

Endang Susilowati

# **MODEL**

## **Silabus dan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)**

---

# **SAINS KIMIA 3A**

## **Prinsip dan Terapannya**

untuk Kelas XII SMA dan MA Semester 1  
Program Ilmu Pengetahuan Alam

Berdasarkan Permendiknas Nomor 22 Tahun 2006 tentang Standar Isi dan  
Permendiknas Nomor 23 Tahun 2006 tentang Standar Kompetensi Lulusan

**PT TIGA SERANGKAI PUSTAKA MANDIRI**  
**SOLO**

# MODEL

## Silabus dan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

---

# SAINS KIMIA 3A

## Prinsip dan Terapannya

untuk Kelas XII SMA dan MA Semester I  
Program Ilmu Pengetahuan Alam

Penulis : Endang Susilowati  
Editor : Supardi  
Perancang kulit : Agung Wibawanto  
Perancang tata letak isi : Yulius Widi Nugroho  
Penata letak isi : Nur Hidayati  
Tahun terbit : 2007  
Diset dengan Power Mac G4, font: Times 10 pt

Preliminary : iv  
Halaman isi : 60 hlm.  
Ukuran buku : 14,8 x 21 cm

### Ketentuan Pidana Sanksi Pelanggaran

#### Pasal 72

Undang-Undang Nomor 19 Tahun 2002  
Perubahan atas Undang-Undang Nomor 7 Tahun 1987  
tentang Hak Cipta

1. Barang siapa dengan sengaja dan tanpa hak mengumumkan atau memperbanyak suatu ciptaan atau memberi izin untuk itu, dipidana dengan pidana penjara paling sedikit 1 (satu) bulan dan/atau denda paling sedikit Rp1.000.000,00 (satu juta rupiah), atau pidana penjara paling lama 7 (tujuh) tahun dan/atau denda paling banyak Rp5.000.000.000,00 (lima miliar rupiah).
2. Barang siapa dengan sengaja menyerahkan, menyiarkan, memamerkan, mengedarkan, atau menjual kepada umum sesuatu ciptaan barang atau hasil pelanggaran Hak Cipta atau Hak Terkait sebagaimana dimaksud pada ayat (1), dipidana dengan pidana penjara paling lama 5 (lima) tahun dan/atau denda paling banyak Rp500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).

© Hak cipta dilindungi  
oleh undang-undang.

*All rights reserved.*

Penerbit  
**PT Tiga Serangkai Pustaka  
Mandiri**  
Jalan Dr. Supomo 23 Solo  
Anggota IKAPI No. 19  
Tel. 0271-714344,  
Faks. 0271-713607  
e-mail:  
tspm@tigaserangkai.co.id

Dicetak oleh percetakan  
PT Tiga Serangkai Pustaka  
Mandiri

# Kata Pengantar

---

Kami mengucapkan terima kasih kepada guru yang telah memilih dan menggunakan buku *Sains Kimia Prinsip dan Terapannya* terbitan PT Tiga Serangkai Pustaka Mandiri. Semoga buku tersebut dapat meningkatkan hasil dari Proses Belajar Mengajar (PBM) secara maksimal sebagai upaya untuk meningkatkan mutu Sumber Daya Manusia (SDM) melalui jalur formal (SMA/MA). Kami menyadari, adanya ketetapan pemerintah yang memberikan wewenang kepada masing-masing sekolah untuk menggunakan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) belum sepenuhnya dipahami oleh guru yang berada di lapangan. Di antara mereka masih banyak yang mengalami kesulitan atau terdapat beberapa keterbatasan dalam penyusunan perangkat pembelajaran tersebut. Dengan ini, kami penulis dari PT Tiga Serangkai Pustaka Mandiri memberikan Model Silabus dan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) untuk mata pelajaran Kimia.

Silabus yang kami buat bersifat fleksibel, artinya dapat disesuaikan dengan kebutuhan guru dan siswa dalam proses belajar mengajar serta dapat disesuaikan dengan kondisi sekolah masing-masing. Silabus ini berfungsi sebagai salah satu alternatif untuk memudahkan guru dalam menyusun Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) sesuai dengan kondisi sekolah masing-masing. Adapun penyusunan model Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) ini telah kami sesuaikan dengan model silabus yang telah kami buat. Harapan kami, model Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) ini dapat memberikan gambaran tentang proses pembelajaran yang akan dilaksanakan, mulai dari awal kegiatan hingga akhir kegiatan. Bentuk penilaian dan alokasi waktu yang tercantum, dapat diubah sesuai dengan kebutuhan guru yang secara langsung melihat kondisi siswa, sekolah, dan lingkungan sekitarnya.

Kami menyadari bahwa dalam penyusunan Model Silabus dan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu, kami menerima kritik dan saran yang membangun untuk memperbaikinya. Harapan kami, dengan adanya Model Silabus dan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) ini, guru dapat memperoleh salah satu model dalam menyusun perangkat pembelajaran, yaitu Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP).

Solo, Januari 2007

Penulis

# Daftar Isi

---

Kata Pengantar _____	iii
Daftar Isi _____	iv
Silabus _____	1
Rencana Pelaksanaan Pembelajaran _____	10
Daftar Pustaka _____	59

# Silabus

- Nama Sekolah : ....  
 Mata Pelajaran : Kimia  
 Kelas/Semester : XII/1  
 Standar Kompetensi : 1. Menjelaskan sifat-sifat koligatif larutan nonelektrolit dan elektrolit  
 Kompetensi Dasar : 1.1 Menjelaskan penurunan tekanan uap, kenaikan titik didih, penurunan titik beku larutan, dan tekanan osmosis termasuk sifat koligatif larutan  
 1.2 Membandingkan antara sifat koligatif larutan nonelektrolit dengan sifat koligatif larutan elektrolit yang konsentrasinya sama berdasarkan data percobaan  
 Alokasi Waktu : 18 jam pelajaran (untuk ulangan harian 2 jam pelajaran)

Materi Pembelajaran (1)	Kegiatan Pembelajaran (2)	Indikator (3)	Penilaian (4)	Alokasi Waktu (5)	Sumber/Bahan/Alat (6)
<ul style="list-style-type: none"> <li>Konsentrasi larutan</li> <li>Pengertian sifat koligatif larutan nonelektrolit (hukum Raoult) dan larutan elektrolit</li> <li>Tekanan uap jenuh larutan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menghitung konsentrasi suatu larutan (kemolalan, kemolaran, dan fraksi mol) dan menghubungkannya dengan sifat koligatif larutan melalui diskusi kelas.</li> <li>Menjelaskan pengaruh zat terlarut yang sukar menguap terhadap tekanan uap pelarut dan menghitung tekanan uap larutan berdasarkan data percobaan melalui diskusi kelas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menghitung konsentrasi suatu larutan (kemolalan dan fraksi mol).</li> <li>Menjelaskan pengertian sifat koligatif larutan nonelektrolit (hukum Raoult) dan larutan elektrolit.</li> <li>Menjelaskan pengaruh zat terlarut yang sukar menguap terhadap tekanan uap pelarut.</li> <li>Menghitung tekanan uap larutan berdasarkan data percobaan.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jenis tagihan: tugas individu, kuis, tugas kelompok, ulangan</li> <li>Bentuk instrumen: laporan tertulis dan penilaian sikap</li> </ul>	4 jam pelajaran	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sumber               <ul style="list-style-type: none"> <li>buku <i>Sains Kimia Prinsip dan Terapannya</i> 3A,</li> <li>tabel periodik unsur</li> <li>CD Multimedia Interaktif Kimia Kelas 3</li> </ul> </li> <li>Bahan               <ul style="list-style-type: none"> <li>lembar kerja</li> <li>alat dan bahan laboratorium</li> </ul> </li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Diagram <math>pT</math></li> <li>Titik beku dan titik didih larutan elektrolit dan nonelektrolit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menganalisis diagram <math>pT</math> untuk menafsirkan penurunan tekanan uap, penurunan titik beku, dan kenaikan titik didih larutan melalui diskusi kelas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menganalisis diagram <math>pT</math> untuk menafsirkan penurunan tekanan uap, penurunan titik beku, dan kenaikan titik didih larutan.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jenis tagihan: tugas individu, kuis, tugas kelompok, ulangan</li> </ul>	8 jam pelajaran	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bahan               <ul style="list-style-type: none"> <li>lembar kerja</li> <li>alat dan bahan laboratorium</li> </ul> </li> </ul>

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tekanan osmotik larutan nonelektrolit</li> <li>• Perbedaan sifat koligatif larutan elektrolit dan nonelektrolit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Merancang dan melakukan percobaan untuk menentukan titik beku dan titik didih larutan elektrolit dan nonelektrolit dalam kerja kelompok di laboratorium.</li> <li>• Menyimpulkan pengaruh zat terlarut terhadap penurunan titik beku dan kenaikan titik didih larutan.</li> <li>• Berlatih menghitung <math>\Delta T_f</math> dan <math>\Delta T_b</math> larutan.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengamati penurunan titik beku suatu zat cair akibat penambahan zat terlarut melalui percobaan.</li> <li>• Menghitung penurunan titik beku larutan elektrolit dan nonelektrolit berdasarkan data percobaan.</li> <li>• Mengamati kenaikan titik didih suatu zat cair akibat penambahan zat terlarut melalui percobaan.</li> <li>• Menghitung kenaikan titik didih larutan elektrolit dan nonelektrolit berdasarkan data percobaan.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bentuk instrumen: laporan tertulis dan penilaian sikap</li> </ul>	2 jam pelajaran	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sumber <ul style="list-style-type: none"> <li>- buku <i>Sains Kimia Prinsip dan Terapannya</i> 3A,</li> <li>- tabel periodik unsur</li> <li>- CD Multimedia Interaktif Kimia Kelas 3</li> <li>• Bahan <ul style="list-style-type: none"> <li>- lembar kerja</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tekanan osmotik larutan nonelektrolit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menjelaskan pengertian osmosis, tekanan osmotik, dan menghitung tekanan osmotik larutan nonelektrolit serta terapannya melalui diskusi kelas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menjelaskan pengertian osmosis dan tekanan osmotik serta terapannya.</li> <li>• Menghitung tekanan osmotik larutan nonelektrolit.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jenis tagihan: tugas individu, kuis, ulangan</li> <li>• Bentuk instrumen: laporan tertulis dan penilaian sikap</li> </ul>	2 jam pelajaran	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perbedaan sifat koligatif larutan elektrolit dan nonelektrolit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menganalisis data percobaan untuk membandingkan sifat koligatif larutan elektrolit dan nonelektrolit melalui diskusi kelompok.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menganalisis data percobaan untuk membandingkan sifat koligatif larutan elektrolit dan nonelektrolit.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jenis tagihan: tugas individu, kuis, ulangan</li> <li>• Bentuk instrumen: laporan tertulis dan penilaian sikap</li> </ul>	2 jam pelajaran dan 2 jam pelajaran ulangan harian	

- Standar Kompetensi : 2. Menerapkan konsep reaksi oksidasi-reduksi dan elektrokimia dalam teknologi dan kehidupan sehari-hari
- Kompetensi Dasar : 2.1 Menerapkan konsep reaksi oksidasi-reduksi dalam sistem elektrokimia yang melibatkan energi listrik dan kegunaannya dalam mencegah korosi dan dalam industri
- 2.2 Menjelaskan reaksi oksidasi-reduksi dalam sel elektrolisis
- 2.3 Menerapkan hukum Faraday untuk elektrolisis larutan elektrolit
- Alokasi Waktu : 22 jam pelajaran (untuk ulangan harian 2 jam pelajaran)

Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Indikator	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber/Bahan/ Alat
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
<ul style="list-style-type: none"> <li>Persamaan reaksi redoks</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menyetarakan persamaan reaksi redoks dengan cara setengah reaksi (ion elektron) dan perubahan bilangan oksidasi (PBO) melalui diskusi kelas.</li> <li>Berlatih menyetarakan reaksi redoks.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menyetarakan reaksi redoks dengan cara setengah reaksi (ion elektron).</li> <li>Menyetarakan reaksi redoks dengan cara perubahan bilangan oksidasi (PBO).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jenis tagihan: tugas individu, kuis, ulangan</li> <li>Bentuk instrumen: laporan tertulis dan penilaian sikap</li> </ul>	4 jam pelajaran	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sumber               <ul style="list-style-type: none"> <li>- buku <i>Sains Kimia Prinsip dan Terapannya</i> 3A,</li> <li>- tabel periodik unsur</li> <li>- CD Multimedia Interaktif Kimia Kelas 3</li> <li>Bahan                   <ul style="list-style-type: none"> <li>- lembar kerja</li> <li>- alat dan bahan laboratorium</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Sel Volta (Sel Elektrokimia)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Merancang dan melakukan percobaan sel Volta dalam kerja kelompok di laboratorium.</li> <li>Berlatih menghitung nilai <math>E^{\circ}</math> sel.</li> <li>Melalui diskusi kelas menjelaskan prinsip sel Volta yang banyak digunakan dalam kehidupan (misalnya baterai dan aki).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menyimpulkan ciri-ciri reaksi redoks yang berlangsung secara spontan melalui percobaan.</li> <li>Menggambarakan susunan sel Volta atau sel Galvani dan menjelaskan fungsi tiap bagiannya.</li> <li>Menjelaskan bagaimana energi listrik dihasilkan dari reaksi redoks dalam sel Volta.</li> <li>Menuliskan lambang sel dan reaksi-reaksi yang terjadi pada sel Volta.</li> <li>Menghitung potensial sel berdasarkan data potensial standar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jenis tagihan: tugas individu, kuis, tugas kelompok, ulangan</li> <li>Bentuk instrumen: laporan tertulis dan penilaian sikap</li> </ul>	4 jam pelajaran	

