Buku Acuan**

No	Pokok Bahasan dan Sub Pokok Bahasan	Pertemuan Minggu ke	Buku Acuan
1	PENDAHULUAN : Homopolimer, heteropolimer, Elemento-Polimer organik, Kisi dan Efek polarisasi, Polimerisasi dan Depolimerisasi, Ion Makromolekular, dan Cacat Kisi	1 - 2	1 - 3
2	HOMOPOLIMER : Boron, Karbon, Silikon dan Germanium, Timah, Nitrogen, Fosfor-Arsenik-Antimon, Oksigen, Belerang dan Selenium dan Telurium.	3 - 5	
3	HETEROPOLIMER - HIDROGEN-KARBON-NITROGEN 3.1. Boron Hidrida, Aluminium Hidrida, Galium dan Indium Hidrida. 3.2. Boron dan Silikon Karbida, Borazol dan Boron Nitrida, Alazol dan Aluminium Nitrida, Sianurik Klorida dan Melamin, Silikon Nitrida, dan Belerang Nitrida	6 - 7 8 - 9	
4	HETEROPOLIMER - OKSIGEN : Berilium Oksida, Boron Oksida, Aluminium Oksida, Semen Silikon Oksida, Kaolinit, Fosfor Oksida, Poliantimonat, Polimer Oksida Belerang - Selenium - Telurium, Asbes. Polimerik Karbon-Intan - Grafit - Fullerena	10 - 12	
5	ORGANIK-ANORGANIK POLIMER : Mekanisme Reaksi Inorganik, Kondensasi Polimer Organometalik, Polimer Koordinasi	13 - 14	
6	TEKNOLOGI : Serat Anorganik, Elastomer, Pelapisan Permukaan, Katalitik dan Semikonduktor	15 - 16	



### **E. Daftar Buku Acuan (diurutkan menurut prioritas penggunaan)**

1. Diktat Kimia Anorganik Polimer (dalam proses)
2. Hunter, D.N, " Inorganic Polymers", 1963, Oxford, Blackwell Scientific Publications
3. Seymour, R.B., and Carraher,Jr., C.E., "Polymer Chemistry", 1988, New York, Marcel Dekker, INC.

### **F. Jenis Kegiatan**

- a. Perkuliahan Tatap Muka
- b. Penyelesaian Tugas
- c. Ujian teori/praktik : Sisipan, Mid semester, Akhir semester

### **G. Penilaian**

- a. Bobot Penilaian : Tugas (T) : (10%)  
Ujian teori / praktek, U : (90%)

- b. Nilai Akhir, NA, :  $\frac{T + 9U}{10}$

**Penyusun** : Drs. K.H. Sugiyarto, M.Sc., Ph.D.

**SILABUS MATAKULIAH  
KURIKULUM 1997 NON KEPENDIDIKAN  
FPMIPA IKIP YOGYAKARTA**

**A. Identitas Matakuliah**

Nama Matakuliah : Kimia Anorganik Sintesis  
Kode : KIM 2448  
Jumlah sks : 2 sks  
Semester : 7  
Prasyarat : -

**B. Tujuan Matakuliah**

Mahasiswa memperoleh pengetahuan perihal dasar-dasar sintesis senyawaan anorganik khususnya senyawaan kompleks tertentu dan teknik identifikasi untuk bekal riset.

**C. Deskripsi Matakuliah**

Pendahuluan perihal keselamatan kerja laboratorium, prosedur kerja laboratorium, Buku catatan riset, dan referensi baku. Sintesis senyawaan kompleks dalam pelarut air, pengukuran konduktivitas, dan infra merah. Sintesis senyawaan kompleks yang berkaitan dengan kinetika reaksi, dan pengukuran spektrum UV-Vis. Sintesis senyawaan kompleks dengan metode preparasi tungku tabung. Teknik preparasi senyawa kompleks dan pengukuran momen magnetik, dan spektrum Mössbauer, dan spektrum refleksi difus. Pemisahan dengan teknik penukaran ion senyawa kompleks ionik dan pengukuran spektrum UV-Vis. Metode Job dan pengukuran spektrum UV-Vis.

