

**UJICOBAMA MEDIA KOMIK KIMIA
MATERI KESEIMBANGAN KIMIA KELAS XI SEMESTER 1
KARYA ARTERIESTA KISWORO PUTRI**

SKRIPSI

**Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Mencapai Derajat Sarjana S-1**



**Disusun oleh:
Elis Fatmawati
08670001**

Kepada

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA
2016**



PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Nomor : UIN.02/D.ST/PP.01.1/709/2016

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Ujicoba Media Komik Kimia Materi Keseimbangan Kimia Kelas
XI Semester I Karya Arteriasta Kisworo Putri

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :
Nama : Elis Fatmawati
NIM : 08670001
Telah dimunaqasyahkan pada : 1 Februari 2016
Nilai Munaqasyah : A/B
Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

TIM MUNAQASYAH :

Ketua Sidang

Jamil Suprihatiningrum, M.Pd.Si
NIP.19840205 201101 2 008

Penguji I

Karmanto, M.Sc..
NIP. 19820504 200912 1 005

Penguji II

Shidiq Premono, M.Pd.

Yogyakarta, 17 Februari 2016

UIN Sunan Kalijaga

Fakultas Sains dan Teknologi
Jekan



Dr. Maizer Said Nahdi, M.Si.
NIP. 19550427 198403 2 001



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : persetujuan Skripsi

Lamp :

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Elis Fatmawati

NIM : 08670001

Judul Skripsi : Ujicoba Media Komik Kimia studi kasus media komik kimia materi
keseimbangan kimia kelas XI semester I

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi pendidikan kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam pendidikan kimia

Dengan ini kami mengharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 26 Januari 2016

Pembimbing

Jamil Suprihatiningrum

NIP.19840205 201101 2 008



NOTA DINAS KONSULTAN

Hal : Skripsi Elis Fatmawati

Kepada Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Setelah membaca, meneliti, dan menyarankan perbaikan seperlunya kami selaku pembimbing menyatakan bahwa skripsi saudara:

Nama : Elis Fatmawati

NIM : 08670001

Prodi : Pendidikan Kimia

Judul : Ujicoba Media Komik Kimia Materi Keseimbangan Kimia Kelas XI Semester 1
Karya Arteriesta Kisworo Putri

Sudah memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Sains pada program studi pendidikan kimia.

Demikian yang dapat kami sampaikan. Atas perhatiannya kami ucapkan trimakasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Yogyakarta, 11 Februari 2016
Konsultan

Karmanto, M.Sc.
NIP.19820504 2009121 005



NOTA DINAS KONSULTAN

Hal : Skripsi Elis Fatmawati

Kepada Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Setelah membaca, meneliti, dan menyarankan perbaikan seperlunya kami selaku pembimbing menyatakan bahwa skripsi saudara:

Nama : Elis Fatmawati

NIM : 08670001

Prodi : Pendidikan Kimia

Judul : Ujicoba Media Komik Kimia Materi Keseimbangan Kimia Kelas XI Semester 1

Karya Arteriesta Kisworo Putri

Sudah memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Sains pada program studi pendidikan kimia.

Demikian yang dapat kami sampaikan. Atas perhatiannya kami ucapkan trimakasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Yogyakarta, 11 Februari 2016
Konsultan

Shidiq Premono, M. Pd

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Elis Fatmawati
NIM : 08670001
Program Studi : Pendidikan Kimia
Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul **“Ujicoba Media Komik Kimia Materi Keseimbangan Kimia Kelas XI Semester I Karya Arteriasta Kisworo Putri”** merupakan hasil penelitian saya sendiri, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya, tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 26 Januari 2016

Penulis,



HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk orangtua tercinta

Program Studi Pendidikan Kimia

Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga

Yogyakarta

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur dipanjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat karunia lahir dan batin tanpa ada batasnya, sehingga saat ini penyusun bersyukur atas kesempatan untuk menyelesaikan tugas studi dengan baik. Sholawat beserta salam selalu tercurahkan kepada baginda Muhammad SAW yang telah mengajarkan kepada umatnya perjuangan yang terbatas, semoga kelak kita mendapatkan syafaatnya amin.

Dengan terselesaikannya skripsi ini, penyusun sadar betul dengan sepenuh hati bahwa penyusun tidak akan menyelesaikan dengan baik tanpa bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu dengan segala kerendahan hati, penyusun menyampaikan terimakasih sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Dr.Maizer Said Nahdi, M.Si selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.
2. BapakKarmanto, M.Sc selaku ketua bidang Program Pendidikan Kimia Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga yang sungguh sangat luar biasa dukungannya.
3. Ibu Jamil Suprihatiningrum, M.Pd.Si selaku pembimbing yang senantiasa meluangkan waktu untuk memberikan pengarahan, masukan dan saran dalam penyusunan skripsi ini.
4. Bapak Gimin, S.Pd. selaku guru mata pelajaran kimia di SMA Kolombo Sleman yang telah banyak sekali membantu dan memudahkan saya selama proses penelitian.

5. Bapak Karmanto, M.Sc dan bapak Shidiq Premono, M.Pd selaku penguji yang sudah bersedia meluangkan waktu dan kesempatan serta arahan dalam menyempurnakan tulisan skripsi sehingga lancar dalam setiap prosesnya.
6. Bapak dan ibu terkasih yang senantiasa memanjatkan do'a di setiap renungannya, dan sepenuhnya mencurahkan tenaga dan pikiran demi memberikan pendidikan di universitas ini tanpa sedikitpun tuntutan dan paksaan, yang senantiasa bersabar dalam menjalankan kewajibannya. Sungguh engkau mahkota hidupku.
7. Saudaraku yang selalu bersma ikut mendukung dan mendo'akan sehingga proses belajar ini lancar sampai selesai.
8. Teman-teman yang dengan sukarela membantu dan memberikan semangat dalam menyelesaikan tugas akhir.
9. Suami dan anak-anakku tercinta semoga selalu diberikan kesabaran dan keikhlasan serta kesehatan. Amiiin.

Yogyakarta, 25 Januari 2016

Penyusun

INTISARI

UJICoba MEDIA KOMIK KIMIA MATERI KESEIMBANGAN KIMIA

KELAS XI SEMESTER I KARYA ARTERIESTA KISWORO PUTRI

Oleh:

Elis Fatmawati

08670001

Dosen Pembimbing

Jamil Suprihatiningrum, M.Pd.Si

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon peserta didik setelah dilakukan ujicoba satu-satu, ujicoba kelompok kecil dan ujicoba lapangan. Selain itu juga untuk mengetahui hasil belajar peserta didik setelah menggunakan media komik kimia. Ujicoba media komik kimia dilakukan di SMA Kolombo Sleman Yogyakarta dengan materi pokok keseimbangan kimia.

Penelitian ini merupakan penelitian lanjutan yang sebelumnya dilakukan oleh Arteriesta Kisworo Putri. Desain penelitian dilakukan dengan 3 tahap yaitu, ujicoba satu-satu, ujicoba kelompok kecil, dan ujicoba lapangan. Subjek penelitian ini adalah peserta didik kelas XI Semester 1 SMA Kolombo Sleman Yogyakarta. Instrumen pengumpulan data pada penelitian ini berupa lembar angket (lembar saran dan masukan), observasi dan postes. Adapun teknik analisis data penelitian menggunakan teknik kategorisasi dengan cara mengkonversi data kuantitatif ke data kualitatif.

Hasil responden terhadap produk media komik kimia pada tahapan ujicoba satu-satu menunjukkan bahwa, kualitas dari media komik kimia mendapatkan persentase rata-rata 67,6% dengan kategori cukup, ujicoba kelompok kecil mendapatkan hasil persentase rata-rata 76% dengan kategori baik, dan ujicoba lapangan mendapatkan hasil persentase 88,77% dengan kategori baik. Hasil prestasi belajar siswa dengan menggunakan media komik kimia dan dilihat dari standar KKM tahun 2015 dapat persentase 80% peserta didik telah memenuhi standar KKM yang sudah ditentukan. Hal ini menunjukkan bahwa media komik kimia dapat mendukung proses belajar dan pemahaman sehingga media ini layak digunakan sebagai media belajar peserta didik.

Kata Kunci: Media Komik Kimia, keseimbangan kimia, penelitian pengembangan

DAFTAR ISI

	halaman
HALAMAN JUDUL	i
SURAT PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR.....	ii
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR.....	iii
NOTA DINAS KONSULTAN	iv
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
INTISARI	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
 BAB I PENDAHULUAN.....	 1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Batasan Masalah.....	4
D. Tujuan Penelitian	5
E. Manfaat Penelitian	5
F. Definisi Istilah.....	6
 BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	 7
A. Kajian Teori	7
1. Pembelajaran Kimia	7
2. Media Pembelajaran	9
3. Komik Pembelajaran.....	11
4. Materi Pokok.....	12
B. Penelitian yang Relevan.....	15
C. Kerangka Berpikir	16

D. Pertanyaan Penelitian	18
BAB III METODE PENELITIAN	19
A. Jenis Dan Desain Penelitian	19
1. Jenis Penelitian.....	19
2. Desain Penelitian.....	20
a. Ujicoba Produk	20
b. Desain Ujicoba	21
1. Ujicoba orang perorang.....	21
2. Ujicoba kelompok kecil	22
3. Ujicoba lapangan.....	23
B. Subjek Penelitian.....	26
C. Jenis Data	26
D. Teknik Pengumpulan Data.....	27
1. Angket Penilaian Produk.....	27
a. Observasi	28
b. Tes	29
2. Teknik Analisis Data.....	30
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	33
A. Data Hasil Ujicoba	33
1. Deskripsi Data Ujicoba Satu-satu (<i>One to One Evaluation</i>).....	33
2. Deskripsi Data Ujicoba Kelompok Kecil (<i>Small Group Evaluation</i>)....	36
3. Deskripsi Data Ujicoba Lapangan (<i>Field Trial</i>)	41
4. Deskripsi Data Penilaian Peserta Didik	43
B. Analisis Data	45
1. Analisis Data Ujicoba Satu-satu (<i>One to One Evaluation</i>).....	45
2. Analisis Data Ujicoba Kelompok Kecil (<i>Small Group Evaluation</i>)	45
3. Analisis Data Ujicoba Lapangan (<i>Field Trial</i>)	46
4. Analisis Data Prestasi Belajar Peserta Didik	47
C. Revisi Produk.....	48
1. Revisi Produk Ujicoba Satu-satu (<i>One to One Evaluation</i>).....	48

2. Revisi Produk Ujicoba Kelompok Kecil (<i>Small Group Evaluation</i>)	48
D. Kajian Produk Akhir	49
BAB V SIMPULAN DAN SARAN.....	51
A. Simpulan Tentang Produk.....	51
B. Keterbatasan Penelitian	51
C. Saran Pemanfaatan	52
DAFTAR PUSTAKA	53
LAMPIRAN-LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

halaman

Tabel 1	Kisi-kisi Angket Respon Peserta Didik	28
Tabel 2	Konversi Data Kuantitatif ke Kualitatif dengan Skala Lima	29
Tabel 3	Data Saran/masukan dari Peserta Didik terhadap KomikKimia pada Ujicoba Satu-satu	34
Tabel 4	Data Skor Penilaian Ujicoba Satu-Satu	35
Tabel 5	Data Saran/masukan dari peserta Didik Ujicoba Kelompok kecil.	37
Tabel 6	Data Skor Penilaian Ujicoba Kelompok Kecil.....	40
Tabel 7	Data Saran/masukan Dari peserta Didik Ujicoba Lapangan.....	41
Tabel 8	Data Skor Penilaian Ujicoba Lapangan	42
Tabel 9	Data Nilai Peserta Didik.....	44

DAFTAR GAMBAR

	halaman
Gambar 1 Tahapan Pengembangan Media Pembelajaran.....	19
Gambar 2 Desain Ujicoba Produk atau Media Komik Kimia.....	25
Gambar 3 Produk Komik Setelah Direvisi (Ukuran B5)	39
Gambar 4 Produk Komik Sebelum Revisi	49
Gambar 5 Produk Komik Setelah Revisi	49

DAFTAR LAMPIRAN

	halaman
Lampiran 1. Data Skor Penilaian Ujicoba satu-satu	54
Lampiran 2. Data Penilaian Ujicoba Kelompok Kecil	55
Lampiran 3. Data Penilaian Ujicoba lapangan.....	56
Lampiran 4. Data Hasil Postes	57
Lampiran 5. Angket Respon Peserta Didik.....	58
Lampiran 6. Bukti respon peserta didik.....	60
Lampiran 7. Lembar Observasi.....	68
Lampiran 8. Surat Surat Perizinan	70
Lampiran 9. RPP Tetap Keseimbangan I.....	75
Lampiran 10. RPP Tetap Keseimbangan II.....	80
Lampiran 11. Soal Postes.....	84
Lampiran 12 Cover Produk Akhir	89

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kebutuhan akan pelajaran yang harus dipenuhi tidak hanya didapatkan di sekolah sebagai lembaga formal untuk belajar, akan tetapi dari semua hal apapun yang dapat diambil pelajaran, itu merupakan bagian dari belajar.

Sesuai dengan perkembangan zaman dimana kita menghadapi era globalisasi, maka diperlukan pendidikan yang dirancang berdasarkan kebutuhan nyata di lapangan (Mulyasa, 2010:44). Menyikapi hal tersebut perlu adanya media pembelajaran yang dapat memenuhi kebutuhan primer peserta didik sebagai generasi penerus. Media atau alat tersebut harus memberikan pembelajaran yang utuh, sesuai dengan perkembangan dan kebutuhan peserta didik.

Hal ini dapat terwujud jika media pembelajaran dirancang atau disusun dapat meningkatkan atau memotivasi peserta didik untuk dapat mendalami setiap apa yang mereka pelajari. Mengajar dilakukan dengan sukses apabila peserta didik dapat menggunakan apa yang dipelajarinya dengan bebas serta penuh kepercayaan dalam berbagai situasi dalam hidupnya (Mursel dan Nasution, 1995:2). Untuk mewujudkan kebutuhan yang akan dihadapi oleh peserta didik, perlu dipersiapkan berbagai media atau sumber belajar yang dapat mendukung berjalannya proses belajar secara bebas dan terarah. Media pendukung proses pembelajaran tidak hanya untuk pelajaran yang bersifat

formal atau pada jam pelajaran, akan tetapi diperlukan juga adanya media pembelajaran yang dapat mendukung siswa belajar diluar jam sekolah.

Media pembelajaran adalah media yang membawa pesan-pesan atau informasi yang bertujuan intruksional atau mengandung maksud-maksud pengajaran. Penggunaan media yang tepat akan meningkatkan hasil dan proses belajar menjadi menarik dan menyenangkan bagi siswa, serta dapat mengurangi kesalahpahaman dan ketidakjelasan pembelajaran.

Penggunaan media pembelajaran pada tahap pengenalan ilmu pendidikan memang sangat sulit ditemukan yang cocok dengan berbagai kebutuhan siswa didik. Kebutuhan akan penggunaan media yang cocok tersebut harus memenuhi berbagai kriteria media yang memang mendukung dalam proses tersebut. Kriteria pemilihan media harus dikembangkan sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai, kondisi dan keterbatasan yang ada dengan mengingat kemampuan dan sifat-sifat khas (karakteristik) media yang bersangkutan (Sadiman, 2011: 85).

Kimia merupakan pelajaran yang dianggap abstrak dan sulit dipahami oleh sebagian pelajar. Banyak sekali metode pembelajaran yang dipakai agar tercapai tujuan pembelajaran yang telah digunakan, diantaranya adalah metode ceramah, diskusi,eksperimen, pemberian tugas dan lain-lain. Tetapi pada kenyataannya, belajar kimia masih tetap dianggap sulit dan susah untuk dipahami.

