

Endang Susilowati

MODEL

Silabus dan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

SAINS KIMIA 2B

Prinsip dan Terapannya

untuk Kelas XI SMA dan MA Semester 2
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 2B

Prinsip dan Terapannya

untuk Kelas XI SMA dan MA Semester 2
Program Ilmu Pengetahuan Alam

Penulis : Endang Susilowati
Editor : Supardi
Perancang kulit : Agung Wibawanto
Perancang tata letak isi : Yulius Widi Nugroho
Penata letak isi : Djoko Waluyo
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 mengalami kesulitan atau terdapat beberapa keterbatasan dalam penyusunan perangkat pembelajaran tersebut. Dengan ini, kami penulis dari PT Tiga Serangkai Pustaka Mandiri menyusun 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, Juli 2007

Penulis

Daftar Isi

Kata Pengantar _____	iii
Daftar Isi _____	iv
Silabus _____	1
Rencana Pelaksanaan Pembelajaran _____	9
Daftar Pustaka _____	60

Silabus

Nama Sekolah :
Mata Pelajaran : Kimia
Kelas/Semester : XI/2
Standar Kompetensi : 4. Memahami sifat-sifat larutan asam-basa, metode pengukuran, dan terapannya
Kompetensi Dasar : 4.1 Mendeskripsikan teori-teori asam-basa dengan menentukan sifat larutan dan menghitung *pH* larutan.
Alokasi Waktu : 20 jam pelajaran (termasuk untuk ulangan harian)

Materi Pembelajaran (1)	Kegiatan Pembelajaran (2)	Indikator (3)	Penilaian (4)	Alokasi Waktu (5)	Sumber Bahan/ Alat (6)
<ul style="list-style-type: none"> Teori asam-basa 	<ul style="list-style-type: none"> Menjelaskan pengertian asam-basa Arrhenius, asam-basa Bronsted-Lowry serta asam-basa Lewis melalui diskusi kelas. Berlatih menentukan pasangan asam-basa Bronsted-Lowry. 	<ul style="list-style-type: none"> Menjelaskan pengertian asam dan basa menurut Arrhenius. Menjelaskan pengertian asam dan basa menurut Bronsted dan Lowry. Menuliskan persamaan reaksi asam dan basa menurut Bronsted dan Lowry dan menunjukkan pasangan asam dan basa konjugasinya. Menjelaskan pengertian asam dan basa menurut Lewis. 	<ul style="list-style-type: none"> Jenis tagihan: tugas kelompok, ulangan, responsi (ujian praktik) Bentuk instrumen: tes tertulis, performans (kinerja dan sikap), laporan tertulis 	2 jam pelajaran	<ul style="list-style-type: none"> Sumber <ul style="list-style-type: none"> buku <i>Sains Kimia Prinsip dan Terapannya 2B</i> tabel periodik unsur CD Multimedia Interaktif Kimia Kelas 2 Bahan <ul style="list-style-type: none"> lembar kerja

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
<ul style="list-style-type: none"> Sifat larutan asam dan basa 	<ul style="list-style-type: none"> Merancang dan melakukan percobaan untuk mengidentifikasi asam dan basa dengan berbagai indikator (indikator alam dan indikator kimia) melalui kerja kelompok di laboratorium. Menyimpulkan sifat asam atau basa dari suatu larutan. 	<ul style="list-style-type: none"> Mengidentifikasi sifat larutan asam dan basa dengan berbagai indikator. 	<ul style="list-style-type: none"> Jenis tagihan: tugas kelompok, ulangan, respon-si (ujian praktik) Bentuk instrumen: tes tertulis, performans, laporan tertulis 	2 jam pelajaran	<ul style="list-style-type: none"> Sumber <ul style="list-style-type: none"> buku <i>Sains Kimia Prinsip dan Terapannya 2B</i> tabel periodik unsur CD Multimedia Interaktif Kimia 2 Bahan <ul style="list-style-type: none"> lembar kerja alat dan bahan untuk percobaan
<ul style="list-style-type: none"> Derajat Keasaman (pH) 	<ul style="list-style-type: none"> Merancang dan melakukan percobaan untuk memperkirakan pH suatu larutan asam dan basa berdasarkan hasil pengamatan perubahan warna indikator asam dan basa melalui kerja kelompok laboratorium. 	<ul style="list-style-type: none"> Memperkirakan pH suatu larutan asam dan basa berdasarkan hasil pengamatan perubahan warna indikator asam dan basa. 	<ul style="list-style-type: none"> Jenis tagihan: tugas kelompok, ulangan, kuis Bentuk instrumen: tes tertulis dan performans 	2 jam pelajaran	
<ul style="list-style-type: none"> Kekuatan asam dan basa 	<ul style="list-style-type: none"> Menghubungkan kekuatan asam atau kekuatan basa dengan derajat ionisasi (α) dan tetapan asam (K_a) atau tetapan basa (K_b). 	<ul style="list-style-type: none"> Menghubungkan kekuatan asam atau kekuatan basa dengan derajat ionisasi (α) dan tetapan asam (K_a) atau tetapan basa (K_b). 	<ul style="list-style-type: none"> Jenis tagihan: tugas kelompok, ulangan, kuis Bentuk instrumen: tes tertulis dan performans 	4 jam pelajaran	
<ul style="list-style-type: none"> Menghitung pH larutan asam dan basa 	<ul style="list-style-type: none"> Menghitung pH dan derajat ionisasi larutan asam dan basa dari data konsentrasinya. 	<ul style="list-style-type: none"> Menghitung pH dan derajat ionisasi larutan asam dan basa dari data konsentrasinya. 	<ul style="list-style-type: none"> Jenis tagihan: tugas kelompok, ulangan, kuis Bentuk instrumen: tes tertulis dan performans 	4 jam pelajaran	

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
<ul style="list-style-type: none"> Indikator asam-basa 	<ul style="list-style-type: none"> Menjelaskan indikator asam-basa dan trayek perubahan warna tiap indikator Merancang dan melakukan percobaan untuk memperkirakan trayek perubahan warna indikator asam-basa. Merancang dan melakukan percobaan untuk mengetahui pH hasil reaksi asam dan basa dengan menggunakan indikator universal. 	<ul style="list-style-type: none"> Menjelaskan indikator asam-basa dan trayek perubahan warnanya. Menghitung pH larutan hasil reaksi antara asam dan basa dengan menggunakan indikator universal. 	<ul style="list-style-type: none"> Jenis tagihan: tugas kelompok, ulangan, responsi Bentuk instrumen: tes tertulis, performans, laporan tertulis 	4 jam pelajaran	<ul style="list-style-type: none"> Sumber <ul style="list-style-type: none"> buku <i>Sains Kimia Prinsip dan Terapannya 2B</i> tabel periodik unsur CD Multimedia Interaktif Kimia 2
<ul style="list-style-type: none"> Aplikasi konsep pH dalam pence- maran 	<ul style="list-style-type: none"> Meneliti dan menghitung pH air sungai di sekitar sekolah/ rumah dalam kerja kelompok (<i>bagi daerah-daerah yang memiliki industri dapat mengukur pH limbah buangnya sebagai bahan penelitian</i>). 	<ul style="list-style-type: none"> Menjelaskan penerapan konsep pH dalam penyediaan air bersih. 	<ul style="list-style-type: none"> Jenis tagihan: tugas kelompok, ulangan, kuis Bentuk instrumen: tes tertulis dan performans 	2 jam pelajaran (termasuk ulangan harian)	<ul style="list-style-type: none"> Bahan <ul style="list-style-type: none"> lembar kerja alat dan bahan untuk percobaan

Standar Kompetensi : 4. Memahami sifat-sifat larutan asam-basa, metode pengukuran, dan terapannya
 Kompetensi Dasar : 4.2 Menghitung banyaknya pereaksi dan hasil reaksi dalam larutan elektrolit dari hasil titrasi asam-basa
 4.3 Mendeskripsikan sifat larutan penyangga dan peranan larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup
 4.4 Menentukan jenis garam yang mengalami hidrolisis dalam air dan pH larutan garam tersebut
 4.5 Menggunakan kurva perubahan harga pH pada titrasi asam-basa untuk menjelaskan larutan penyangga dan hidrolisis
 Alokasi Waktu : 20 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"> Reaksi penetralan 	<ul style="list-style-type: none"> Menjelaskan reaksi antara asam dan basa (reaksi penetralan). Merancang dan melakukan percobaan titrasi untuk menentukan konsentrasi asam atau basa. Menghitung kadar zat dari data hasil titrasi. 	<ul style="list-style-type: none"> Menentukan konsentrasi asam atau basa dengan titrasi. Menentukan kadar zat dari data hasil titrasi. Menentukan indikator yang tepat digunakan untuk titrasi asam dan basa. 	<ul style="list-style-type: none"> Jenis tagihan: tugas kelompok, ulangan, responsi Bentuk instrumen: tes tertulis, performans, laporan tertulis 	2 jam pelajaran	<ul style="list-style-type: none"> Sumber <ul style="list-style-type: none"> buku <i>Sains Kimia Prinsip dan Terapannya 2B</i> CD Multimedia Interaktif Kimia Kelas 2 Bahan <ul style="list-style-type: none"> lengkap kerja alat dan bahan untuk percobaan
<ul style="list-style-type: none"> Titrasi asam dan basa Grafik titrasi asam dan basa 	<ul style="list-style-type: none"> Menghitung perubahan pH pada titrasi asam-basa. Membuat grafik titrasi dari data hasil percobaan. 	<ul style="list-style-type: none"> Menghitung perubahan pH pada titrasi asam-basa. Membuat grafik titrasi dari data hasil percobaan. 	<ul style="list-style-type: none"> Jenis tagihan: tugas kelompok, ulangan, kuis Bentuk instrumen: tes tertulis dan performans 	4 jam pelajaran	<ul style="list-style-type: none"> Bahan <ul style="list-style-type: none"> lengkap kerja alat dan bahan untuk percobaan
<ul style="list-style-type: none"> Larutan bufer 	<ul style="list-style-type: none"> Merancang dan melakukan percobaan untuk menganalisis larutan bufer dan bukan bufer melalui kerja kelompok di laboratorium. Menyimpulkan sifat larutan bufer dan bukan bufer. 	<ul style="list-style-type: none"> Menganalisis larutan bufer dan bukan bufer melalui percobaan. Menghitung pH atau pOH larutan bufer. 	<ul style="list-style-type: none"> Jenis tagihan: tugas kelompok, ulangan, responsi Bentuk instrumen: tes tertulis, performans, laporan tertulis 	2 jam pelajaran	

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
<ul style="list-style-type: none"> • pH larutan bufer • Fungsi larutan bufer 	<ul style="list-style-type: none"> • Menghitung pH atau pOH larutan bufer melalui diskusi. • Melalui diskusi kelas menjelaskan fungsi larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup. 	<ul style="list-style-type: none"> • Menghitung pH larutan bufer dengan penambahan sedikit asam atau sedikit basa, atau dengan pengenceran. • Menjelaskan fungsi larutan bufer dalam tubuh makhluk hidup. 	<ul style="list-style-type: none"> • Jenis tagihan: tugas kelompok, ulangan, kuis • Bentuk instrumen: tes tertulis dan performans 	4 jam pelajaran	<ul style="list-style-type: none"> • Sumber <ul style="list-style-type: none"> - buku <i>Sains Kimia Prinsip dan Terapannya 2B</i> - tabel periodik unsur - CD Multimedia Interaktif Kimia 2 • Bahan <ul style="list-style-type: none"> - lembar kerja - alat dan bahan untuk percobaan
<ul style="list-style-type: none"> • Hidrolisis garam 	<ul style="list-style-type: none"> • Merancang dan melakukan percobaan untuk menentukan ciri-ciri beberapa jenis garam yang dapat terhidrolisis dalam air melalui kerja kelompok di laboratorium. 	<ul style="list-style-type: none"> • Menentukan ciri-ciri beberapa jenis garam yang dapat terhidrolisis dalam air melalui percobaan. 	<ul style="list-style-type: none"> • Jenis tagihan: tugas kelompok, ulangan, responsi • Bentuk instrumen: tes tertulis, performans, laporan tertulis 	2 jam pelajaran	
<ul style="list-style-type: none"> • Sifat garam yang terhidrolisis • pH larutan garam yang terhidrolisis 	<ul style="list-style-type: none"> • Menyimpulkan ciri-ciri garam yang terhidrolisis dalam air. • Menghitung pH larutan garam yang terhidrolisis melalui diskusi kelas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Menentukan sifat garam yang terhidrolisis dari persamaan reaksi ionisasi. • Menghitung pH larutan garam yang terhidrolisis. 	<ul style="list-style-type: none"> • Jenis tagihan: tugas kelompok, ulangan, kuis • Bentuk instrumen: tes tertulis dan performans 	4 jam pelajaran dan 2 jam pelajaran ulangan harian	