**D. Rincian Materi Perkuliahan / Praktik dan Buku Acuan**

No	Pokok Bahasan dan Sub Pokok Bahasan	Pertemuan Minggu ke	Buku Acuan
1	Pendahuluan : Keselamatan kerja lab., Prosedur kerja lab., Buku catatan riset, Referensi baku, dan Dasar-dasar sintesis Anorganik	1 - 3	Diktat Sintesis Anorganik
2	Teknik preparasi senyawa kompleks dalam larutan air, teknik pengukuran konduktivitas senyawa ionik, dan spektrum IR untuk $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{CO}_3][\text{NO}_3]$ dan $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}][\text{Cl}_2]$	4 - 5	.
3	Kinetika reaksi $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]^{2+}$ dalam larutan air	6	.
4	Studi konduktometri reaksi akuasi cis- $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{H}_2\text{OCl}]\text{Cl}_2$ dan trans- $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]\text{ClH}_2\text{O}$ , identifikasi spektrometrik dan kinetika	7 - 8	.
5	Teknik preparasi tungku tabung untuk senyawa anhidros $\text{CrCl}_3$	9-10	.
6	Stereokimia kompleks turunan tembaga(II)- fenantrolin, $[\text{Cu}(\text{phen})_2][\text{BF}_4]_2$ dan $[\text{Cu}(\text{phen})_2 \text{I}][\text{BF}_4]$	11-12	.
7	Teknik pengukuran momen magnetik, spektrum reflesi difus, dan spektrum Mössbauer	13-15	.

### **E. Daftar Buku Acuan (diurutkan menurut prioritas penggunaan)**

1. Diktat Kimia Anorganik Sintesis (dalam proses)
2. Angelici, R.J. (1969), Synthesis and Technique in Inorganic Chemistry, Toronto, W.B. Saunders Company.

### **F. Jenis Kegiatan**

- a. Perkuliahan Tatap Muka
- b. Penyelesaian Tugas
- c. Ujian teori/praktik : Sisipan, Mid semester, Akhir semester

### **G. Penilaian**

- a. Bobot Penilaian : Tugas (T) : (10%)  
Ujian teori / praktek, U : (90%)
- b. Nilai Akhir, NA, :  $\frac{T+9U}{10}$

**Penyusun** : (1) Drs. K.H. Sugiyarto, M.Sc., Ph.D.

**SILABUS MATAKULIAH  
KURIKULUM 1997 NON KEPENDIDIKAN  
FPMIPA IKIP YOGYAKARTA**

**A. Identitas Matakuliah**

Nama Matakuliah : Praktikum Kimia Anorganik I  
Kode : KIM 1225  
Jumlah sks : 1 sks  
Semester : 3  
Prasyarat : Kimia Dasar I, II, Kimia Anorganik I

**B. Tujuan Matakuliah**

Mahasiswa memperoleh pengalaman / keterampilan laboratoris / data spektrum atom hidrogen, dan pengenalan sifat periodisitas atom unsur (non-logam).

**C. Deskripsi Materi Praktikum**

Teori atom modern : Spektrum atom Hidrogen, Penyusunan diagram transisi atom hidrogen, tetapan Rydberg,  $R_H$ , dan energi ionisasi atom hidrogen. Sifat periodisitas unsur-unsur golongan halogen, mengenali sifat-sifat kimia nitrogen, kimia boron, kimia belerang, dan pembuatan model struktur geometri fullerena- $C_{60}$ .