Sesuai dengan tujuan yang diharapkan, salah satu alternatif dengan menggunakan pendekatan dan metode eksperimen, berupa media komik

kimia. Media komik kimia ini merupakan alat teknologi visual yang dapat menyampaikan pesan kepada pembaca dengan mudah dan menyenangkan sebagai buku pelajaran. Media komik kimia ini dapat membuat para pembaca khususnya siswa didik, lebih dapat memahami materi yang dianggap sulit. Khususnya untuk memahami konsep-konsep pelajaran kimia yang masih bersifat abstrak dan hanya disajikan dalam bentuk teori saja, sehingga perlu adanya penyajian dalam bentuk konkrit. Oleh karena itu Arteriesta Kisworo Putri tertarik untuk melakukan penelitian tentang “Pengembangan Media Belajar Komik Kimia Materi Keseimbangan Kimia Kelas XI Semester 1”. Tahapan penelitian yang dilakukan oleh Arteriesta Kisworo Putri adalah validasi ahli materi serta ahli media dan belum sampai implementasi langsung kepada peserta didik.

Berdasarkan hasil prasurvei yang dilakukan oleh penulis di SMA Kolombo Sleman Yogyakarta belum adanya media pembelajaran menggunakan media komik kimia, dan dengan adanya media yang dikembangkan oleh Arteriesta Kisworo Putri, akan dilakukan penelitian lanjutan yaitu ujicoba produk sesuai dengan saran peneliti sebelumnya. Judul yang dipilih oleh peneliti adalah “Ujicoba Media Komik Kimia Materi Keseimbangan Kimia Kelas XI Semester I Karya Arteriesta Kisworo Putri.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang dijelaskan di atas, rumusan masalahnya sebagai berikut:

1. Bagaimana ujicoba media komik kimia produk Arteriesta Kisworo Putri setelah dilakukan ujicoba di SMA Kolombo Sleman berdasarkan masukan dari guru?
2. Bagaimana hasil ujicoba media komik kimia produk Arteriesta Kisworo Putri terhadap hasil belajar siswa jika dilihat dari standar KKM?

C. Batasan Masalah

Produk dari hasil pengembangan yang dilakukan oleh Arteriesta Kisworo Putri yaitu media belajar buku komik kimia materi pokok keseimbangan kimia yang selanjutnya pada ujicoba media komik kimia memiliki keterbatasan penelitian, yaitu:

1. Untuk mengetahui sejauh mana penggunaan media komik kimia jika di terapkan pada siswa.
2. Pokok bahasan penelitian ini adalah materi keseimbangan kimia.
3. Penelitian ini hanya dilakukan di SMA kelas XI semester I di SMA Kolombo Sleman.

D. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini antara lain:

1. Menguji coba media komik kimia sebagai sumber belajar kimia di SMA Kolombo Sleman.
2. Mengetahui hasil belajar siswa setelah menggunakan media komik.

E. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat;

1. Memberikan sumbangan dalam meningkatkan efektifitas belajar kimia
2. Memberikan alternatif bagi siswa dalam menggunakan media pembelajaran yang berkualitas.
 - a. Bagi Peserta Didik
 - 1) Membantu peserta didik dalam menerima dan memahami konsep materi pembelajaran sehingga dapat meningkatkan prestasi belajar.
 - 2) Menjadikan pembelajaran lebih menarik dan dapat memotivasi siswa untuk dapat belajar mandiri.
 - b. Bagi Guru
 - 1) Membantu guru dalam meningkatkan motivasi belajar siswa.
 - 2) Membantu guru dalam pembelajaran kimia.
 - 3) Terciptanya ruang harmonis pembelajaran dalam kelas agar siswa lebih nyaman dalam belajar.

c. Bagi Lembaga

- 1) Dapat memberikan sumbangan dalam meningkatkan efektivitas belajar.
- 2) Menambah alternatif sumber belajar khususnya pada mata pelajaran kimia.

d. Bagi Peneliti

Dapat memberikan wawasan bagi peneliti sebagai calon pendidik dalam memecahkan persoalan pendidikan khususnya dibidang kimia.

F. Definisi Istilah

1. Ujicoba

Ujicoba komik kimia adalah ujicoba produk yang dihasilkan oleh penelitian pengembangan yang bertujuan untuk mengumpulkan data tentang kualitas komik kimia, baik dari aspek pembelajaran, tampilan dan isi atau materi.

2. Komik Kimia

Komik dapat di definisikan sebagai suatu bentuk kartun yang mengungkapkan karakter dan memerankan suatu cerita dalam urutan yang erat dihubungkan dengan gambar dan dirancang untuk memberikan hiburan kepada para pembaca. (sudjana dan Rivai 2010: 63)

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari hasil penelitian ujicoba pengembangan ini adalah :

1. Hasil ujicoba di SMA Negeri Kolombo melalui uji coba satu-satu, ujicoba kelompok kecil dengan menggunakan data skala 5 dan ujicoba lapangan dengan menggunakan data skala 2. Data skor penulain pada ujicoba satu-satu dengan skor rata-rata 3,38 persentase 67,6% dengan kategori baik, ujicoba kelompok kecil dengan skor rata-rata 3,80 persentase 76% dengan kategori baik, pada ujicoba lapangan yang menggunakan skala mendapatkan persentase 88,77% dan termasuk kategori baik.
2. Hasil belajar peserta didik SMA Negeri Kolombo kelas XI tahun ajaran 2015 semester gasal tentang materi keseimbangan kimia nilai rata-rata yang memenuhi standar KKM mencapai 80% dan yang belum mencapai standar KKM 20% sehingga penggunaan media belajar buku komik kimia dinilai efektif digunakan sebagai alat pembelajaran.

B. Keterbatasan Penelitian

1. Penelitian pengembangan lanjutan (ujicoba produk) yang dilakukan memiliki keterbatasan yaitu hanya diujicobakan pada 3 peserta didik kelas XI (ujicoba satu-satu), 5 peserta didik kelas XI (ujicoba kelompok kecil),

dan 15 peserta didik kelas XI (ujicoba lapangan) di SMA Negeri Kolombo Sleman Yogyakarta.

2. Dalam proses ujicoba pengembangan lanjutan ini media komik kimia hanya terbatas satu materi yaitu keseimbangan kimia.

C. Saran

1. Saran Pemanfaatan

Media komik kimia yang telah dikembangkan ini perlu diujicobakan lebih luas lagi dalam proses pembelajaran kimia untuk peserta didik SMA/MA untuk mengetahui sejauh mana kekurangan dan kelebihan media pembelajarn komik kimia ini.

2. Pengembangan Produk Lebih Lanjut

Media pembelajaran komik kimia ini dapat dikembangkan lebih lanjut dalam proses pembelajaran sebagai media pembelajaran. Guru dapat menyusun dan mengembangkan sesuai kebutuhannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Asnawir & M. Basyirudin Usman (2002). *Media Pembelajaran*. Jakarta: Ciputat Press
- Arsyad, Azhar (2004). *Media Pembelajaran*. Jakarta: Grafindo Persada.
- Asnawir & Basyirudin, Usman (2002). *Media Pembelajaran*. Jakarta: Ciputat pers.
- Bahri, Syaiful Djamarah & Aswan Zain (1997). *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Brady, James E. (1999). *Kimia Universitas*. Jakarta: Binarupa Aksara.
- Departemen Pendidikan dan Kebudayaan (1999). *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta: Balai Pustaka.
- Djamaroh, Syaiful Bahri .1994. *Prestasi Belajar dan Kompetensi Guru*. Surabaya: Usaha Nasional.
- Djamaroh, Syaiful Bahri & Zain, Aswan.1997. *Strategi Belajar Mengajar*, Jakarta: Rineka Cipta.
- Mulyasa, E. (2009). *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan*. Bandung: Rosda Karya.
- Mursel, J. & Nasution (1995). *Mengajar Dengan Sukses*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Sadiman, Arief (1993). *Media Pendidikan Pengertian, Pengembangan, dan Pemanfaatannya*. Jakarta: Raja Grafindo.
- Sadiman, Arief (1996). *Media Pendidikan*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Salirawati, Das, Dkk (2007). *Belajar Kimia Secara Menarik untuk SMA/MA kelas XI*. Jakarta: Grasindo.
- Warsito, Bambang (2008). *Teknologi Pembelajaran Landasan dan Aplikasinya*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Zamhari, Muhammad (2009). *Pengembangan Media Kartun Kimia pada Materi Pokok Laju Reaksi untuk SMA/MA* Skripsi Sarjana Strata Fakultas Sain dan teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.

Lampiran 1.

Tabel 4
Data skor penilaian ujicoba satu-satu

No	Butur penilaian	responden			Rata-rata	Kategori
		1	2	3		
1	Anda merasa tertarik/senang saat belajar menggunakan <i>komik kimia</i>	2	3	5	3,33	cukup
2	Tampilan <i>komik kimia</i> sudah menarik	2	3	5	3,33	cukup
3	Ukuran huruf sudah sesuai	2	3	5	3,33	Cukup
4	Jenis huruf sudah sesuai	2	3	5	3,33	Cukup
5	Susunan kata/kalimat mudah dimengerti	2	3	5	3,33	Cukup
6	Susunan kata/kalimat sudah singkat, padat, dan jelas	2	3	5	3,33	Cukup
7	Susunan kata/kalimat sudah disertai kata-kata kunci	2	3	5	3,33	Cukup
8	Susunan kata/kalimat sudah berurutan	2	3	5	3,33	Cukup
9	Penyajian isi <i>komik kimia</i> sudah berurutan	2	3	5	3,33	Cukup
10	Penyajian isi <i>komik kimia</i> sudah disertai dengan gambar atau tokoh yang menarik	3	3	5	3,67	Baik
11	Perhatian anda lebih terfokus saat menggunakan <i>komik kimia</i>	3	3	4	3,33	Cukup
12	Penyajian isi <i>komik kimia</i> sudah disertai dengan contoh soal	3	3	3	3,00	Cukup
13	Soal-soal latihan sudah sesuai dengan materi yang disajikan dalam <i>komik kimia</i>	3	3	3	3,00	Cukup
14	Penggunaan <i>komik kimia</i> ini dapat memacu keaktifan anda	3	3	5	3,67	Baik
15	Penggunaan <i>komik kimia</i> dapat memacu kreatifitas anda	4	3	4	3,67	Baik
16	Penyajian materi menggunakan <i>komik kimia</i> sudah baik	3	3	5	3,67	Baik
17	Kesesuaian percobaan/kegiatan kimia dengan materi pokok.	3	3	4	3,33	Cukup
18	Percobaan/kegiatan kimia aman bagi siswa	3	3	4	3,33	Cukup
19	Percobaan dan kegiatan kimia mudah dilaksanakan	3	3	5	3,67	Baik
	Jumlah	2,5	3,0	4,58	3,38	Baik
	Skor rata-rata: 3,38 termasuk kategori cukup					

Lampiran 2

Tabel 6
Data skor penilaian ujicoba kelompok kecil

No.	Butir penilaian	Rata-rata	Kategori
1	Anda merasa tertarik/senang saat belajar menggunakan <i>komik kimia</i>	3,8	Baik
2	Tampilan <i>komik kimia</i> sudah menarik	3,6	Baik
3	Ukuran huruf sudah sesuai	3,4	Baik
4	Jenis huruf sudah sesuai	4,4	Sangat baik
5	Susunan kata/kalimat mudah dimengerti	4,4	Sangat baik
6	Susunan kata/kalimat sudah singkat, padat, dan jelas	3,6	Baik
7	Susunan kata/kalimat sudah disertai kata-kata kunci	3,8	Baik
8	Susunan kata/kalimat sudah berurutan	4,0	Baik
9	Penyajian isi <i>komik kimia</i> sudah berurutan	3,8	Baik
10	Penyajian isi <i>komik kimia</i> sudah disertai dengan gambar atau tokoh yang menarik	3,8	Baik
11	Perhatian anda lebih terfokus saat menggunakan <i>komik kimia</i>	3,6	Baik
12	Penyajian isi <i>komik kimia</i> sudah disertai dengan contoh soal	4,4	Sangat baik
13	Soal-soal latihan sudah sesuai dengan materi yang disajikan dalam <i>komik kimia</i>	4,2	Sangat baik
14	Penggunaan <i>komik kimia</i> ini dapat memacu keaktifan anda	3,6	Baik
15	Penggunaan <i>komik kimia</i> dapat memacu kreatifitas anda	3,8	Baik
16	Penyajian materi menggunakan <i>komik kimia</i> sudah baik	3,2	Cukup
17	Kesesuaian percobaan/kegiatan kimia dengan materi pokok.	3,6	Baik
18	Percobaan/kegiatan kimia aman bagi siswa	3,6	Baik
19	Percobaan dan kegiatan kimia mudah dilaksanakan	3,6	Baik
	Jumlah	3,6	Baik
	Skor rata-rata: 3,80 termasuk kategori Baik		

Lampiran. 3

Tabel 8

Data skor penilaian ujicoba lapangan

No	Butir penilaian	Respon rata-rata	
		Ya (%)	Tidak (%)
1	Anda merasa tertarik/senang saat belajar menggunakan <i>komik kimia</i>	93,33	6,67
2	Tampilan <i>komik kimia</i> sudah menarik	66,7	33,3
3	Ukuran huruf sudah sesuai	80	20
4	Jenis huruf sudah sesuai	100	-
5	Susunan kata/kalimat mudah dimengerti	53,33	46,67
6	Susunan kata/kalimat sudah singkat, padat, dan jelas	100	-
7	Susunan kata/kalimat sudah disertai kata-kata kunci	93,33	6,67
8	Susunan kata/kalimat sudah berurutan	93,33	6,67
9	Penyajian isi <i>komik kimia</i> sudah berurutan	93,33	6,67
10	Penyajian isi <i>komik kimia</i> sudah disertai dengan gambar atau tokoh yang menarik	93,33	6,67
11	Perhatian anda lebih terfokus saat menggunakan <i>komik kimia</i>	93,33	6,67
12	Penyajian isi <i>komik kimia</i> sudah disertai dengan contoh soal	100	-
13	Soal-soal latihan sudah sesuai dengan materi yang disajikan dalam <i>komik kimia</i>	100	-
14	Penggunaan <i>komik kimia</i> ini dapat memacu keaktifan anda	93,33	6,67
15	Penggunaan <i>komik kimia</i> dapat memacu kreatifitas anda	100	-
16	Penyajian materi menggunakan <i>komik kimia</i> sudah baik	100	-
17	Kesesuaian percobaan/kegiatan kimia dengan materi pokok.	86,67	13,33
18	Percobaan/kegiatan kimia aman bagi siswa	73,33	26,67
19	Percobaan dan kegiatan kimia mudah dilaksanakan	73,33	26,67
Jumlah rata-rata		88,77	11,23

Lampiran. 4

Tabel 9
Nilai rata-rata posttest peserta didik

No	Peserta didik	Nilai posttest
1	Ferra Nadia Hertanti	85
2	Friske Aluiona CA	95
3	Indah Siti NA	50
4	Refo Ganggawasa Utomo	95
5	Aninda Putri Sagita	90
6	Icha Marseliana	90
7	Indri Dian A	65
8	Lailatul Hasanah	90
9	Relki Darwanti	95
10	Sherenia	70
11	Ifandito	95
12	Risky Novembrianto	90
13	M. Najib SK	85
14	Safitri Nur K	100
15	Pambudi Bhanu P	95

Lampiran 5

LEMBAR ANGKET RESPON SISWA TERHADAP
KOMIK KIMIA KESEIMBANGAN KIMIA KELAS XI SEMESTER 1

Instrumen Penilaian Ujicoba

Petunjuk:

1. Tulislah nama anda dan kelas/no absen pada lembaran ini
2. Mohon mengisi angket di bawah ini dengan member tanda **centang** (v) pada kolom penilaian dengan nilai (YA) dan (TIDAK) sesuai pendapat anda!