Standar Kompetensi : 4. Memahami sifat-sifat larutan asam-basa, metode pengukuran, dan terapannya
 Kompetensi Dasar : 4.6 Memprediksi terbentuknya endapan dari suatu reaksi berdasarkan prinsip kelarutan dan hasil kali kelarutan
 Alokasi Waktu : 6 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"> Kelarutan dan hasil kali kelarutan 	<ul style="list-style-type: none"> Menjelaskan kesetimbangan dalam larutan jenuh atau larutan garam yang sukar larut melalui diskusi kelas. Menghitung kelarutan suatu elektrolit yang sukar larut melalui diskusi kelas. 	<ul style="list-style-type: none"> Menjelaskan kesetimbangan dalam larutan jenuh atau larutan garam yang sukar larut. Menghubungkan tetapan hasil kali kelarutan dengan tingkat kelarutan atau pengendapannya. Menuliskan ungkapan sebagai K_{sp} elektrolit yang sukar larut dalam air. Menghitung kelarutan suatu elektrolit yang sukar larut berdasarkan data harga K_{sp} atau sebaliknya. 	<ul style="list-style-type: none"> Jenis tagihan: tugas kelompok, Bentuk instrumen: tes tertulis dan performans 	2 jam pelajaran	<ul style="list-style-type: none"> Sumber <ul style="list-style-type: none"> buku <i>Sains Kimia Prinsip dan Terapannya 2B</i> tabel periodik unsur Bahan <ul style="list-style-type: none"> lembar kerja alat dan bahan untuk percobaan
<ul style="list-style-type: none"> Pengaruh ion sejenis terhadap kelarutan Hubungan kelarutan dan pH Memperkirakan reaksi pengendapan 	<ul style="list-style-type: none"> Menjelaskan pengaruh penambahan ion sejenis terhadap kelarutan. Menentukan hubungan pH dengan kelarutan. Merancang dan melakukan percobaan untuk menentukan kelarutan garam dan membandingkannya dengan hasil kali kelarutan. Menyimpulkan kelarutan suatu garam. 	<ul style="list-style-type: none"> Menjelaskan pengaruh penambahan ion sejenis dalam larutan. Menentukan pH larutan dari harga K_{sp}-nya. Memperkirakan terbentuknya endapan berdasarkan harga K_{sp}. 	<ul style="list-style-type: none"> Jenis tagihan: tugas kelompok, ulangan, responsi Bentuk instrumen: tes tertulis, performans, laporan tertulis 	2 jam pelajaran dan 2 jam pelajaran ulangan harian	

Standar Kompetensi : 5. Menjelaskan sistem dan sifat koloid serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari
 Kompetensi Dasar : 5.1 Membuat berbagai sistem koloid dengan bahan-bahan yang ada di sekitarnya
 5.2 Mengelompokkan sifat-sifat koloid dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari
 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"> • Pengelompokan campuran • Sistem koloid • Peranan koloid dalam kehidupan 	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan percobaan pengelompokan berbagai campuran. • Mendeskripsikan delapan sistem koloid berdasarkan medium pendispersi dan fase terdispersinya. • Mengidentifikasi peranan koloid di industri kosmetika, makanan, farmasi dan membuatnya dalam bentuk tabel (daftar) secara individu di rumah. 	<ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan perbedaan antara larutan, koloid, dan suspensi. • Mengelompokkan jenis koloid berdasarkan fase terdispersi dan medium pendispersi. • Mendeskripsikan peranan koloid di industri kosmetika, makanan, dan farmasi. 	<ul style="list-style-type: none"> • Jenis tagihan: tugas kelompok, ulangan, responsi • Bentuk instrumen: tes tertulis, performans, laporan tertulis 	4 jam pelajaran	<ul style="list-style-type: none"> • Sumber <ul style="list-style-type: none"> - buku <i>Sains Kimia Prinsip dan Terapannya 2B</i> - tabel periodik unsur - CD - Multimedia • Interaktif Kimia 2 • Bahan <ul style="list-style-type: none"> - lembar kerja - alat dan bahan untuk percobaan
<ul style="list-style-type: none"> • Sifat-sifat koloid 	<ul style="list-style-type: none"> • Melalui diskusi kelompok mengidentifikasi serta mengklasifikasikan jenis dan sifat koloid dari data percobaan. • Melakukan percobaan sifat-sifat koloid secara kelompok. • Menjelaskan proses penjernihan air yang berkaitan dengan sifat koloid. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mendeskripsikan sifat-sifat koloid (efek Tyndall, gerak Brown, dialisis, elektroforesis, adsorpsi, koagulasi). • Melakukan percobaan sifat-sifat koloid secara kelompok. • Menjelaskan proses penjernihan air dan kaitannya dengan sifat koloid. • Menjelaskan koloid liofob dan liofil. 	<ul style="list-style-type: none"> • Jenis tagihan: tugas kelompok, ulangan, responsi • Bentuk instrumen: tes tertulis, performans, laporan tertulis 	8 jam pelajaran	

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
<ul style="list-style-type: none"> Pembuatan koloid (cara kondensasi dan dispersi) 	<ul style="list-style-type: none"> Merancang dan melakukan percobaan pembuatan koloid dalam kerja kelompok di laboratorium. Mengidentifikasi jenis koloid yang mencemari lingkungan. 	<ul style="list-style-type: none"> Menjelaskan proses pembuatan koloid melalui percobaan. Mengidentifikasi jenis koloid yang mencemari lingkungan. 	<ul style="list-style-type: none"> Jenis tagihan: tugas kelompok, ulangan, responsi Bentuk instrumen: tes tertulis, performans, laporan tertulis 	4 jam pelajaran dan 2 jam pelajaran ulangan harian	<ul style="list-style-type: none"> Sumber <ul style="list-style-type: none"> buku <i>Sains Kimia Prinsip dan Terapannya 2B</i> tabel periodik unsur CD Multime-dia Interaktif Kimia 2 Bahan <ul style="list-style-type: none"> lembar kerja alat dan bahan untuk percobaan

Mengetahui,
Kepala Sekolah

.....
Guru Kimia

(.....)
NIP.

(.....)
NIP.

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

Nama Sekolah	:
Mata Pelajaran	: Kimia
Kelas/Semester	: XI/2
Pertemuan Ke-	: 1
Alokasi waktu	: 2 jam pelajaran
Standar Kompetensi:	4. Memahami sifat-sifat larutan asam-basa, metode pengukuran, dan terapannya
Kompetensi Dasar	: 4.1 Mendeskripsikan teori-teori asam basa dengan menentukan sifat larutan dan menghitung pH larutan
Indikator	: <ul style="list-style-type: none">• Menjelaskan pengertian asam dan basa menurut Arrhenius.• Menjelaskan pengertian asam dan basa menurut Bronsted dan Lowry.• Menuliskan persamaan reaksi asam dan basa menurut Bronsted dan Lowry dan menunjukkan pasangan asam-basa konjugasinya.• Menjelaskan pengertian asam dan basa menurut Lewis.

I. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi ini, diharapkan siswa dapat

- menjelaskan pengertian asam dan basa menurut Arrhenius;
- menjelaskan pengertian asam dan basa menurut Bronsted dan Lowry;
- menuliskan persamaan reaksi asam dan basa menurut Bronsted dan Lowry dan menunjukkan pasangan asam-basa konjugasinya;
- menjelaskan pengertian asam dan basa menurut Lewis.

II. Uraian Materi Pembelajaran

- Pada tahun 1777, Lavoisier menyatakan bahwa asam merupakan zat yang mengandung oksigen yang berarti pembentuk asam.
- Pada tahun 1810, Humphry Davy menemukan bahwa hidrogen klorida yang tidak mengandung oksigen bersifat asam. Davy menyimpulkan yang bertanggung jawab atas sifat asam adalah hidrogen, bukan oksigen.
- Pada tahun 1884, Arrhenius mengemukakan teori asam-basa. Menurut Arrhenius, asam merupakan zat yang dalam air melepaskan ion H^+ , sedangkan basa merupakan zat yang dalam air melepaskan ion OH^- .
- Pada tahun 1923, Bronsted–Lowry mengajukan konsep asam-basa. Menurut keduanya, asam merupakan spesi yang memberikan proton (donor proton), sedangkan basa merupakan penerima proton (akseptor proton).

- Asam Lewis adalah zat yang menerima sepasang elektron. Setiap spesi yang kekurangan elektron dapat berfungsi sebagai asam Lewis. Basa Lewis adalah zat yang dapat memberikan sepasang elektron.

III. Metode Pembelajaran

Ceramah, diskusi, dan pemberian tugas

IV. Langkah-Langkah Pembelajaran

a. Kegiatan Awal (Apersepsi)

Guru memimpin diskusi kelas untuk mengungkapkan pengetahuan siswa mengenai pengertian asam dan basa.

b. Kegiatan Inti

- Menjelaskan pengertian asam-basa Arrhenius, Bronsted dan Lowry serta asam-basa Lewis melalui diskusi kelas.
- Berlatih menentukan pasangan asam-basa Bronsted–Lowry.

c. Kegiatan Akhir (Penutup)

Guru dan siswa membuat simpulan tentang pengertian asam dan basa. 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 2B* halaman 1–10
- CD Multimedia Interaktif Kimia Kelas 2

VI. Penilaian

Siswa mengerjakan Latihan 7.1 dan 7.2.

Pengayaan

1. Selesaikan reaksi asam-basa Bronsted–Lowry berikut, kemudian tentukan pasangan asam-basa konjugasinya
 - a. $\text{HNO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \dots$
 - b. $\text{HPO}_4^{2-} + \text{NH}_4^+ \rightleftharpoons \dots$
 - c. $\text{H}_2\text{S} + \text{OH}^- \rightleftharpoons \dots$
 - d. $\text{H}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_3^{2-} \rightleftharpoons \dots$
2. Tentukan asam konjugasi dari spesi berikut.

a. $\text{C}_6\text{H}_5\text{COO}^-$	d. NH_3
b. SO_4^{2-}	e. CH_3NH_2
c. OH^-	
3. Tentukan basa konjugasi dari spesi berikut.

a. HBr	d. H_2SO_4
b. H_3O^+	e. H_2PO_4^-
c. HF	

Kunci

Latihan 7.1

2. a. H_2CO_3 (asam)– HCO_3^- (basa); H_2O (basa)– H_3O^+ (asam)
b. H_2O (asam)– OH^- (basa); H_2O (basa)– H_3O^+ (asam)
c. H_2O (asam)– OH^- (basa); NH_3 (basa)– NH_4^+ (asam)
d. HPO_4^{2-} (asam)– PO_4^{3-} (basa); H_2O (basa)– H_3O^+ (asam)
3. a. CH_3COO^- (basa 1) + H_2O (asam 2) \rightleftharpoons CH_3COOH (asam 1) + OH^- (basa 2)
b. H_3PO_4 (asam 1) + H_2O (basa 2) \rightleftharpoons H_3O^+ (asam 2) + H_2PO_4^- (basa 1)
c. NH_4^+ (asam 1) + H_2O (basa 2) \rightleftharpoons NH_3 (basa 1) + H_3O^+ (asam 2)
d. RNH_2 (basa 1) + H_2O (asam 2) \rightleftharpoons RNH_3^+ (asam 1) + OH^- (basa 2)

Latihan 7.2

4. a. Ag^+ (asam) + 2 NH_3 (basa) \rightarrow $\text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+$
b. CH_3COO^- (basa) + 2 HF (asam) \rightarrow CH_3COOH + HF_2^-
c. NH_3 (basa) + BF_3 (asam) \rightarrow NH_3BF_3
5. a. asam
b. basa
c. basa
d. basa
e. basa
f. asam

Mengetahui,
Kepala Sekolah

.....,,
Guru Kimia

(_____)

NIP.

(_____)

NIP.

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

Nama Sekolah	:
Mata Pelajaran	: Kimia
Kelas/Semester	: XI/2
Pertemuan Ke-	: 2
Alokasi Waktu	: 2 jam pelajaran
Standar Kompetensi:	4. Memahami sifat-sifat larutan asam-basa, metode pengukuran, dan terapannya
Kompetensi Dasar	: 4.1 Mendeskripsikan teori-teori asam-basa dengan menentukan sifat larutan dan menghitung pH larutan
Indikator	: • Mengidentifikasi sifat larutan asam dan basa dengan berbagai indikator.

I. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi ini, diharapkan siswa dapat mengidentifikasi sifat larutan asam dan basa dengan berbagai indikator.

II. Uraian Materi Pembelajaran

Cara yang paling mudah untuk menentukan sifat asam dan basa adalah dengan menggunakan indikator asam-basa, misalnya kertas lakmus. Kertas lakmus merah akan berubah menjadi biru jika dicelupkan pada larutan basa. Sementara itu, kertas lakmus biru akan berubah menjadi merah jika dicelupkan ke dalam larutan asam. Jika dicelupkan ke dalam larutan netral, kertas lakmus tidak berubah warna.

III. Metode Pembelajaran

Ceramah, diskusi, pemberian tugas, dan praktikum

IV. Langkah-Langkah Pembelajaran

a. Kegiatan Awal (Apersepsi)

Guru memimpin diskusi kelas untuk mengingatkan kembali pengetahuan siswa mengenai asam dan basa yang telah dipelajari sebelumnya.

b. Kegiatan Inti

- Melakukan percobaan untuk mengetahui sifat larutan asam/basa dengan berbagai indikator.
- Menyimpulkan sifat larutan asam dan larutan basa.

c. Kegiatan Akhir (Penutup)

Guru dan siswa membuat simpulan tentang sifat larutan asam dan larutan basa. Selanjutnya, guru melakukan penilaian atau tes hasil belajar dan pemberian tugas untuk mengetahui ketercapaian indikator dan kompetensi.