**D. Rincian Materi Praktikum dan Buku Acuan**

No	Pokok Bahasan - Sub Pokok Bahasan	Pertemuan Minggu ke	Buku Acuan
1	STRUKTUR ATOM : 1.1. Transisi (emisi) elektronik, Identifikasi $\lambda$ , dan $\Delta \lambda$ , $\nu$ , dan $\Delta \nu$ , 1.2. Perhitungan $\Delta E$ dan rerata $n$ 1.3. Penggambaran grafik $\nu$ vs. $1/n^2$ untuk deret Lyman, Balmer, dan Paschen, diagram transisi elektronik.	1 2 3	Petunjuk Praktikum Kimia Anorganik I
2	SIFAT PERIODISITAS SPESIES : 2.1. Golongan Alkali, Alkali tanah, dan Aluminium 2.2. Kelarutan senyawa halida perak	4 5	
3	BORON : Karakteristik reaksi nyala boron, dan kompleks kobal(II)-boron	6	
4	NITROGEN DAN FOSFOR : Karakteristik gas $N_2$ , $NO$ , $NH_3$ , dan $PH_3$	7	
5	BELERANG : Struktur belerang dan karakteristik reaksi senyawa belerang	8	
6	HALOGEN : Air klor, air brom; klorin, bromin, dan iodin dalam pelarut $CCl_4$ , dan daya oksidasi klorin, bromin, iodin	9	
7	KARBON : Pembuatan Model $C_{60}$ , $C_{70}$ , $C_{80}$ , identifikasi jumlah atom C, total ikatan, ikatan tunggal dan ganda.	10	

**E. Daftar Buku Acuan (diurutkan menurut prioritas penggunaan)**

K.H. Sugiyarto, dkk. : "Petunjuk Praktikum Kimia Anorganik I"

**F. Jenis Kegiatan**

- a. Kegiatan Laboratorium
- b. Penyelesaian Tugas / Laporan
- c. Ujian Praktikum

**G. Penilaian**

- a. Bobot Penilaian : Laporan Praktikum, L, : (50%)  
Ujian praktikum, P, : (50%)

- b. Nilai Akhir, NA, :  $\frac{5L + 5P}{10}$

**Penyusun :** (1)Drs. K.H. Sugiyarto, M.Sc., Ph.D.

**SILABUS MATAKULIAH  
KURIKULUM 1997 NON KEPENDIDIKAN  
FPMIPA IKIP YOGYAKARTA**

**A. Identitas Matakuliah**

Nama Matakuliah : Praktikum Kimia Anorganik II  
Kode : KIM 1226  
Jumlah sks : 1 sks  
Semester : 4  
Prasyarat : Kimia Anorganik I, II, dan Praktikum Kimia Anorganik I

**B. Tujuan Matakuliah / Praktikum**

Mahasiswa memperoleh pengalaman / ketrampilan laboratoris dalam berbagai macam reaksi redoks, sifat-sifat periodisitas unsur-unsur logam, dan reaksi-reaksi khusus golongan unsur-unsur logam.

**C. Deskripsi Materi Praktikum**

Modeling kemas-rapat untuk logam dan senyawa ionik, Reaksi-reaksi anorganik kualitatif, Reaksi redoks, Korosi logam -Sel elektrokimia, Pemurnian bahan dengan cara rekristalisasi, Preparasi tawas potasium - kromium, dan tawas potasium - aluminium.

**D. Rincian Materi Praktikum dan Buku Acuan**

No	Pokok Bahasan dan Sub Pokok Bahasan	Pertemuan Minggu ke	Buku Acuan
1	Identifikasi kemas rapat, Modeling kubus sederhana, bcc, hcp, fcc, Identifikasi model kristal intan	1	Diktat Petunjuk Praktikum Kimia Anorganik II
2	Reaksi Anorganik Kualitatif I (kation dengan basa kuat, amonia, sulfat, karbonat, kromat, klorida, dan sulfida.)	2	.
3	Reaksi Redoks I (spesies Mn-Fe-Sn-Cr), dan Reaksi Redoks II (logam + asam / basa)	3	.
4	Korosi Logam I (Fe - Cu - Sn - Al - Zn - Pb), dan Korosi Logam II (Fe - Cu - Indikator feroksil)	4	.
5	Reaksi kualitatif I senyawa transisi golongan Ti-Zr-Hf,	5	.
6	.	6	.
7	.	7	.
8	Pemurnian bahan - Rekristalisasi garam NaCl	8	.
9	Preparasi tawas potasium- kromium	9	.
10	Preparasi tawas potasium - aluminium	10	.