Nama :

Kelas/ no Presensi :

No.	Butir Penilaian	Respon		
		YA	TIDAK	Alasan tidak
1	Saya merasa tertarik/senang saat belajar menggunakan komik kimia			
2	Tampilan komik kimiamenarik			
3	Ukuran huruf sesuai			
4	Jenis huruf sesuai			
5	Susunan kata/kalimat mudah dimengerti			
6	Susunan kata/kalimat singkat, padat, dan jelas			
7	Susunan kata/kalimat disertai kata-kata kunci			
8	Susunan kata/kalimat berurutan			
9	Penyajian isi komik kimia berurutan			
10	Penyajian isi komik kimia disertai dengan gambar yang menarik			
11	Perhatian Anda lebih terfokus saat menggunakan komik kimia			
12	Penyajian isi komik kimia disertai dengan contoh soal			
13	Soal-soal latihan sesuai dengan materi yang disajikan dalam komik kimia			
14	Penggunaan komik kimia ini dapat memacu keaktifan Anda			
15	Penggunaan komik kimia ini dapat memacu kreatifitas Anda			
16	Penyajian materi menggunakan komik			

	kimia sudah baik			
17	Kesesuaian percobaan/kegiatan kimia dengan materi pokok.			
18	Percobaan/kegiatan kimia aman bagi siswa			
19	Percobaan dan kegiatan kimia mudah dilaksanakan			

Masukan dan Pesan/Kesan :

a.

Masukan

.....

.....

.....

b.

Pesan & Kesan

.....

.....

.....

Yogyakarta, Sept 2015

Responden,

.....

Lampiran 6



**LEMBAR ANGKET RESPON SISWA TERHADAP
KOMIK KIMIA KESEIMBANGAN KIMIA KELAS XI SEMESTER I**
Instrumen Penilaian Ujicoba

Petunjuk:

1. Tulislah nama anda dan kelas/no absen pada lembaran ini
2. Mohon mengisi angket di bawah ini dengan member tanda **centang (v)** pada kolom penilaian dengan nilai (5): **sangat setuju**, (4): **setuju**, (3): **cukup**, (2): **kurang setuju**, (1): **tidak setuju**, sesuai pendapat anda!

Nama

Riky Novembrianto

Kelas/ no Presensi :

XII IPA / 28

No.	Butir Penilaian	Respon				
		Sangat setuju (5)	Setuju (4)	Cukup (3)	Kurang (2)	Sangat Kurang (1)
1	Saya merasa tertarik/senang saat belajar menggunakan komik kimia		✓			
2	Tampilan komik kimia menarik			✓		
3	Ukuran huruf sesuai				✓	
4	Jenis huruf sesuai		✓			
5	Susunan kata/kalimat mudah dimengerti		✓			
6	Susunan kata/kalimat singkat, padat, dan jelas			✓		
7	Susunan kata/kalimat disertai kata-kata kunci			✓		
8	Susunan kata/kalimat berurutan			✓		
9	Penyajian isi komik kimia berurutan			✓		
10	Penyajian isi komik kimia disertai dengan gambar yang menarik		✓			
11	Perhatian Anda lebih terfokus saat menggunakan komik kimia			✓		
12	Penyajian isi komik kimia disertai dengan contoh soal				✓	
13	Soal-soal latihan sesuai dengan materi yang disajikan dalam komik kimia			✓		
14	Penggunaan komik kimia ini dapat memacu keaktifan Anda			✓		
15	Penggunaan komik kimia ini dapat memacu kreatifitas Anda		✓			

16	Penyajian materi menggunakan komik kimia sudah baik			✓		
17	Kesesuaian percobaan/kegiatan kimia dengan materi pokok.			✓		
18	Percobaan/kegiatan kimia aman bagi siswa		✓			
19	Percobaan dan kegiatan kimia mudah dilaksanakan			✓		

Masukan dan Pesan/Kesan :

a.

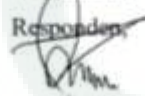
Masukan

b.

Pesan & Kesan

Komik menarik untuk di baca., mudah di baca dan jelas
Menarik .

Yogyakarta, September 2012

Responden,


(Rizky Adestembarito)

LEMBAR ANGKET RESPON SISWA TERHADAP
KOMIK KIMIA KESEIMBANGAN KIMIA KELAS XI SEMESTER I

Instrumen Penilaian Ujicoba

Petunjuk:

1. Tulislah nama anda dan kelas/no absen pada lembaran ini
2. Mohon mengisi angket di bawah ini dengan member tanda centang (v) pada kolom penilaian dengan nilai (5): **sangat setuju**, (4): **setuju**, (3): **cukup**, (2): **kurang setuju**, (1): **tidak setuju**, sesuai pendapat anda!

Nama

M. Najib. S. K

Kelas/ no Presensi :

XI IPA (21)

No.	Butir Penilaian	Respon				
		Sangat setuju (5)	Setuju (4)	Cukup (3)	Kurang (2)	Sangat Kurang (1)
1	Saya merasa tertarik/senang saat belajar menggunakan komik kimia		✓			
2	Tampilan komik kimia menarik		✓			
3	Ukuran huruf sesuai		✓			
4	Jenis huruf sesuai	✓				
5	Susunan kata/kalimat mudah dimengerti					
6	Susunan kata/kalimat singkat, padat, dan jelas		✓			
7	Susunan kata/kalimat disertai kata-kata kunci					
8	Susunan kata/kalimat berurutan					
9	Penyajian isi komik kimia berurutan					
10	Penyajian isi komik kimia disertai dengan gambar yang menarik		✓			
11	Perhatian Anda lebih terfokus saat menggunakan komik kimia		✓			
12	Penyajian isi komik kimia disertai dengan contoh soal	✓				
13	Soal-soal latihan sesuai dengan materi yang disajikan dalam komik kimia		✓			
14	Penggunaan komik kimia ini dapat memacu keaktifan Anda		✓			
15	Penggunaan komik kimia ini dapat memacu kreatifitas Anda		✓			

16	Penyajian materi menggunakan komik kimia sudah baik		✓			
17	Kesesuaian percobaan/kegiatan kimia dengan materi pokok.			✓		
18	Percobaan/kegiatan kimia aman bagi siswa		✓			
19	Percobaan dan kegiatan kimia mudah dilaksanakan			✓		

Masukan dan Pesan/Kesan :

a.

Masukan

.....

.....

.....

b.

Pesan & Kesan

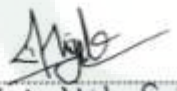
Lumayan.

.....

.....

Yogyakarta, 04. September 2012

Responden,


(M. Wiyat S.K.)

3



LEMBAR ANGKET RESPON SISWA TERHADAP
KOMIK KIMIA KESEIMBANGAN KIMIA KELAS XI SEMESTER 1
Instrumen Penilaian Ujicoba

Petunjuk:

1. Tulislah nama anda dan kelas/no absen pada lembaran ini
2. Mohon mengisi angket di bawah ini dengan member tanda centang (v) pada kolom penilaian dengan nilai (5): **sangat setuju**, (4): **setuju**, (3): **cukup**, (2): **kurang setuju**, (1): **tidak setuju**, sesuai pendapat anda!

Nama : Satrio Nugroho
Kelas/ no Presensi : XII IPA

No.	Butir Penilaian	Respon				
		Sangat setuju (5)	Setuju (4)	Cukup (3)	Kurang (2)	Sangat Kurang (1)
1	Saya merasa tertarik/senang saat belajar menggunakan komik kimia		✓			
2	Tampilan komik kimia menarik		✓			
3	Ukuran huruf sesuai		✓			
4	Jenis huruf sesuai	✓				
5	Susunan kata/kalimat mudah dimengerti	✓				
6	Susunan kata/kalimat singkat, padat, dan jelas		✓			
7	Susunan kata/kalimat disertai kata-kata kunci		✓			
8	Susunan kata/kalimat berurutan		✓			
9	Penyajian isi komik kimia berurutan		✓			
10	Penyajian isi komik kimia disertai dengan gambar yang menarik		✓			
11	Perhatian Anda lebih terfokus saat menggunakan komik kimia		✓			
12	Penyajian isi komik kimia disertai dengan contoh soal	✓				
13	Soal-soal latihan sesuai dengan materi yang disajikan dalam komik kimia		✓			
14	Penggunaan komik kimia ini dapat memacu keaktifan Anda		✓			
15	Penggunaan komik kimia ini dapat memacu kreatifitas Anda		✓			

16	Penyajian materi menggunakan komik kimia sudah baik			✓		
17	Kesesuaian percobaan/kegiatan kimia dengan materi pokok.		✓			
18	Percobaan/kegiatan kimia aman bagi siswa		✓			
19	Percobaan dan kegiatan kimia mudah dilaksanakan		✓			

Masukan dan Pesan/Kesan :

a.

Masukan

.....

.....

.....

b.

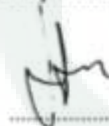
Pesan & Kesan

.....

.....

.....

Yogyakarta, September 2012
Responden,





**LEMBAR ANGKET RESPON SISWA TERHADAP
KOMIK KIMIA KESEIMBANGAN KIMIA KELAS XI SEMESTER I**
Instrumen Penilaian Ujicoba

Petunjuk:

1. Tulislah nama anda dan kelas/no absen pada lembaran ini
2. Mohon mengisi angket di bawah ini dengan member tanda **centang (v)** pada kolom penilaian dengan nilai (5): **sangat setuju**, (4): **setuju**, (3): **cukup**, (2): **kurang setuju**, (1): **tidak setuju**, sesuai pendapat anda!

Nama : Pambudi Bhayu Prayoga

Kelas/ no Presensi : XII IPA 123

No.	Butir Penilaian	Respon				
		Sangat setuju (5)	Setuju (4)	Cukup (3)	Kurang (2)	Sangat Kurang (1)
1	Saya merasa tertarik/senang saat belajar menggunakan komik kimia			✓		
2	Tampilan komik kimia menarik			✓		
3	Ukuran huruf sesuai		✓			
4	Jenis huruf sesuai		✓			
5	Susunan kata/kalimat mudah dimengerti		✓			
6	Susunan kata/kalimat singkat, padat, dan jelas			✓		
7	Susunan kata/kalimat disertai kata-kata kunci		✓			
8	Susunan kata/kalimat berurutan	✓				
9	Penyajian isi komik kimia berurutan		✓			
10	Penyajian isi komik kimia disertai dengan gambar yang menarik			✓		
11	Perhatian Anda lebih terfokus saat menggunakan komik kimia			✓		
12	Penyajian isi komik kimia disertai dengan contoh soal	✓				
13	Soal-soal latihan sesuai dengan materi yang disajikan dalam komik kimia	✓				
14	Penggunaan komik kimia ini dapat memacu keaktifan Anda			✓		
15	Penggunaan komik kimia ini dapat memacu kreatifitas Anda			✓		

16	Penyajian materi menggunakan komik kimia sudah baik			✓		
17	Kesesuaian percobaan/kegiatan kimia dengan materi pokok.			✓		
18	Percobaan/kegiatan kimia aman bagi siswa		✓			
19	Percobaan dan kegiatan kimia mudah dilaksanakan		✓			

Masukan dan Pesan/Kesan :

a.

Masukan

- Gambar harus diperjelas dan dipertebal
- Komik harus diisi lebih banyak rumus

b.

Pesan & Kesan

Penyajian isi komik kimia disertai dengan contoh soal
mempermudah untuk mengerjakannya.

Yogyakarta, September 2012

Responden,

Bram
Pambudi Bhanu Prayogo

Lampiran 7

Lembar Observasi Kelas/Pembelajaran

No.	Aspek yang diamati
1	Cara guru mengarahkan siswa untuk memulai pembelajaran dengan komik kimia Keterangan: Bagus Siswa Merasa Tertarik terhadap media komik kimia
2	Metode yang digunakan oleh guru untuk mengajar dengan komik kimia Keterangan: Cukup menarik, siswa lebih berperan aktif dalam proses belajar
3	Proses pembelajaran sesuai dengan yang ada dalam Rencana Proses Pembelajaran (RPP) Keterangan: Cukup Sesuai,
4	Apa saja kesulitan yang dihadapi oleh guru saat mengajar dengan komik kimia Keterangan: Keterangan Peserta Didik kurang

5	Cara guru menjelaskan isi yang terkandung dalam komik kimia
	Keterangan: Cukup mampu siswa memperhatikan materi
6	Ketrampilan guru menggunakan komik kimia sebagai sumber belajar yang baru
	Keterangan: bagus.
7	Cara guru membantu siswa dalam menyelesaikan kesulitan yang dihadapi siswa saat belajar dengan komik kimia
	Keterangan: dengan interaksi saling tanya jawab
8	Sikap guru menanggapi pertanyaan dari siswa terkait dengan komik kimia
	Keterangan: Cepat tanggap
9	Cara guru membantu siswa dalam menyimpulkan apa yang telah dipelajari di komik kimia
	Keterangan: Cukup bagus

Lampiran 8



PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN
BADAN PERENCANAAN PEMBANGUNAN DAERAH
 Jalan Parasamya Nomor 1 Beran, Tridadi, Sleman, Yogyakarta 55511
 Telepon (0274) 868800, Faksimile (0274) 868800
 Website : bappeda.slemankab.go.id , E-mail : bappeda@slemankab.go.id

SURAT IZIN

Nomor : 070 / Bappeda / 2257 / 2012

TENTANG
IZIN PENELITIAN

KEPALA BADAN PERENCANAAN PEMBANGUNAN DAERAH

- Dasar : Keputusan Bupati Sleman Nomor : 55/Kep.KDH/A/2003 tentang Ijin Kuliah Kerja Nyata, Praktek Kerja Lapangan, dan Penelitian.
 Menunjuk : Surat dari Sekretariat Daerah Pemerintah Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor : 070/6578/VI/7/2012 Tanggal : 12 Juli 2012 Hal : Izin Penelitian

MENGIZINKAN :

Kepada	:	ELIS PATMAWATI
Nama	:	08670001
No.Mhs/NIM/NIP/NIK	:	S1
Program/Tingkat	:	UIN "Sunan Kalijaga" Yogyakarta
Instansi/Perguruan Tinggi	:	Jl. Marsda Adisucipto No. 1 Yogyakarta
Alamat instansi/Perguruan Tinggi	:	Perum Kledongkiron Perman Kt 85 No. 20 A Mantrijeron Yk
Alamat Rumah	:	085725807525
No. Telp / HP	:	Mengadakan Penelitian / Pra Survey / Uji Validitas / PKL
Untuk	:	dengan judul :
	:	"UJI COBA MEDIA KOMIK KIMIA (STUDI KASUS MEDIA
	:	KOMIK KIMIA MATERI KESEIMBANGAN KIMIA KELAS XI
	:	SEMESTER I)"
Lokasi	:	SMA Kolombo Sleman
Waktu	:	Selama 3 bulan mulai tanggal : 12 Juli 2012 s/d 12 Oktober 2012

Dengan ketentuan sebagai berikut :

1. Wajib melapor diri kepada Pejabat Pemerintah setempat (Camat/ Kepala Desa) atau Kepala Instansi untuk mendapat petunjuk seperlunya.
2. Wajib menjaga tata tertib dan mentaati ketentuan-ketentuan setempat yang berlaku.
3. Ijin ini dapat dibatalkan sewaktu-waktu apabila tidak dipenuhi ketentuan-ketentuan di atas.
4. Wajib menyampaikan laporan hasil penelitian berupa 1 (satu) CD format PDF kepada Bupati diserahkan melalui Kepala Bappeda.
5. Ijin tidak disalahgunakan untuk kepentingan-kepentingan di luar yang direkomendasikan.

Demikian ijin ini dikeluarkan untuk digunakan sebagaimana mestinya, diharapkan pejabat pemerintah/non pemerintah setempat memberikan bantuan seperlunya.

Setelah selesai pelaksanaan penelitian Saudara wajib menyampaikan laporan kepada kami 1 (satu) bulan setelah berakhirnya penelitian.

Dikeluarkan di Sleman

Pada : 16 Juli 2012

Tanggal

Tembusan :

1. Bupati Sleman (sebagai laporan)
 2. Kepala Kantor Kesatuan Bangsa Kab. Sleman
 3. Kepala Dinas Pendidikan, Pemuda & Olahraga Kab. Sleman
 4. Kepala Bid. Sosbud Bappeda Kab. Sleman
 5. Camat Depok
 6. Kepala SMA Kolombo, Sleman
 7. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN "Suka" Yogyakarta
- Yang Bersangkutan

a.n. Kepala Badan Perencanaan
 Pembangunan Daerah

Sekretaris

u.b.