V. Alat dan Sumber Belajar

- Alat-alat dan bahan untuk percobaan asam dan basa
- Buku *Sains Kimia Prinsip dan Terapannya 2B* halaman 1–10

VI. Penilaian

Guru menilai keaktifan dan kerja sama siswa selama melakukan percobaan.

Mengetahui,
Kepala Sekolah

.....,
Guru Kimia

(.....)
NIP.

(.....)
NIP.

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

Nama Sekolah	:
Mata Pelajaran	: Kimia
Kelas/Semester	: XI/2
Pertemuan Ke-	: 3
Alokasi Waktu	: 2 jam pelajaran
Standar Kompetensi:	4. Memahami sifat-sifat larutan asam-basa, metode pengukuran, dan terapannya
Kompetensi Dasar	: 4.1 Mendeskripsikan teori-teori asam basa dengan menentukan sifat larutan dan menghitung pH larutan
Indikator	: • Memperkirakan pH suatu larutan asam dan basa berdasarkan hasil pengamatan perubahan warna indikator asam dan basa.

I. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi ini, diharapkan siswa dapat memperkirakan pH suatu larutan asam dan basa berdasarkan hasil pengamatan perubahan warna indikator asam dan basa.

II. Uraian Materi Pembelajaran

- Indikator merupakan zat yang digunakan untuk membedakan larutan asam dan larutan basa.
- Indikator akan memberikan perubahan warna yang khas sesuai dengan pH larutan yang diuji.

III. Metode Pembelajaran

Ceramah, diskusi, pemberian tugas, dan praktikum

IV. Langkah-Langkah Pembelajaran

a. Kegiatan Awal (Apersepsi)

Guru memimpin diskusi kelas untuk mengungkap pengetahuan siswa mengenai kekuatan asam dan basa.

b. Kegiatan Inti

- Menjelaskan pengertian asam kuat, asam lemah, basa kuat, dan basa lemah.
- Menjelaskan pengertian derajat keasaman (pH) larutan.
- Melakukan percobaan untuk menentukan pH larutan asam dan basa.

c. Kegiatan Akhir (Penutup)

Guru dan siswa membuat simpulan tentang pengertian pH larutan asam dan larutan basa. Selanjutnya, guru melakukan penilaian atau tes hasil belajar dan pemberian tugas untuk mengetahui ketercapaian indikator dan kompetensi.

V. Alat dan Sumber Belajar

- Alat dan bahan untuk percobaan pH larutan asam dan basa
- Buku *Sains Kimia Prinsip dan Terapannya 2B* halaman 11–12

VI. Penilaian

Guru menilai keaktifan dan kerja sama siswa selama melakukan percobaan.

Mengetahui,
Kepala Sekolah

.....,

Guru Kimia

(_____)

NIP.

(_____)

NIP.

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

Nama Sekolah	:
Mata Pelajaran	: Kimia
Kelas/Semester	: XI/2
Pertemuan Ke-	: 4
Alokasi Waktu	: 2 jam pelajaran
Standar Kompetensi:	4. Memahami sifat-sifat larutan asam-basa, metode pengukuran, dan terapannya
Kompetensi Dasar	: 4.1 Mendeskripsikan teori-teori asam-basa dengan menentukan sifat larutan dan menghitung pH larutan
Indikator	: • Menghubungkan kekuatan asam atau kekuatan basa dengan derajat ionisasi (α) dan tetapan asam (K_a) atau tetapan basa (K_b).

I. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi ini, diharapkan siswa dapat menghubungkan kekuatan asam atau kekuatan basa dengan derajat ionisasi (α) dan tetapan asam (K_a) atau tetapan basa (K_b).

II. Uraian Materi Pembelajaran

- Kekuatan asam dan basa bergantung pada derajat ionisasinya. Menurut konsep asam-basa Arrhenius, pembawa sifat asam adalah ion H^+ , sedangkan pembawa sifat basa adalah ion OH^- .
- Air merupakan elektrolit yang sangat lemah dan harga perkalian $K_c[H_2O]$ merupakan suatu konstanta yang disebut tetapan kesetimbangan air (K_w).
- Nilai tetapan kesetimbangan air berbanding lurus dengan temperatur. Makin besar temperatur, makin besar nilai K_w .
- Konsentrasi ion H^+ dalam air murni sama dengan konsentrasi ion OH^- . Berdasarkan hasil eksperimen, nilai K_w pada temperatur $25^\circ C$ adalah 1×10^{-14} sehingga dalam air murni nilai $[H^+] = [OH^-] = 1 \times 10^{-7}$.
- Asam kuat terionisasi sempurna dalam dalam air, sedangkan asam lemah mengalami ionisasi sebagian dalam air.
- Jumlah zat yang terionisasi dalam air biasa dinyatakan dengan derajat ionisasi (derajat disosiasi) yang disimbolkan dengan α . Elektrolit kuat memiliki $\alpha = 1$, sedangkan elektrolit lemah memiliki α kurang dari 1 atau mendekati 0, $0 < \alpha < 1$.
- Dalam larutan asam, $[H^+] > [OH^-]$. Dalam larutan basa, $[H^+] < [OH^-]$.
- Nilai K_a merupakan ukuran kekuatan asam. Makin besar nilai K_a , makin kuat asam.

- Untuk asam lemah, nilai derajat ionisasinya sangat kecil (mendekati nol) sehingga $1 - \alpha$ dapat dianggap = 1. Akibatnya, konsentrasi asam lemah dalam larutannya dapat dianggap tetap.
- Secara matematis, hubungan antara K_a , konsentrasi (M), dan derajat ionisasi (α) dapat ditulis $K_a = M\alpha^2$.

III. Metode Pembelajaran

Ceramah, diskusi, dan pemberian tugas

IV. Langkah-Langkah Pembelajaran

a. Kegiatan Awal (Apersepsi)

Guru memimpin diskusi kelas untuk mengingatkan kembali pengertian asam dan basa menurut Arrhenius.

b. Kegiatan Inti

- Mendeskripsikan tetapan kesetimbangan air (K_w) dan tetapan ionisasi asam (K_a).
- Mendeskripsikan hubungan antara K_a , konsentrasi asam lemah, dan derajat ionisasi.
- Berlatih menyelesaikan soal untuk menentukan konsentrasi ion H^+ pada asam lemah yang diketahui konsentrasi dan K_a -nya.

c. Kegiatan Akhir (Penutup)

Guru dan siswa membuat simpulan tentang hubungan antara derajat ionisasi (α) dan tetapan asam (K_a). 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 2B* halaman 13–17

VI. Penilaian

Siswa mengerjakan Latihan 7.3.

Mengetahui,
Kepala Sekolah

.....
Guru Kimia

(.....)
NIP.

(.....)
NIP.

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

Nama Sekolah	:
Mata Pelajaran	: Kimia
Kelas/Semester	: XI/2
Pertemuan Ke-	: 5
Alokasi Waktu	: 2 jam pelajaran
Standar Kompetensi:	4. Memahami sifat-sifat larutan asam-basa, metode pengukuran, dan terapannya
Kompetensi Dasar	: 4.1 Mendeskripsikan teori-teori asam-basa dengan menentukan sifat larutan dan menghitung pH larutan
Indikator	: • Menghubungkan kekuatan asam atau kekuatan basa dengan derajat ionisasi (α) dan tetapan asam (K_a) atau tetapan basa (K_b).

I. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi ini, diharapkan siswa dapat menghubungkan kekuatan asam atau kekuatan basa dengan derajat ionisasi (α) dan tetapan asam (K_a) atau tetapan basa (K_b).

II. Uraian Materi Pembelajaran

- Konsentrasi ion H^+ dalam air murni sama dengan konsentrasi ion OH^- . Berdasarkan hasil eksperimen, nilai K_w pada temperatur $25^\circ C$ adalah 1×10^{-14} sehingga dalam air murni nilai $[H^+] = [OH^-] = 1 \times 10^{-7}$.
- Basa kuat terionisasi sempurna di dalam air, sedangkan basa lemah mengalami hanya ionisasi sebagian air.
- Sebagaimana pada asam lemah, hubungan antara K_b , konsentrasi (M), dan derajat ionisasi (α) dapat ditulis $K_b = M\alpha^2$.

III. Metode Pembelajaran

Ceramah, diskusi, dan pemberian tugas

IV. Langkah-Langkah Pembelajaran

a. Kegiatan Awal (Apersepsi)

Guru memimpin diskusi kelas untuk mengingatkan kembali pembahasan kekuatan asam, nilai K_a , dan α yang telah dipelajari sebelumnya.

b. Kegiatan Inti

- Mendeskripsikan hubungan antara K_b , konsentrasi basa lemah, dan derajat ionisasi.

- Berlatih menyelesaikan soal untuk menentukan konsentrasi ion OH^- pada basa lemah yang diketahui konsentrasi dan K_b -nya.

c. Kegiatan Akhir (Penutup)

Guru dan siswa membuat simpulan tentang hubungan antara derajat ionisasi (α) dan tetapan basa (K_b). 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 2B* halaman 18–20

VI. Penilaian

Siswa mengerjakan Latihan 7.4.

Pengayaan

1. Hitunglah derajat ionisasi (α) larutan NH_3 0,05 *M* jika $K_b = 1,8 \times 10^{-5}$.
2. Diketahui tetapan kesetimbangan hidrazina (N_2H_4) adalah $1,7 \times 10^{-6}$. Tuliskanlah persamaan reaksi kesetimbangannya dalam air dan tentukan banyaknya ion OH^- jika konsentrasi hidrazina 0,01 *M*.
3. Hitunglah konsentrasi ion OH^- dalam larutan 0,105 *M* anilina ($\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$) jika diketahui nilai $K_b = 3,8 \times 10^{-10}$.

Kunci

Latihan 7.4

1. $[\text{OH}^-] = 1,34 \times 10^{-3} \text{ M}$
2. $[\text{OH}^-] = 0,012 \text{ M}$

Mengetahui,
Kepala Sekolah

.....,
Guru Kimia

(.....)

NIP.

(.....)

NIP.

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

Nama Sekolah	:
Mata Pelajaran	: Kimia
Kelas/Semester	: XI/2
Pertemuan Ke-	: 6
Alokasi Waktu	: 2 jam pelajaran
Standar Kompetensi:	4. Memahami sifat-sifat larutan asam-basa, metode pengukuran, dan terapannya
Kompetensi Dasar	: 4.1 Mendeskripsikan teori-teori asam-basa dengan menentukan sifat larutan dan menghitung pH larutan
Indikator	: • Menghitung pH dan derajat ionisasi larutan asam atau basa dari data konsentrasinya.

I. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi ini, diharapkan siswa dapat menghitung pH dan derajat ionisasi larutan asam atau basa dari data konsentrasinya.

II. Uraian Materi Pembelajaran

- Secara matematis, nilai pH ditentukan dengan persamaan $pH = -\log [H^+]$.
- Asam kuat terionisasi sempurna sehingga pH larutan dapat ditentukan dengan persamaan:

$$pH = -\log (M \times \text{valensi asam}); M = \text{konsentrasi asam.}$$

- Asam lemah terionisasi sebagian dalam air sehingga pH larutannya ditentukan dengan persamaan:

$$[H^+] = M\alpha; M = \text{konsentrasi asam dan } \alpha = \text{derajat ionisasi.}$$

$$\text{atau } [H^+] = \sqrt{K_a M}.$$

- Berdasarkan jumlah ion H^+ yang dilepaskan, asam dibedakan menjadi asam monovalen dan asam polivalen. Asam monovalen hanya mengalami satu kali ionisasi. Asam polivalen mengalami ionisasi secara bertahap. Walaupun mengalami ionisasi secara bertahap, konsentrasi asam polivalen hanya bergantung pada tetapan ionisasi yang pertama. Konsentrasi ion H^+ ditentukan dengan persamaan:

$$[H^+] = \sqrt{K_{a1} M}.$$

III. Metode Pembelajaran

Ceramah, diskusi, pemberian tugas, dan praktikum

IV. Langkah-Langkah Pembelajaran

a. Kegiatan Awal (Apersepsi)

Guru memimpin diskusi kelas untuk mengingatkan kembali pengertian pH , K_a , K_b , dan α .

b. Kegiatan Inti

- Mendeskripsikan pengertian $pH = -\log [H^+]$.
- Berlatih menghitung pH asam kuat dan asam lemah yang telah ditentukan konsentrasinya.

c. Kegiatan Akhir (Penutup)

Guru dan siswa membuat simpulan tentang cara menghitung pH larutan asam yang telah ditentukan konsentrasinya. 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 2B* halaman 20–24

VI. Penilaian

Siswa mengerjakan Latihan 7.5.

Pengayaan

1. Hitunglah konsentrasi ion hidrogen untuk larutan yang memiliki pH :
(a) 2,42; (b) 11,21; (c) 6,96; (d) 5,20.
2. Hitunglah pH larutan berikut: (a) HCl 0,001 M ; (b) HNO_3 $5,2 \times 10^{-4} M$.
3. Asam format ($HCOOH$) memiliki $pK_a = 3,75$. Hitunglah pH asam tersebut jika konsentrasinya $5,0 \times 10^{-3} \text{ mol L}^{-1}$.
4. Hitunglah pH larutan CH_3COOH 0,25 mol L^{-1} . Diketahui $pK_a = 4,77$.
5. pH air hujan yang ditampung dari suatu daerah sebesar 4,82. Hitunglah konsentrasi H^+ dalam air hujan tersebut.