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Korosi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Merancang dan melakukan percobaan untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi terjadinya korosi melalui kerja kelompok di laboratorium.</li> <li>• Menjelaskan beberapa cara untuk mencegah terjadinya korosi melalui diskusi kelas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menjelaskan prinsip kerja sel Volta yang banyak digunakan dalam kehidupan (misalnya baterai dan aki).</li> <li>• Menjelaskan faktor-faktor yang memengaruhi terjadinya korosi melalui percobaan.</li> <li>• Menjelaskan beberapa cara untuk mencegah terjadinya korosi.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jenis tagihan: tugas individu, tugas kelompok, kuis, ulangan</li> <li>• Bentuk instrumen: laporan tertulis dan penilaian sikap</li> </ul>	4 jam pelajaran	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sumber buku <i>Sains Kimia Prinsip dan Terapannya</i> 3A,</li> <li>- tabel periodik unsur</li> <li>- CD Multimedia Interaktif Kimia Kelas 3</li> <li>• Bahan</li> <li>- lembar kerja</li> <li>- alat dan bahan</li> <li>laboratorium</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sel elektrolisis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Merancang dan melakukan percobaan untuk mengamati reaksi yang terjadi di anode dan katode pada sel elektrolisis melalui kerja kelompok di laboratorium.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengamati reaksi yang terjadi di anode dan katode pada sel elektrolisis melalui percobaan.</li> <li>• Menuliskan reaksi yang terjadi di anode dan katode pada larutan atau cairan dengan elektrode aktif ataupun elektrode inert.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jenis tagihan: tugas individu, tugas kelompok, kuis, ulangan</li> <li>• Bentuk instrumen: laporan tertulis dan penilaian sikap</li> </ul>	4 jam pelajaran	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hukum Faraday</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menerapkan konsep hukum Faraday dalam perhitungan sel elektrolisis melalui diskusi kelas.</li> <li>• Merancang dan melakukan percobaan tentang proses penyepuhan logam dalam kerja kelompok di laboratorium.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menerapkan konsep hukum Faraday dalam perhitungan sel elektrolisis.</li> <li>• Menuliskan reaksi elektrolisis pada penyepuhan dan pemurnian suatu logam.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jenis tagihan: tugas individu, tugas kelompok, kuis, ulangan</li> <li>• Bentuk instrumen: laporan tertulis dan penilaian sikap</li> </ul>	4 jam pelajaran dan 2 jam pelajaran ulangan harian	

- Standar Kompetensi : 3. Memahami karakteristik unsur-unsur penting, kegunaan dan bahayanya, serta terdapatnya di alam
- Kompetensi Dasar : 3.1 Mengidentifikasi kelimpahan unsur-unsur utama dan transisi di alam dan produk yang mengandung unsur tersebut
- 3.2 Mendeskripsikan kecenderungan sifat fisik dan sifat kimia unsur utama dan unsur transisi (titik didih, titik leleh, kekerasan, warna, kelarutan, kereaktifan, dan sifat khusus lainnya)
- 3.3 Menjelaskan manfaat, dampak, dan proses pembuatan unsur-unsur dan senyawanya dalam kehidupan sehari-hari
- Alokasi Waktu : 22 jam pelajaran (untuk ulangan harian 2 jam pelajaran)

Materi Pembelajaran (1)	Kegiatan Pembelajaran (2)	Indikator (3)	Penilaian (4)	Alokasi Waktu (5)	Sumber/Bahan/Alat (6)
<ul style="list-style-type: none"> <li>Unsur-unsur golongan utama dan transisi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Membuat daftar (tabel) <i>keberadaan unsur-unsur dan produk</i> yang mengandung unsur-unsur gas mulia, halogen, alkali tanah, aluminium, karbon, silikon, belerang, kromium, tembaga, seng, besi, oksigen, dan nitrogen secara individu di rumah dan dipresentasikan (<i>Pembahasan lebih ditekankan pada unsur-unsur atau senyawanya yang dihasilkan oleh daerah setempat.</i>)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengidentifikasi keberadaan unsur-unsur yang ada di alam terutama di Indonesia (gas mulia, halogen, alkali, alkali tanah, aluminium, karbon, silikon, belerang, kromium, tembaga, seng, besi, oksigen, dan nitrogen).</li> <li>Mengidentifikasi produk-produk yang mengandung unsur tersebut.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jenis tagihan: tugas individu, kuis, ulangan</li> <li>Bentuk instrumen: laporan tertulis dan penilaian sikap</li> </ul>	2 jam pelajaran	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sumber               <ul style="list-style-type: none"> <li>- buku <i>Sains Kimia Prinsip dan Terapannya</i> 3A,</li> <li>- tabel periodik unsur</li> <li>- CD Multimedia Interaktif Kimia Kelas 3</li> </ul> </li> <li>Bahan               <ul style="list-style-type: none"> <li>- lembar kerja</li> <li>- alat dan bahan laboratorium</li> </ul> </li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Sifat-sifat fisik dan sifat-sifat kimia unsur utama</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Melalui diskusi kelas dan pengamatan mengidentifikasi sifat-sifat fisik dan sifat-sifat kimia unsur utama (titik didih, titik leleh, kekerasan, warna, kelarutan, kereaktifan, dan sifat khusus lainnya).</li> <li><i>Demonstrasi reaksi logam natrium dalam air (dilakukan oleh guru dengan hati-hati).</i></li> <li>Merancang dan melakukan percobaan untuk</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengidentifikasi sifat-sifat fisik unsur utama (titik didih, titik leleh, kekerasan, warna, kelarutan, dan sifat khusus lainnya).</li> <li>Mengidentifikasi sifat-sifat kimia (kereaktifan, kelarutan) melalui percobaan.</li> <li>Mengidentifikasi daya pengoksidasi halogen dan daya pereduksi halida melalui percobaan.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jenis tagihan: tugas individu, tugas kelompok, kuis, ulangan</li> <li>Bentuk instrumen: laporan tertulis dan penilaian sikap</li> </ul>	8 jam pelajaran	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bahan               <ul style="list-style-type: none"> <li>- lembar kerja</li> <li>- alat dan bahan laboratorium</li> </ul> </li> </ul>

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
<ul style="list-style-type: none"> <li>Sifat-sifat fisik dan sifat-sifat kimia unsur transisi periode keempat</li> </ul>	<p>mengidentifikasi daya pengoksidasi halogen dan daya pereduksi halida dalam kerja kelompok di laboratorium.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Menyimpulkan daya pengoksidasi halogen dan daya pereduksi halida.</li> <li>Merancang dan melakukan percobaan untuk mengidentifikasi reaksi nyala senyawa logam (terutama alkali dan alkali tanah) dalam kerja kelompok di laboratorium.</li> <li>Merancang dan melakukan percobaan untuk mengidentifikasi keterangan sifat unsur-unsur periode ketiga dalam kerja kelompok di laboratorium.</li> <li>Menyimpulkan keterangan sifat fisik dan sifat kimia unsur periode ketiga.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengidentifikasi reaksi nyala senyawa logam (terutama alkali dan alkali tanah) melalui percobaan.</li> <li>Mengidentifikasi keterangan sifat fisik dan sifat kimia unsur-unsur periode ketiga melalui percobaan.</li> </ul>		2 jam pelajaran	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sumber <ul style="list-style-type: none"> <li>buku <i>Sains Kimia Prinsip dan Terapannya</i> 3A,</li> <li>tabel periodik unsur</li> <li>CD Multimedia Interaktif Kimia Kelas 3</li> <li>Bahan <ul style="list-style-type: none"> <li>lembar kerja</li> <li>alat dan bahan</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Air sadah</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengkaji sifat-sifat fisik dan sifat-sifat kimia unsur transisi periode keempat.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengidentifikasi sifat-sifat fisik dan sifat-sifat kimia unsur-unsur transisi periode keempat.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jenis tagihan: tugas individu, kuis, ulangan</li> <li>Bentuk instrumen: laporan tertulis dan penilaian sikap</li> </ul>	2 jam pelajaran	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menjelaskan pengertian kesadahan, baik sementara maupun tetap, dan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menjelaskan pengertian kesadahan dan dampaknya.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jenis tagihan: tugas individu, tugas</li> </ul>	2 jam pelajaran	

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
<ul style="list-style-type: none"> <li>Manfaat dan dampak unsur-unsur dalam kehidupan sehari-hari dan industri</li> </ul>	<p>dampaknya bagi kehidupan sehari-hari dan industri melalui diskusi kelas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Merancang dan melakukan percobaan untuk menyelidiki kesadahan air dalam kerja kelompok di laboratorium.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menjelaskan cara menghilangkan kesadahan air melalui percobaan.</li> </ul>	<p>kelompok, kuis, ulangan</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Bentuk instrumen: laporan tertulis dan penilaian sikap</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Sumber <ul style="list-style-type: none"> <li>buku <i>Sains Kimia Prinsip dan Terapannya 3A</i></li> <li>tabel periodik unsur</li> </ul> </li> <li>Bahan <ul style="list-style-type: none"> <li>lembar kerja</li> <li>alat dan bahan</li> </ul> </li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Manfaat dan dampak unsur-unsur dalam kehidupan sehari-hari dan industri</li> </ul>	<p>Membuat daftar (tabel) tentang manfaat dan dampak unsur-unsur seperti gas mulia, halogen, alkali, alkali tanah, aluminium, silikon, belerang, kromium, tembaga, seng, besi, oksigen, dan nitrogen secara individu di rumah dan dipresentasikan (<i>bahan presentasi sebaiknya membahas tentang manfaat dan dampak dari unsur-unsur atau senyawa yang diproduksi daerah bersangkutan</i>).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Menjelaskan pembuatan unsur dan senyawa di laboratorium dan industri (misalnya <math>H_2SO_4</math>, <math>N_2</math>, Fe, Al, <math>NH_3</math>, dan <math>O_2</math>)</li> <li>Menganalisis dan menentukan komposisi unsur dalam pupuk melalui diskusi kelas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menjelaskan manfaat dan dampak unsur-unsur (seperti gas mulia, halogen, alkali, alkali tanah, aluminium, karbon, silikon, belerang, kromium, tembaga, seng, besi, oksigen, dan nitrogen) serta senyawanya dalam kehidupan sehari-hari dan industri.</li> <li>Menjelaskan pembuatan unsur dan senyawanya di laboratorium dan industri (misalnya <math>H_2SO_4</math>, <math>N_2</math>, Fe, Al, <math>NH_3</math>, dan <math>O_2</math>).</li> <li>Menentukan komposisi unsur dalam pupuk.</li> </ul>	<p>Jenis tagihan: tugas individu, tugas kelompok, kuis, ulangan</p> <p>Bentuk instrumen: laporan tertulis dan penilaian sikap</p>	<p>4 jam pelajaran</p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Penentuan kadar zat</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menjelaskan kadar zat yang biasa digunakan untuk menentukan susunan zat dalam campuran melalui diskusi kelas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menentukan kadar zat dalam bahan.</li> <li>Menentukan kadar bahan aktif dalam zat pemutih.</li> </ul>	<p>Jenis tagihan: tugas individu, tugas kelompok, kuis, ulangan</p>	<p>2 jam pelajaran dan 2 jam pelajaran ulangan harian</p>	

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Merancang dan melakukan percobaan untuk menentukan kadar bahan aktif dalam zat pемutih di pasaran.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Bentuk instrumen: laporan tertulis dan penilaian sikap</li> </ul>		

Standar Kompetensi : 3. Memahami karakteristik unsur-unsur penting, kegunaan dan bahayanya, serta terdapatnya di alam  
 Kompetensi Dasar : 3.4 Mendeskripsikan unsur-unsur radioaktif dari segi sifat-sifat fisik dan sifat-sifat kimia, kegunaan, dan bahayanya  
 Alokasi Waktu : 10 jam pelajaran (untuk ulangan harian 2 jam pelajaran)

Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Indikator	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber/Bahan/ Alat
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
<ul style="list-style-type: none"> <li>Penemuan sinar radioaktif</li> <li>Sifat sinar radioaktif</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menjelaskan sejarah penemuan unsur radioaktif melalui diskusi kelas.</li> <li>Menjelaskan sinar-sinar radioaktif dan sifat-sifatnya melalui diskusi kelas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mendeskripsikan penemuan sinar radioaktif.</li> <li>Mengidentifikasi sifat-sifat sinar radioaktif.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jenis tagihan: tugas individu, kuis, ulangan</li> <li>Bentuk instrumen: laporan tertulis dan penilaian sikap</li> </ul>	2 jam pelajaran	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sumber               <ul style="list-style-type: none"> <li>buku Sains Kimia</li> </ul> </li> <li>Prinsip dan Terapannya 3A,</li> <li>tabel periodik unsur</li> <li>Bahan               <ul style="list-style-type: none"> <li>lembar kerja</li> </ul> </li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Persamaan reaksi inti</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menjelaskan perbedaan reaksi inti dan reaksi kimia biasa melalui diskusi kelas.</li> <li>Menjelaskan reaksi transmudasi melalui diskusi kelas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Membedakan reaksi inti dan reaksi kimia biasa.</li> <li>Menuliskan persamaan reaksi inti.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jenis tagihan: tugas individu, kuis, ulangan</li> <li>Bentuk instrumen: laporan tertulis dan penilaian sikap</li> </ul>	2 jam pelajaran	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Stabilitas inti dan laju peluruhan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menganalisis pita kestabilan unsur untuk menentukan kecenderungan unsur-unsur di</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menjelaskan pita kestabilan unsur.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jenis tagihan: tugas individu, kuis, ulangan</li> </ul>	2 jam pelajaran	



# Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

Nama Sekolah	: .....
Mata Pelajaran	: Kimia
Kelas/Semester	: XII/1
Pertemuan Ke-	: 1
Standar Kompetensi	: 1. Menjelaskan sifat-sifat koligatif larutan nonelektrolit dan elektrolit
Kompetensi Dasar	: 1.1 Menjelaskan penurunan tekanan uap, kenaikan titik didih, penurunan titik beku larutan, dan tekanan osmotik termasuk sifat koligatif larutan
Alokasi Waktu	: 2 jam pelajaran
Indikator	: <ul style="list-style-type: none"><li>• Menghitung konsentrasi suatu larutan (kemolalan dan fraksi mol)</li><li>• Menjelaskan pengertian sifat koligatif larutan nonelektrolit (hukum Raoult) dan larutan elektrolit</li></ul>

## I. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi ini, diharapkan siswa dapat

- menghitung konsentrasi suatu larutan (kemolalan dan fraksi mol);
- menjelaskan pengertian sifat koligatif larutan nonelektrolit (hukum Raoult) dan larutan elektrolit.

## II. Uraian Materi Pembelajaran

- Sifat yang tidak bergantung pada jenis zat, tetapi bergantung pada konsentrasi partikel zat terlarut disebut sifat koligatif.
- Satuan yang digunakan untuk mempelajari sifat koligatif larutan adalah kemolaran, kemolalan, dan fraksi mol.
- Ada empat sifat koligatif larutan, yaitu penurunan tekanan uap, penurunan titik beku, kenaikan titik didih, dan tekanan osmotik.

## III. Metode Pembelajaran

Ceramah, diskusi, dan pemberian tugas

## IV. Langkah-Langkah Pembelajaran

- a. Kegiatan Awal (Apersepsi)  
Guru memimpin diskusi kelas untuk menyebutkan kejadian yang berhubungan dengan sifat koligatif yang ada dalam kehidupan sehari-hari.
- b. Kegiatan Inti
  - Menghitung konsentrasi suatu larutan (kemolalan, kemolaran, dan fraksi mol) dan menghubungkannya dengan sifat koligatif larutan melalui diskusi kelas.



# Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

Nama Sekolah	: .....
Mata Pelajaran	: Kimia
Kelas/Semester	: XII/1
Pertemuan Ke-	: 2
Standar Kompetensi	: 1. Menjelaskan sifat-sifat koligatif larutan nonelektrolit dan elektrolit
Kompetensi Dasar	: 1.1 Menjelaskan penurunan tekanan uap, kenaikan titik didih, penurunan titik beku larutan, dan tekanan osmotik termasuk sifat koligatif larutan
Alokasi Waktu	: 2 jam pelajaran
Indikator	: <ul style="list-style-type: none"><li>• Menjelaskan pengaruh zat terlarut yang sukar menguap terhadap tekanan uap pelarut.</li><li>• Menghitung tekanan uap larutan berdasarkan data percobaan.</li></ul>

## I. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi ini, diharapkan siswa dapat

- menjelaskan pengaruh zat terlarut yang sukar menguap terhadap tekanan uap pelarut;
- menghitung tekanan uap larutan berdasarkan data percobaan.

## II. Uraian Materi Pembelajaran

- Penurunan tekanan uap termasuk sifat koligatif larutan.
- Tekanan uap larutan dipengaruhi fraksi mol zat terlarut.

## III. Metode Pembelajaran

Ceramah, diskusi, dan pemberian tugas

## IV. Langkah-Langkah Pembelajaran

### a. Kegiatan Awal (Apersepsi)

Guru memimpin diskusi kelas untuk menyebutkan kejadian yang berhubungan dengan penguapan yang ada dalam kehidupan sehari-hari.

### b. Kegiatan Inti

- Menjelaskan penurunan tekanan uap pelarut akibat adanya partikel zat terlarut melalui diskusi kelas.
- Menghitung penurunan tekanan uap pelarut berdasarkan data percobaan.

### c. Kegiatan Akhir (Penutup)

Guru dan siswa membuat simpulan tentang penurunan tekanan uap pelarut akibat adanya partikel zat terlarut. Selanjutnya, guru melakukan penilaian atau tes hasil belajar dan pemberian tugas untuk mengetahui ketercapaian indikator dan kompetensi.



# Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

Nama Sekolah	: .....
Mata Pelajaran	: Kimia
Kelas/Semester	: XII/1
Pertemuan Ke-	: 3–6
Standar Kompetensi	: 1. Menjelaskan sifat-sifat koligatif larutan nonelektrolit dan elektrolit
Kompetensi Dasar	: 1.2 Membandingkan antara sifat koligatif larutan non-elektrolit dengan sifat koligatif larutan elektrolit yang konsentrasinya sama berdasarkan data percobaan
Alokasi Waktu	: 8 jam pelajaran
Indikator	: <ul style="list-style-type: none"><li>• Menganalisis diagram <math>pT</math> untuk menafsirkan penurunan tekanan uap, penurunan titik beku, dan kenaikan titik didih larutan.</li><li>• Mengamati penurunan titik beku suatu zat cair akibat penambahan zat terlarut melalui percobaan.</li><li>• Menghitung penurunan titik beku larutan elektrolit dan nonelektrolit berdasarkan data percobaan.</li><li>• Mengamati kenaikan titik didih suatu zat cair akibat penambahan zat terlarut melalui percobaan.</li><li>• Menghitung kenaikan titik didih larutan elektrolit dan nonelektrolit berdasarkan data percobaan.</li></ul>

## I. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi ini, diharapkan siswa dapat

- menganalisis diagram  $pT$  untuk menafsirkan penurunan tekanan uap, penurunan titik beku, dan kenaikan titik didih larutan;
- mengamati penurunan titik beku suatu zat cair akibat penambahan zat terlarut melalui percobaan;
- menghitung penurunan titik beku larutan elektrolit dan nonelektrolit berdasarkan data percobaan;
- mengamati kenaikan titik didih suatu zat cair akibat penambahan zat terlarut melalui percobaan;
- menghitung kenaikan titik didih larutan elektrolit dan nonelektrolit berdasarkan data percobaan.

## II. Uraian Materi Pembelajaran

- Menganalisis diagram  $pT$  untuk menafsirkan penurunan tekanan uap, penurunan titik beku, dan kenaikan titik didih larutan.

- Mengamati penurunan titik beku dan kenaikan titik didih zat cair akibat penambahan zat terlarut.
- Menghitung penurunan titik beku dan kenaikan titik didih larutan nonelektrolit berdasarkan data percobaan.

### III. Metode Pembelajaran

Ceramah, diskusi, pemberian tugas, dan praktikum

### IV. Langkah-Langkah Pembelajaran

#### Pertemuan Ke-3

##### a. Kegiatan Awal (Apersepsi)

Guru memimpin diskusi kelas untuk menyebutkan kejadian yang berhubungan dengan penguapan, pembekuan, dan pendidihan yang ada dalam kehidupan sehari-hari.

##### b. Kegiatan Inti

Menganalisis diagram  $pT$  untuk menafsirkan penurunan tekanan uap, penurunan titik beku, dan kenaikan titik didih larutan.

##### c. Kegiatan Akhir (Penutup)

Guru dan siswa membuat simpulan tentang diagram  $pT$ . Selanjutnya, guru melakukan penilaian atau tes hasil belajar dan pemberian tugas untuk mengetahui ketercapaian indikator dan kompetensi.

#### Pertemuan Ke-4 dan 5

##### a. Kegiatan Awal (Apersepsi)

Guru memimpin diskusi kelas untuk mengingatkan kembali diagram  $pT$  yang telah dipelajari pada pertemuan sebelumnya.

##### b. Kegiatan Inti

- Merancang dan melakukan percobaan untuk menentukan titik beku dan titik didih larutan elektrolit dan nonelektrolit dalam kerja kelompok di laboratorium.
- Mengamati faktor-faktor yang memengaruhi penurunan titik beku dan kenaikan titik didih berdasarkan percobaan.

##### c. Kegiatan Akhir (Penutup)

Guru dan siswa membuat simpulan tentang titik beku dan titik didih larutan serta faktor-faktor yang memengaruhinya. Selanjutnya, guru melakukan penilaian atau tes hasil belajar dan pemberian tugas untuk mengetahui ketercapaian indikator dan kompetensi.

#### Pertemuan Ke-6

##### a. Kegiatan Awal (Apersepsi)

Guru memimpin diskusi kelas untuk mengingatkan kembali percobaan tentang penurunan titik beku dan kenaikan titik didih yang telah dilakukan pada pertemuan sebelumnya.

- b. Kegiatan Inti
- Menyimpulkan pengaruh zat terlarut terhadap penurunan titik beku dan kenaikan titik didih larutan.
  - Berlatih menghitung  $\Delta T_f$  dan  $\Delta T_b$  larutan.
  - Menentukan massa dan massa molekul relatif zat terlarut berdasarkan penurunan titik beku atau kenaikan titik didih larutan.
- c. Kegiatan Akhir (Penutup)
- Guru dan siswa membuat simpulan tentang penurunan titik beku dan kenaikan titik didih larutan berdasarkan data. Selanjutnya, guru melakukan penilaian atau tes hasil belajar dan pemberian tugas untuk mengetahui ketercapaian indikator dan kompetensi.

## V. Alat dan Sumber Belajar

- Buku *Sains Kimia Prinsip dan Terapannya 3A* halaman 10–16
- Diagram  $pT$
- Alat-alat dan bahan laboratorium

## VI. Penilaian

Guru menilai keaktifan siswa dalam melakukan percobaan dan diskusi. Siswa mengerjakan Latihan 1.3.

### Pengayaan

1. Berapakah titik beku dan titik didih larutan berair yang mengandung 55,0 g gliserol  $[C_3H_5(OH)_3]$  dalam 250 g air? Gliserol merupakan zat terlarut nonelektrolit yang tidak mudah menguap. ( $K_f$  air = 1,86 °C/m;  $K_b$  = 0,52 °C/m;  $A_r$  C = 12, H = 1, O = 16)
2. Rumus empiris suatu senyawa nonelektrolit adalah  $C_4H_2N$ . Jika 3,84 g senyawa itu dalam benzena menyebabkan penurunan titik beku sebesar 0,307 °C, tentukan massa molekul relatif ( $M_r$ ) dan rumus molekul senyawa itu. (Titik beku benzena murni 5,5 °C;  $K_f$  = 5,12 °C/m;  $A_r$  C = 12, H = 1, N = 14)
3. Suatu larutan yang dibuat dengan melarutkan 0,115 g kuinina (suatu obat penurun panas) dalam 1,36 g kamper mempunyai titik beku 169,6 °C. Hitunglah massa molekul relatif kuinina berdasarkan data eksperimen ini. (Titik beku kamper murni 179,8 °C;  $K_f$  = 39,7 °C/m).
4. Suatu senyawa tertentu yang dilarutkan dalam asam asetat menghasilkan suatu larutan yang mendidih pada 122,0 °C. Berapakah titik beku larutan ini? (Titik didih asam asetat = 117,9 °C; titik beku = 16,6 °C;  $K_b$  = 2,93 °C/m;  $K_f$  = 3,9 °C/m)
5. Penambahan 1,0 g benzena ( $C_6H_6$ ) ke dalam 80,0 g sikloheksana ( $C_6H_{12}$ ) menurunkan titik beku sikloheksana dari 6,6 °C menjadi 3,4 °C.



# Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

Nama Sekolah	: .....
Mata Pelajaran	: Kimia
Kelas/Semester	: XII/1
Pertemuan Ke-	: 7
Standar Kompetensi	: 1. Menjelaskan sifat-sifat koligatif larutan nonelektrolit dan elektrolit
Kompetensi Dasar	: 1.2 Membandingkan antara sifat koligatif larutan nonelektrolit dengan sifat koligatif larutan elektrolit yang konsentrasinya sama berdasarkan data percobaan
Alokasi Waktu	: 2 jam pelajaran
Indikator	: <ul style="list-style-type: none"><li>• Menjelaskan pengertian osmosis dan tekanan osmotik serta terapannya.</li><li>• Menghitung tekanan osmotik larutan nonelektrolit.</li></ul>

## I. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi ini, diharapkan siswa dapat

- menjelaskan pengertian osmosis dan tekanan osmotik serta terapannya;
- menghitung tekanan osmotik larutan nonelektrolit.

## II. Uraian Materi Pembelajaran

- Menjelaskan pengertian osmosis dan tekanan osmotik serta terapannya.
- Menghitung tekanan osmotik larutan nonelektrolit.
- Menjelaskan peristiwa osmotik dalam kehidupan sehari-hari.

## III. Metode Pembelajaran

Ceramah, diskusi, dan pemberian tugas

## IV. Langkah-Langkah Pembelajaran

### a. Kegiatan Awal (Apersepsi)

Guru memimpin diskusi kelas untuk menyebutkan kejadian yang berhubungan dengan peristiwa osmosis dalam kehidupan sehari-hari.

### b. Kegiatan Inti

- Menjelaskan pengertian osmosis dan tekanan osmotik melalui diskusi kelas.
- Menjelaskan hubungan tekanan osmotik dengan kemolaran.
- Menjelaskan penggunaan tekanan osmotik dan peristiwa osmotik dalam kehidupan sehari-hari.

### c. Kegiatan Akhir (Penutup)

Guru dan siswa membuat simpulan tentang osmosis dan tekanan osmotik. Selanjutnya, guru melakukan penilaian atau tes hasil belajar dan pemberian tugas untuk mengetahui ketercapaian indikator dan kompetensi.

## V. Alat dan Sumber Belajar

- Buku *Sains Kimia Prinsip dan Terapannya 3A* halaman 17–21
- CD Multimedia Interaktif Kimia Kelas 3

## VI. Penilaian

Siswa mengerjakan Latihan 1.4.

### Pengayaan

1. Berapakah tekanan osmotik larutan urea 12,36 M dalam air pada suhu 20 °C?
2. Larutan 0,4 g polipeptida dalam 1,0 L larutan berair menunjukkan tekanan osmotik 3,74 mmHg pada suhu 27 °C. Berapa kira-kira massa molekul relatif peptida ini?
3. Jika tangkai bunga yang dipetik dimasukkan dalam larutan garam pekat, bunga akan layu. Jika mentimun segar dimasukkan dalam larutan yang sama, mentimun akan mengerut (menjadi acar). Jelaskan dasar dari gejala ini.
4. Krisis air bersih sering melanda beberapa daerah pada saat musim kemarau, bahkan daerah-daerah di dekat laut. Di sisi lain, keberadaan air laut sangat melimpah. Akan tetapi, mengapa kita tidak boleh minum air laut secara langsung? Jelaskan alasannya.
5. Pohon *redwood* (pohon tertinggi di dunia) dapat tumbuh lebih dari 115 m tingginya. Berdasarkan hanya pada tinggi pohon, hitunglah tekanan osmotik dalam akar pada permukaan tanah. (Asumsikan massa jenis larutan 1 g/cm<sup>3</sup>; 1 atm = 101.325 Pa (N/m<sup>2</sup>);  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ ; gunakan pengetahuan Anda tentang tekanan dalam zat cair yang dipelajari dalam pelajaran Fisika).

### Kunci

#### Latihan 1.4

1.  $8,2 \times 10^{-4} \text{ atm}$
3. 110 g
5. 0,315 M

Mengetahui,  
Kepala Sekolah

....., .....

Guru Kimia

(.....)  
NIP. ....

(.....)  
NIP. ....

# Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

Nama Sekolah	: .....
Mata Pelajaran	: Kimia
Kelas/Semester	: XII/1
Pertemuan Ke-	: 8 dan 9
Standar Kompetensi	: 1. Menjelaskan sifat-sifat koligatif larutan nonelektrolit dan elektrolit
Kompetensi Dasar	: 1.2 Membandingkan antara sifat koligatif larutan nonelektrolit dengan sifat koligatif larutan elektrolit yang konsentrasinya sama berdasarkan data percobaan
Alokasi Waktu	: 4 jam pelajaran (untuk ulangan harian 2 jam pelajaran)
Indikator	: Menganalisis data percobaan untuk membandingkan sifat koligatif larutan elektrolit dan nonelektrolit.

## I. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi ini, diharapkan siswa dapat menganalisis data percobaan untuk membandingkan sifat koligatif larutan elektrolit dan nonelektrolit.

## II. Uraian Materi Pembelajaran

- Membandingkan jumlah partikel zat terlarut nonelektrolit dan elektrolit.
- Menjelaskan pengaruh faktor van't Hoff terhadap sifat koligatif larutan.

## III. Metode Pembelajaran

Ceramah, diskusi, dan pemberian tugas

## IV. Langkah-Langkah Pembelajaran

- a. Kegiatan Awal (Apersepsi)  
Guru memimpin diskusi kelas untuk mengingatkan kembali sifat koligatif larutan nonelektrolit yang telah dipelajari sebelumnya.
- b. Kegiatan Inti
  - Menganalisis data percobaan untuk membandingkan sifat koligatif larutan elektrolit dan nonelektrolit melalui diskusi kelompok.
  - Menjelaskan pengaruh faktor van't Hoff terhadap sifat koligatif larutan.
  - Menghitung sifat koligatif larutan elektrolit berdasarkan data.
- c. Kegiatan Akhir (Penutup)  
Guru dan siswa membuat simpulan tentang perbedaan sifat koligatif larutan nonelektrolit dan larutan elektrolit yang konsentrasinya sama. Selanjutnya, guru melakukan penilaian atau tes hasil belajar dan pemberian tugas untuk mengetahui ketercapaian indikator dan kompetensi.

## V. Alat dan Sumber Belajar

Buku *Sains Kimia Prinsip dan Terapannya 3A* halaman 21–30

## VI. Penilaian

Siswa mengerjakan Latihan 1.5 dan soal evaluasi.

### Pengayaan

1. Dengan anggapan terdisosiasi (terionisasi) sempurna, berapakah titik beku yang diharapkan dari larutan  $\text{MgSO}_4$  0,10 m?
2. Jika penurunan titik beku hasil pengamatan lebih kecil dibandingkan yang dihitung untuk suatu zat terlarut, apa artinya?
3. Susunlah larutan berikut berdasarkan urutan menurunnya titik beku.
  - a.  $\text{Na}_3\text{PO}_4$  0,10 m;
  - b.  $\text{NaCl}$  0,35 m;
  - c.  $\text{MgCl}_2$  0,20 m;
  - d.  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$  0,15 m;
  - e.  $\text{CH}_3\text{COOH}$  0,15 m;
  - f.  $\text{K}_2\text{SO}_4$  0,15 m.
4. Pada suhu 25 °C, tekanan uap air murni adalah 23,8 mmHg dan tekanan uap air laut adalah 23,0 mmHg. Dengan asumsi bahwa air laut hanya mengandung  $\text{NaCl}$ , perkirakan konsentrasinya dalam satuan molalitas.
5. Tekanan osmotik 0,01 m larutan  $\text{CaCl}_2$  dan larutan urea pada 25 °C masing-masing adalah 0,605 atm dan 0,245 atm. Tentukan derajat disosiasi  $\text{CaCl}_2$  dalam larutan.

### Kunci

#### Latihan 1.5

1.  $i = 2,86$
3.  $T_f = -2,03$  °C
5.  $\alpha = 0,33 = 33\%$

#### Evaluasi

1. c    2. c    3. c    4. e    5. e    6. a    7. a    8. c (-1, 22)    9. b    10. b  
11. d    12. c    13. d    14. c    15. e    16. c    17. b    18. c    19. a    20. d  
21. a    22. d    23. b    24. c    25. e    26. e    27. d    28. d    29. c    30. e

Mengetahui,  
Kepala Sekolah

....., .....

Guru Kimia

(.....)  
NIP. ....

(.....)  
NIP. ....

# Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

Nama Sekolah	: ....
Mata Pelajaran	: Kimia
Kelas/Semester	: XII/1
Pertemuan Ke-	: 10 dan 11
Standar Kompetensi	: 2. Menerapkan konsep reaksi oksidasi-reduksi dan elektrokimia dalam teknologi dan kehidupan sehari-hari
Kompetensi Dasar	: 2.1 Menerapkan konsep reaksi oksidasi-reduksi dalam sistem elektrokimia yang melibatkan energi listrik dan kegunaannya dalam mencegah korosi dan dalam industri
Alokasi Waktu	: 4 jam pelajaran
Indikator	: <ul style="list-style-type: none"><li>• Menyetarakan reaksi redoks dengan cara setengah reaksi (ion elektron).</li><li>• Menyetarakan reaksi redoks dengan cara perubahan bilangan oksidasi (PBO).</li></ul>

## I. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi ini, diharapkan siswa dapat

- menyetarakan reaksi redoks dengan cara setengah reaksi (ion elektron);
- menyetarakan reaksi redoks dengan cara perubahan bilangan oksidasi (PBO).

## II. Uraian Materi Pembelajaran

- Reaksi redoks terdiri atas reaksi reduksi dan reaksi oksidasi.
- Oksidasi adalah penangkapan oksigen, pelepasan elektron, atau peningkatan bilangan oksidasi.
- Reduksi adalah pelepasan oksigen, penangkapan elektron, dan penurunan bilangan oksidasi.
- Reaksi redoks dapat disetarakan dengan metode bilangan oksidasi dan metode setengah reaksi.

## III. Metode Pembelajaran

Ceramah, diskusi, dan pemberian tugas

## IV. Langkah-Langkah Pembelajaran

### Pertemuan Ke-10

#### a. Kegiatan Awal (Apersepsi)

Guru memimpin diskusi kelas untuk menyebutkan kejadian yang berhubungan dengan reaksi redoks yang ada dalam kehidupan sehari-hari.

- b. Kegiatan Inti
- Menyetarakan persamaan reaksi redoks dengan cara setengah reaksi (ion elektron) melalui diskusi kelas.
  - Berlatih menyetarakan reaksi redoks.
- c. Kegiatan Akhir (Penutup)
- Guru dan siswa membuat simpulan tentang penyetaraan reaksi redoks dengan cara setengah reaksi. Selanjutnya, guru melakukan penilaian atau tes hasil belajar dan pemberian tugas untuk mengetahui ketercapaian indikator dan kompetensi.

### Pertemuan Ke-11

- a. Kegiatan Awal (Apersepsi)
- Guru memimpin diskusi kelas untuk mengingatkan kembali penyetaraan reaksi redoks dengan cara setengah reaksi yang telah dipelajari pada pertemuan sebelumnya.
- b. Kegiatan Inti
- Menyetarakan persamaan reaksi redoks dengan cara perubahan bilangan oksidasi (PBO) melalui diskusi kelas.
  - Berlatih menyetarakan reaksi redoks.
- c. Kegiatan Akhir (Penutup)
- Guru dan siswa membuat simpulan tentang reaksi redoks. Selanjutnya, guru melakukan penilaian atau tes hasil belajar dan pemberian tugas untuk mengetahui ketercapaian indikator dan kompetensi.

## V. Alat dan Sumber Belajar

Buku *Sains Kimia Prinsip dan Terapannya 3A* halaman 33–40

## VI. Penilaian

Siswa mengerjakan Latihan 2.1 sampai Latihan 2.3.