Kepala Bidang Pengendalian dan Evaluasi

Dra. SUCI IRIANI SINURAYA, M.Si, M.M
 Pembina, IV/a



**PEMERINTAH PROVINSI DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA
SEKRETARIAT DAERAH**

Kompleks Kepatihan, Danurejan, Telepon (0274) 562811 - 562814 (Hunting)
YOGYAKARTA 55213

SURAT KETERANGAN / IJIN

070/6578/V/7/2012

Membaca Surat : Dekan Fak Sains dan Teknologi UIN Suka Yk Nomor : UIN.02/DST.1/TL.00/2118/2012
Tanggal : 05 Juli 2012 Perihal : Permohonan Ijin Penelitian

- Mengingat :
1. Peraturan Pemerintah Nomor 41 Tahun 2006, tentang Perizinan bagi Perguruan Tinggi Asing, Lembaga Penelitian dan Pengembangan Asing, Badan Usaha Asing dan Orang Asing dalam melakukan Kegiatan Penelitian dan Pengembangan di Indonesia;
 2. Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 33 Tahun 2007, tentang Pedoman penyelenggaraan Penelitian dan Pengembangan di Lingkungan Departemen Dalam Negeri dan Pemerintah Daerah;
 3. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 37 Tahun 2008, tentang Rincian Tugas dan Fungsi Satuan Organisasi di Lingkungan Sekretariat Daerah dan Sekretariat Dewan Perwakilan Rakyat Daerah;
 4. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 18 Tahun 2009 tentang Pedoman Pelayanan Perizinan, Rekomendasi Pelaksanaan Survei, Penelitian, Pendataan, Pengembangan, Pengkajian, dan Studi Lapangan di Daerah Istimewa Yogyakarta.

DIIJINKAN untuk melakukan kegiatan survei/penelitian/pendataan/pengembangan/pengkajian/studi lapangan kepada:

Nama : ELIS PATMAWATI NIP/NIM : 08670001
Alamat : Jl. Marsda Adisucipto No 1 Yogyakarta
Judul : UJI COBA MEDIA KOMIK KIMIA (STUDI KASUS MEDIA KOMIK KIMIA MATERI KESEIMBANGAN KIMIA KELAS XI SEMESTER I)
Lokasi : - Kota/Kab. SLEMAN
Waktu : 12 Juli 2012 s/d 12 Oktober 2012

Dengan Ketentuan

1. Menyerahkan surat keterangan/ijin survei/penelitian/pendataan/pengembangan/pengkajian/studi lapangan *) dari Pemerintah Provinsi DIY kepada Bupati/Walikota melalui institusi yang berwenang mengeluarkan ijin dimaksud;
2. Menyerahkan soft copy hasil penelitiannya baik kepada Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta melalui Biro Administrasi Pembangunan Setda Provinsi DIY dalam compact disk (CD) maupun mengunggah (upload) melalui website adbang.joglaprov.go.id dan menunjukkan cetakan asli yang sudah disahkan dan dibubuhi cap institusi;
3. Ijin ini hanya dipergunakan untuk keperluan ilmiah, dan pemegang ijin wajib mentaati ketentuan yang berlaku di lokasi kegiatan;
4. Ijin penelitian dapat diperpanjang maksimal 2 (dua) kali dengan menunjukkan surat ini kembali sebelum berakhir waktunya setelah mengajukan perpanjangan melalui website adbang.joglaprov.go.id;
5. Ijin yang diberikan dapat dibatalkan sewaktu-waktu apabila pemegang ijin ini tidak memenuhi ketentuan yang berlaku.

Dikeluarkan di Yogyakarta

Pada tanggal 12 Juli 2012

A.n Sekretaris Daerah

Asisten Perekonomian dan Pembangunan

Ub.

Kepala Biro Administrasi Pembangunan



Tembusan :

1. Yth. Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta (sebagai laporan);
2. Bupati Sleman C.q. Bappeda
3. Ka. Dinas Pendidikan, Pemuda dan Olahraga Provinsi DIY
4. Dekan Fak. Sains dan Teknologi UIN Yogyakarta
5. Yang Bersangkutan



**PEMERINTAH PROVINSI DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA
SEKRETARIAT DAERAH**

Kompleks Kepatihan, Danurejan, Telepon (0274) 562811 - 562814 (Hunting)
YOGYAKARTA 55213

SURAT KETERANGAN / IJIN

070/6578/V/7/2012

Membaca Surat : Dekan Fak Sains dan Teknologi UIN Suka Yk Nomor : UIN.02/DST.1/TL.00/2118/2012
Tanggal : 05 Juli 2012 Perihal : Permohonan Ijin Penelitian

- Mengingat :
1. Peraturan Pemerintah Nomor 41 Tahun 2006, tentang Perizinan bagi Perguruan Tinggi Asing, Lembaga Penelitian dan Pengembangan Asing, Badan Usaha Asing dan Orang Asing dalam melakukan Kegiatan Penelitian dan Pengembangan di Indonesia;
 2. Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 33 Tahun 2007, tentang Pedoman penyelenggaraan Penelitian dan Pengembangan di Lingkungan Departemen Dalam Negeri dan Pemerintah Daerah;
 3. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 37 Tahun 2008, tentang Rincian Tugas dan Fungsi Satuan Organisasi di Lingkungan Sekretariat Daerah dan Sekretariat Dewan Perwakilan Rakyat Daerah;
 4. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 18 Tahun 2009 tentang Pedoman Pelayanan Perizinan, Rekomendasi Pelaksanaan Survei, Penelitian, Pendataan, Pengembangan, Pengkajian, dan Studi Lapangan di Daerah Istimewa Yogyakarta.

DIJUJUKAN untuk melakukan kegiatan survei/penelitian/pendataan/pengembangan/pengkajian/studi lapangan kepada:

Nama : ELIS PATMAWATI NIP/NIM : 08670001
Alamat : Jl. Marsda Adisucipto No 1 Yogyakarta
Judul : UJI COBA MEDIA KOMIK KIMIA (STUDI KASUS MEDIA KOMIK KIMIA MATERI KESEIMBANGAN KIMIA KELAS XI SEMESTER I)
Lokasi : - Kota/Kab. SLEMAN
Waktu : 12 Juli 2012 s/d 12 Oktober 2012

Dengan Ketentuan

1. Menyerahkan surat keterangan/ijin survei/penelitian/pendataan/pengembangan/pengkajian/studi lapangan *) dari Pemerintah Provinsi DIY kepada Bupati/Walikota melalui instansi yang berwenang mengeluarkan ijin dimaksud;
2. Menyerahkan soft copy hasil penelitiannya baik kepada Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta melalui Biro Administrasi Pembangunan Setda Provinsi DIY dalam compact disk (CD) maupun mengunggah (upload) melalui website adbang.jogjapro.go.id dan menunjukkan cetakan asli yang sudah disahkan dan dibubuhi cap institusi;
3. Ijin ini hanya dipergunakan untuk keperluan ilmiah, dan pemegang ijin wajib mentaati ketentuan yang berlaku di lokasi kegiatan;
4. Ijin penelitian dapat diperpanjang maksimal 2 (dua) kali dengan menunjukkan surat ini kembali sebelum berakhir waktunya setelah mengajukan perpanjangan melalui website adbang.jogjapro.go.id;
5. Ijin yang diberikan dapat dibatalkan sewaktu-waktu apabila pemegang ijin ini tidak memenuhi ketentuan yang berlaku.

Dikeluarkan di Yogyakarta

Pada tanggal 12 Juli 2012

A.n Sekretaris Daerah

Asisten Perencanaan dan Pembangunan

Ub.

Kepala Biro Administrasi Pembangunan



Tembusan:

1. Yth. Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta (sebagai laporan);
2. Bupati Sleman C.q. Bappeda
3. Ka. Dinas Pendidikan, Pemuda dan Olahraga Provinsi DIY
4. Dekan Fak. Sains dan Teknologi UIN Yogyakarta
5. Yang Bersangkutan



**PEMERINTAH PROVINSI DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA
SEKRETARIAT DAERAH**

Kompleks Kepatihan, Danurejan, Telepon (0274) 562811 - 562814 (Hunting)
YOGYAKARTA 55213

SURAT KETERANGAN / IJIN

070/6578/V/7/2012

Membaca Surat : Dekan Fak Sains dan Teknologi UIN Suka Yk Nomor : UIN.02/DST.1/TL.00/2118/2012
Tanggal : 05 Juli 2012 Perihal : Permohonan Ijin Penelitian

- Mengingat :
1. Peraturan Pemerintah Nomor 41 Tahun 2006, tentang Perizinan bagi Perguruan Tinggi Asing, Lembaga Penelitian dan Pengembangan Asing, Badan Usaha Asing dan Orang Asing dalam melakukan Kegiatan Penelitian dan Pengembangan di Indonesia;
 2. Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 33 Tahun 2007, tentang Pedoman penyelenggaraan Penelitian dan Pengembangan di Lingkungan Departemen Dalam Negeri dan Pemerintah Daerah;
 3. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 37 Tahun 2008, tentang Rincian Tugas dan Fungsi Satuan Organisasi di Lingkungan Sekretariat Daerah dan Sekretariat Dewan Perwakilan Rakyat Daerah;
 4. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 18 Tahun 2009 tentang Pedoman Pelayanan Perizinan, Rekomendasi Pelaksanaan Survei, Penelitian, Pendataan, Pengembangan, Pengkajian, dan Studi Lapangan di Daerah Istimewa Yogyakarta.

DIJUJUKAN untuk melakukan kegiatan survei/penelitian/pendataan/pengembangan/pengkajian/studi lapangan kepada:

Nama : ELIS PATMAWATI NIP/NIM : 08670001
Alamat : Jl. Marsda Adisucipto No 1 Yogyakarta
Judul : UJI COBA MEDIA KOMIK KIMIA (STUDI KASUS MEDIA KOMIK KIMIA MATERI KESEIMBANGAN KIMIA KELAS XI SEMESTER I)
Lokasi : - Kota/Kab. SLEMAN
Waktu : 12 Juli 2012 s/d 12 Oktober 2012

Dengan Ketentuan

1. Menyerahkan surat keterangan/ijin survei/penelitian/pendataan/pengembangan/pengkajian/studi lapangan *) dari Pemerintah Provinsi DIY kepada Bupati/Walikota melalui institusi yang berwenang mengeluarkan ijin dimaksud;
2. Menyerahkan soft copy hasil penelitiannya baik kepada Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta melalui Biro Administrasi Pembangunan Setda Provinsi DIY dalam compact disk (CD) maupun mengunggah (upload) melalui website adbang.jogjapro.go.id dan menunjukkan cetakan asli yang sudah disahkan dan dibubuhi cap institusi;
3. Ijin ini hanya dipergunakan untuk keperluan ilmiah, dan pemegang ijin wajib mentaati ketentuan yang berlaku di lokasi kegiatan;
4. Ijin penelitian dapat diperpanjang maksimal 2 (dua) kali dengan menunjukkan surat ini kembali sebelum berakhir waktunya setelah mengajukan perpanjangan melalui website adbang.jogjapro.go.id;
5. Ijin yang diberikan dapat dibatalkan sewaktu-waktu apabila pemegang ijin ini tidak memenuhi ketentuan yang berlaku.

Dikeluarkan di Yogyakarta

Pada tanggal 12 Juli 2012

A.n Sekretaris Daerah

Asisten Perencanaan dan Pembangunan

Ub.

Kepala Biro Administrasi Pembangunan



Tembusan:

1. Yth. Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta (sebagai laporan);
2. Bupati Sleman C.q. Bappeda
3. Ka. Dinas Pendidikan, Pemuda dan Olahraga Provinsi DIY
4. Dekan Fak. Sains dan Teknologi UIN Yogyakarta
5. Yang Bersangkutan



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI



Alamat : Jl. Marsda Adisucipto, No. 1 Tlp. (0274) 519739 Fax (0274) 540971 Yogyakarta 55281

Nomor : UIN.02/DST.1/TL.00/211⁶/2012

Yogyakarta, 5 Juli 2012

Lamp : 1 bendel Proposal

Perihal : Permohonan Izin Penelitian

Kepada
 Yth: Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta
 c.q Kepala Biro Administrasi Pembangunan
 Setda Propinsi D.I Yogyakarta
 di
 Yogyakarta

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Kami beritahukan bahwa untuk kelengkapan penyusunan skripsi dengan judul :

Uji Coba Media Komik Kimia (Studi Kasus Media Komik Kimia Materi Keseimbangan Kimia Kelas XI Semester I)

diperlukan penelitian. Oleh karena itu, kami mengharap kiranya Bapak/Ibu berkenan memberi izin kepada mahasiswa kami:

Nama : Elis Patmawati
 NIM : 08670001
 Semester : VIII
 Program studi : Pendidikan Kimia
 Alamat : Perum Keldongkiron Permai No. A20 Rt. 86, Mantrijeron, Yk

Untuk mengadakan penelitian di : SMA Kolombo Sleman Yogyakarta

Metode pengumpulan data : Angket, Observasi dan tes.

Adapun waktunya mulai tanggal : 15 Juli 2012 s.d selesai

Kemudian atas perkenan Bapak/Ibu kami sampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb.

a.n. Dekan
 Pembantu Dekan Bidang Akademik,



[Signature]
 Dra. Hj. Khurul Wardati, M.Si.
 NIP. 19660731 200003 2 001 0

Tembusan :
 - Dekan (Sebagai Laporan)

Lampiran 9

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN	
Nama Sekolah	SMA Kolombo Sleman
Program keahlian	IPA
Mata Pelajaran	Kimia
Kelas/Semester	XI/I
Alokasi Waktu	1 x 40 menit
Jumlah Pertemuan	1 pertemuan

Standar Kompetensi

Memahami kinetika reaksi, kesetimbangan kimia dan faktor-faktor yang mempengaruhinya, serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari dan industri

Kompetensi Dasar

Menjelaskan kesetimbangan dinamis, reaksi searah dan reaksi dapat balik, kesetimbangan homogen dan heterogen

A. Indikator

Menjelaskan reaksi searah, reaksi dapat balik dan keadaan setimbang

Menjelaskan kesetimbangan homogen dan heterogen

B. Tujuan

Setelah mengikuti pelajaran, siswa diharapkan mampu:

1. Menjelaskan reaksi searah, reaksi dapat balik dan keadaan setimbang

Menjelaskan kesetimbangan homogen dan heterogen

C. Pendekatan dan metode pembelajaran**Metode**

Ceramah

Model

Collaborative Learning

D. Materi Pembelajaran

KESEIMBANGAN KIMIA

Konsep keseimbangan

Keseimbangan adalah suatu keadaan seimbang yang dinamis. Di alam kita sering menemukan dua proses yang saling membatalkan, misalnya penguapan dan pengembunan. Bila proses-proses tersebut saling membatalkan dengan laju yang sama, seperti tidak ada yang berubah, itulah keseimbangan. Keseimbangan kimia hanya dapat berlangsung dalam sistem tertutup. Sistem dikatakan tertutup jika tidak terjadi pertukaran materi dengan lingkungan.

Keadaan seimbang tercapai pada saat laju hilangnya reaktan sama dengan laju terbentuknya produk. Berarti bila reaksi dilakukan pada sistem terbuka maka keseimbangan dinamis tidak akan tercapai karena antara keduanya sistem dan lingkungan terjadi pertukaran materi yang mengakibatkan perubahan konsentrasi sehingga keadaan seimbang tidak akan tercapai.

Reversible dan irreversible

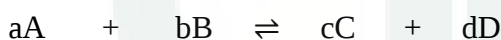
Irreversible atau reaksi tidak dapat balik merupakan reaksi yang berjalan satu arah yaitu dari peraksi ke produk, biasanya ditandai dengan anak panah atau $\rightarrow$. Reversible atau reaksi dapat balik merupakan reaksi yang berjalan dua arah yaitu reaksi maju (reakssi ke kanan) dan reaksi balik (reaksi ke kiri) biasanya di tandai dengan dua anak panah ($\rightleftharpoons$)

Konstanta Keseimbangan

Hukum keseimbangan:

“Hasil kali konsentrasi setimbang zat di ruas kanan dibagi dengan hasil kali konsentrasi setimbang zat di ruas kiri, masing-masing dipangkatkan dengan koefisien reaksinya, mempunyai harga tetap pada suhu tetap.”