Kunci

Latihan 7.5

1. $pH = 1$ 2. $3,3 \times 10^{-4} M$ 3. $3,1 \times 10^{-6} M$

Mengetahui,
Kepala Sekolah

.....,
Guru Kimia

(.....)
NIP.

(.....)
NIP.

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

Nama Sekolah	:
Mata Pelajaran	: Kimia
Kelas/Semester	: XI/2
Pertemuan Ke-	: 7
Alokasi Waktu	: 2 jam pelajaran
Standar Kompetensi	: 4. Memahami sifat-sifat larutan asam-basa, metode pengukuran, dan terapannya
Kompetensi Dasar	: 4.1 Mendeskripsikan teori-teori asam-basa dengan menentukan sifat larutan dan menghitung pH larutan
Indikator	: • Menghitung pH dan derajat ionisasi larutan asam atau basa dari data konsentrasinya.

I. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi ini, diharapkan siswa dapat menghitung pH dan derajat ionisasi larutan asam atau basa dari data konsentrasinya.

II. Uraian Materi Pembelajaran

- Secara matematis, nilai pOH ditentukan dengan persamaan $pOH = -\log[OH^-]$.
- Basa kuat terionisasi sempurna sehingga pOH larutan dapat ditentukan dengan persamaan:

$$[OH^-] = -\log (M \times \text{valensi basa}); M = \text{konsentrasi basa.}$$

- Basa lemah terionisasi sebagian di dalam air sehingga pOH larutannya ditentukan dengan persamaan:

$$[OH^-] = M\alpha; M = \text{konsentrasi basa dan } \alpha = \text{derajat ionisasi.}$$

$$\text{atau } [OH^-] = \sqrt{K_b M}$$

- Berdasarkan jumlah ion OH^- yang dilepaskan, basa juga dibedakan menjadi basa monovalen dan basa polivalen. Seperti pada asam polivalen, konsentrasi basa polivalen hanya bergantung pada tetapan ionisasi yang pertama.
- Nilai pH untuk basa adalah $pH = 14 - pOH$.

III. Metode Pembelajaran

Ceramah, diskusi, dan pemberian tugas

IV. Langkah-Langkah Pembelajaran

a. Kegiatan Awal (Apersepsi)

Guru memimpin diskusi kelas untuk mengingatkan kembali penghitungan pH pada larutan asam.

b. Kegiatan Inti

- Mendeskripsikan pengertian $pOH = -\log [OH^-]$.
- Nilai pH untuk basa adalah $pH = 14 - pOH$.
- Berlatih menghitung pH basa kuat dan basa lemah yang telah ditentukan konsentrasinya.

c. Kegiatan Akhir (Penutup)

Guru dan siswa membuat simpulan tentang menghitung pH larutan basa yang telah ditentukan konsentrasinya. 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 2B* halaman 24–26

VI. Penilaian

Siswa mengerjakan Latihan 7.6.

Pengayaan

1. Hitunglah pH larutan berikut: (a) KOH $0,76\ M$; (b) $Ba(OH)_2$ $2,8 \times 10^{-4}\ M$; (c) $NaOH$ $5,0 \times 10^{-2}\ M$.
2. Metilamina memiliki nilai $pK_b = 3,34$. Berapa pH larutannya jika konsentrasinya $0,1\ M$?
3. pOH suatu larutan adalah $9,40$. Hitunglah konsentrasi ion hidrogen dalam larutan.
4. Berapa banyak (dalam gram) $NaOH$ yang diperlukan untuk membuat $546\ mL$ larutan dengan pH $10,0$?

Kunci

1. a. $pOH = 0,6$; $pH = 13,4$ c. $pOH = 3$; $pH = 11$
b. $pOH = 2,22$; $pH = 11,78$ d. $pOH = 4 - \log 4,2$; $pH = 10 + \log 4,2$
2. a. $pK_w = 15$
b. $pH = 13$

Mengetahui,
Kepala Sekolah

.....,,
Guru Kimia

(.....)
NIP.

(.....)
NIP.

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

Nama Sekolah	:
Mata Pelajaran	: Kimia
Kelas/Semester	: XI/2
Pertemuan Ke-	: 8
Alokasi Waktu	: 2 jam pelajaran
Standar Kompetensi:	4. Memahami sifat-sifat larutan asam-basa, metode pengukuran, dan terapannya
Kompetensi Dasar	: 4.1 Mendeskripsikan teori-teori asam-basa dengan menentukan sifat larutan dan menghitung pH larutan
Indikator	: <ul style="list-style-type: none">• Menjelaskan indikator asam-basa dan trayek perubahan warnanya.• Menghitung pH larutan hasil reaksi antara asam dan basa dengan menggunakan indikator universal.

I. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi ini, diharapkan siswa dapat

- menjelaskan indikator asam-basa dan trayek perubahan warnanya;
- menghitung pH larutan hasil reaksi antara asam dan basa dengan menggunakan indikator universal.

II. Uraian Materi Pembelajaran

- Indikator merupakan zat yang digunakan untuk membedakan larutan asam dan basa.
- Tiap indikator memiliki batas perubahan pH yang disebut trayek perubahan warna.
- Menghitung pH larutan hasil reaksi antara asam dan basa dengan menggunakan indikator universal.

III. Metode Pembelajaran

Ceramah, diskusi, pemberian tugas, dan praktikum

IV. Langkah-Langkah Pembelajaran

a. Kegiatan Awal (Apersepsi)

Guru memimpin diskusi kelas untuk mengungkap pengetahuan siswa tentang pengertian indikator asam-basa.

b. Kegiatan Inti

- Menjelaskan pengertian indikator asam-basa.

- Menyebutkan macam-macam indikator, baik yang telah tersedia di laboratorium maupun yang dapat dibuat dengan menggunakan bahan-bahan yang ada di lingkungan sekitar.
- Melakukan percobaan untuk menentukan trayek perubahan warna beberapa indikator.
- Membuat larutan indikator dengan menggunakan bahan-bahan yang ada di lingkungan sekitar, misalnya kunyit dan bunga sepatu.
- Melakukan percobaan untuk menentukan pH larutan hasil reaksi antara asam dan basa dengan menggunakan indikator universal.

c. Kegiatan Akhir (Penutup)

Guru dan siswa membuat simpulan tentang pengertian indikator asam-basa dan trayek perubahan warnanya. Selanjutnya, guru melakukan penilaian atau tes hasil belajar dan pemberian tugas untuk mengetahui ketercapaian indikator dan kompetensi.

V. Alat dan Sumber Belajar

- Tabung reaksi, pipet tetes, gelas kimia, larutan yang memiliki pH 1–12, dan beberapa larutan indikator
- Buku *Sains Kimia Prinsip dan Terapannya 2B* halaman 26–31

VI. Penilaian

Guru menilai keaktifan dan kerja sama siswa selama melakukan percobaan.

Mengetahui,
Kepala Sekolah

.....,
Guru Kimia

(.....)
NIP.

(.....)
NIP.

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

Nama Sekolah	:
Mata Pelajaran	: Kimia
Kelas/Semester	: XI/2
Pertemuan Ke-	: 9 dan 10
Alokasi Waktu	: 2 jam pelajaran dan 2 jam pelajaran ulangan harian
Standar Kompetensi:	4. Memahami sifat-sifat larutan asam-basa, metode pengukuran, dan terapannya
Kompetensi Dasar	: 4.1 Mendeskripsikan teori-teori asam-basa dengan menentukan sifat larutan dan menghitung pH larutan
Indikator	: • Menjelaskan penerapan konsep pH dalam penyediaan air bersih.

I. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi ini, diharapkan siswa dapat menjelaskan penerapan konsep pH dalam penyediaan air bersih.

II. Uraian Materi Pembelajaran

- Konsep pH sangat penting bagi kehidupan. Contoh penerapan konsep pH adalah untuk memastikan kebersihan air.
- Dalam mempelajari kualitas air, digunakan beberapa parameter, antara lain pH , DO, BOD, dan COD.

III. Metode Pembelajaran

Ceramah, diskusi, dan pemberian tugas

IV. Langkah-Langkah Pembelajaran

a. Kegiatan Awal (Apersepsi)

Guru memimpin diskusi kelas untuk mengungkap pengetahuan siswa mengenai penerapan konsep pH dalam lingkungan.

b. Kegiatan Inti

- Mendeskripsikan penerapan konsep pH dalam lingkungan, misalnya untuk penyediaan air bersih.
- Mendeskripsikan beberapa parameter yang dapat digunakan untuk mempelajari kualitas air, antara lain pH , DO, BOD, dan COD.

c. Kegiatan Akhir (Penutup)

Guru dan siswa membuat simpulan tentang penerapan konsep pH dalam penyediaan air bersih. 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 2B* halaman 31–33

VI. Penilaian

Siswa mengerjakan soal-soal evaluasi.

Kunci

Evaluasi

- A. 1. B 2. C 3. C 4. E 5. D 6. D 7. E 8. A 9. D 10. C 11. A 12. A 13. E 14. E 15. C 16. B 17. D 18. A 19. E 20. A 21. B 22. E 23. D 24. D 25. C 26. C 27. E 28. D 29. D 30. C

- B. 1. a. $pH = 1$; b. $pH = 13$; c. $pH = 5,5$; d. $pH = 10,5$
3. asam kuat: HNO_3 , H_2SO_4 , HCl
4. basa kuat: $LiOH$
5. a. HCN dan CN^- ; H_2O dan H_3O^+
b. NH_3 dan NH_4^+ ; NH_3 dan NH_2^-
c. $(CH_3)_2NH$ dan $(CH_3)_2NH_2^+$; H_2S dan HS^-
6. a. H_2S e. HPO_4^{2-}
b. H_2CO_3 f. H_2SO_4
c. HCO_3^- g. HNO_2
d. $H_2PO_4^-$ h. HSO_4^-
7. a. CH_2ClCOO^- e. NO_2^-
b. IO_3^- f. $HCOO^-$
c. $H_2PO_4^-$ g. HS^-
d. ClO^- h. NH_3
8. sebagai asam: $H_2O + NH_3 \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-$
sebagai basa: $CH_3COOH + H_2O \rightleftharpoons CH_3COO^- + H_3O^+$
10. a. 3,3%; b. 9%; c. 37,6% (31,2%); d. 152,36% (75%).

Makin besar konsentrasi, makin kecil persen ionisasi. (Hasil dalam kurung diperoleh dengan rumus ABC dari persamaan reaksi ionisasi HF.)

Mengetahui,
Kepala Sekolah

.....,,
Guru Kimia

(.....)
NIP.

(.....)
NIP.

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

Nama Sekolah	:
Mata Pelajaran	: Kimia
Kelas/Semester	: XI/2
Pertemuan Ke-	: 11
Alokasi Waktu	: 2 jam pelajaran
Standar Kompetensi:	4. Memahami sifat-sifat larutan asam-basa, metode pengukuran, dan terapannya
Kompetensi Dasar	: 4.2 Menghitung banyaknya pereaksi dan hasil reaksi dalam larutan elektrolit dari hasil titrasi asam basa.
Indikator	: <ul style="list-style-type: none">• Menentukan konsentrasi asam atau basa dengan titrasi.• Menentukan kadar zat dari data hasil titrasi.• Menentukan indikator yang tepat digunakan untuk titrasi asam dan basa.

I. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi ini, diharapkan siswa dapat

- menentukan konsentrasi asam atau basa dengan titrasi;
- menentukan kadar zat melalui titrasi;
- menentukan indikator yang tepat digunakan untuk titrasi asam dan basa.

II. Uraian Materi Pembelajaran

- Reaksi asam dengan basa menghasilkan garam dan air. Karena air bersifat netral, reaksi asam dan basa dapat disebut reaksi penetralan. Selain itu, reaksi asam dan basa juga disebut reaksi penggaraman karena menghasilkan garam.
- Reaksi asam dan basa dapat digunakan untuk menentukan konsentrasi larutan asam atau larutan basa. Penentuan itu dilakukan dengan cara meneteskan larutan basa yang sudah diketahui konsentrasinya ke dalam sejumlah larutan asam yang belum diketahui konsentrasinya atau sebaliknya. Penetesan dilakukan hingga asam dan basa tepat habis bereaksi. Waktu penambahan hingga asam dan basa tepat habis bereaksi disebut titik ekuivalen. Dengan demikian, konsentrasi asam atau basa dapat ditentukan jika salah satunya sudah diketahui. Proses seperti inilah yang disebut titrasi asam-basa.
- Untuk mengetahui pencapaian titik ekuivalen diperlukan indikator yang sesuai. Indikator yang digunakan harus mempunyai trayek di sekitar titik ekuivalen.
- Titrasi dilakukan hingga indikator tepat berubah warna. Saat perubahan warna indikator tepat terjadi disebut titik akhir titrasi.