### Pengayaan

1. Tentukan bilangan oksidasi setiap atom dalam senyawa berikut.
 

a. $\text{NH}_2\text{OH}$	e. $\text{Ca}(\text{VO}_3)_2$	i. $\text{SO}_3^{2-}$
b. $\text{NaOCl}$	f. $\text{Sr}(\text{IO}_3)_2$	j. $\text{NO}^+$
c. $\text{NaClO}_3$	g. $\text{Na}_2\text{HPO}_4$	k. $\text{ClO}_4^-$
d. $\text{SnCl}_4$	h. $\text{Na}_2\text{S}_4\text{O}_6$	l. $\text{VO}_2^+$
2. Setarakan reaksi redoks berikut dengan metode bilangan oksidasi.
  - $\text{I}_2 + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{HIO}_3 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
  - $\text{HNO}_3 + \text{H}_3\text{AsO}_3 \rightarrow \text{H}_3\text{AsO}_4 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$
  - $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{O}$
  - $\text{KMnO}_4 + \text{HCl} \rightarrow \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$
  - $\text{N}_2\text{O} + \text{H}_2 \rightarrow \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$

3. Setarakan reaksi redoks berikut dengan metode ion elektron.
  - a.  $\text{Ag}^+ + \text{Fe} \rightarrow \text{Ag} + \text{Fe}^{2+}$
  - b.  $\text{NO}_3^- + \text{Cu} \rightarrow \text{NO}_2 + \text{Cu}^{2+}$  (suasana asam)
  - c.  $\text{NO}_3^- + \text{Zn} \rightarrow \text{NH}_4^+ + \text{Zn}^{2+}$  (suasana asam)
  - d.  $\text{CrO}_4^{2-} + \text{S}^{2-} \rightarrow \text{S} + \text{CrO}_2^-$  (suasana basa)
  - e.  $\text{SO}_3^{2-} + \text{CrO}_4^{2-} \rightarrow \text{SO}_4^{2-} + \text{CrO}_2^-$  (suasana basa)
4. Berdasarkan persamaan reaksi berikut, tentukan zat yang teroksidasi, zat yang tereduksi, zat pengoksidasi, dan zat pereduksi.
  - a.  $\text{Cu} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CuSO}_4 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
  - b.  $5\text{H}_2\text{SO}_4 + 4\text{Zn} \rightarrow 4\text{ZnSO}_4 + \text{H}_2\text{S} + 4\text{H}_2\text{O}$
  - c.  $2\text{KMnO}_4 + 5\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 10\text{CO}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{MnSO}_4 + 8\text{H}_2\text{O}$
  - d.  $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{CO}_2 \rightarrow 2\text{Fe} + 3\text{CO}_2$
  - e.  $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2$

### Kunci

#### Latihan 2.1

- a.  $\text{Ag}(s) + 2\text{HNO}_3(aq) \rightarrow \text{AgNO}_3(aq) + \text{NO}_2(g) + \text{H}_2\text{O}(l)$
- c.  $\text{Cu}(s) + 2\text{H}_2\text{SO}_4(aq) \rightarrow \text{CuSO}_4(aq) + \text{SO}_2(g) + 2\text{H}_2\text{O}(l)$
- e.  $\text{KIO}_3(aq) + 2\text{Na}_2\text{SO}_3(aq) \rightarrow \text{KIO}(aq) + 2\text{Na}_2\text{SO}_4(aq)$

#### Latihan 2.2

- a.  $\text{Zn}(s) + \text{SO}_4^{2-}(aq) + 4\text{H}^+(aq) \rightarrow \text{Zn}^{2+}(aq) + \text{SO}_2(g) + 2\text{H}_2\text{O}(l)$
- c.  $3\text{P}(s) + 5\text{NO}_3^-(aq) + 2\text{H}^+(aq) + 2\text{H}_2\text{O}(l) \rightarrow 3\text{H}_2\text{PO}_4^-(aq) + 5\text{NO}(g)$
- e.  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}(aq) + 6\text{Fe}^{2+}(aq) + 14\text{H}^+(aq) \rightarrow 2\text{Cr}^{3+}(aq) + 6\text{Fe}^{3+}(aq) + 7\text{H}_2\text{O}(l)$

#### Latihan 2.3

- b.  $3\text{CN}^-(aq) + 2\text{MnO}_4^-(aq) + \text{H}_2\text{O}(l) \rightarrow 2\text{MnO}_2(s) + 3\text{CNO}^-(aq) + 2\text{OH}^-(aq)$
- d.  $2\text{Cr}(\text{OH})_3(s) + 3\text{OCl}^-(aq) + 4\text{OH}^-(aq) \rightarrow 2\text{CrO}_4^{2-}(aq) + 3\text{Cl}^-(aq) + 5\text{H}_2\text{O}(l)$

Mengetahui,  
Kepala Sekolah

....., .....

Guru Kimia

(.....)  
NIP. ....

(.....)  
NIP. ....

# Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

Nama Sekolah	: ....
Mata Pelajaran	: Kimia
Kelas/Semester	: XII/1
Pertemuan Ke-	: 12 dan 13
Standar Kompetensi	: 2. Menerapkan konsep reaksi oksidasi-reduksi dan elektrokimia dalam teknologi dan kehidupan sehari-hari
Kompetensi Dasar	: 2.1 Menerapkan konsep reaksi oksidasi-reduksi dalam sistem elektrokimia yang melibatkan energi listrik dan kegunaannya dalam mencegah korosi dan dalam industri
Alokasi Waktu	: 4 jam pelajaran
Indikator	: <ul style="list-style-type: none"><li>• Menyimpulkan ciri-ciri reaksi redoks yang berlangsung secara spontan melalui percobaan.</li><li>• Menggambarkan susunan sel Volta atau sel Galvani dan menjelaskan fungsi tiap bagiannya.</li><li>• Menjelaskan bagaimana energi listrik dihasilkan dari reaksi redoks dalam sel Volta.</li><li>• Menuliskan lambang sel dan reaksi-reaksi yang terjadi pada sel Volta.</li><li>• Menghitung potensial sel berdasarkan data potensial standar.</li><li>• Menjelaskan prinsip kerja sel Volta yang banyak digunakan dalam kehidupan (misalnya baterai dan aki).</li></ul>

## I. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi ini, diharapkan siswa dapat

- menyimpulkan ciri-ciri reaksi redoks yang berlangsung secara spontan melalui percobaan;
- menggambarkan susunan sel Volta atau sel Galvani dan menjelaskan fungsi tiap bagiannya;
- menjelaskan bagaimana energi listrik dihasilkan dari reaksi redoks dalam sel Volta;
- menuliskan lambang sel dan reaksi-reaksi yang terjadi pada sel Volta;
- menghitung potensial sel berdasarkan data potensial standar;
- menjelaskan prinsip kerja sel Volta yang banyak digunakan dalam kehidupan (misalnya baterai dan aki).

## II. Uraian Materi Pembelajaran

- Elektrokimia adalah bagian ilmu kimia yang mempelajari hubungan antara energi listrik dan reaksi redoks.
- Sel elektrokimia dibedakan menjadi dua jenis, yaitu sel Volta dan sel elektrolisis.
- Contoh sel Volta yang banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari adalah aki, baterai, dan sel bahan bakar.

## III. Metode Pembelajaran

Ceramah, diskusi, pemberian tugas, dan praktikum

## IV. Langkah-Langkah Pembelajaran

### Pertemuan Ke-12

- a. Kegiatan Awal (Apersepsi)  
Guru memimpin diskusi kelas untuk mengingatkan kembali reaksi redoks yang telah dipelajari pada pertemuan sebelumnya.
- b. Kegiatan Inti  
Merancang dan melakukan percobaan sel Volta (sel elektrokimia) dalam kerja kelompok di laboratorium.
- c. Kegiatan Akhir (Penutup)  
Guru dan siswa membuat simpulan tentang sel Volta dan bagian-bagiannya.

### Pertemuan Ke-13

- a. Kegiatan Awal (Apersepsi)  
Guru memimpin diskusi kelas untuk mengingatkan kembali bagian-bagian sel Volta yang telah dipelajari pada pertemuan sebelumnya.
- b. Kegiatan Inti
  - Menjelaskan reaksi yang terjadi pada sel Volta dan notasi diagram sel Volta melalui diskusi kelas.
  - Berlatih menghitung nilai potensial sel,  $E^\circ$ .
  - Melalui diskusi kelas menjelaskan prinsip sel Volta yang banyak digunakan dalam kehidupan (misalnya baterai dan aki).
- c. Kegiatan Akhir (Penutup)  
Guru dan siswa membuat simpulan tentang sel Volta dan terapannya. Selanjutnya, guru melakukan penilaian atau tes hasil belajar dan pemberian tugas untuk mengetahui ketercapaian indikator dan kompetensi.

## V. Alat dan Sumber Belajar

- Buku *Sains Kimia Prinsip dan Terapannya 3A* halaman 40–52
- Alat-alat dan bahan laboratorium
- CD Multimedia Interaktif Kimia Kelas 3



# Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

Nama Sekolah	: ....
Mata Pelajaran	: Kimia
Kelas/Semester	: XII/1
Pertemuan Ke-	: 14 dan 15
Standar Kompetensi	: 2. Menerapkan konsep reaksi oksidasi-reduksi dan elektrokimia dalam teknologi dan kehidupan sehari-hari
Kompetensi Dasar	: 2.1 Menerapkan konsep reaksi oksidasi-reduksi dalam sistem elektrokimia yang melibatkan energi listrik dan kegunaannya dalam mencegah korosi dan dalam industri
Alokasi Waktu	: 4 jam pelajaran
Indikator	: <ul style="list-style-type: none"><li>• Menjelaskan faktor-faktor yang memengaruhi terjadinya korosi melalui percobaan.</li><li>• Menjelaskan beberapa cara untuk mencegah terjadinya korosi.</li></ul>

## I. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi ini, diharapkan siswa dapat

- menjelaskan faktor-faktor yang memengaruhi terjadinya korosi melalui percobaan;
- menjelaskan beberapa cara untuk mencegah terjadinya korosi.

## II. Uraian Materi Pembelajaran

- Korosi merupakan peristiwa reaksi redoks antara logam dan lingkungannya.
- Konsep sel Volta dapat digunakan untuk mencegah korosi (besi berkarat).

## III. Metode Pembelajaran

Ceramah, diskusi, pemberian tugas, dan praktikum

## IV. Langkah-Langkah Pembelajaran

### Pertemuan Ke-14

- a. Kegiatan Awal (Apersepsi)  
Guru memimpin diskusi kelas untuk menyebutkan peristiwa korosi yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari.
- b. Kegiatan Inti  
Merancang dan melakukan percobaan untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi terjadinya korosi melalui kerja kelompok di laboratorium.
- c. Kegiatan Akhir (Penutup)  
Guru dan siswa membuat simpulan tentang faktor-faktor yang memengaruhi korosi.



# Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

Nama Sekolah	: ....
Mata Pelajaran	: Kimia
Kelas/Semester	: XII/1
Pertemuan Ke-	: 16 dan 17
Standar Kompetensi	: 2. Menerapkan konsep reaksi oksidasi-reduksi dan elektrokimia dalam teknologi dan kehidupan sehari-hari
Kompetensi Dasar	: 2.2 Menjelaskan reaksi oksidasi-reduksi dalam sel elektrolisis
Alokasi Waktu	: 4 jam pelajaran
Indikator	: <ul style="list-style-type: none"><li>• Mengamati reaksi yang terjadi di anode dan katode pada sel elektrolisis melalui percobaan.</li><li>• Menuliskan reaksi yang terjadi di anode dan katode pada larutan atau cairan dengan elektrode aktif ataupun elektrode inert.</li></ul>

## I. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi ini, diharapkan siswa dapat

- mengamati reaksi yang terjadi di anode dan katode pada sel elektrolisis melalui percobaan;
- menuliskan reaksi yang terjadi di anode dan katode pada larutan atau cairan dengan elektrode aktif ataupun elektrode inert.

## II. Uraian Materi Pembelajaran

Sel elektrolisis merupakan pemanfaatan arus listrik untuk menghasilkan reaksi redoks.

## III. Metode Pembelajaran

Ceramah, diskusi, pemberian tugas, dan praktikum

## IV. Langkah-Langkah Pembelajaran

### Pertemuan Ke-16

- a. Kegiatan Awal (Apersepsi)  
Guru memimpin diskusi kelas untuk mengingatkan tentang sel Volta dan reaksi redoks yang telah dipelajari sebelumnya.
- b. Kegiatan Inti  
Merancang dan melakukan percobaan untuk mengamati reaksi yang terjadi di anode dan katode pada sel elektrolisis melalui kerja kelompok di laboratorium.



# Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

Nama Sekolah	: ....
Mata Pelajaran	: Kimia
Kelas/Semester	: XII/1
Pertemuan Ke-	: 18–20
Standar Kompetensi	: 2. Menerapkan konsep reaksi oksidasi-reduksi dan elektrokimia dalam teknologi dan kehidupan sehari-hari
Kompetensi Dasar	: 2.3 Menerapkan hukum Faraday untuk elektrolisis larutan elektrolit
Alokasi Waktu	: 6 jam pelajaran (untuk ulangan harian 2 jam pelajaran)
Indikator	: <ul style="list-style-type: none"><li>• Menerapkan konsep hukum Faraday dalam perhitungan sel elektrolisis.</li><li>• Menuliskan reaksi elektrolisis pada penyepuhan dan pemurnian suatu logam.</li></ul>

## I. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi ini, diharapkan siswa dapat

- menerapkan konsep hukum Faraday dalam perhitungan sel elektrolisis;
- menuliskan reaksi elektrolisis pada penyepuhan dan pemurnian suatu logam.