Kita dapat menggeneralisasi pembahasan ini dengan memperhatikan reaksi reversibel berikut

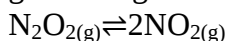


dimana a, b, c dan d adalah koefisien stoikiometri untuk spesi-spesi yang bereaksi A, B, C, dan D. konstanta kesetimbangan untuk reaksi pada suhu tertentu ialah

$$K_C = \frac{[C]^c [D]^d}{[A]^a [B]^b}$$

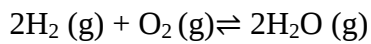
Keseimbangan homogen

Kestimbangan homogen berlaku untuk reaksi yang semua spesi bereaksinya berada pada fasa yang sama atau reaksi kesetimbangan yang terdiri dari zat-zat yang wujudnya sama, yaitu berupa gas.. Contoh kesetimbangan fasa gas homogen adalah penguraian N_2O_4



Maka harga K_c :

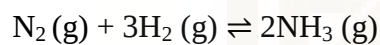
$$K_c = \frac{[NO_2]^2}{[N_2O_2]}$$



Maka harga K_c :

$$K_c = \frac{[H_2O]^2}{[H_2]^2 [O_2]}$$

Tentukan tetapan kesetimbangan untuk reaksi berikut:



Jawab:

$$K_c = \frac{[NH_3]^2}{[N_2][H_2]^3}$$

Keseimbangan heterogen

Reaksi reversibel yang melibatkan reaktan dan produk yang fasanya berbeda menghasilkan kesetimbangan heterogen (heterogeneous equilibrium), atau reaksi kesetimbangan yang terdiri dari zat-zat yang berbeda wujudnya. Wujud zat tersebut bias berupa padat (s), gas(g), cair (l), dan larutan (aq).. Sebagai contoh, ketika kalsium karbonat dipanaskan dalam wadah tertutup, kesetimbangan berikut akan tercapai :

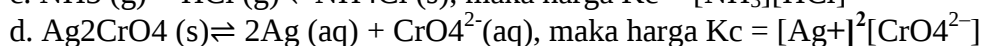
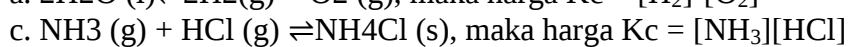
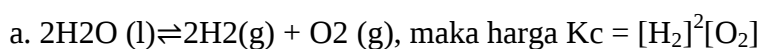


$$K'_c = \frac{[CaO][CO_2]}{[CaCO_3]}$$

$$\frac{[CaCO_3]}{[CaO]} K'_c = K_c = [CO_2]$$

Dimana K_c konstanta kesetimbangan “baru”, sekarang dengan mudah dinyatakan dalam satu konsentrasi , yaitu CO_2 . Perlu di ingat bahwa nilai K_c tidak bergantung pada banyaknya $CaCO_3$ dan CaO yanag ada, sepanjang ada sedikit dari masing-masing yang berada dalam kondisi keseimbangan.

Contoh reaksi yang berlangsung melalui dua fasa:



Dari contoh-contoh diatas, yang dapat dimasukkan dalam rumus K_c hanyalah *gas (g)* dan *larutan (aq)* saja. Sedangkan *padat (s)* dan *cairan (l)* tidak diikutsertakan dalam K_c , karena dengan sendirinya adalah konstanta sehingga dapat di gabungkan dengankonstanta keseimbangan.

E. Langkah-langkah Pembelajaran

Kegiatan guru	Waktu	keterlaksanaan	
		Ya	Tidak
Pendahuluan 1. Guru mengucapkan salam 2. Guru bertanya kepada siswa apakah sudah siap mengikuti pembelajar 3. Guru memberitahukan materi pembelajaran yang akan di sampaikan, serta memberitahukan kepada siswa aplikasi pembelajaran dengan menggunakan komik kimia.	10'	√	
Kegiatan inti 1. Eksplorasi a. Menjelaskan peta konsep mengenai materi keseimbangan kimia b. Memberikan buku komik kimia yang berisi tentang materi keseimbangan dan meminta kepada siswa untuk membaca, mencari inti materinya dari buku komik tersebut. c. Interaksi tanya jawab antara guru dan peserta didik mengenai materi keseimbangan kimia yang ada pada komik kimia.	10'	√	
Elaborasi a. Menjelaskan tentang materi keseimbangan kimia. b. Tanya jawab mengenai materi keseimbangan kimia yang belum dipahami.	15'	√	
Konfirmasi a. Memberi tanggapan keaktifan peserta didik mengikuti pembelajaran. b. Menanyakan kepada peserta didik “Sudah mengerti tentang kesetimbangan kimia?” “Apa ada yang mau ditanyakan?”			
Penutup 1. Menyampaikan kesimpulan materi. 2. Menutup kegiatan pembelajaran dengan berdoa kemudian salam.	5'	√	

F. Alat dan Sumber Belajar*Sumber Belajar*

Chang, Raymond. 2005. Kimia Dasar jilid II. Jakarta : Erlangga

Permana, Irvan. 2009. Memahami Kimia SMA. Pusat perbukuan pendidikan nasional

G. Alat Pembelajaran

Papan tulis

Boardmarker

Komik kimia

H. Penilaian

Teknik penilaian : penugasan

Bentuk Instrumen : soal

Yogyakarta, September 2015

Mengetahui
Guru Mata Pelajaran

Mahasiswa

Gimin S.Pd

Elis Patmawati
08670001

Lampiran. 10

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN	
Nama Sekolah	SMA Kolombo Sleman
Program keahlian	IPA
Mata Pelajaran	Kimia
Kelas/Semester	XI/I
Alokasi Waktu	1 x 40 menit
Jumlah Pertemuan	1 pertemuan

Standar Kompetensi

Memahami persamaan tetapan keseimbangan, mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi keseimbangan kimia

Kompetensi Dasar

Menjelaskan persamaan tetapan keseimbangan, Menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi keseimbangan

A. Indikator

Menjelaskan persamaan tetapan keseimbangan

Menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi keseimbangan

Tujuan

Setelah mengikuti pelajaran, siswa diharapkan mampu:

- Menjelaskan tetapan keseimbangan dan faktor-faktor yang mempengaruhi kesemimbangan

B. Pendekatan dan metode pembelajaran**Metode**

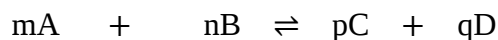
Ceramah

Model

Collaborative Learning

C. Materi Pembelajaran**Persamaan tetapan keseimbangan**

Dalam keseimbangan kimia, dikenal adanya hukum keseimbangan atau hukum aksi masa. Hukum keseimbangan adalah hasil kali konsentrasi zat di ruas kanan di bagi dengan hasil kali konsentrasi seimbang di ruas kiri, masing-masing dipangkatkan dengan koefisien reaksinya , mempunyai harga tetap pada suhu tetap.

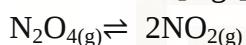


$$K = \frac{[C]^p [D]^q}{[A]^m [B]^n}$$

Dalam keseimbangan K (konstanta keseimbangan) terdiri dari Kc tetapan keseimbangan yang berkaitan dengan konsentrasi yang dinyatakan dalam molaritas dan Kp adalah tetapan keseimbangan gas yang didasarkan pada tekanan gas.



$$K_c = [\text{Ag}^+]^2 [\text{CrO}_4^{2-}]$$



$$K_p = \frac{P^2 \text{NO}_2}{P \text{N}_2\text{O}_4}$$

Faktor – faktor keseimbangan

Asas Le Chatelier

Ada satu aturan umum yang membantu kita kemana arah reaksi keseimbangan akan bergeser bila terjadi perubahan konsentrasi, tekanan, volume, atau suhu. Aturan ini dikenal dengan asas Le Chatelier, menyatakan bahwa “bila pada sistem keseimbangan diadakan aksi, maka sistem akan mengadakan reaksi sedemikian rupa, sehingga pengaruh aksi itu menjadi sekecil-kecilnya.

Asas Le Chatelier digunakan untuk membuat prediksi tentang akibat perubahan pada sistem keseimbangan dari luar seperti, suhu, tekanan dan konsentrasi pereaksi. Perubahan dari keadaan keseimbangan semula ke keadaan yang baru akibat adanya aksi atau pengaruh dari luar itu dikenal dengan pergeseran keseimbangan.

1. Suhu

Perubahan konsentrasi, tekanan dapat mengubah posisi keseimbangan, tetapi tidak dapat mengubah nilai konstanta keseimbangan. Hanya perubahan suhu yang dapat mengubah konstanta keseimbangan.

Jika pada sistem keseimbangan suhu di naikan maka keseimbangan reaksi akan bergeser kearah yang membutuhkan kalor (kearah reaksi endoterm/ ΔH : +). Bila pada sistem keseimbangan suhu diturunkan maka keseimbangan reaksi akan bergeser ke arah yang membebaskan kalor (kearah reaksi eksoterm/ ΔH : -)

2. Tekanan atau volume

Pada suhu tetap, tekanan gas berbanding terbalik dengan volume gas. Artinya bila kita memperbesar tekanan berarti memperkecil volume. Pada sistem keseimbangan reaksi berfase gas bila:

- a. Tekanan diperbesar maka keseimbangan akan digeser ke arah koefisien reaksi kecil.
 - b. Tekanan diperkecil maka keseimbangan akan bergeser ke arah jumlah koefisien reaksi besar.
- Namun bila jumlah koefisien reaksi sebelah kiri sama dengan jumlah koefisien sebelah kanan maka perubahan tekanan / volume tidak menggeser letak keseimbangan.
3. Pengaruh katalis terhadap keseimbangan
- Katalis berfungsi sebagai zat yang dapat mempercepat reaksi, dalam sistem keseimbangan katalis berfungsi untuk mempercepat reaksi maju (kekanan) dan balik (ke kiri) sama besar. Bila laju ke kanan dan ke kiri telah sama besar atau mencapai keseimbangan, maka katalis berhenti bekerja. Katalis hanya mampu mempercepat reaksi dan tidak dapat mengubah reaksi, artinya tidak dapat menggeser keseimbangan.

D. Langkah-langkah Pembelajaran

Kegiatan guru	Waktu	Keterlaksanaan	
		Ya	Tidak
Pendahuluan 1. Guru mengucapkan salam 2. Guru bertanya kepada siswa apakah sudah siap mengikuti pembelajaran 3. Guru memberitahukan materi pembelajaran yang akan di sampaikan, serta memberitahukan kepada siswa aplikasi pembelajaran dengan menggunakan komik kimia.	10'	√	
Kegiatan inti 1. Eksplorasi a. Menjelaskan peta konsep mengenai materi keseimbangan kimia b. Memberikan buku komik kimia yang berisi tentang materi keseimbangan dan meminta kepada siswa untuk membaca, mencari inti materinya dari buku komik tersebut. c. Interaksi tanya jawab antara guru dan peserta didik mengenai materi keseimbangan kimia yang ada pada komik kimia. 2. Elaborasi a. Menjelaskan tentang materi persamaan tetapan keseimbangan dan faktor-faktor yang mempengaruhi	10'	√	

keseimbangan b. Tanya jawab mengenai materi persamaan tetapan keseimbangan dan faktor-faktor yang mempengaruhi keseimbangan yang belum dipahami.	15'	√	
3. Konfirmasi a. Memberi tanggapan keaktifan peserta didik mengikuti pembelajaran. b. Menanyakan kepada peserta didik "Sudah mengerti tentang keseimbangan kimia?" " Apa ada yang mau ditanyakan?"			
Penutup 1. Menyampaikan kesimpulan materi. 2. Menutup kegiatan pembelajaran dengan berdoa kemudian salam.	5'	√	

E. Alat dan Sumber Belajar

Sumber Belajar

Chang, Raymond. 2005. Kimia Dasar jilid II. Jakarta : Erlangga
 Permana, Irvan. 2009. Memahami Kimia SMA. Pusat perbukuan pendidikan nasional

F. Alat Pembelajaran

Papan tulis
 Boardmarker
 Komik kimia

G. Penilaian

Teknik penilaian : penugasan Bentuk Instrumen : soal

Yogyakarta, September 2015

Mengetahui

Mahasiswa

Guru Mata Pelajaran

Gimin S.Pd

Elis Patmawati
 08670001

Lampiran 11

UJI SOAL KIMIA
MATERI KESEIMBANGAN KIMIA

NAMA :

KELAS :

- Suatu reaksi disebut seimbang apabila...
 - Volume zat reaktan sama dengan produk
 - Massa zat reaktan sama dengan massa zat produk
 - Mol zat reaktan sama dengan mol zat produk
 - Reaksi berhenti
 - Kecepatan reaksi kearah reaktan sama dengan kecepatan reaksi ke arah produk
- Berdasarkan pernyataan di bawah ini:
 - Reaksi berlangsung terus menerus dari 2 arah yang berlawanan
 - Tidak terjadi perubahan mikroskopis
 - Tidak terjadi perubahan makroskopis
 - Tidak dapat dicapai pada keadaan tertutup
 Yang merupakan ciri-ciri keseimbangan dinamis adalah...
 - 1
 - 1 dan 3
 - 1,2 dan 3
 - 3 dan 4
 - 1 dan 4
- Di bawah ini merupakan faktor-faktor yang mempengaruhi pergeseran keseimbangan *kecuali*...
 - Suhu
 - Volume
 - Katalis
 - Tekanan
 - Konsentrasi
- Pada keseimbangan

$$\text{Fe}^{3+}_{(\text{aq})} + \text{SCN}^{-}_{(\text{aq})} \rightleftharpoons \text{FeSCN}^{2+}_{(\text{aq})}$$
 Pada suhu tetap, kedalam sistem ditambahkan KSCN maka...
 - Ion Fe^{3+} dan ion SCN^{-} bertambah
 - Ion FeSCN^{2+} bertambah
 - Ion Fe^{3+} bertambah dan ion SCN^{-} berkurang
 - Ion Fe^{3+} berkurang dan ion SCN^{-} bertambah
 - Ion FeSCN^{2+} berkurang

5. Pada reaksi keseimbangan berikut ini yang *tidak* terpengaruh oleh perubahan tekanan adalah...
- $\text{Fe}_2\text{O}_2(\text{s}) + 3 \text{CO}(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{Fe}(\text{s}) + 3\text{O}_2(\text{g})$
 - $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$
 - $\text{PCl}_5(\text{g}) \rightleftharpoons \text{PCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2$
 - $\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$
 - $2\text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$
6. Diketahui reaksi keseimbangan : $3\text{Fe}(\text{s}) + 4 \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{Fe}_3\text{O}_4(\text{s}) + 4\text{H}_2(\text{g})$ kearah manakah keseimbangan bergeser jikapada suhu tetap volume campuran diperkecil..
- Kekanan
 - Kearah reaksi endoterm
 - Kekiri
 - Kearah reaksi eksoterm
 - Tidak bergeser
7. Pada reaksi keseimbangan: $3\text{H}_2(\text{g}) + \text{N}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{NH}_3(\text{g})$ Bila volum di perkecil, maka...
- Reaksi akan berhenti
 - $[\text{H}_2]$ berkurang dan $[\text{N}_2]$ tetap
 - $[\text{N}_2]$ berkurang dan $[\text{H}_2]$ tetap
 - $[\text{NH}_3]$ bertambah
 - $[\text{H}_2]$ dan $[\text{N}_2]$ bertambah
8. Reaksi
- $$2\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 4\text{NO}_2(\text{g}) \quad \Delta H = +58.02 \text{ kJ}$$
- Tidak bewarna coklat
Jika suhu diturunkan pada keseimbangan tersebut diturunkan. Maka...
- Tak berwarna
 - Semakin coklat
 - Semakin coklat muda
 - Tidak mengalami perubahan warna
 - Baik N_2O_4 maupun O_2 tidak ada perubahan
9. Proses pembuatan gas ammonia menurut Haber Bosch adalah sebagai berikut...
- $$\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g}) \quad \Delta H = -92$$
- Untuk menghasilkan gas ammonia yang maksimal, maka...
- Konsentrasi N_2 diperkecil
 - Konsentrasi NH_3 diperbesar
 - Tekanan dan volume diperbesar
 - Volum dan temperature diperbesar
 - Tekanan dan temperature diperbesar serta diberi katalis

10. Pada pemanasan 1 mol gas SO_3 dalam ruang yang bervolum 5 liter diperoleh gas O_2 sebanyak 0,2 mol. Pada keadaan tersebut tetapan K_c adalah...
- 0.01
 - 0.05
 - 0.25
 - 10
 - 20
11. $\text{N}_{2(g)} + 3\text{H}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{NH}_{3(g)}$ $K_c = 16$ Harga K_c untuk reaksi $\frac{1}{2}\text{N}_{2(g)} + \frac{3}{2}\text{H}_{2(g)} \rightleftharpoons \text{NH}_{3(g)}$
- $\frac{1}{8}$
 - $\frac{1}{4}$
 - $\frac{1}{2}$
 - 4
 - 8
12. $\text{NO}_{(g)} + \frac{1}{2}\text{O}_{2(g)} \rightleftharpoons \text{NO}_{2(g)}$ $K_c = 4$
 $\text{N}_2\text{O}_{4(g)} \rightleftharpoons 2\text{NO}_{2(g)}$ $K_c = 8$
 Harga K_c untuk reaksi $2\text{NO}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_{4(g)}$ adalah...
- 1
 - 2
 - 4
 - 8
 - 16
13. Sebanyak 2mol $\text{NO}_{3(g)}$ dimasukkan dalam wadah 2 liter, terurai menurut reaksi $2\text{SO}_{3(g)} \rightleftharpoons 2\text{SO}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)}$ Jika pada saat keseimbangan masih ada 1 mol SO_3 , maka tetapan keseimbangan (K_c) adalah...
- $\frac{1}{2}$
 - $\frac{1}{4}$
 - $\frac{1}{8}$
 - $\frac{1}{16}$
 - $\frac{1}{32}$
14. Dalam volum 2 liter di reaksi 5 mol gas NO dan 4 mol gas O_2 , setelah keseimbangan tercapai terdapat 4 mol gas NO_2 . Harga K_c pada suhu tersebut adalah...