III. Metode Pembelajaran

Ceramah, diskusi, pemberian tugas, dan praktikum

IV. Langkah-Langkah Pembelajaran

a. Kegiatan Awal (Apersepsi)

Guru memimpin diskusi kelas untuk mengungkapkan pengetahuan siswa mengenai pengertian reaksi asam-basa dan indikator.

b. Kegiatan Inti

- Mendeskripsikan pengertian reaksi asam-basa, titrasi asam-basa, indikator, trayek indikator, titik ekuivalen, dan titik akhir titrasi.
- Mendeskripsikan pengertian reaksi penetralan dan reaksi penggaraman.
- Melakukan titrasi asam kuat dengan basa kuat.
- Melakukan titrasi basa kuat dengan asam kuat.
- Melakukan titrasi asam lemah dengan basa kuat.
- Melakukan titrasi basa lemah dengan asam kuat.
- Menghitung kadar zat dari data hasil titrasi.

c. Kegiatan Akhir (Penutup)

Guru dan siswa membuat simpulan tentang penerapan konsep reaksi asam-basa, titrasi, indikator, titik ekuivalen, dan titik akhir titrasi. Selanjutnya, guru melakukan penilaian atau tes hasil belajar dan pemberian tugas untuk mengetahui ketercapaian indikator dan kompetensi.

V. Alat dan Sumber Belajar

- Alat titrasi, gelas ukur, Erlenmeyer, larutan HCl, NaOH, CH_3COOH , NH_3 , indikator fenolftalein, indikator metil merah, buret (pipet tetes), dan akuades.
- Buku *Sains Kimia Prinsip dan Terapannya 2B* halaman 43–47
- CD Multimedia Interaktif Kimia Kelas 2

VI. Penilaian

Siswa mengerjakan Latihan 8.1.

Mengetahui,
Kepala Sekolah

.....,,
Guru Kimia

(.....)
NIP.

(.....)
NIP.

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

Nama Sekolah :
Mata Pelajaran : Kimia
Kelas/Semester : XI/2
Pertemuan Ke- : 12
Alokasi Waktu : 2 jam pelajaran
Standar Kompetensi: 4. Memahami sifat-sifat larutan asam-basa, metode pengukuran, dan terapannya
Kompetensi Dasar : 4.2 Menghitung banyaknya pereaksi dan hasil reaksi dalam larutan elektrolit dari hasil titrasi asam basa
Indikator :

- Menghitung perubahan pH pada titrasi asam-basa.
- Membuat grafik titrasi dari data hasil percobaan.

I. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi ini, diharapkan siswa dapat

- menghitung perubahan pH pada titrasi asam-basa;
- membuat grafik titrasi dari data hasil percobaan.

II. Uraian Materi Pembelajaran

- Titrasi asam-basa dapat berupa titrasi asam kuat oleh basa kuat, basa kuat oleh asam kuat, asam lemah oleh basa kuat, dan basa lemah oleh asam kuat.
- Menghitung perubahan pH pada titrasi asam-basa.
- Membuat grafik titrasi dari data hasil percobaan.

III. Metode Pembelajaran

Ceramah, diskusi, dan pemberian tugas

IV. Langkah-Langkah Pembelajaran

a. Kegiatan Awal (Apersepsi)

Guru memimpin diskusi kelas untuk mengingatkan kembali pengertian titrasi dan reaksi asam-basa.

b. Kegiatan Inti

- Menganalisis grafik hasil titrasi asam-basa.
- Berlatih menghitung perubahan pH selama titrasi.
- Membuat grafik titrasi dari data hasil percobaan.

c. Kegiatan Akhir (Penutup)

Guru dan siswa membuat simpulan tentang perubahan pH pada titrasi asam-basa. Selanjutnya, guru melakukan penilaian atau tes hasil belajar dan pemberian tugas untuk mengetahui ketercapaian indikator dan kompetensi.

V. Alat dan Sumber Belajar

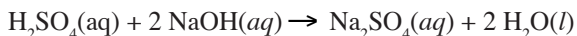
Buku *Sains Kimia Prinsip dan Terapannya 2B* halaman 48–54

VI. Penilaian

Siswa mengerjakan Latihan 8.2 soal nomor 1 dan 2.

Pengayaan

1. Sebanyak 25 mL larutan natrium hidroksida tepat menetralkan 20 mL larutan asam klorida. Hitunglah konsentrasi asam.
2. Sebanyak 0,262 g sampel suatu asam monoprotik dapat dinetralkan oleh 16,4 mL larutan KOH 0,08 *M*. Hitunglah massa molar asam tersebut.
3. Tentukan *pH* pada titik ekuivalen dari titrasi larutan HCl 0,1 *M* yang ditambahkan pada 25 mL larutan NH₄OH 0,1 *M*. Diketahui *pK_a* untuk NH₄⁺ adalah 9,25.
4. Berapakah volume (dalam mL) kalium hidroksida 0,15 *M* yang diperlukan untuk menetralkan 32 mL larutan asam nitrat?
5. Asam sulfat bereaksi dengan larutan natrium hidroksida menurut persamaan reaksi berikut:



- a. 30 mL asam diperlukan untuk menetralkan 25 mL larutan NaOH 0,2 *M*. Hitunglah molaritas asam.
- b. Berapakah molaritas basa jika 26,5 mL larutannya dinetralkan oleh 25 mL H₂SO₄ 0,025 *M* ?

Kunci

Latihan 8.2

1. 0,213 *M*

Mengetahui,
Kepala Sekolah

.....,,
Guru Kimia

(.....)

NIP.

(.....)

NIP.

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

Nama Sekolah :
Mata Pelajaran : Kimia
Kelas/Semester : XI/2
Pertemuan Ke- : 13
Alokasi Waktu : 2 jam pelajaran
Standar Kompetensi: 4. Memahami sifat-sifat larutan asam-basa, metode pengukuran, dan terapannya
Kompetensi Dasar : 4.2 Menghitung banyaknya pereaksi dan hasil reaksi dalam larutan elektrolit dari hasil titrasi asam basa
Indikator :

- Menghitung perubahan pH pada titrasi asam-basa.
- Membuat grafik titrasi dari data hasil percobaan.

I. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi ini, diharapkan siswa dapat

- menghitung perubahan pH pada titrasi asam-basa;
- membuat grafik titrasi dari data hasil percobaan.

II. Uraian Materi Pembelajaran

- Titrasi asam-basa dapat berupa titrasi asam kuat oleh basa kuat, basa kuat oleh asam kuat, asam lemah oleh basa kuat, dan basa lemah oleh asam kuat.
- Menghitung perubahan pH pada titrasi asam-basa.
- Membuat grafik titrasi dari data hasil percobaan.

III. Metode Pembelajaran

Ceramah, diskusi, dan pemberian tugas

IV. Langkah-Langkah Pembelajaran

a. Kegiatan Awal (Apersepsi)

Guru memimpin diskusi kelas untuk mengingatkan kembali penghitungan pH hasil titrasi yang telah dipelajari sebelumnya.

b. Kegiatan Inti

- Menganalisis grafik hasil titrasi basa lemah oleh asam kuat.
- Berlatih menghitung perubahan pH selama titrasi.
- Membuat grafik titrasi dari data hasil percobaan.

c. Kegiatan Akhir (Penutup)

Guru dan siswa membuat simpulan tentang perubahan pH pada titrasi asam-basa. 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 2B* halaman 54–56

VI. Penilaian

Siswa mengerjakan Latihan 8.2 soal nomor 3–5.

Pengayaan

1. Hitunglah pH pada titik ekuivalen untuk titrasi berikut:
 - a. HCl $0,1\ M$ dengan NH_3 $0,1\ M$;
 - b. CH_3COOH $0,1\ M$ dengan $NaOH$ $0,1\ M$.
2. Sebanyak $25\ mL$ larutan HCl $0,1\ M$ dititrasi dengan larutan NH_3 $0,1\ M$ dari suatu buret. Hitunglah pH larutan:
 - a. setelah $10\ mL$ larutan NH_3 ditambahkan;
 - b. setelah $25\ mL$ larutan NH_3 ditambahkan;
 - c. setelah $35\ mL$ larutan NH_3 ditambahkan.
3. Sebanyak $200\ mL$ larutan $NaOH$ ditambahkan pada $400\ mL$ larutan HNO_2 $2,0\ M$. pH larutan campuran adalah $1,5$ poin lebih besar daripada pH larutan asam mula-mula. Hitunglah molaritas larutan $NaOH$.

Kunci

Latihan 8.2

3. a. $0,098\ M$
b. $0,186\ M$
4. $0,115\ M$
5. 85%

Mengetahui,
Kepala Sekolah

.....,,
Guru Kimia

(.....)
NIP.

(.....)
NIP.

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

- Nama Sekolah :
Mata Pelajaran : Kimia
Kelas/Semester : XI/2
Pertemuan Ke- : 14
Alokasi Waktu : 2 jam pelajaran
Standar Kompetensi: 4. Memahami sifat-sifat larutan asam-basa, metode pengukuran, dan terapannya
Kompetensi Dasar : 4.3 Mendeskripsikan sifat larutan penyangga dan peranan larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup
Indikator : • Menganalisis larutan bufer dan bukan bufer melalui percobaan.
• Menghitung pH atau pOH larutan bufer.

I. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi ini, diharapkan siswa dapat

- menganalisis larutan bufer dan bukan bufer melalui percobaan;
- menghitung pH atau pOH larutan bufer.

II. Uraian Materi Pembelajaran

- Larutan bufer (penyangga) merupakan larutan yang dapat mempertahankan pH larutan walaupun ditambahkan sedikit asam, sedikit basa, atau pengenceran.
- Larutan bufer dapat dibedakan menjadi dua, yaitu larutan bufer asam dan larutan bufer basa. Larutan bufer asam merupakan larutan yang dapat mempertahankan pH pada daerah asam ($pH < 7$), sedangkan larutan bufer basa dapat mempertahankan pH pada daerah basa ($pH > 7$).
- Larutan bufer asam merupakan larutan asam lemah yang mengandung basa konjugasinya. Larutan ini dibuat dengan cara mencampurkan larutan asam lemah dengan garamnya.
- Larutan bufer basa merupakan larutan basa lemah yang mengandung asam konjugasinya. Larutan ini dibuat dengan cara mencampurkan larutan basa lemah dengan garamnya.

III. Metode Pembelajaran

Ceramah, diskusi, pemberian tugas, dan praktikum

IV. Langkah-Langkah Pembelajaran

a. Kegiatan Awal (Apersepsi)

Guru memimpin diskusi kelas untuk mengungkap pengetahuan siswa mengenai larutan bufer dan larutan bukan bufer.

b. Kegiatan Inti

Melakukan percobaan untuk mempelajari perbedaan antara perubahan *pH* larutan bufer dan larutan bukan bufer karena penambahan sedikit asam, sedikit basa, atau pengenceran.

c. Kegiatan Akhir (Penutup)

Guru dan siswa membuat simpulan tentang perbedaan larutan bufer dan larutan bukan bufer. Selanjutnya, guru melakukan penilaian atau tes hasil belajar dan pemberian tugas untuk mengetahui ketercapaian indikator dan kompetensi.

V. Alat dan Sumber Belajar

- Buret, statif, gelas ukur, Erlenmeyer, pipet tetes, larutan CH_3COOH , CH_3COONa , NaOH , HCl , NaCl , akuades, dan indikator universal.
- Buku *Sains Kimia Prinsip dan Terapannya 2B* halaman 57–59

VI. Penilaian

Guru menilai keaktifan dan kerja sama siswa selama melakukan percobaan.

Mengetahui,
Kepala Sekolah

.....
Guru Kimia

(.....)
NIP.

(.....)
NIP.

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

Nama Sekolah :
Mata Pelajaran : Kimia
Kelas/Semester : XI/2
Pertemuan Ke- : 15
Alokasi Waktu : 2 jam pelajaran
Standar Kompetensi: 4. Memahami sifat-sifat larutan asam-basa, metode pengukuran, dan terapannya
Kompetensi Dasar : 4.3 Mendeskripsikan sifat larutan penyangga dan peranan larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup
Indikator :

- Menghitung pH larutan bufer dengan penambahan sedikit asam, sedikit basa, atau dengan pengenceran.
- Menjelaskan fungsi larutan bufer dalam tubuh makhluk hidup.

I. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi ini, diharapkan siswa dapat

- menghitung pH atau pOH larutan bufer;
- menjelaskan fungsi larutan bufer dalam tubuh makhluk hidup.

II. Uraian Materi Pembelajaran

Nilai pH larutan bufer asam ditentukan dengan persamaan:

$$pH = pK_a + \log \frac{g}{a}.$$

K_a = tetapan ionisasi asam lemah

a = jumlah mol asam lemah

g = jumlah mol basa konjugasinya

III. Metode Pembelajaran

Ceramah, diskusi, dan pemberian tugas

IV. Langkah-Langkah Pembelajaran

a. Kegiatan Awal (Apersepsi)

Guru memimpin diskusi kelas untuk mengingatkan kembali mengenai larutan bufer dan larutan bukan bufer.

b. Kegiatan Inti

- Menghitung pH larutan bufer melalui diskusi.
- Melakukan latihan untuk menentukan nilai pH larutan bufer asam.

c. Kegiatan Akhir (Penutup)

Guru dan siswa membuat simpulan tentang nilai pH larutan bufer asam. 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 2B* halaman 59–62

VI. Penilaian

Siswa mengerjakan Latihan 8.3.