**E. Daftar Buku Acuan (diurutkan menurut prioritas penggunaan)**

K.H. Sugiyarto, dkk. : "Petunjuk Praktikum Kimia Anorganik II"

**F. Jenis Kegiatan**

a. Kegiatan Laboratorium    b. Penyelesaian Tugas / Laporan    c. Ujian Praktikum

**G. Penilaian**

a. Bobot Penilaian : Laporan Praktikum, L, : (50%)  
Ujian praktikum, P, : (50%)  
b. Nilai Akhir, NA, :  $\frac{5L + 5P}{10}$

**Penyusun** : (1) Drs. K.H. Sugiyarto, M.Sc., Ph.D.

**SILABUS MATAKULIAH  
KURIKULUM 1997 NON KEPENDIDIKAN  
FPMIPA IKIP YOGYAKARTA**

**A. Identitas Matakuliah**

Nama Matakuliah : Praktikum Kimia Anorganik III  
Kode : KIM 1227  
Jumlah sks : 1 sks  
Semester : 5  
Prasyarat : Kimia Anorganik II, III, Praktikum Kimia Anorganik II

**B. Tujuan Matakuliah / Praktikum**

Mahasiswa memperoleh pengalaman / ketrampilan laboratoris / data senyawakompleks logam-logam transisi, spektrum elektronik dan sifat magnetik.

**C. Deskripsi Materi Praktikum**

Reaksi-reaksi khusus pembentukan senyawa kompleks Fe, Co, Ni, Cu ; Spektroskopi : menentukan formulasi senyawa kompleks tembaga(II) menurut metode variasi kontinu, komparasi kuat medan ligan amina (NH<sub>3</sub>) relatif terhadap air (H<sub>2</sub>O), dan sifat magnetik beberapa senyawa tembaga(II), kobal (II), nikel(II), dan besi(II).

**D. Rincian Materi Praktikum dan Buku Acuan**

No	Pokok Bahasan / Sub-pokok Bahasan	Pertemuan Minggu ke	Buku Acuan
1	Senyawa kompleks aluminium	1	Petunjuk Praktikum
2	Senyawa kompleks kromium	2	Kimia Anorganik III
3	Senyawa kompleks besi	3	.
4	Senyawa kompleks kobal	4	.
5	Senyawa kompleks nikel	5	.
6	Senyawa kompleks tembaga	6	.
7	Sifat magnetik senyawa tembaga(II)	7	.
8	Sifat magnetik senyawa besi(II)	8	.
9	Sifat magnetik senyawa Nikel(II)	9	.
8	Sifat magnetik senyawa kobal(II)	10	.
9	Spektroskopi I (perbandingan kekuatan medan ligan)	11	.
10	Spektroskopi II (variasi kontinu)	12	.

**E. Daftar Buku Acuan (diurutkan menurut prioritas penggunaan)**

K.H. Sugiyarto, dkk. : "Petunjuk Praktikum Kimia Anorganik III"

**F. Jenis Kegiatan**

- a. Kegiatan Laboratorium
- b. Penyelesaian Tugas / Laporan
- c. Ujian Praktikum

**G. Penilaian**

- a. Bobot Penilaian : Laporan Praktikum, L, : (50%)  
Ujian Praktikum, P, : (50%)
- b. Nilai Akhir, NA, :  $\frac{5L + 5P}{10}$

**Penyusun** : Drs. K.H. Sugiyarto, M.Sc., Ph.D.