- A. 1
- B. 2
- C. 4
- D. 8
- E. 16

15. Harga K_p untuk reaksi: $A_{(g)} \rightleftharpoons 2B_{(g)}$ Pada suhu tertentu adalah $\frac{1}{4}$. Jika dalam keseimbangan, tekanan parsial A adalah 4 atm, maka tekanan parsial B adalah...

- A. $\frac{1}{16}$ atm
- B. $\frac{1}{8}$ atm
- C. $\frac{1}{4}$ atm
- D. 1 atm
- E. 2 atm

16. $SbCl_{5(g)} \rightleftharpoons SbCl_{3(g)} + Cl_{2(g)}$

Pada suhu $227^\circ C$ mempunyai harga $K_c = 0.5$. harga K_p pada suhu tersebut adalah...

- A. 9.5
- B. 17.0
- C. 20.5
- D. 23.0
- E. 25.5

17. Diketahui beberapa reaksi keseimbangan berikut:

- (1) $2H_{2(g)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2H_2O_{(g)}$
- (2) $N_2O_{4(g)} \rightleftharpoons 2NO_{2(g)}$
- (3) $2NO_{(g)} \rightleftharpoons N_{2(g)} + O_{2(g)}$
- (4) $2HI_{(g)} \rightleftharpoons H_{2(g)} + I_{2(g)}$
- (5) $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightleftharpoons 2NH_{3(g)}$

Reaksi keseimbangan yang mempunyai harga tetapan keseimbangan $K_c = K_p$ adalah..

- A. 1 dan 2
- B. 1 dan 3
- C. 2 dan 3
- D. 3 dan 4
- E. 4 dan 5

18. Gas A dan gas B masing masing 3 mol dicamurkan, lalu bereaksi membentuk 2 mol gas C, menurut reaksi: $A_{(g)} + 2B_{(g)} \rightleftharpoons 2C_{(g)}$

Jika tekanan total pada sistem tersebut sebesar 2 atm, maka harga K_p adalah...

- A. 8.0
- B. 5.0

- C. 2.0
- D. 0.5
- E. 0.2

19. PCl_5 terdisosiasi menurut reaksi: $\text{PCl}_{5(g)} \rightleftharpoons \text{PCl}_{3(g)} + \text{Cl}_{2(g)}$
Banyaknya mol PCl_5 dan PCl_3 pada keadaan seimbang sama, maka derajat disosiasi PCl_5 adalah..

- A. $\frac{1}{2}$
- B. $\frac{1}{3}$
- C. $\frac{1}{4}$
- D. $\frac{1}{5}$
- E. $\frac{1}{6}$

20. Sebanyak 1 mol $\text{N}_2\text{O}_{4(g)}$ dipanaskan dalam ruang tertutup sehingga gas tersebut terdisosiasi 50% membentuk $\text{NO}_{2(g)}$. jika tekanan total campuran gas adalah 6 atm, maka haerga K_p reaksi: $\text{N}_2\text{O}_{4(g)} \rightleftharpoons 2\text{NO}_{2(g)}$ pada suhu itu adalah...

- A. $\frac{1}{8}$
- B. $\frac{1}{4}$
- C. 1
- D. 4
- E. 8

Lampiran 12



by : Arteriesta Kisworo Putri



Ado & Oza dalam komik Keseimbangan Kimia

TOKOH UTAMA



Siswa kelas XI IPA SMA Satria ini jago basket. Ketua OSIS SMA Satria. Sifatnya pemarah, angkuh, sok, namun sebenarnya pintar (hanya karena selama ini di SMA Satria dan terbiasa dengan cowok saja jadi terlihat bodoh ^_~). Di episode Keseimbangan Kimia ini Ado memahami Keseimbangan Kimia bersama Oza untuk memperebutkan jabatan Ketua OSIS SMA Satria-Jaya Putri.

↓ Ardo

↓ Aeroza



Siswa kelas XI IPA SMA Jaya Putri ini sangat gemar dengan pelajaran kimia. Ketua OSIS SMA Jaya Putri. Sifatnya keras, tegas, cekatan dan berkepribadian oke. Di episode Keseimbangan Kimia ini Oza awalnya merasa terpaksa dalam membantu Ado memahami materi Keseimbangan Kimia demi memperebutkan jabatan Ketua OSIS dengan cara *fair*.

PENDAHULUAN

SINOPSIS

KOMIK KESEIMBANGAN KIMIA

"Ado dan Oza memahami Keseimbangan Kimia dalam berebut Kursi Ketua
OSIS SMA Satria-Jaya Putri"

Cerita kimia ini berawal ketika SMA Satria menjadi satu dengan SMA Jaya Putri. Penyatuan ke dua sekolah menengah ini mungkin membuat semua murid senang karena untuk SMA Satria akan sangat senang selama ini tidak ada perempuan di sekolah mereka, begitu juga sebaliknya untuk SMA Jaya Putri. Namun, tidak bagi Ado (sang ketua OSIS SMA Satria) dan Oza (sang ketua OSIS SMA Jaya Putri).

❖ Ardo, biasa dipanggil Ado

Siswa kelas XI IPA SMA Satria ini tidak terima bila posisi ketua OSIS digantikan oleh Oza yang hanya seorang perempuan. Ado yang sifatnya pemarah, angkuh, sok, ceroboh, namun sebenarnya pintar (mungkin pintar hanya karena selama ini di SMA Satria dan terbiasa dengan cowok saja jadi terlihat bodoh ^_~) + jago basket...

❖ Aeroza, biasa dipanggil Oza

Siswi kelas XI IPA SMA Jaya Putri ini adalah idaman semua siswi SMA Jaya Putri. Di samping cantik dia juga pintar, terutama pelajaran kimia. Oza juga seorang siswi yang cekatan, tegas, keras dan berkepribadian oke.

Keduanya saling mempertahankan dan memperebutkan posisi Ketua OSIS untuk memimpin ke dua sekolah yang disatukan tersebut...

(tukang usil : >o< trus cerita kimianya dimana????!!!!)

(penulis : oiya..ya...hee.hee..ya kan pake pembukaan dulu..^_~)

,gini singkat ceritanya,

Akhirnya perebutan kekuasaan itu disepakati dengan cara undian dan undian yang dilakukan adalah beradu bermain basket (sesuai keahlian Ado) atau beradu nilai ulangan kimia materi yang sedang dipelajari yaitu Keseimbangan Kimia (mata pelajaran yang digemari Oza), dan ternyata...undian jatuh pada adu nilai ulangan kimia materi keseimbangan kimia, nah inilah yang membuat Oza begitu senang dan Ado begitu bingung, namun demi keangkuhan yang tidak ingin dikalahkan oleh seorang perempuan dan demi jabatan ketua OSIS yang baru Ado tetap berani dan menyanggapi kesepakatan itu. Bagaimana kisah kebingungan Ado terhadap Materi Keseimbangan Kimia?? Dan apakah dia memahami materi tersebut?? Dan bagaimana juga kejailan keduanya selama perseteruan?? Dan siapa yang akan menjadi ketua OSIS??

Ikuti serunya cerita Ado dan Oza memahami Materi Keseimbangan Kimia dalam memperebutkan Kursi Ketua OSIS.....

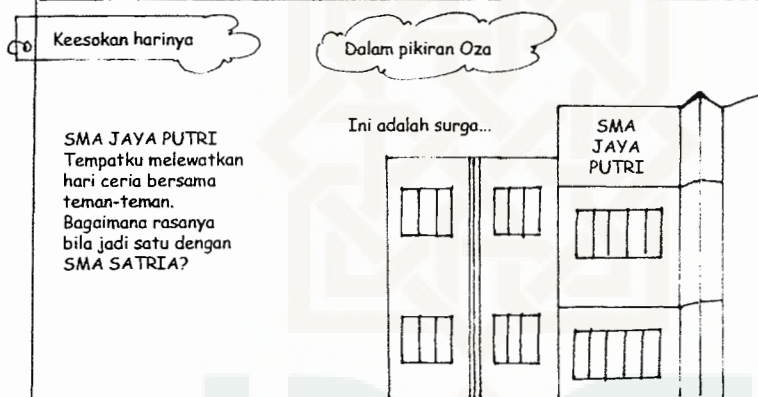
Selamat menikmati komik kimia ala saya.

Penulis

DAFTAR ISI

Sampul komik.....	i
Tokoh utama.....	ii
Pendahuluan.....	iii
Daftar isi.....	v
Keseimbangan Dinamis.....	7-11
Reaksi Reversible dan Irreversible.....	12-15
Keseimbangan Homogen dan Heterogen.....	16-17
Persamaan Tetapan Keseimbangan.....	19
Tetapan Keseimbangan (K_c).....	20-21
Mengubah Tetapan Keseimbangan.....	22-26
Pergeseran Keseimbangan.....	28-40
Tetapan Keseimbangan Gas (K_p).....	41-44
Hubungan K_c dan K_p	45-47
Keseimbangan Disosiasi.....	48-52
Keseimbangan kimia dalam proses industri.....	54-57
Kumpulan soal keseimbangan kimia.....	61-65
Daftar pustaka.....	69
Kunci jawaban Kumpulan soal keseimbangan kimia.....	70



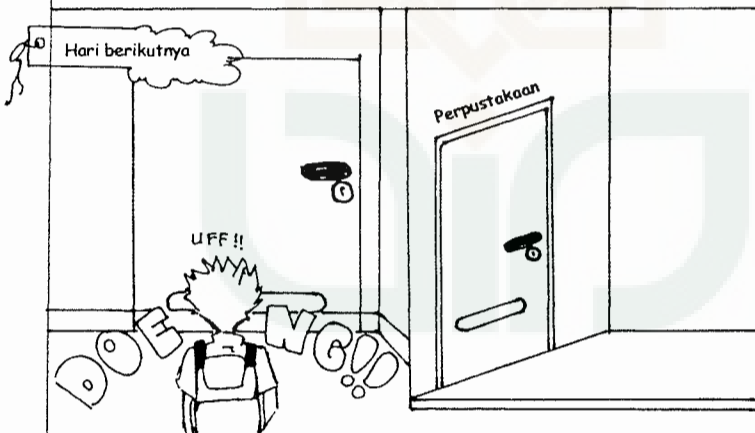


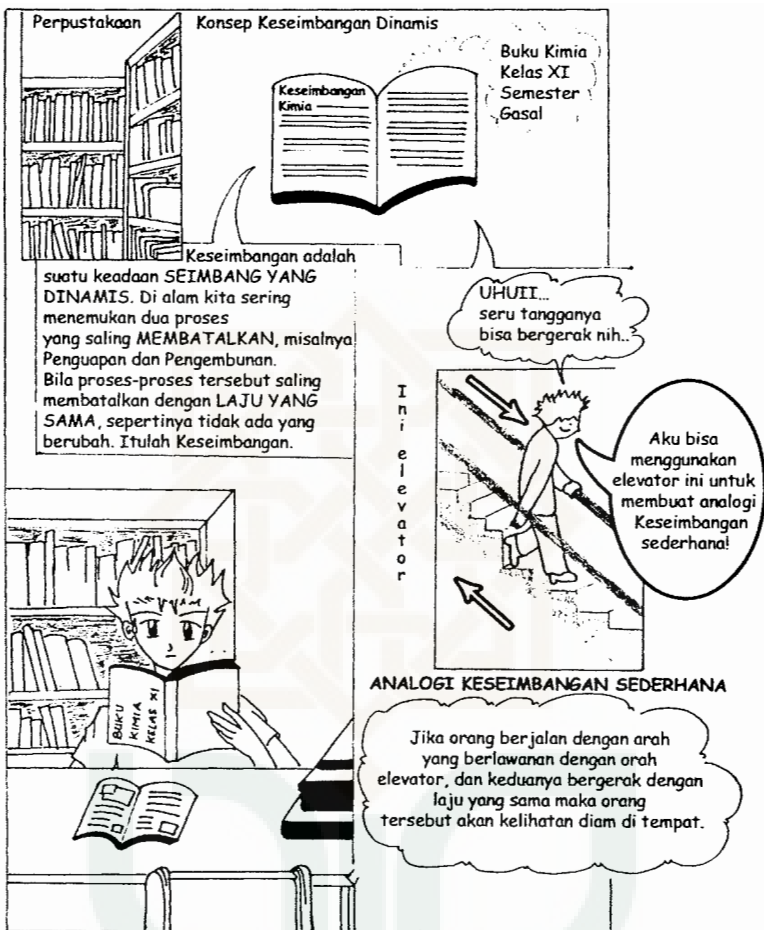






Setelah kesepakatan ini, hari-hari yang dilalui
Ado dan Oza terasa begitu lama.
Terutama Ado yang selama ini tidak pernah
berteman baik dengan kimia.
Perpustakaan, tempat yang biasanya
membuat badan Ado gatal-gatal ketika berada
di dalamnya pun terpaksa harus mulai dia cintai.
Dia pun sesekali terpaksa bertanya
kepada oza dengan sedikit gengsi.
Tapi yang jelas keduanya berusaha memahami
materi keseimbangan kimia untuk
memperebutkan posisi
Ketua OSIS SMA Satria-Jaya Putri.





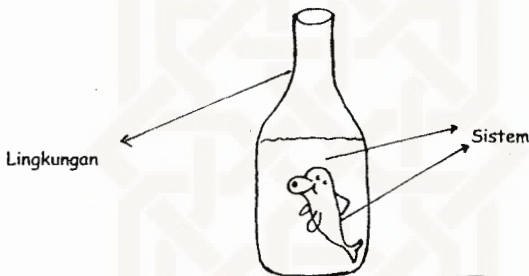


Keseimbangan kimia hanya dapat berlangsung dalam sistem tertutup

Apa itu sistem tertutup?



Oo..sistem dikatakan tertutup jika tidak terjadi pertukaran materi dengan lingkungan

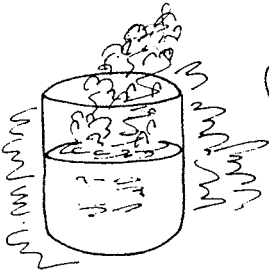


Oo..berarti Lingkungan adalah hal-hal di luar sistem.