## II. Uraian Materi Pembelajaran

Hukum Faraday menyatakan hubungan kuantitatif antara massa zat yang dibebaskan dengan jumlah arus yang digunakan dalam suatu elektrolisis.

## III. Metode Pembelajaran

Ceramah, diskusi, dan pemberian tugas

## IV. Langkah-Langkah Pembelajaran

### Pertemuan Ke-18

#### a. Kegiatan Awal (Apersepsi)

Guru memimpin diskusi kelas untuk mengingatkan tentang reaksi-reaksi yang terjadi pada sel elektrolisis yang telah dipelajari sebelumnya.

#### b. Kegiatan Inti

- Menjelaskan hukum-hukum Faraday pada sel elektrolisis melalui diskusi kelas.
- Menerapkan konsep hukum Faraday dalam perhitungan sel elektrolisis melalui diskusi kelas.

#### c. Kegiatan Akhir (Penutup)

Guru dan siswa membuat simpulan tentang hukum-hukum Faraday pada sel elektrolisis.

## Pertemuan Ke-19

- a. Kegiatan Awal (Apersepsi)  
Guru memimpin diskusi kelas untuk mengingatkan kembali hubungan kuantitatif antara massa zat yang dibebaskan dengan jumlah arus yang digunakan dalam suatu elektrolisis berdasarkan hukum Faraday yang telah dipelajari pada pertemuan sebelumnya.
- b. Kegiatan Inti
  - Menjelaskan aplikasi sel elektrolisis dalam proses penyepuhan dan pemurnian logam di industri melalui diskusi kelas.
  - Merancang dan melakukan percobaan tentang proses penyepuhan logam dalam kerja kelompok di laboratorium.
- c. Kegiatan Akhir (Penutup)  
Guru dan siswa membuat simpulan tentang aplikasi sel elektrolisis. Selanjutnya, guru melakukan penilaian atau tes hasil belajar dan pemberian tugas untuk mengetahui ketercapaian indikator dan kompetensi.

## V. Alat dan Sumber Belajar

- Buku *Sains Kimia Prinsip dan Terapannya 3A* halaman 63–78
- Alat-alat dan bahan laboratorium

## VI. Penilaian

Siswa mengerjakan Latihan 2.6, Latihan 2.7, dan soal evaluasi.

### Pengayaan

1. Berapa coulomb muatan listrik yang melalui sel elektrolisis oleh:
  - a. arus 4,0 A selama 600 detik;
  - b. arus 10,0 A selama 20 menit;
  - c. arus 1,50 A selama 6,0 jam.
2. Berapa jam waktu yang diperlukan untuk menghasilkan 35,0 g timbal dari  $\text{PbSO}_4$  selama penyetruman aki menggunakan arus 1,50 A?  
Setengah reaksi yang terjadi adalah:  
$$\text{PbSO}_4 + 2e^- \rightarrow \text{Pb} + \text{SO}_4^{2-}$$
3. Suatu larutan mengandung vanadium (V) yang bilangan oksidasinya belum diketahui dielektrolisis dengan arus 1,5 A selama 30 menit. Sebanyak 0,475 g vanadium diendapkan di katode.
  - a. Berapa mol elektron yang ditransfer dalam reaksi elektrolisis ini?
  - b. Berapa mol vanadium yang diendapkan?
  - c. Berapa bilangan oksidasi asal ion vanadium?
4. Dalam suatu percobaan elektrolisis, 1,44 g Ag diendapkan dalam satu sel (mengandung larutan  $\text{AgNO}_3$ ). Sementara itu, 0,12 g logam X diendapkan dalam sel lain (mengandung larutan  $\text{XCl}_3$ ) yang disusun seri dengan sel  $\text{AgNO}_3$ . Hitunglah massa molar X.



# Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

Nama Sekolah	: ....
Mata Pelajaran	: Kimia
Kelas/Semester	: XII/1
Pertemuan Ke-	: 21
Standar Kompetensi	: 3. Memahami karakteristik unsur-unsur penting, kegunaan dan bahayanya, serta terdapatnya di alam
Kompetensi Dasar	: 3.1 Mengidentifikasi kelimpahan unsur-unsur utama dan transisi di alam, dan produk yang mengandung unsur tersebut
Alokasi Waktu	: 2 jam pelajaran
Indikator	: <ul style="list-style-type: none"><li>• Mengidentifikasi keberadaan unsur-unsur yang ada di alam, terutama di Indonesia (gas mulia, halogen, alkali, alkali tanah, aluminium, karbon, silikon, belerang, kromium, tembaga, seng, besi, oksigen, dan nitrogen).</li><li>• Mengidentifikasi produk-produk yang mengandung unsur tersebut.</li></ul>

## I. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi ini, diharapkan siswa dapat

- mengidentifikasi keberadaan unsur-unsur yang ada di alam terutama di Indonesia (gas mulia, halogen, alkali, alkali tanah, aluminium, karbon, silikon, belerang, kromium, tembaga, seng, besi, oksigen, dan nitrogen);
- mengidentifikasi produk-produk yang mengandung unsur tersebut.

## II. Uraian Materi Pembelajaran

- Sebagian besar unsur di alam dalam bentuk senyawanya.
- Unsur-unsur dapat dikelompokkan ke dalam dua golongan, yaitu golongan utama dan golongan transisi.
- Unsur utama yang banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari, antara lain golongan gas mulia, halogen, alkali, alkali tanah, dan unsur periode ketiga.

## III. Metode Pembelajaran

Ceramah, diskusi, dan pemberian tugas

## IV. Langkah-Langkah Pembelajaran

### a. Kegiatan Awal (Apersepsi)

Guru memimpin diskusi kelas untuk menyebutkan unsur dan senyawa yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari.



# Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

Nama Sekolah	: ....
Mata Pelajaran	: Kimia
Kelas/Semester	: XII/1
Pertemuan Ke-	: 22–25
Standar Kompetensi	: 3. Memahami karakteristik unsur-unsur penting, kegunaan dan bahayanya, serta terdapatnya di alam
Kompetensi Dasar	: 3.2 Mendeskripsikan kecenderungan sifat fisik dan sifat kimia unsur utama dan unsur transisi (titik didih, titik leleh, kekerasan, warna, kelarutan, kereaktifan, dan sifat khusus lainnya)
Alokasi Waktu	: 8 jam pelajaran
Indikator	: <ul style="list-style-type: none"><li>• Mengidentifikasi sifat-sifat fisik unsur utama dan unsur transisi (titik didih, titik leleh, kekerasan, warna, kelarutan, dan sifat khusus lainnya).</li><li>• Mengidentifikasi sifat-sifat kimia (kereaktifan, kelarutan) melalui percobaan.</li><li>• Mengidentifikasi daya pengoksidasi halogen dan daya pereduksi halida melalui percobaan.</li><li>• Mengidentifikasi reaksi nyala senyawa logam (terutama alkali dan alkali tanah) melalui percobaan.</li><li>• Mengidentifikasi keteraturan sifat fisik dan sifat kimia unsur-unsur periode ketiga melalui percobaan.</li></ul>

## I. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi ini, diharapkan siswa dapat

- mengidentifikasi sifat-sifat fisik unsur utama dan unsur transisi (titik didih, titik leleh, kekerasan, warna, kelarutan, dan sifat khusus lainnya);
- mengidentifikasi sifat-sifat kimia (kereaktifan, kelarutan) melalui percobaan;
- mengidentifikasi daya pengoksidasi halogen dan daya pereduksi halida melalui percobaan;
- mengidentifikasi reaksi nyala senyawa logam (terutama alkali dan alkali tanah) melalui percobaan;
- mengidentifikasi keteraturan sifat fisik dan sifat kimia unsur-unsur periode ketiga melalui percobaan.

## II. Uraian Materi Pembelajaran

- Sifat-sifat unsur dibedakan atas sifat fisik dan sifat kimia.
- Sifat fisik merupakan sifat yang berkaitan dengan keadaan fisik materi, misalnya titik didih, titik leleh, kekerasan, warna, dan kelarutan.

- Sifat kimia merupakan sifat yang dimiliki zat berkaitan dengan perubahan kimia yang dialami zat tersebut, misalnya kereaktifan.

### III. Metode Pembelajaran

Ceramah, diskusi, pemberian tugas, dan praktikum

### IV. Langkah-Langkah Pembelajaran

#### Pertemuan Ke-22

- Kegiatan Awal (Apersepsi)  
Guru memimpin diskusi kelas untuk menyebutkan beberapa unsur dalam kehidupan sehari-hari dan sifat-sifat yang dimiliki, baik sifat fisik maupun sifat kimia.
- Kegiatan Inti
  - Melalui diskusi kelas dan pengamatan mengidentifikasi sifat-sifat fisik dan sifat-sifat kimia unsur utama dan unsur transisi (titik didih, titik leleh, kekerasan, warna, kelarutan, kereaktifan, dan sifat khusus lainnya).
  - *Demonstrasi reaksi logam natrium dalam air (dilakukan oleh guru dengan hati-hati).*
- Kegiatan Akhir (Penutup)  
Guru dan siswa membuat simpulan tentang sifat fisik dan sifat kimia beberapa unsur golongan utama.

#### Pertemuan Ke-23

- Kegiatan Awal (Apersepsi)  
Guru memimpin diskusi kelas untuk menyebutkan beberapa sifat unsur-unsur halogen yang telah dipelajari pada pertemuan sebelumnya.
- Kegiatan Inti  
Merancang dan melakukan percobaan untuk mengidentifikasi daya pengoksidasi halogen dan daya pereduksi halida dalam kerja kelompok di laboratorium.
- Kegiatan Akhir (Penutup)  
Guru dan siswa membuat simpulan tentang daya pengoksidasi halogen dan daya pereduksi halida berdasarkan percobaan.

#### Pertemuan Ke-24

- Kegiatan Awal (Apersepsi)  
Guru memimpin diskusi kelas untuk menyebutkan warna nyala unsur-unsur alkali dan alkali tanah yang telah dipelajari pada pertemuan sebelumnya.
- Kegiatan Inti  
Merancang dan melakukan percobaan untuk mengidentifikasi reaksi nyala senyawa logam (terutama alkali dan alkali tanah) dalam kerja kelompok di laboratorium.

- c. Kegiatan Akhir (Penutup)  
Guru dan siswa membuat simpulan tentang warna nyala unsur-unsur alkali dan alkali tanah berdasarkan percobaan.

### Pertemuan Ke-25

- a. Kegiatan Awal (Apersepsi)  
Guru memimpin diskusi kelas untuk menyebutkan sifat-sifat unsur periode ketiga yang telah dipelajari pada pertemuan sebelumnya.
- b. Kegiatan Inti  
Merancang dan melakukan percobaan untuk mengidentifikasi keteraturan sifat unsur-unsur periode ketiga dalam kerja kelompok di laboratorium.
- c. Kegiatan Akhir (Penutup)  
Guru dan siswa membuat simpulan tentang keteraturan sifat fisik dan sifat kimia unsur periode ketiga berdasarkan percobaan.

## V. Alat dan Sumber Belajar

- Buku *Sains Kimia Prinsip dan Terapannya 3A* halaman 90–118
- Alat-alat dan bahan laboratorium
- Data hasil percobaan
- CD Multimedia Interaktif Kimia Kelas 3

## VI. Penilaian

Guru menilai keaktifan siswa selama percobaan dan dalam diskusi. Siswa mengerjakan Latihan 3.2 sampai Latihan 3.6.

### Pengayaan

1. Jelaskan mengapa ionisasi  $M \rightarrow M^+ + e^-$  pada golongan alkali makin ke bawah makin mudah. Jelaskan naiknya reaktivitas logam alkali dengan menyebutkan reaksinya dengan air.
2. Diberikan data unsur-unsur alkali tanah

Unsur	Mg	Ca	Sr	Ba
Potensial elektrode standar, $E^\circ(V)$	-2,37	-2,87	-2,89	-2,91

- a. Manakah unsur yang merupakan agen pereduksi terkuat? Jelaskan jawaban Anda.
  - b. Berdasarkan nilai  $E^\circ$ -nya, bagaimanakah cara memproduksi unsur alkali tanah dari kloridanya?
3. Jelaskan reaksi pendesakan pada halogen. Tunjukkan pula persamaan reaksi yang terjadi.

4. Meskipun sudah dapat dibuat senyawanya, unsur-unsur gas mulia tetap dianggap sebagai unsur yang stabil dibandingkan unsur-unsur lainnya. Apa yang menyebabkan unsur-unsur gas mulia bersifat stabil?
5. Berikan satu contoh unsur periode ketiga yang berperan sebagai
  - a. oksidator;
  - b. reduktor.

### Kunci

#### Latihan 3.3

2. +1 dalam  $\text{ClO}^-$   
 -1 dalam  $\text{Cl}^-$   
 +5 dalam  $\text{ClO}_3^-$
5. - Reaksi dengan hidrogen  
 - Reaksi dengan hidrokarbon (reaksi substitusi)

#### Latihan 3.4

2. Setelah melepaskan 1 elektron valensinya, jumlah kulit logam alkali berkurang satu.

#### Latihan 3.5

5. Kelarutan basa logam alkali tanah dari atas ke bawah bertambah.  
 Kelarutan garam sulfatnya dari atas ke bawah berkurang.