Pengayaan

1. Dari campuran berikut ini, manakah yang termasuk sistem bufer?
 - a. KCl/HCl
 - b. $\text{NH}_3/\text{NH}_4\text{NO}_3$
 - c. $\text{Na}_2\text{HPO}_4/\text{NaH}_2\text{PO}_4$
 - d. $\text{KNO}_3/\text{HNO}_3$
 - e. $\text{KHSO}_4/\text{H}_2\text{SO}_4$
 - f. $\text{HCOOK}/\text{HCOOH}$
2. pH bufer bikarbonat–asam karbonat adalah 8,0. Hitunglah perbandingan konsentrasi asam karbonat dengan ion bikarbonat (K_a asam karbonat = $4,3 \times 10^{-7}$).
3. Hitunglah pH larutan bufer yang mengandung 0,1 M Na_2HPO_4 /0,15 M NaH_2PO_4 .
4. Hitunglah pH 1 L larutan bufer yang mengandung CH_3COONa 1 M/ CH_3COOH 1 M sebelum dan setelah penambahan:
 - a. 0,08 mol NaOH ;
 - b. 0,12 mol HCl . (Asumsikan tidak ada perubahan volume)
5. Hitunglah pH larutan bufer yang dibuat dengan cara menambahkan 20,5 g CH_3COOH dan 17,8 g CH_3COONa ke dalam sejumlah air untuk membuat 500 mL larutan ($K_a = 1,8 \times 10^{-5}$).

Kunci

Latihan 8.3

1. 4,77
2. 4,74
3. 3,74
4. 0,017
5. a. 3,83
b. 3,74

Mengetahui,
Kepala Sekolah

.....,

Guru Kimia

(_____)

NIP.

(_____)

NIP.

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

Nama Sekolah :
Mata Pelajaran : Kimia
Kelas/Semester : XI/2
Pertemuan Ke- : 16
Alokasi Waktu : 2 jam pelajaran
Standar Kompetensi: 4. Memahami sifat-sifat larutan asam-basa, metode pengukuran, dan terapannya
Kompetensi Dasar : 4.3 Mendeskripsikan sifat larutan penyangga dan peranan larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup
Indikator :

- Menghitung pH larutan bufer dengan penambahan sedikit asam, sedikit basa, atau dengan pengenceran.
- Menjelaskan fungsi larutan bufer dalam tubuh makhluk hidup.

I. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi ini, diharapkan siswa dapat

- menghitung pH atau pOH larutan bufer
- menjelaskan fungsi larutan bufer dalam tubuh makhluk hidup.

II. Uraian Materi Pembelajaran

- Nilai pOH larutan bufer basa ditentukan dengan persamaan:

$$pOH = pK_b + \log \frac{g}{b}.$$

K_b = tetapan ionisasi basa lemah

b = jumlah mol basa lemah

g = jumlah mol asam konjugasinya

- Cairan di dalam tubuh merupakan larutan bufer.
- Cairan dalam sel (intrasel) terdiri atas campuran dihidrogen fosfat ($H_2PO_4^-$) dan monohidrogen fosfat (HPO_4^{2-}) yang dapat bereaksi dengan asam dan basa.
- Cairan di luar sel (ekstrasel) terdiri atas campuran asam karbonat (H_2CO_3) dan bikarbonat (HCO_3^-) yang juga dapat bereaksi dengan asam dan basa.
- Adanya larutan bufer di dalam tubuh menyebabkan pH cairan di dalamnya konstan. Besar pH darah adalah sekitar 7,4.

III. Metode Pembelajaran

Ceramah, diskusi, dan pemberian tugas

IV. Langkah-Langkah Pembelajaran

a. Kegiatan Awal (Apersepsi)

Guru memimpin diskusi kelas untuk mengingatkan kembali mengenai larutan bufer asam yang telah dipelajari sebelumnya.

b. Kegiatan Inti

- Menghitung pOH larutan bufer melalui diskusi kelas.
- Melakukan latihan untuk menentukan nilai pH larutan bufer basa.
- Mendeskripsikan komponen penyusun cairan intrasel dan ekstrasel yang berfungsi sebagai bufer.
- Mendeskripsikan proses metabolisme di dalam tubuh dan pengaruh larutan bufer dalam proses tersebut.
- Mendeskripsikan akibat yang dialami oleh organ tubuh jika cairan di dalamnya memiliki pH yang terlalu asam atau terlalu basa.

c. Kegiatan Akhir (Penutup)

Guru dan siswa membuat simpulan tentang nilai pH larutan bufer basa dan peranan bufer dalam tubuh. 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 2B* halaman 63–66

VI. Penilaian

Siswa mengerjakan Latihan 8.4.

Kunci

1. $pH = 12,7$
2. bukan larutan bufer karena terbentuk dari basa kuat dan garamnya
3. $NH_4^+ : NH_4OH = 4 : 1$
4. a. 9,3;
b. 9,2.
5. 0,026

Mengetahui,
Kepala Sekolah

.....,
Guru Kimia

(.....)
NIP.

(.....)
NIP.

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

Nama Sekolah :
Mata Pelajaran : Kimia
Kelas/Semester : XI/2
Pertemuan Ke- : 17
Alokasi Waktu : 2 jam pelajaran
Standar Kompetensi: 4. Memahami sifat-sifat larutan asam-basa, metode pengukuran, dan terapannya
Kompetensi Dasar : 4.4 Menentukan jenis garam yang mengalami hidrolisis dalam air dan *pH* larutan garam tersebut
Indikator : • Menentukan ciri-ciri beberapa jenis garam yang terhidrolisis dalam air melalui percobaan.

I. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi ini, diharapkan siswa dapat menentukan ciri-ciri beberapa jenis garam yang terhidrolisis dalam air melalui percobaan.

II. Uraian Materi Pembelajaran

- Hasil reaksi asam dan basa menghasilkan garam yang dapat bersifat asam, basa, atau netral bergantung pada asam dan basa yang direaksikan.
- Sifat garam termasuk asam, basa, atau netral dapat dijelaskan dengan konsep hidrolisis garam.
- Hidrolisis garam dapat dipandang sebagai reaksi asam dan basa Bronsted–Lowry. Asam pembentuk dan basa pembentuk garam dapat dipandang sebagai pasangan asam-basa konjugasi.

III. Metode Pembelajaran

Ceramah, diskusi, pemberian tugas, dan praktikum

IV. Langkah-Langkah Pembelajaran

a. Kegiatan Awal (Apersepsi)

Guru memimpin diskusi kelas untuk mengungkap pengetahuan siswa mengenai reaksi penggaraman dan sifat-sifatnya.

b. Kegiatan Inti

- Mendeskripsikan sifat garam yang terbentuk dari reaksi penggaraman.
- Melakukan percobaan untuk mempelajari sifat asam/basa beberapa larutan garam dalam air.

- Mendeskripsikan sifat garam yang terbentuk dari asam kuat dan basa kuat, asam lemah dan basa kuat, asam kuat dan basa lemah, serta asam lemah dan basa lemah.

c. Kegiatan Akhir (Penutup)

Guru dan siswa membuat simpulan tentang sifat-sifat garam yang terbentuk sebagai hasil reaksi asam dan basa. Selanjutnya, guru melakukan penilaian atau tes hasil belajar dan pemberian tugas untuk mengetahui ketercapaian indikator dan kompetensi.

V. Alat dan Sumber Belajar

- Alat dan bahan laboratorium untuk percobaan sifat larutan garam
- Buku *Sains Kimia Prinsip dan Terapannya 2B* halaman 67–68

VI. Penilaian

Guru menilai keaktifan dan kerja sama siswa selama melakukan percobaan.

Mengetahui,
Kepala Sekolah

.....,
Guru Kimia

(.....)
NIP.

(.....)
NIP.

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

- Nama Sekolah :
Mata Pelajaran : Kimia
Kelas/Semester : XI/2
Pertemuan Ke- : 18
Alokasi Waktu : 2 jam pelajaran
Standar Kompetensi: 4. Memahami sifat-sifat larutan asam-basa, metode pengukuran, dan terapannya
Kompetensi Dasar : 4.4 Menentukan jenis garam yang mengalami hidrolisis dalam air dan pH larutan garam tersebut
Indikator : • Menentukan sifat garam yang terhidrolisis dari persamaan reaksi ionisasi.
• Menghitung pH larutan garam yang terhidrolisis.

I. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi ini, diharapkan siswa dapat

- menentukan sifat garam yang terhidrolisis dari persamaan reaksi ionisasi;
- menghitung pH larutan garam yang terhidrolisis.

II. Uraian Materi Pembelajaran

- Garam yang berasal dari asam kuat dan basa kuat bersifat netral.
- Garam yang berasal dari asam lemah dan basa kuat merupakan garam terhidrolisis yang bersifat basa. Konsentrasi ion OH^- ditentukan dengan

persamaan: $[OH^-] = \sqrt{\frac{K_w}{K_a} M}$ sehingga $pH = \frac{1}{2} (14 + pK_a + \log M_{\text{garam}})$.

III. Metode Pembelajaran

Ceramah, diskusi, dan pemberian tugas

IV. Langkah-Langkah Pembelajaran

a. Kegiatan Awal (Apersepsi)

Guru memimpin diskusi kelas untuk mengingatkan kembali macam-macam garam terhidrolisis.

b. Kegiatan Inti

Berlatih untuk menghitung pH garam terhidrolisis yang berasal dari asam lemah dan basa kuat.

c. Kegiatan Akhir (Penutup)

Guru dan siswa membuat simpulan tentang perhitungan pH pada garam terhidrolisis. 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 2B* halaman 68–70

VI. Penilaian

Siswa mengerjakan Latihan 8.5 nomor 1 dan 2.

Pengayaan

- Perkiraan pH larutan berikut < 7 atau 7 atau > 7 . Berikan alasanmu.
 - 0,1 M amonium klorida
 - 0,01 M metilamonium klorida
 - 0,1 M kalium sianida
 - 0,1 M natrium metanoat
- Manakah garam berikut yang akan terhidrolisis jika dilarutkan dalam air?
 - KF
 - NaNO_3
 - NH_4NO_2
 - MgSO_4
 - KCN
 - $\text{C}_6\text{H}_5\text{COONa}$
 - Na_2CO_3
 - CaCl_2
- Hitunglah pH larutan garam berikut:
 - 0,15 M larutan natrium asetat (CH_3COONa);
 - 0,24 M larutan natrium format (HCOONa).

Kunci

- basa
 - netral
 - relatif
 - asam
- 9,02

Mengetahui,
Kepala Sekolah

.....,
Guru Kimia

(.....)
NIP.

(.....)
NIP.

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

Nama Sekolah	:
Mata Pelajaran	: Kimia
Kelas/Semester	: XI/2
Pertemuan Ke-	: 19 dan 20
Alokasi Waktu	: 2 jam pelajaran dan 2 jam pelajaran ulangan harian
Standar Kompetensi:	4. Memahami sifat-sifat larutan asam-basa, metode pengukuran, dan terapannya
Kompetensi Dasar	: 4.4 Menentukan jenis garam yang mengalami hidrolisis dalam air dan pH larutan garam tersebut
Indikator	: <ul style="list-style-type: none">• Menentukan sifat garam yang terhidrolisis dari persamaan reaksi ionisasi.• Menghitung pH larutan garam yang terhidrolisis.

I. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi ini, diharapkan siswa dapat

- menentukan sifat garam yang terhidrolisis dari persamaan reaksi ionisasi;
- menghitung pH larutan garam yang terhidrolisis.

II. Uraian Materi Pembelajaran

- Garam yang berasal dari asam kuat dan basa lemah merupakan garam terhidrolisis yang bersifat asam. Konsentrasi ion H^+ ditentukan dengan

persamaan: $[H^+] = \sqrt{\frac{K_w}{K_b}} M$ sehingga

$$pH = \frac{1}{2} (14 - pK_b - \log M_{\text{garam}}).$$

- Garam yang berasal dari asam lemah dan basa lemah mengalami hidrolisis sempurna dalam air. Konsentrasi ion H^+ ditentukan dengan persamaan:

$$[H^+] = \sqrt{\frac{K_w \times K_a}{K_b}} \text{ sehingga } pH = \frac{1}{2} (14 + pK_a - pK_b).$$

III. Metode Pembelajaran

Ceramah, diskusi, dan pemberian tugas

IV. Langkah-Langkah Pembelajaran

a. Kegiatan Awal (Apersepsi)

Guru memimpin diskusi kelas untuk mengingatkan kembali macam-macam garam terhidrolisis.

b. Kegiatan Inti

Berlatih untuk menghitung *pH* garam terhidrolisis yang berasal dari asam kuat dan basa lemah serta asam lemah dan basa lemah.

c. Kegiatan Akhir (Penutup)

Guru dan siswa membuat simpulan tentang perhitungan *pH* pada garam terhidrolisis. 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 2B* halaman 71–75

VI. Penilaian

Siswa mengerjakan Latihan 8.5 nomor 3–5.

Pengayaan

1. Hitunglah *pH* larutan NH_4Cl 0,42 *M*.
2. Piridin ($\text{C}_5\text{H}_5\text{N}$) bereaksi dengan asam klorida (HCl) membentuk garam piridinium hidroklorida ($\text{C}_5\text{H}_5\text{NH}^+\text{Cl}^-$). Tuliskanlah reaksi ion dan hidrolisis ion piridinium dan hitunglah *pH* dari 0,0482 *M* $\text{C}_5\text{H}_5\text{NH}^+\text{Cl}^-$ (K_a piridin = $2,0 \times 10^{-9}$).