Berarti, andai ada gelas berisi air panas maka yang merupakan sistem adalah air panas dan yang merupakan lingkungan adalah gelas dan juga udara di sekitar gelas.

Lalu selain sistem tertutup, ada sistem apa lagi ya??



Wah..kalau air panas dalam gelas terbuka seperti ini maka air dan uap panas bisa keluar dari gelas dong! Ini berarti materi dan kalor bisa keluar masuk sistem. Jadi, ini yang disebut Sistem Terbuka.



Ehmm..gelas ini ditutup, jadi air panas tidak dapat keluar dari gelas. Tapi kalau gelasnya dipegang akan tetap terasa panas. Ini berarti materi tidak dapat keluar dari sistem tapi kalor bisa.

Inilah yang disebut dengan Sistem Tertutup.



Wah..termos nih!
Jelas kalau air panas di dalam termos maka air panas dan uap panas tidak akan keluar masuk. Dan inilah yang disebut dengan Sistem Terisolasi.

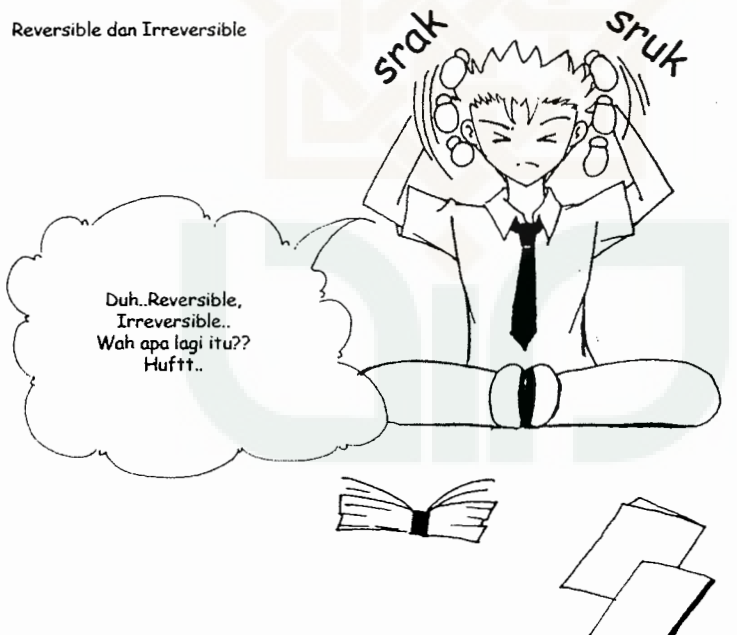




INFO KIMIA

Pada beberapa buku kimia disebutkan istilah "kesetimbangan" bukan keseimbangan. Lalu mana yang benar? Jika kita kembali ke kata asalnya yaitu "equilibrium", yang berarti seimbang, maka kata "keseimbangan" lebih tepat. Setimbang berasal dari kata "balance" yang lebih mengarah pada adanya kesamaan massa. Padahal dalam pengertian ilmu kimia, keseimbangan kimia tidak mengarah pada kesamaan massa melainkan kesamaan laju reaksi.

Reversible dan Irreversible

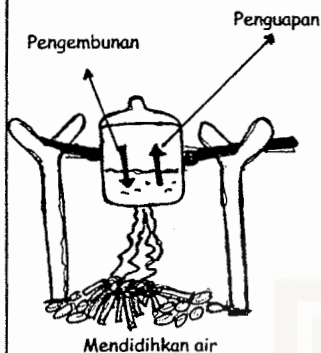


Irreversible atau Reaksi Tidak Dapat Balik merupakan reaksi yang berjalan 1 arah yaitu dari pereaksi ke produk, biasanya ditandai dengan tanda anak panah atau $\longrightarrow$.



Reversible atau Reaksi Dapat Balik merupakan reaksi yang berjalan 2 arah yaitu reaksi maju (reaksi ke kanan) dan reaksi balik (reaksi ke kiri), biasanya ditandai dengan 2 anak panah atau $\rightleftharpoons$.





Apa iya mendidihkan air itu merupakan reaksi reversible?



Karena lajunya setara, sepertinya tidak ada yang terjadi, tapi sebenarnya ada dua kejadian lho, penguapan dan pengembunan.

Mula-mula, penguapan terjadi lebih cepat ketimbang pengembunan, tapi ketika kedua proses situ tepat seimbang pada akhirnya pengembunan juga terjadi.

Cairan $\rightleftharpoons$ Uap air



INFO KIMIA

Sering kali orang salah dalam meuliskan tanda anak panah yang menunjukkan keseimbangan dengan tanda " $\longleftrightarrow$ ", padahal yang benar adalah " $\rightleftharpoons$ ". Tanda " $\longleftrightarrow$ " digunakan untuk menyatakan resonansi, yaitu dua atau lebih senyawa yang memiliki rumus kimia sama tetapi distribusi elektronnya berbeda.

Contoh:





Coba Kimia 1

Reaksi Dapat Balik (REVERSIBLE)

Tujuan Percobaan : mengamati proses reaksi dapat balik

Alat dan Bahan

1. *Beaker glass* 25 ml
2. Batang kaca pengaduk
3. Gelas ukur 25 ml
4. Garam timbal(II) sulfat
5. Larutan natrium iodida 1 M
6. Larutan natrium sulfat 1 M

Cara kerja

1. Masukkan 2 gram timbal(II) sulfat ke dalam *beaker glass* 25 ml. tambahkan ± 1 ml natrium iodida. Catat pengamatan kamu
2. Sambil mengaduk campuran, tambahkan lagi larutan natrium iodida sedikit demi sedikit sampai jumlahnya ± 10 ml. catat pengamatan kamu
3. Keluarkan zat cair (cairan) dari *beaker glass*, lalu cuci endapan itu dengan air
4. Tambahkan ± 10 ml larutan 1 M natrium sulfat ke dalam endapan itu sedikit demi sedikit sambil diaduk. Catat pengamatan kamu

Pengamatan

Perlakuan	Hasil
Warna timbal(II) sulfat mula-mula	...
Timbal(II) sulfat + natrium iodida	...
Warna endapan I + larutan natrium sulfat	...

Pertanyaan

1. Tuliskan persamaan reaksi yang terjadi pada waktu timbal(II) sulfat ditambah larutan natrium iodida!
2. Tuliskan persamaan reaksi yang terjadi antara zat padat yang dihasilkan pada reaksi pertama dengan larutan natrium sulfat!
3. Bagaimana hubungan kedua reaksi tersebut?

Keseimbangan Homogen dan Heterogen

Aneh..di kimia juga ada homo sapiennya juga ternyata??



Dasar Oneng!!
Homogen kok Homosapien!

Keseimbangan dalam Sistem Homogen yaitu keseimbangan dimana pereaksi dan produk reaksi mempunyai fase yang sama, sedang keseimbangan dalam Sistem Heterogen yaitu keseimbangan dimana pereaksi dan produk hasil reaksi mempunyai fase yang berbeda.



Wow..wow..wow
Apa lagi tu fase sama,
fase beda??

Fase yaitu wujud atau keadaan suatu zat

Padat
atau
solid_(s)

Cairan



Gas_(g)

Leburan
atau
liquid_(l)

Larutan
atau
aqueous_(aq)

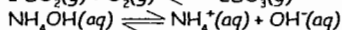
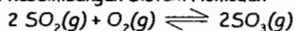




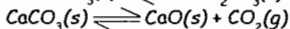
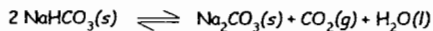
Oh..gt.

Contoh:

1. Keseimbangan Sistem Homogen



2. Keseimbangan Sistem Heterogen



UJI KIMIA 1

1. Apa yang dimaksud dengan:

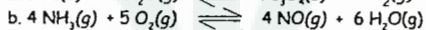
a. Reaksi tidak dapat balik (*irreversible*)

b. Reaksi dapat balik (*reversible*)

Berikan contohnya!

2. Kapankah suatu reaksi bolak-balik mencapai keadaan seimbang?

3. Tentukan apakah keseimbangan berikut tergolong keseimbangan homogen atau heterogen!



Ado keluar dari perpustakaan



Ternyata kalau paham rasanya seneng



Pusing rasanya kalau biasanya nggak belajar terus jadi belajar



Keesokan harinya



Nggak ada pilihan lain. Terpaksa aku harus belajar sama Oza



Za, kemarin kan Pak Eko menyarankan kita untuk belajar keseimbangan kimia bersama. Sekarang belajar tentang tatapan keseimbangan bareng yuk?

Bareng???
kamu sendiri aja kali!
Kalau aku kan udah paham

Oke! Tenang aja nggak masalah. Sini aku jelaskan

Niat ngajak ngomong nggak sih?



Persamaan Tetapan Keseimbangan

Dalam Keseimbangan Kimia, dikenal adanya Hukum Keseimbangan atau Hukum Aksi Massa

Wah...seperti di pengadilan saja ya ada hukumnya!

Yah...sebut saja itu pengadilan dalam keseimbangan kimia!

Apakah ungkapan Hukum Keseimbangan ini yang akhirnya kita sebut dengan Persamaan Tetapan Keseimbangan?

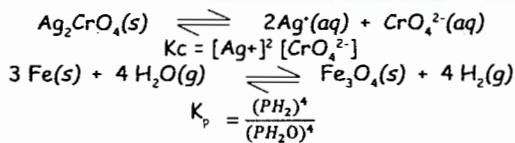
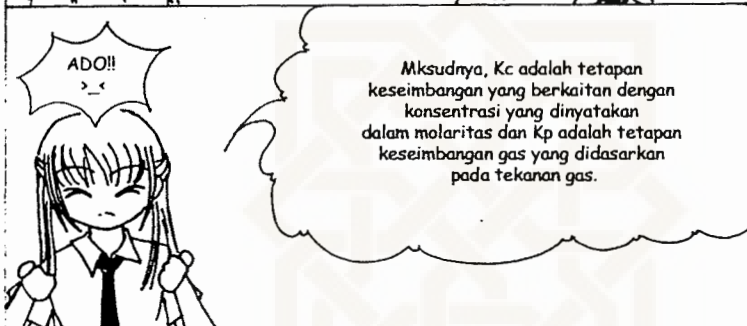
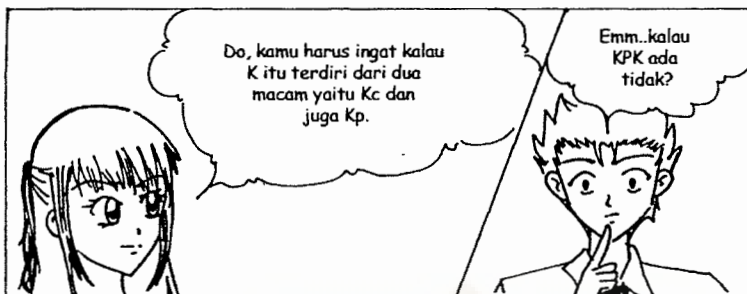
Betul sekali. Dan itu dilambangkan dengan K yang berarti tetap atau konstan.

HUKUM KESEIMBANGAN

hasil kali konsentrasi zat di ruas kanan di bagi dg hasil kali konsentrasi seimbang zat di ruas kiri, masing-masing dipangkatkan dengan koefisien reaksinya, mempunyai harga tetap pada suhu tetap.



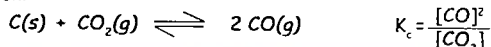
$$K = \frac{[C]^p[D]^q}{[A]^m[B]^n}$$



INFO KIMIA

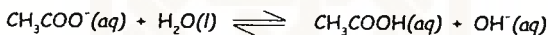
Jika zat-zat yang terdapat dalam keseimbangan berbentuk padat dan gas, maka yang dimasukkan dalam persamaan keseimbangan hanya zat-zat yang berbentuk gas, sebab konsentrasi zat padat tetap dan nilainya telah terhitung dalam harga K_c .

Contoh:



Untuk keseimbangan antara zat-zat dalam larutan, jika pelarutnya termasuk salah satu reaktan atau hasil reaksi maka konsentrasi dari pelarut itu tidak dimasukkan dalam perhitungan.

Contoh:



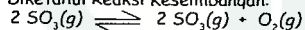
$$K_c = \frac{[CH_3COOH][OH^-]}{[CH_3COO^-]}$$



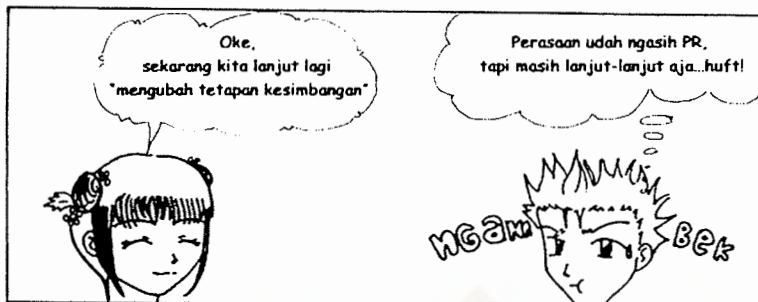
Do, ini soal untuk PR. Kerjain ya!

UJI KIMIA 2

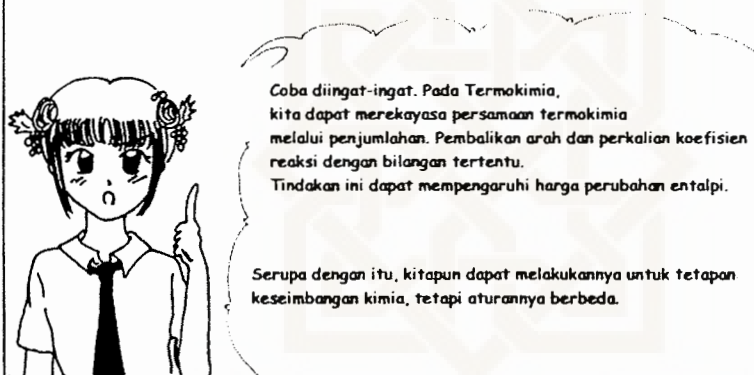
Diketahui Reaksi Keseimbangan:



Sebanyak 20 mol gas SO_3 dimasukkan dalam tabung yang volumenya 10 liter. Jika pada saat seimbang masih ada 8 mol gas SO_3 , tentukan harga tetapan keseimbangan (K_c) tersebut!



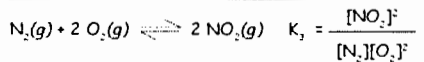
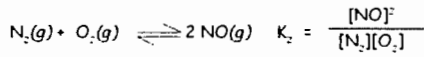
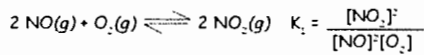
Mengubah Tetapan Keseimbangan





Misalnya,

dua persamaan keseimbangan kimia berikut dijumlahkan :



Cara lain untuk memperoleh K_3 dapat dilakukan dengan mengalikan persamaan K_1 dan K_2

$$K_1 \times K_2 = K_3$$

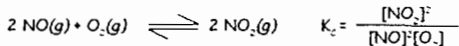
$$\frac{[\text{NO}_2]^2}{[\text{NO}]^2 [\text{O}_2]} \times \frac{[\text{NO}]^2}{[\text{N}_2][\text{O}_2]} = \frac{[\text{NO}_2]^2}{[\text{N}_2][\text{O}_2]^2}$$

Oleh karena itu, harga K_3 merupakan hasil perkalian K_1 dan K_2 .