#### Latihan 3.6

2. a. elektronegativitas unsur periode ketiga dari kiri ke kanan bertambah  
 b. potensial reduksi standar unsur periode ketiga dari kiri ke kanan bertambah  
 c. sifat asam unsur periode ketiga dari kiri ke kanan bertambah



Mengetahui,  
Kepala Sekolah

....., .....

Guru Kimia

(.....)  
NIP. ....

(.....)  
NIP. ....

# Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

Nama Sekolah	: ....
Mata Pelajaran	: Kimia
Kelas/Semester	: XII/1
Pertemuan Ke-	: 26
Standar Kompetensi	: 3. Memahami karakteristik unsur-unsur penting, kegunaan dan bahayanya, serta terdapatnya di alam
Kompetensi Dasar	: 3.2 Mendeskripsikan kecenderungan sifat fisik dan sifat kimia unsur utama dan unsur transisi (titik didih, titik leleh, kekerasan, warna, kelarutan, kereaktifan, dan sifat khusus lainnya)
Alokasi Waktu	: 2 jam pelajaran
Indikator	: • Mengidentifikasi sifat-sifat fisik dan sifat-sifat kimia unsur-unsur transisi periode keempat

## I. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi ini, diharapkan siswa dapat mengidentifikasi sifat-sifat fisik dan sifat-sifat kimia serta kegunaan unsur-unsur transisi periode keempat.

## II. Uraian Materi Pembelajaran

Unsur transisi periode keempat memiliki sifat khas yang berbeda dengan sifat unsur utama.

## III. Metode Pembelajaran

Ceramah, diskusi, dan pemberian tugas

## IV. Langkah-Langkah Pembelajaran

- Kegiatan Awal (Apersepsi)**  
Guru memimpin diskusi kelas untuk menyebutkan unsur-unsur transisi yang banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari.
- Kegiatan Inti**  
Mengkaji sifat-sifat fisik dan sifat-sifat kimia serta kegunaan unsur transisi periode keempat.
- Kegiatan Akhir (Penutup)**  
Guru dan siswa membuat simpulan tentang sifat-sifat fisik dan sifat kimia unsur transisi periode keempat. Selanjutnya, guru melakukan penilaian atau tes hasil belajar dan pemberian tugas untuk mengetahui ketercapaian indikator dan kompetensi.



# Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

Nama Sekolah	: ....
Mata Pelajaran	: Kimia
Kelas/Semester	: XII/1
Pertemuan Ke-	: 27
Standar Kompetensi	: 3. Memahami karakteristik unsur-unsur penting, kegunaan dan bahayanya, serta terdapatnya di alam
Kompetensi Dasar	: 3.2 Mendeskripsikan kecenderungan sifat fisik dan sifat kimia unsur utama dan unsur transisi (titik didih, titik leleh, kekerasan, warna, kelarutan, kereaktifan, dan sifat khusus lainnya)
Alokasi Waktu	: 2 jam pelajaran
Indikator	: <ul style="list-style-type: none"><li>• Menjelaskan penyebab terjadinya kesadahan air dan dampaknya bagi kehidupan.</li><li>• Menjelaskan cara menghilangkan kesadahan air melalui percobaan.</li></ul>

## I. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi ini, diharapkan siswa dapat

- menjelaskan penyebab kesadahan air dan dampaknya bagi kehidupan;
- menjelaskan cara menghilangkan kesadahan air melalui percobaan.

## II. Uraian Materi Pembelajaran

- Air yang mengandung ion  $\text{Ca}^{2+}$  dan ion  $\text{Mg}^{2+}$  disebut air sadah.
- Kesadahan dapat dibedakan menjadi kesadahan sementara dan kesadahan tetap.
- Kesadahan sementara dapat dihilangkan dengan cara pemanasan, sedangkan kesadahan tetap tidak.

## III. Metode Pembelajaran

Ceramah, diskusi, pemberian tugas, dan praktikum

## IV. Langkah-Langkah Pembelajaran

- a. Kegiatan Awal (Apersepsi)  
Guru memimpin diskusi kelas untuk menunjukkan peristiwa kesadahan dalam kehidupan sehari-hari.
- b. Kegiatan Inti
  - Menjelaskan penyebab terjadinya kesadahan air melalui diskusi kelas.
  - Merancang dan melakukan percobaan untuk menyelidiki dan menghilangkan kesadahan air dalam kerja kelompok di laboratorium.

c. Kegiatan Akhir (Penutup)

Guru dan siswa membuat simpulan tentang kesadahan air dan cara menghilangkannya. Selanjutnya, guru melakukan penilaian atau tes hasil belajar dan pemberian tugas untuk mengetahui ketercapaian indikator dan kompetensi.

**V. Alat dan Sumber Belajar**

- Buku *Sains Kimia Prinsip dan Terapannya 3A* halaman 129–132
- Alat-alat dan bahan laboratorium

**VI. Penilaian**

Guru menilai keaktifan siswa dalam melakukan percobaan dan diskusi.

Mengetahui,  
Kepala Sekolah

....., .....

Guru Kimia

(.....)  
NIP. ....

(.....)  
NIP. ....

# Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

Nama Sekolah	: ....
Mata Pelajaran	: Kimia
Kelas/Semester	: XII/1
Pertemuan Ke-	: 28 dan 29
Standar Kompetensi	: 3. Memahami karakteristik unsur-unsur penting, kegunaan dan bahayanya, serta terdapatnya di alam
Kompetensi Dasar	: 3.3 Menjelaskan manfaat, dampak, dan proses pembuatan unsur-unsur dan senyawanya dalam kehidupan sehari-hari
Alokasi Waktu	: 4 jam pelajaran
Indikator	: <ul style="list-style-type: none"><li>• Menjelaskan manfaat dan dampak unsur-unsur (seperti gas mulia, halogen, alkali, alkali tanah, aluminium, karbon, silikon, belerang, kromium, tembaga, seng, besi, oksigen, dan nitrogen) serta senyawanya dalam kehidupan sehari-hari dan industri.</li><li>• Menjelaskan pembuatan unsur dan senyawanya di laboratorium dan industri (misalnya <math>H_2SO_4</math>, <math>N_2</math>, Fe, Al, <math>NH_3</math>, dan <math>O_2</math>).</li><li>• Menentukan komposisi unsur dalam pupuk.</li></ul>

## I. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi ini, diharapkan siswa dapat

- menjelaskan manfaat dan dampak unsur-unsur (seperti gas mulia, halogen, alkali, alkali tanah, aluminium, karbon, silikon, belerang, kromium, tembaga, seng, besi, oksigen, dan nitrogen) serta senyawanya dalam kehidupan sehari-hari dan industri;
- menjelaskan pembuatan unsur dan senyawanya di laboratorium dan industri (misalnya  $H_2SO_4$ ,  $N_2$ , Fe, Al,  $NH_3$ , dan  $O_2$ );
- menentukan komposisi unsur dalam pupuk.

## II. Uraian Materi Pembelajaran

- Unsur-unsur seperti gas mulia, halogen, alkali, alkali tanah, aluminium, karbon, silikon, belerang, kromium, tembaga, seng, besi, oksigen, dan nitrogen serta senyawanya memiliki manfaat sekaligus dampak dalam kehidupan sehari-hari dan industri.
- Unsur dan senyawa yang tidak tersedia di alam perlu disintesis dalam industri untuk mencukupi kebutuhan.
- Ada 16 unsur yang diperlukan tumbuhan, yaitu unsur C, H, O, N, P, K, Ca, Mg, dan S (unsur makro) serta Cl, Fe, Mn, B, Cu, dan Mo (unsur mikro).

### III. Metode Pembelajaran

Ceramah, diskusi, dan pemberian tugas

### IV. Langkah-Langkah Pembelajaran

#### Pertemuan Ke-28

a. Kegiatan Awal (Apersepsi)

Guru memimpin diskusi kelas untuk menyebutkan beberapa unsur yang memiliki kegunaan sekaligus dampak dalam kehidupan sehari-hari.

b. Kegiatan Inti

Membuat daftar (tabel) tentang manfaat dan dampak unsur-unsur seperti gas mulia, halogen, alkali, alkali tanah, aluminium, karbon, silikon, belerang, kromium, tembaga, seng, besi, oksigen, dan nitrogen secara individu di rumah dan dipresentasikan (*bahan presentasi sebaiknya membahas tentang manfaat dan dampak dari unsur-unsur atau senyawa yang diproduksi daerah bersangkutan*).

c. Kegiatan Akhir (Penutup)

Guru dan siswa membuat simpulan tentang manfaat dan dampak unsur-unsur.

#### Pertemuan Ke-29

a. Kegiatan Awal (Apersepsi)

Guru memimpin diskusi kelas untuk menyebutkan beberapa manfaat unsur yang telah dipelajari pada pertemuan sebelumnya.

b. Kegiatan Inti

- Menjelaskan pembuatan unsur dan senyawa di laboratorium dan industri (misalnya  $H_2SO_4$ ,  $N_2$ , Fe, Al,  $NH_3$ , dan  $O_2$ ) melalui diskusi kelas.
- Menganalisis dan menentukan komposisi unsur dalam pupuk melalui diskusi kelas.

c. Kegiatan Akhir (Penutup)

Guru dan siswa membuat simpulan tentang cara pembuatan unsur dan komposisi unsur dalam pupuk. Selanjutnya, guru melakukan penilaian atau tes hasil belajar dan pemberian tugas untuk mengetahui ketercapaian indikator dan kompetensi.

### V. Alat dan Sumber Belajar

Buku *Sains Kimia Prinsip dan Terapannya 3A* halaman 132–161

### VI. Penilaian

Siswa mengerjakan Latihan 3.8 sampai Latihan 3.11.



# Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

- Nama Sekolah : ....  
Mata Pelajaran : Kimia  
Kelas/Semester : XII/1  
Pertemuan Ke- : 30 dan 31  
Standar Kompetensi : 3. Memahami karakteristik unsur-unsur penting, kegunaan dan bahayanya, serta terdapatnya di alam  
Kompetensi Dasar : 3.3 Menjelaskan manfaat, dampak, dan proses pembuatan unsur-unsur dan senyawanya dalam kehidupan sehari-hari  
Alokasi Waktu : 4 jam pelajaran (untuk ulangan harian 2 jam pelajaran)  
Indikator :
  - Menentukan kadar zat dalam bahan.
  - Menentukan kadar bahan aktif dalam zat pemutih.
  - Mengidentifikasi logam berat yang berbahaya.

## I. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi ini, diharapkan siswa dapat

- menentukan kadar zat dalam bahan;
- mengidentifikasi logam berat yang berbahaya bagi kehidupan.

## II. Uraian Materi Pembelajaran

- Kadar zat yang digunakan untuk menentukan susunan zat dalam campuran biasanya dinyatakan dengan persen atau bagian per juta.
- Kegiatan penambangan menghasilkan limbah yang termasuk limbah berbahaya dan beracun (B3), antara lain timbal, kadmium, dan raksa.

## III. Metode Pembelajaran

Ceramah, diskusi, dan pemberian tugas

## IV. Langkah-Langkah Pembelajaran

### a. Kegiatan Awal (Apersepsi)

Guru memimpin diskusi kelas untuk menunjukkan beberapa contoh cara menentukan kadar bahan dalam zat.

### b. Kegiatan Inti

- Menjelaskan cara-cara menentukan kadar zat dalam bahan.
- Berlatih menentukan kadar zat.
- Merancang dan melakukan percobaan untuk menentukan bahan aktif dalam zat pemutih di pasaran dalam kerja kelompok di laboratorium.

- Menyebutkan logam berat hasil samping proses penambangan yang berbahaya bagi lingkungan dan kesehatan.
- c. Kegiatan Akhir (Penutup)  
Guru dan siswa membuat simpulan tentang penentuan kadar zat dalam bahan. Selanjutnya, guru melakukan penilaian atau tes hasil belajar dan pemberian tugas untuk mengetahui ketercapaian indikator dan kompetensi.

## V. Alat dan Sumber Belajar

- Buku *Sains Kimia Prinsip dan Terapannya 3A* halaman 162–176
- Alat-alat dan bahan laboratorium

## VI. Penilaian

Siswa mengerjakan Latihan 3.12 dan soal evaluasi.