Kunci

3. a, c, dan d
 - a. $\text{NH}_4\text{Cl} \rightarrow \text{NH}_4^+ + \text{Cl}^-$
 $\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4\text{OH} + \text{H}^+$
 - c. $\text{CH}_3\text{COONa} \rightarrow \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{Na}^+$
 $\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOH} + \text{OH}^-$
 - d. $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{NH}_4^+ + \text{CO}_3^{2-}$
 $\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4\text{OH} + \text{H}^+$
 $\text{CO}_3^{2-} + 2 \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3 + 2 \text{OH}^-$
4. b. *pH* = 8,87

Mengetahui,
Kepala Sekolah

.....,,
Guru Kimia

(.....)
NIP.

(.....)
NIP.

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

Nama Sekolah	:
Mata Pelajaran	: Kimia
Kelas/Semester	: XI/2
Pertemuan Ke-	: 21
Alokasi Waktu	: 2 jam pelajaran
Standar Kompetensi:	4. Memahami sifat-sifat larutan asam-basa, metode pengukuran, dan terapannya
Kompetensi Dasar	: 4.6 Memprediksi terbentuknya endapan dari suatu reaksi berdasarkan prinsip kelarutan dan hasil kali kelarutan
Indikator	: <ul style="list-style-type: none">• Menjelaskan kesetimbangan dalam larutan jenuh atau larutan garam yang sukar larut.• Menghubungkan tetapan hasil kali kelarutan dengan tingkat kelarutan atau pengendapannya.• Menuliskan ungkapan berbagai K_{sp} elektrolit yang sukar larut dalam air.• Menghitung kelarutan suatu elektrolit yang sukar larut berdasarkan data harga K_{sp} atau sebaliknya.

I. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi ini, diharapkan siswa dapat

- menjelaskan kesetimbangan dalam larutan jenuh atau larutan garam yang sukar larut;
- menghubungkan tetapan hasil kali kelarutan dengan tingkat kelarutan atau pengendapannya;
- menuliskan ungkapan berbagai K_{sp} elektrolit yang sukar larut dalam air;
- menghitung kelarutan suatu elektrolit yang sukar larut berdasarkan data harga K_{sp} atau sebaliknya.

II. Uraian Materi Pembelajaran

- Banyaknya zat yang akan melarut dalam volume tertentu pelarut pada kondisi yang dikhaskan disebut kelarutan.
- Larutan jenuh merupakan larutan yang sudah tidak dapat melarutkan zat terlarut lagi. Dengan demikian, penambahan sedikit zat terlarut ke dalamnya menyebabkan terbentuk endapan. Dalam larutan jenuhnya, larutan memiliki tetapan hasil kali kelarutan yang biasa dilambangkan dengan K_{sp} . Makin kecil K_{sp} makin mudah untuk diendapkan.

III. Metode Pembelajaran

Ceramah, diskusi, dan pemberian tugas

IV. Langkah-Langkah Pembelajaran

a. Kegiatan Awal (Apersepsi)

Guru memimpin diskusi kelas untuk mengungkap pengetahuan siswa mengenai larutan jenuh dan pembentukan endapan.

b. Kegiatan Inti

- Mendeskripsikan kesetimbangan dalam larutan jenuh atau larutan garam yang sukar larut.
- Mendeskripsikan hubungan antara hasil kali kelarutan dengan tingkat kelarutan dan pengendapannya.
- Berlatih menghitung kelarutan suatu elektrolit yang sukar larut berdasarkan data hasil K_{sp} dan sebaliknya.

c. Kegiatan Akhir (Penutup)

Guru dan siswa membuat simpulan tentang kesetimbangan dalam larutan jenuh dan pengendapan. 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 2B* halaman 81–84

VI. Penilaian

Siswa mengerjakan Latihan 9.1.

Pengayaan

1. Tuliskan rumus K_{sp} untuk kesetimbangan berikut:
 - a. $\text{Ag}_2\text{SO}_4(s) \rightleftharpoons 2 \text{Ag}^+(aq) + \text{SO}_4^{2-}(aq)$
 - b. $\text{Hg}_2\text{C}_2\text{O}_4(s) \rightleftharpoons \text{Hg}_2^{2+}(aq) + \text{C}_2\text{O}_4^{2-}(aq)$
 - c. $\text{BaCrO}_4(s) \rightleftharpoons \text{Ba}^{2+}(aq) + \text{CrO}_4^{2-}(aq)$
 - d. $\text{Fe}(\text{OH})_3(s) \rightleftharpoons \text{Fe}^{3+}(aq) + 3 \text{OH}^-(aq)$
 - e. $\text{Ag}_2\text{CO}_3(s) \rightleftharpoons 2 \text{Ag}^+(aq) + \text{CO}_3^{2-}(aq)$
2. Dari data kelarutan yang diberikan, hitunglah hasil kali kelarutan K_{sp} dari senyawa-senyawa berikut:
 - a. SrF_2 , $7,3 \times 10^{-2} \text{ g/L}$;
 - b. Ag_3PO_4 , $6,7 \times 10^{-3} \text{ g/L}$.
 - c. Bi_2S_3 , $1,8 \times 10^{-15} \text{ M}$
 - d. CuCl , $1,1 \times 10^{-3} \text{ M}$
3. Dari data harga K_{sp} berikut, tentukan kelarutan molarnya dalam air murni.
 - a. AgCl $K_{sp} = 1,7 \times 10^{-10} \text{ M}^2$
 - b. Ag_2CrO_4 $K_{sp} = 1,9 \times 10^{-12} \text{ M}^3$
 - c. $\text{Cr}(\text{OH})_3$ $K_{sp} = 1,2 \times 10^{-15} \text{ M}^4$
 - d. $\text{Zn}(\text{CN})_2$ $K_{sp} = 3,0 \times 10^{-16} \text{ M}^3$

4. Analisis larutan jenuh perak kromat, Ag_2CrO_4 , menunjukkan bahwa konsentrasi ion perak adalah $1,3 \times 10^{-4} \text{ M}$. Berapakah nilai $K_{\text{sp}} \text{Ag}_2\text{CrO}_4$? ($1,1 \times 10^{-12}$)

Kunci

Latihan 9.1

1. $1,06 \times 10^{-2}$
2. $1,1 \times 10^{-12}$
3. $1,34 \times 10^{-5}$
4. $1,0 \times 10^{-8}$
5. $8,32 \times 10^{-7}$

Mengetahui,
Kepala Sekolah

.....,,
Guru Kimia

(.....)

NIP.

(.....)

NIP.

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

Nama Sekolah	:
Mata Pelajaran	: Kimia
Kelas/Semester	: XI/2
Pertemuan Ke-	: 22 dan 23
Alokasi Waktu	: 2 jam pelajaran dan 2 jam pelajaran ulangan harian
Standar Kompetensi:	4. Memahami sifat-sifat larutan asam-basa, metode pengukuran, dan terapannya
Kompetensi Dasar	: 4.6 Memprediksi terbentuknya endapan dari suatu reaksi berdasarkan prinsip kelarutan dan hasil kali kelarutan
Indikator	: <ul style="list-style-type: none">• Menjelaskan pengaruh penambahan ion sejenis dalam larutan.• Menentukan pH larutan dari harga K_{sp}-nya• Memperkirakan terbentuknya endapan berdasarkan harga K_{sp}.

I. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi ini, diharapkan siswa dapat

- menjelaskan pengaruh penambahan ion sejenis dalam larutan;
- menentukan pH larutan dari harga K_{sp} -nya;
- memperkirakan terbentuknya endapan berdasarkan harga K_{sp} .

II. Uraian Materi Pembelajaran

- Penambahan ion sejenis memperkecil kelarutan. Walaupun demikian, penambahan ion sejenis tidak memengaruhi tetapan hasil kali kelarutan selama tidak terjadi perubahan suhu.
- Untuk larutan basa yang sukar larut, makin besar K_{sp} nilai pH makin besar.
- Harga K_{sp} dapat digunakan untuk meramalkan pembentukan endapan.

III. Metode Pembelajaran

Ceramah, diskusi, dan pemberian tugas

IV. Langkah-Langkah Pembelajaran

a. Kegiatan Awal (Apersepsi)

Guru memimpin diskusi kelas untuk mengungkap pengetahuan siswa mengenai tetapan hasil kali kelarutan.

b. Kegiatan Inti

- Mendeskripsikan pengaruh penambahan ion senama/sejenis terhadap kelarutan suatu zat yang sukar larut.
- Mendeskripsikan hubungan antara nilai K_{sp} dengan pH .

- Meramalkan pembentukan endapan suatu zat berdasarkan harga K_{sp} -nya.
- Melakukan percobaan untuk mempelajari reaksi pengendapan beberapa zat.

c. Kegiatan Akhir (Penutup)

Guru dan siswa membuat simpulan tentang pengaruh ion sejenis, hubungan antara nilai K_{sp} dan pH , serta hubungan antara nilai K_{sp} dengan pembentukan endapan. Selanjutnya, guru melakukan penilaian atau tes hasil belajar dan pemberian tugas untuk mengetahui ketercapaian indikator dan kompetensi.

V. Alat dan Sumber Belajar

- Alat dan bahan untuk percobaan reaksi pengendapan
- Buku *Sains Kimia Prinsip dan Terapannya 2B* halaman 84–91

VI. Penilaian

Siswa mengerjakan Latihan 9.2, Latihan 9.3, dan soal evaluasi.

Pengayaan

1. Berapa gram CaCO_3 yang akan terlarut dalam 300 mL larutan $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ 0,05 M?
2. Hitunglah kelarutan molar dari $\text{Mg}(\text{OH})_2(s)$ dalam:
 - a. air murni;
 - b. larutan MgCl_2 0,015 M;
 - c. larutan KOH 0,217 M.
3. Jika 0,025 g KCl ditambahkan ke dalam 750 mL larutan yang jenuh dengan Ag_2CO_3 , apakah AgCl akan mengendap?
4. Berapakah pH larutan yang mengandung 0,17 M Fe^{3+} agar terjadi pengendapan $\text{Fe}(\text{OH})_3(s)$?

Kunci

Latihan 9.3

2. tidak ($Q = 3,1 \times 10^{-6} < K_{sp} = 1,6 \times 10^{-5}$)
4. $K_{sp} = 3,33 \times 10^{-21}$
5. $pH = 11$

Mengetahui,
Kepala Sekolah

.....
Guru Kimia

(.....)

NIP.

(.....)

NIP.

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

Nama Sekolah	:
Mata Pelajaran	: Kimia
Kelas/Semester	: XI/2
Pertemuan Ke-	: 24 dan 25
Alokasi Waktu	: 4 jam pelajaran
Standar Kompetensi:	5. Menjelaskan sistem dan sifat koloid serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari
Kompetensi Dasar	: 5.1 Membuat berbagai sistem koloid dengan bahan-bahan yang ada di sekitarnya
Indikator	: <ul style="list-style-type: none">• Menjelaskan perbedaan antara larutan, koloid, dan suspensi.• Mengelompokkan jenis koloid berdasarkan fase terdispersi dan medium pendispersi.• Mendeskripsikan peranan koloid di industri kosmetika, makanan, dan farmasi.

I. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi ini, diharapkan siswa dapat

- menjelaskan perbedaan antara larutan, koloid, dan suspensi;
- mengelompokkan jenis koloid berdasarkan fase terdispersi dan medium pendispersi;
- mendeskripsikan peranan koloid di industri kosmetika, makanan, dan farmasi.

II. Uraian Materi Pembelajaran

- Dalam kehidupan sehari-hari, sistem terdispersi (campuran) dapat dibedakan menjadi larutan sejati, koloid, dan suspensi.
- Mengklasifikasikan suspensi kasar, larutan, dan koloid berdasarkan data hasil pengamatan (efek Tyndall, homogen/heterogen, dan penyaringan).
- Sistem koloid merupakan campuran yang keadaannya berada di antara larutan dan campuran kasar (suspensi).
- Dalam sistem koloid, zat yang didispersikan disebut fase terdispersi dan medium yang digunakan untuk mendispersikannya disebut medium pendispersi.
- Berdasarkan medium pendispersi dan fase terdispersinya, dikenal delapan sistem koloid, yaitu sol padat, sol (gel), aerosol padat, emulsi, emulsi padat, aerosol cair, buih, dan buih padat.
- Koloid banyak dimanfaatkan oleh industri untuk membuat produknya, misalnya kosmetika, makanan, dan farmasi.

- Penggunaan koloid dalam industri disebabkan banyak zat yang diperlukan dalam produk industri yang tidak saling bercampur. Dengan membuat produknya dalam bentuk sistem koloid, industri dapat menyajikan suatu campuran zat yang tidak saling bercampur menjadi campuran yang homogen.

III. Metode Pembelajaran

Ceramah, diskusi, pemberian tugas, dan praktikum

IV. Langkah-Langkah Pembelajaran

Pertemuan Ke-24

a. Kegiatan Awal (Apersepsi)

Guru memimpin diskusi kelas untuk mengungkap pengetahuan siswa mengenai perbedaan antara larutan, koloid, dan suspensi.

b. Kegiatan Inti

- Mendeskripsikan perbedaan antara larutan, koloid, dan suspensi.
- Melakukan percobaan untuk membedakan larutan, koloid, dan suspensi.

c. Kegiatan Akhir (Penutup)

Guru dan siswa membuat simpulan tentang perbedaan antara larutan, koloid, dan suspensi. Selanjutnya, guru melakukan penilaian atau tes hasil belajar dan pemberian tugas untuk mengetahui ketercapaian indikator dan kompetensi.

Pertemuan Ke-25

a. Kegiatan Awal (Apersepsi)

Guru memimpin diskusi kelas untuk mengungkap pengetahuan siswa mengenai sistem koloid yang ada dalam kehidupan sehari-hari.

b. Kegiatan Inti

- Menyebutkan macam-macam sistem koloid berdasarkan fase terdispersi dan medium pendispersinya.
- Mendeskripsikan koloid yang ada di lingkungan, misalnya aerosol, sol, emulsi, buih, dan gel.
- Menjelaskan peranan koloid di industri kosmetika, makanan, dan farmasi.

c. Kegiatan Akhir (Penutup)

Guru dan siswa membuat simpulan tentang macam-macam sistem koloid. Selanjutnya, guru melakukan penilaian atau tes hasil belajar dan pemberian tugas untuk mengetahui ketercapaian indikator dan kompetensi.

V. Alat dan Sumber Belajar

- Alat dan bahan untuk percobaan membedakan larutan, koloid, dan suspensi
- Buku *Sains Kimia Prinsip dan Terapannya 2B* halaman 97–103
- CD Multimedia Interaktif Kimia Kelas 2

VI. Penilaian

Guru menilai keaktifan dan kerja sama siswa selama melakukan percobaan. Siswa mengerjakan Latihan 10.1.

Pengayaan

1. Apakah yang dimaksud fase terdispersi dan medium pendispersi dalam sistem koloid?
2. Sebutkan ciri-ciri sistem koloid minimal tiga.
3. Tentukan jenis koloid dari zat-zat berikut:

a. mayones	e. kabut
b. <i>hair spray</i>	f. cat
c. jeli	g. selai
d. awan	h. keju
4. Apakah pengertian istilah W/O dan O/W dalam emulsi?
5. Sebutkan manfaat sistem koloid bagi dunia industri? Berikan contohnya.

Kunci

Latihan 10.1

1. suspensi
4. emulgator (pengemulsi) adalah zat yang digunakan untuk memudahkan pembuatan emulsi dan selanjutnya menstabilkan emulsi itu, contohnya kuning telur dalam pembuatan mayones
5. emulsi: margarin, krim tangan
buih padat: styrofoam, marshmallow
sol: darah, sol emas

Mengetahui,
Kepala Sekolah

.....
Guru Kimia

(.....)
NIP.

(.....)
NIP.

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

Nama Sekolah	:
Mata Pelajaran	: Kimia
Kelas/Semester	: XI/2
Pertemuan Ke-	: 26–29
Alokasi Waktu	: 8 jam pelajaran
Standar Kompetensi:	5. Menjelaskan sistem dan sifat koloid serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari
Kompetensi Dasar	: 5.2 Mengelompokkan sifat-sifat koloid dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari
Indikator	: <ul style="list-style-type: none">• Mendeskripsikan sifat-sifat koloid (efek Tyndall, gerak Brown, dialisis, elektroforesis, adsorpsi, koagulasi).• Melakukan percobaan sifat-sifat koloid secara kelompok.• Menjelaskan proses penjernihan air yang berkaitan dengan sifat koloid.• Menjelaskan koloid liofil dan koloid liofob serta perbedaan sifat keduanya dengan contoh yang ada di lingkungan.

I. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi ini, diharapkan siswa dapat

- mendeskripsikan sifat-sifat koloid (efek Tyndall, gerak Brown, dialisis, elektroforesis, adsorpsi, koagulasi);
- melakukan percobaan sifat-sifat koloid secara kelompok;
- menjelaskan proses penjernihan air yang berkaitan dengan sifat koloid;
- menjelaskan koloid liofil dan koloid liofob.

II. Uraian Materi Pembelajaran

- Efek Tyndall merupakan peristiwa penghamburan cahaya oleh partikel koloid.
- Gerak Brown merupakan gerak zig-zag partikel koloid secara terus-menerus.
- Gerak partikel koloid dalam medan listrik disebut elektroforesis.
- Penghilangan atau pengurangan muatan partikel koloid menyebabkan penggumpalan atau koagulasi koloid.
- Adsorpsi adalah peristiwa penyerapan pada permukaan koloid. Adsorpsi menyebabkan partikel koloid bermuatan listrik.
- Daya adsorpsi dan koagulasi koloid dimanfaatkan untuk penjernihan air.
- Koloid liofil merupakan koloid yang gaya tarik-menarik antara fase terdispersi dan medium pendispersinya besar.
- Koloid liofob merupakan koloid yang gaya tarik-menarik antara fase terdispersi dan medium pendispersinya lemah atau tidak ada.

III. Metode Pembelajaran

Ceramah, diskusi, pemberian tugas, dan praktikum

IV. Langkah-Langkah Pembelajaran

Pertemuan Ke-26

a. Kegiatan Awal (Apersepsi)

Guru memimpin diskusi kelas untuk mengungkap pengetahuan siswa mengenai sifat-sifat koloid.

b. Kegiatan Inti

- Mendeskripsikan efek Tyndall pada sistem koloid.
- Melakukan percobaan untuk mengamati efek Tyndall pada partikel koloid.
- Mendeskripsikan gerak Brown, muatan listrik pada partikel koloid, elektroforesis, dan koagulasi koloid.

c. Kegiatan Akhir (Penutup)

Guru dan siswa membuat simpulan tentang sifat-sifat sistem koloid. Selanjutnya, guru melakukan penilaian atau tes hasil belajar dan pemberian tugas untuk mengetahui ketercapaian indikator dan kompetensi.

Pertemuan Ke-27

a. Kegiatan Awal (Apersepsi)

Guru memimpin diskusi kelas untuk mengingatkan kembali peristiwa koagulasi koloid.

b. Kegiatan Inti

Melakukan percobaan untuk mendeskripsikan koagulasi pada sel elektroforesis dan penambahan elektrolit.

c. Kegiatan Akhir (Penutup)

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

Pertemuan Ke-28

a. Kegiatan Awal (Apersepsi)

Guru memimpin diskusi kelas untuk mengingatkan kembali peristiwa koagulasi dan adsorpsi koloid.

b. Kegiatan Inti

- Mendeskripsikan pentingnya penyediaan air bersih.
- Melakukan percobaan untuk mempelajari proses penjernihan air.

c. Kegiatan Akhir (Penutup)

Guru dan siswa membuat simpulan tentang peran sifat koloid dalam proses penjernihan air. Selanjutnya, guru melakukan penilaian atau tes hasil belajar dan pemberian tugas untuk mengetahui ketercapaian indikator dan kompetensi.

Pertemuan Ke-29

a. Kegiatan Awal (Apersepsi)

Guru memimpin diskusi kelas untuk mengungkap pengetahuan siswa mengenai koloid liofil dan koloid liofob.

b. Kegiatan Inti

- Mendeskripsikan koloid liofil dan koloid liofob.
- Menunjukkan contoh koloid liofil dan koloid liofob dalam kehidupan sehari-hari.

c. Kegiatan Akhir (Penutup)

Guru dan siswa membuat simpulan tentang koloid liofil dan koloid liofob. 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 2B* halaman 103–116
- CD Multimedia Interaktif Kimia Kelas 2

VI. Penilaian

Siswa mengerjakan Latihan 10.2.

Pengayaan

1. Apakah yang dimaksud dengan gerak Brown?
2. Sebutkan beberapa contoh koagulasi koloid dalam kehidupan sehari-hari.
3. Apakah fungsi koloid pelindung dalam sistem koloid? Sebutkan beberapa penerapan koloid pelindung dalam proses industri dan kehidupan sehari-hari.
4. Jelaskan pengertian koloid liofil dan koloid liofob beserta contohnya.

Mengetahui,
Kepala Sekolah

.....,

Guru Kimia

(_____)

NIP.

(_____)

NIP.

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

Nama Sekolah	:
Mata Pelajaran	: Kimia
Kelas/Semester	: XI/2
Pertemuan Ke-	: 30–32
Alokasi Waktu	: 4 jam pelajaran dan 2 jam pelajaran ulangan harian
Standar Kompetensi:	5. Menjelaskan sistem dan sifat koloid serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari
Kompetensi Dasar	: 5.1 Membuat berbagai sistem koloid dengan bahan-bahan yang ada di sekitarnya
Indikator	: <ul style="list-style-type: none">• Menjelaskan proses pembuatan koloid melalui percobaan.• Mengidentifikasi jenis koloid yang mencemari lingkungan.

I. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi ini, diharapkan siswa dapat

- memperagakan pembuatan koloid dengan cara kondensasi dan cara dispersi;
- mengidentifikasi jenis koloid yang mencemari lingkungan.

II. Uraian Materi Pembelajaran

- Ukuran partikel koloid terletak antara ukuran partikel larutan dan partikel suspensi.
- Partikel koloid dapat dibuat dengan cara menghaluskan partikel suspensi hingga berukuran koloid, disebut cara dispersi.
- Koloid juga dapat dibuat dengan cara menggabungkan partikel larutan hingga berukuran koloid, disebut cara kondensasi.
- Melakukan percobaan pembuatan koloid dengan cara dispersi dan cara kondensasi.
- Menjelaskan jenis-jenis koloid yang dapat mencemari lingkungan.

III. Metode Pembelajaran

Ceramah, diskusi, pemberian tugas, dan praktikum

IV. Langkah-Langkah Pembelajaran

Pertemuan Ke-30

a. Kegiatan Awal (Apersepsi)

Guru memimpin diskusi kelas untuk mengungkap pengetahuan siswa mengenai sifat-sifat koloid, khususnya ukuran koloid.

b. Kegiatan Inti

- Menjelaskan ukuran partikel koloid dibandingkan ukuran partikel larutan dan suspensi.

- Menjelaskan secara singkat pembuatan koloid dengan cara dispersi dan kondensasi.
 - Melakukan percobaan pembuatan koloid dengan cara dispersi dan kondensasi.
- c. **Kegiatan Akhir (Penutup)**
Guru dan siswa membuat simpulan tentang pembuatan koloid. Selanjutnya, guru melakukan penilaian atau tes hasil belajar dan pemberian tugas untuk mengetahui ketercapaian indikator dan kompetensi.

Pertemuan Ke-31

- a. **Kegiatan Awal (Apersepsi)**
Guru memimpin diskusi kelas untuk mengingatkan kembali percobaan pembuatan koloid.
- b. **Kegiatan Inti**
- Menjelaskan cara-cara pembuatan koloid secara dispersi.
 - Menjelaskan cara-cara pembuatan koloid secara kondensasi.
 - Menjelaskan jenis-jenis koloid yang dapat menimbulkan pencemaran lingkungan.
- c. **Kegiatan Akhir (Penutup)**
Guru dan siswa membuat simpulan tentang cara-cara pembuatan koloid. Selanjutnya, guru melakukan penilaian atau tes hasil belajar dan pemberian tugas untuk mengetahui ketercapaian indikator dan kompetensi.

V. Alat dan Sumber Belajar

- Alat dan bahan untuk percobaan pembuatan koloid
- Buku *Sains Kimia Prinsip dan Terapannya 2B* halaman 116–120
- CD Multimedia Interaktif Kimia Kelas 2

VI. Penilaian

Siswa mengerjakan Latihan 10.3 dan soal evaluasi.

Kunci

Evaluasi

1. B	6. A	11. A	16. E	21. E
2. E	7. E	12. C	17. B	22. B
3. A	8. E	13. E	18. E	23. D
4. C	9. D	14. B	19. A	24. B
5. A	10. D	15. B	20. A	25. A

Kunci

Latihan Ulangan Umum Semester 2

- | | | | | | | |
|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1. B | 11. D | 21. D | 31. E | 41. C | 51. D | 61. D |
| 2. C | 12. E | 22. B | 32. A | 42. C | 52. E | 62. E |
| 3. A | 13. E | 23. E | 33. A | 43. A | 53. A | 63. B |
| 4. D | 14. A | 24. D | 34. A | 44. E | 54. A | 64. B |
| 5. D | 15. C | 25. B | 35. C | 45. A | 55. E | 65. B |
| 6. A | 16. A | 26. E | 36. A | 46. A | 56. D | 66. E |
| 7. B | 17. D | 27. B | 37. B | 47. E | 57. E | 67. A |
| 8. D | 18. B | 28. A | 38. D | 48. A | 58. A | 68. C |
| 9. A | 19. B | 29. D | 39. B | 49. D | 59. A | 69. E |
| 10. – (198) | 20. E | 30. A | 40. E | 50. C | 60. A | 70. D |

Mengetahui,
Kepala Sekolah

.....,,
Guru Kimia

(.....)

NIP.

(.....)

NIP.

Daftar Pustaka

- Badan Standar Nasional Pendidikan. 2006. "Panduan Penyusunan Kurikulum Tingkat Satuan 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.