### Pengayaan

1. Suatu produk kosmetika mempunyai kandungan tawas sebesar 20%. Jika berat bersih produk tersebut 15 g, berapa gram kandungan tawasnya?
2. Suatu produk susu memiliki kandungan vitamin C sebesar 50 mg per 100 g berat. Berapa persenkah kandungan vitamin C dalam susu tersebut?
3. Konsentrasi logam emas dalam air laut adalah 0,000004 ppm. Berapa miligram kandungan emas tersebut per liter air laut?
4. Suatu pupuk majemuk memiliki kandungan nitrogen sebesar 45%. Berapa kilogram kandungan nitrogen dalam satu sak pupuk yang massanya 50 kg?
5. Ambang batas pencemar kadmium dan senyawanya di udara adalah  $0,003 \text{ g m}^{-3}$ . Berapakah kadar kadmium tersebut dalam ppm?

### Kunci

#### Latihan 3.12

1. 1,5 g
3. 1,8 L
5.  $2,25 \times 10^{-6}\%$

#### Evaluasi

- |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1. d  | 2. c  | 3. c  | 4. b  | 5. c  | 6. d  | 7. d  | 8. c  | 9. c  | 10. d |
| 11. c | 12. c | 13. - | 14. d | 15. d | 16. e | 17. b | 18. - | 19. c | 20. b |
| 21. d | 22. a | 23. b | 24. - | 25. b | 26. c | 27. e | 28. c | 29. b | 30. c |
| 31. b | 32. c | 33. d | 34. e | 35. e | 36. d | 37. d | 38. d | 39. e | 40. a |
| 41. - | 42. d | 43. c | 44. c | 45. d |       |       |       |       |       |



# Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

Nama Sekolah	: ....
Mata Pelajaran	: Kimia
Kelas/Semester	: XII/1
Pertemuan Ke-	: 32
Standar Kompetensi	: 3. Memahami karakteristik unsur-unsur penting, kegunaan dan bahayanya, serta terdapatnya di alam
Kompetensi Dasar	: 3.4 Mendeskripsikan unsur-unsur radioaktif dari segi sifat-sifat fisik dan sifat-sifat kimia, kegunaan, dan bahayanya
Alokasi Waktu	: 2 jam pelajaran
Indikator	: <ul style="list-style-type: none"><li>• Mendeskripsikan penemuan unsur radioaktif.</li><li>• Mengidentifikasi sifat-sifat sinar radioaktif.</li></ul>

## I. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi ini, diharapkan siswa dapat

- mendeskripsikan penemuan unsur radioaktif;
- mengidentifikasi sifat-sifat sinar radioaktif.

## II. Uraian Materi Pembelajaran

- Unsur yang dapat memancarkan sinar secara spontan disebut unsur radioaktif.
- Isotop yang bersifat radioaktif disebut isotop radioaktif (radioisotop).
- Berdasarkan muatan yang dipancarkannya, radiasi dibedakan menjadi tiga, yaitu sinar alfa ( $\alpha$ ), sinar beta ( $\beta$ ), dan sinar gamma ( $\gamma$ ).

## III. Metode Pembelajaran

Ceramah, diskusi, dan pemberian tugas

## IV. Langkah-Langkah Pembelajaran

- a. Kegiatan Awal (Apersepsi)  
Guru memimpin diskusi kelas untuk menyebutkan beberapa unsur yang bersifat radioaktif.
- b. Kegiatan Inti
  - Mengkaji penemuan unsur-unsur yang bersifat radioaktif melalui diskusi kelas.
  - Mengidentifikasi sinar-sinar yang dihasilkan oleh unsur-unsur radioaktif.
- c. Kegiatan Akhir (Penutup)  
Guru dan siswa membuat simpulan tentang unsur-unsur dan sinar radioaktif. Selanjutnya, guru melakukan penilaian atau tes hasil belajar dan pemberian tugas untuk mengetahui ketercapaian indikator dan kompetensi.



# Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

Nama Sekolah	: ....
Mata Pelajaran	: Kimia
Kelas/Semester	: XII/1
Pertemuan Ke-	: 33
Standar Kompetensi	: 3. Memahami karakteristik unsur-unsur penting, kegunaan dan bahayanya, serta terdapatnya di alam
Kompetensi Dasar	: 3.4 Mendeskripsikan unsur-unsur radioaktif dari segi sifat-sifat fisik dan sifat-sifat kimia, kegunaan, dan bahayanya
Alokasi Waktu	: 2 jam pelajaran
Indikator	: <ul style="list-style-type: none"><li>• Membedakan reaksi inti dan reaksi kimia biasa.</li><li>• Menuliskan persamaan reaksi inti.</li></ul>

## I. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi ini, diharapkan siswa dapat menuliskan persamaan reaksi inti.

## II. Uraian Materi Pembelajaran

- Reaksi inti meliputi reaksi peluruhan (disintegrasi) dan transmutasi.
- Transmutasi dapat terjadi secara alami dan buatan.

## III. Metode Pembelajaran

Ceramah, diskusi, dan pemberian tugas

## IV. Langkah-Langkah Pembelajaran

- a. Kegiatan Awal (Apersepsi)  
Guru memimpin diskusi kelas untuk mengingatkan pembahasan unsur-unsur radioaktif yang telah dipelajari pada pertemuan sebelumnya.
- b. Kegiatan Inti
  - Menjelaskan reaksi inti melalui diskusi kelas.
  - Berlatih menyelesaikan persamaan reaksi inti.
- c. Kegiatan Akhir (Penutup)  
Guru dan siswa membuat simpulan tentang reaksi inti. Selanjutnya, guru melakukan penilaian atau tes hasil belajar dan pemberian tugas untuk mengetahui ketercapaian indikator dan kompetensi.

## V. Alat dan Sumber Belajar

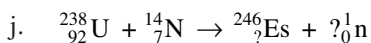
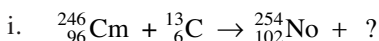
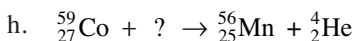
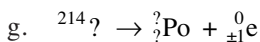
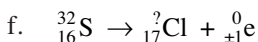
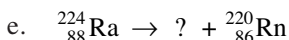
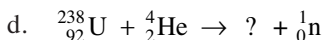
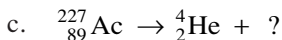
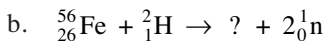
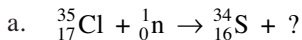
Buku *Sains Kimia Prinsip dan Terapannya 3A* halaman 182–184

## VI. Penilaian

Siswa mengerjakan Latihan 4.1.

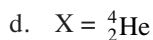
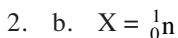
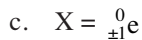
### Pengayaan

Salin dan lengkapilah persamaan reaksi inti berikut.



### Kunci

#### Latihan 4.1



Mengetahui,  
Kepala Sekolah

....., .....

Guru Kimia

(.....)

NIP. ....

(.....)

NIP. ....

# Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

Nama Sekolah	: ....
Mata Pelajaran	: Kimia
Kelas/Semester	: XII/1
Pertemuan Ke-	: 34
Standar Kompetensi	: 3. Memahami karakteristik unsur-unsur penting, kegunaan dan bahayanya, serta terdapatnya di alam
Kompetensi Dasar	: 3.4 Mendeskripsikan unsur-unsur radioaktif dari segi sifat-sifat fisik dan sifat-sifat kimia, kegunaan, dan bahayanya
Alokasi Waktu	: 2 jam pelajaran
Indikator	: <ul style="list-style-type: none"><li>• Menjelaskan pita kestabilan unsur.</li><li>• Menghitung laju peluruhan unsur-unsur radioaktif.</li></ul>

## I. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi ini, diharapkan siswa dapat

- menjelaskan pita kestabilan unsur;
- menghitung laju peluruhan unsur-unsur radioaktif.

## II. Uraian Materi Pembelajaran

- Faktor utama yang menentukan stabilitas inti adalah rasio neutron terhadap proton ( $n/p$ ).
- Nuklida yang stabil terletak pada daerah yang dikenal dengan pita kestabilan.
- Nuklida radioaktif akan meluruh sampai terbentuk nuklida yang stabil.
- Berdasarkan letaknya terhadap pita kestabilan, nuklida dibagi menjadi tiga daerah, yaitu daerah di atas pita kestabilan, di bawah pita kestabilan, dan di seberang pita kestabilan.
- Semua peluruhan radioaktif mengikuti orde satu.

## III. Metode Pembelajaran

Ceramah, diskusi, dan pemberian tugas

## IV. Langkah-Langkah Pembelajaran

- a. Kegiatan Awal (Apersepsi)

Guru memimpin diskusi kelas untuk mengingatkan unsur yang bersifat radioaktif dan reaksi inti yang telah dipelajari sebelumnya.
- b. Kegiatan Inti
  - Mengidentifikasi unsur-unsur yang terletak dalam pita kestabilan melalui diskusi kelas.
  - Menjelaskan kecenderungan nuklida-nuklida yang terletak di atas pita kestabilan, di bawah pita kestabilan, dan di seberang pita kestabilan untuk mencapai kestabilan melalui diskusi kelompok.
  - Menjelaskan laju peluruhan radioaktif.



# Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

Nama Sekolah	: ....
Mata Pelajaran	: Kimia
Kelas/Semester	: XII/1
Pertemuan Ke-	: 35 dan 36
Standar Kompetensi	: 3. Memahami karakteristik unsur-unsur penting, kegunaan dan bahayanya, serta terdapatnya di alam
Kompetensi Dasar	: 3.4 Mendeskripsikan unsur-unsur radioaktif dari segi sifat-sifat fisik dan sifat-sifat kimia, kegunaan, dan bahayanya
Alokasi Waktu	: 4 jam pelajaran (untuk ulangan harian 2 jam pelajaran)
Indikator	: <ul style="list-style-type: none"><li>• Mendeskripsikan kegunaan unsur-unsur radioaktif.</li><li>• Mendeskripsikan bahaya unsur-unsur radioaktif.</li></ul>

## I. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi ini, diharapkan siswa dapat

- mendeskripsikan kegunaan unsur-unsur radioaktif;
- mendeskripsikan bahaya unsur-unsur radioaktif.

## II. Uraian Materi Pembelajaran

- Dosis radiasi dapat dinyatakan dengan berbagai satuan, misalnya curie (Ci), becquerel (Bq), gray (Gy), rad, dan rem.
- Radiasi dapat menimbulkan ionisasi, eksitasi, dan pemutusan ikatan kimia.
- Radioisotop dapat digunakan untuk PLTN dan digunakan dalam berbagai bidang, antara lain industri, teknik, pertanian, kedokteran, dan hidrologi.
- Radiasi zat radioaktif dapat membahayakan makhluk hidup, antara lain menyebabkan kanker, kelainan genetik, dan kematian.

## III. Metode Pembelajaran

Ceramah, diskusi, dan pemberian tugas

## IV. Langkah-Langkah Pembelajaran

### a. Kegiatan Awal (Apersepsi)

Guru memimpin diskusi kelas untuk menjelaskan beberapa kegunaan unsur radioaktif dalam kehidupan, terutama di Indonesia.

### b. Kegiatan Inti

- Menjelaskan beberapa satuan yang digunakan untuk mengukur dosis radiasi melalui diskusi kelas.
- Menjelaskan pengaruh (dampak) radiasi pada materi.
- Menjelaskan beberapa kegunaan radioisotop dalam berbagai bidang.

c. Kegiatan Akhir (Penutup)

Guru dan siswa membuat simpulan tentang kegunaan dan dampak unsur radioaktif bagi kehidupan. Selanjutnya, guru melakukan penilaian atau tes hasil belajar dan pemberian tugas untuk mengetahui ketercapaian indikator dan kompetensi.

**V. Alat dan Sumber Belajar**

Buku *Sains Kimia Prinsip dan Terapannya 3A* halaman 190–202

**VI. Penilaian**

Guru menilai keaktifan siswa dalam berdiskusi. Siswa mengerjakan soal evaluasi.

**Kunci**

**Evaluasi**

1. d    2. -    3. c    4. a    5. a    6. b    7. d    8. d    9. c    10. c  
11. e    12. c    13. a    14. c    15. e    16. e    17. d    18. c    19. b    20. d

*Catatan:* pilihan nomor 2a yang benar  $1\beta$  dan  $3\alpha$  (jawab a)

Mengetahui,  
Kepala Sekolah

....., .....

Guru Kimia

( \_\_\_\_\_ )  
NIP. ....

( \_\_\_\_\_ )  
NIP. ....

## Daftar Pustaka

---

- Badan Standar Nasional Pendidikan. 2006. "Panduan Penyusunan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan Jenjang Pendidikan Dasar dan Menengah". Jakarta.
- Depdiknas. 2006. "Permendiknas Nomor 22 Tahun 2006 tentang Standar Isi untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah". Jakarta.
- Depdiknas. 2006. "Permendiknas Nomor 23 Tahun 2006 tentang Standar Kompetensi Lulusan untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah". Jakarta.
- Depdiknas. 2006. "Permendiknas Nomor 24 Tahun 2006 tentang Pelaksanaan Permendiknas Nomor 22 Tahun 2006 tentang Standar Isi untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah dan Permendiknas Nomor 23 Tahun 2006 tentang Standar Kompetensi Lulusan untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah". Jakarta.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 19 Tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional.