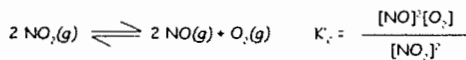
Pembalikan Arah Persamaan Keseimbangan

Jika persamaan reaksi keseimbangan dibalik, maka harga K_c juga harus dibalik.
Misalnya,
persamaan keseimbangan berikut:





Kebalikannya adalah:

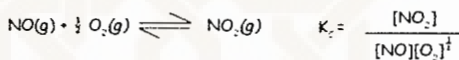


Dengan begitu, maka:

$$K_c' = \frac{1}{K_c}$$



Jika persamaan keseimbangan kimia dikalikan dengan nilai tertentu, maka nilai tetapan keseimbangan kimia dapat ditentukan dengan cara memangkatkan tetapan keseimbangan dengan nilai tertentu tersebut. Coba perhatikan contoh ini:



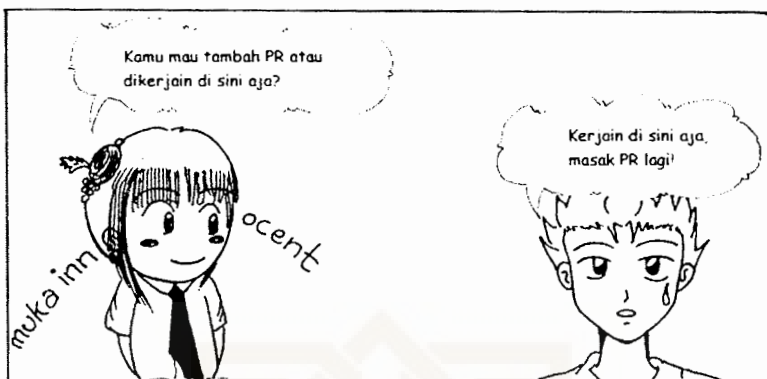
Jika persamaan itu dikalikan dengan bilangan 2, persamaan menjadi:



Dengan begitu, maka:

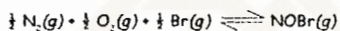
$$K_c' = (K_c)^2$$



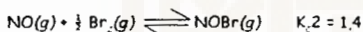
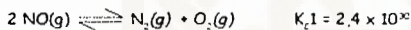


UJI KIMIA 3

Ini,
Tentukan Kc untuk reaksi
keseimbangan berikut :

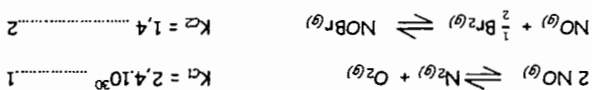


Gunakanlah informasi berikut!

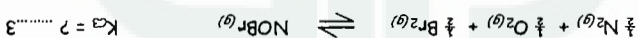


Teman-teman, ini lho jawaban Adoi!

Gini, bila reaksi yang diketahui:

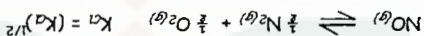


yang ditanyakan:



Mmm..gini Za, aku bisa kok:

Reaksi N_2 dan O_2 pada reaksi 3 adalah setengah dari reaksi 1. Pada reaksi 3 sebagai pereaksi, sedangkan pada reaksi 1 sebagai produk. Maka reaksi 1 harus dikalikan dengan bilangan $\frac{1}{2}$ kemudian dibalik menjadi:

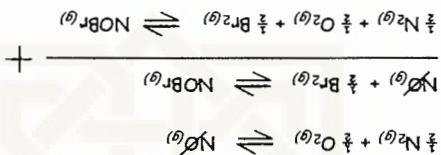


$$K_c = \sqrt{2,4 \cdot 10^{30}} = 1,55 \times 10^{15}$$

Kemudian dibalik sehingga membalik tetapan kesetimbangan:

$$K_c' = \frac{1}{K_c} = \frac{1}{1,55 \cdot 10^{15}} = 0,645 \times 10^{-15}$$

Lalu langkah selanjutnya adalah menjumlahkan reaksi 2 dengan reaksi 1 yang telah dikalikan $\frac{1}{2}$ dan telah dibalik tadi, hasilnya:



Konsekuensi penjumlahan kedua reaksi di atas adalah mengalikan tetapan kedua reaksi tsb.

Maka:

$$K_3 = K_{c1} \times K_2 = (0,645 \cdot 10^{-15}) \times 1,4 = 0,903 \times 10^{-15}$$

Keesokan harinya ...

Sekarang
belajar sama siapa lagi ya?
Males banget kalau sama Oza lagi,
tar dia ke GR-an lagi kayak
kemarin.
Pusing ni ...



Hai Do!
Yuk mau minta ajarin kimia
lagi nggak?
Kayaknya kamu belum paham benar
materi keseimbangan kimia
~o~
Ayo belajar bersama lagi?



Siapa bilang!
Aku udah paham banyak kok!
Tinggal dikit lagi, lagian tiap malam
aku belajar sendiri kok.



Kerapa juga aku pake boong
--"

DEG!



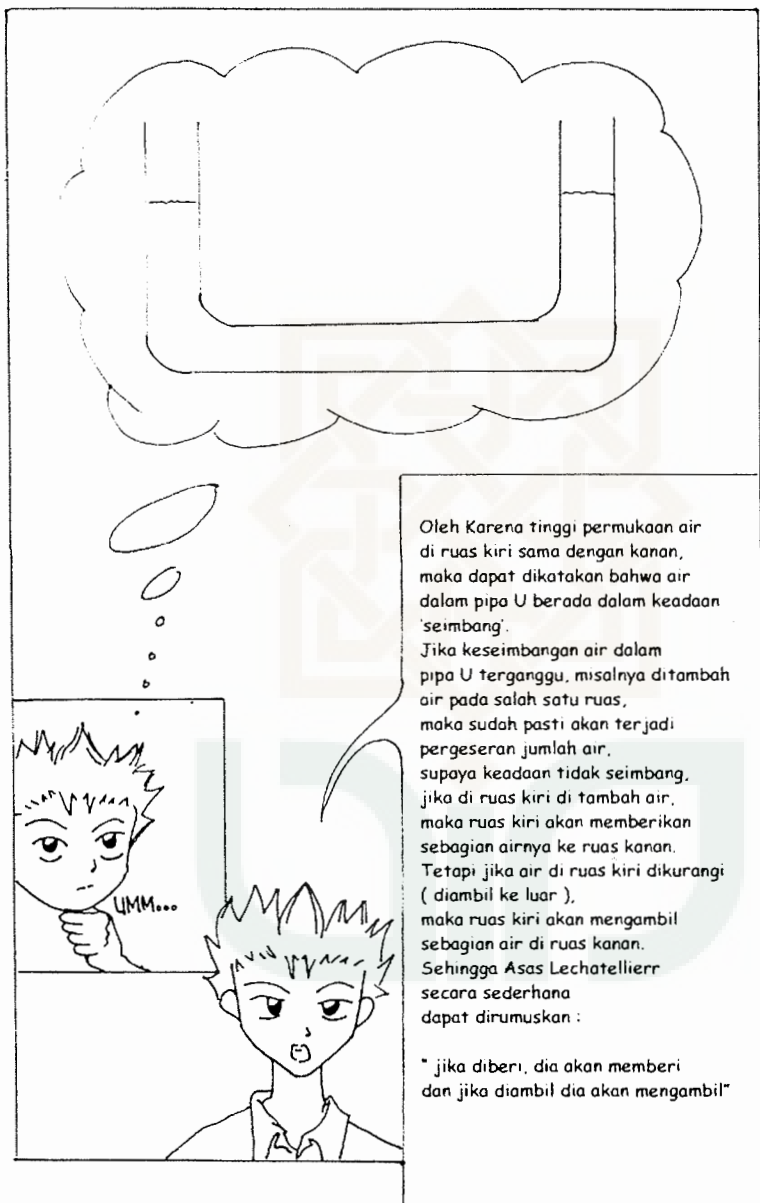


Asas Lechatellier digunakan untuk membuat prediksi tentang akibat perubahan pada sistem keseimbangan jika dikenai pengaruh dari luar seperti Suhu, Tekanan dan Konsentrasi pereaksi. Perubahan dari keadaan keseimbangan semula ke keadaan keseimbangan yang baru akibat adanya aksi atau pengaruh dari luar itu dikenal dengan PERGESERAN KESEIMBANGAN.

Ado,

coba kamu bayangkan sebuah pipa U yang berisi air!
Rumuskanlah Asas Lechatellier
dengan kalimat yang lebih
sederhana dan mudah dipahami dengan analogi yang
sederhana tersebut!





Bagus sekali Do!
ini karena kamu
memang ingin paham
keseimbangan kimia
atau karena berebut
kursi ketua OSIS dengan Oza?



Ya, dua-duanya Bu...



Ya sudah sekarang kita lanjut lagi.
Selanjutnya kita akan menggunakan Asas Lechatellier
untuk membahas pengaruh beberapa faktor
yang dapat menggeser letak keseimbangan,
yaitu perubahan konsentrasi,
perubahan tekanan atau volume, perubahan suhu
dan pengaruh katalis
terhadap keseimbangan.

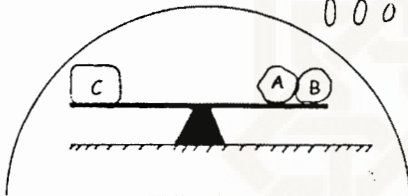
Iya Bu...



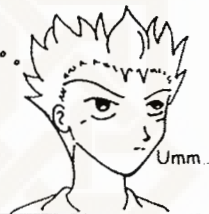
Perubahan konsentrasi.



Kamu bisa bayangkan keseimbangan sebagai sebuah papan jungkat-jungkit seimbang dengan reaktan di satu sisi dan hasil reaksi di sisi lain.



0000...

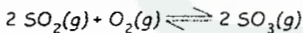


Umm...



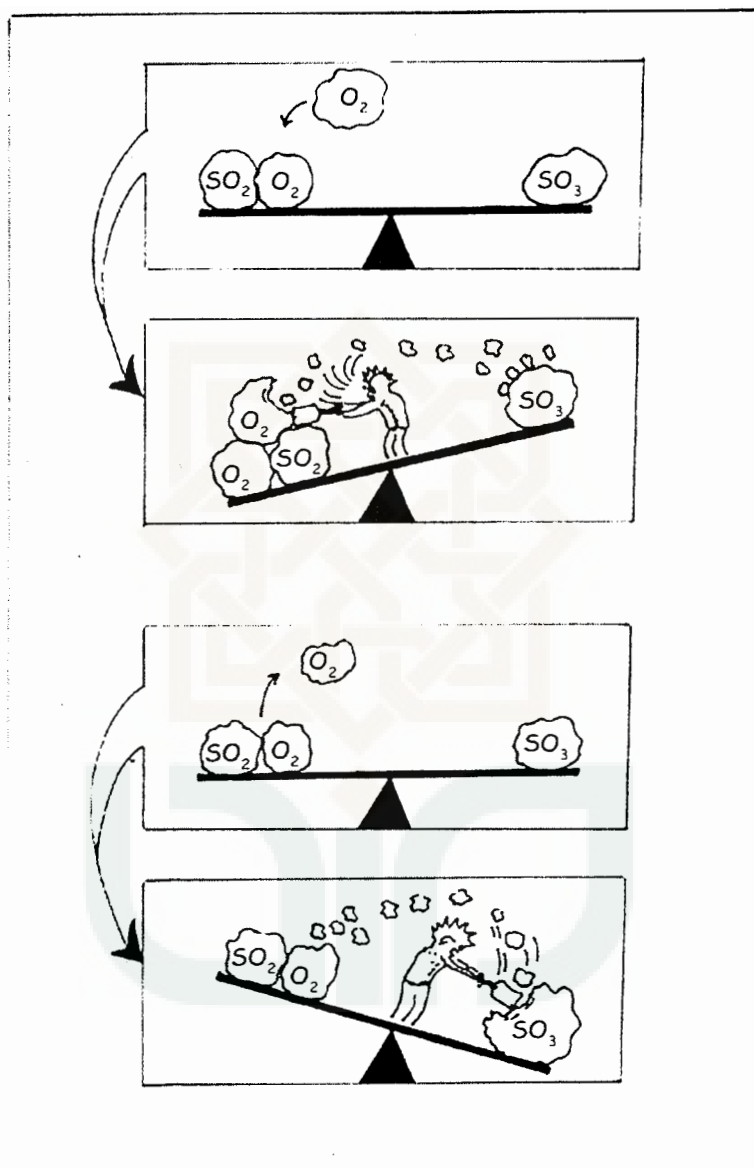
Perhatikan reaksi: $A + B \rightleftharpoons C$
Pahamilah kalimat sederhana
"jika memberi dia akan memberi
dan jika mengambil dia akan mengambil"
Maka zat A kita tambahkan kedalam campuran maka terjadi pergeseran ke arah kanan.
Jika zat B sebagian kita ambil dari campuran maka terjadi pergeseran ke arah kiri.

Ini contoh Ado:



- Bila pada sistem keseimbangan ini ditambahkan gas SO_2 maka keseimbangan akan bergeser ke kanan / ke arah produk.
- Bila pada sistem keseimbangan ini dikurangi gas O_2 , maka keseimbangan bergeser ke kiri sehingga SO_3 yang terbentuk lebih sedikit







Coba Kimia 2

PENGARUH KONSENTRASI PADA SISTEM KESEIMBANGAN

Tujuan Percobaan : mempelajari pengaruh konsentrasi pada sistem keseimbangan

Alat dan Bahan

- | | |
|-----------------------------------|--------------------------------------|
| 1. Tabung reaksi (6) | 6. Larutan KSCN 0,02 M |
| 2. <i>Beaker glass</i> 100 ml (1) | 7. Larutan FeCl_3 0,2 M |
| 3. Batang kaca pengaduk (2) | 8. Kristal KSCN |
| 4. Gelas ukur 25 ml (1) | 9. Kristal Na_2HPO_4 |
| 5. Pipet tetes (2) | |

Cara kerja

1. Tuangkan 20 ml larutan KSCN 0,02 M ke dalam *beaker glass*.
Tambahkan 5 tetes larutan FeCl_3 0,2 M ke dalam larutan itu dan aduk.
2. Bagilah sama banyak larutan tersebut ke dalam 5 buah tabung reaksi.
Beri tanda nomor 1-5. Gunakan tabung 1 sebagai standar.
3. Ambil tabung 2 dan tambahkan 5 tetes larutan FeCl_3 0,2 M dan aduk.
Bandingkan warna yang terjadi dengan tabung 1 dengan melihatnya dari atas.
4. Ambil tabung 3 dan tambahkan sedikit kristal KSCN dan aduk.
Bandingkan warna larutan yang terjadi dengan tabung 1 dengan melihat dari atas.
5. Ambil tabung 4 dan tambahkan sedikit kristal Na_2HPO_4 (ion-ion HPO_4^{2-} mengikat ion-ion Fe^{3+}) dan aduk. Bandingkan warna larutan yang terjadi dengan tabung 1 dengan cara melihatnya dari atas.
6. Ambil tabung 5 dan 1. Tambahkan 5 ml air ke dalam tabung 5 dan goyangkan. Bandingkan warna larutan yang terjadi dengan tabung 1 dengan cara melihatnya dari atas.

Pengamatan

Penambahan zat pada sistem keseimbangan :

No tabung	Bahan yang ditambahkan	Warna dibandingkan dengan tabung nomor 1 (lebih muda, sama, lebih tua)
2	Larutan $KSCN$ 0,02 M	...
3	Larutan $FeCl_3$ 0,2 M	...
4	Kristal $NaHPO_4$	...

Perbandingan intensitas warna pada tabung 1 dan tabung 5 setelah diencerkan.

Nomor tabung	Intensitas warna
1	...
5 setelah pengenceran	...

Pertanyaan :

Dalam sistem keseimbangan pada percobaan ini terdapat tiga komponen yaitu Fe^{3+} , SCN^- , dan $FeSCN^{2+}$.

- Berdasarkan hasil percobaan, jelaskan apa yang dilakukan oleh sistem keseimbangan jika "pihak luar"
 - Memperbesar konsentrasi SCN^-
 - Memperbesar konsentrasi Fe^{3+}
 - Memperkecil konsentrasi Fe^{3+}
- Jelaskan pengaruh pengenceran terhadap sistem keseimbangan!
- Berdasarkan percobaan ini, kesimpulan apakah yang dapat kamu ambil tentang:
 - Perubahan konsentrasi pada sistem keseimbangan
 - Perubahan volum pada sistem keseimbangan

Perubahan Tekanan atau Volume

Hukum Boyle:

pada suhu tetap, tekanan gas berbanding terbalik dengan volume gas.

Artinya bila kita memperbesar tekanan berarti memperkecil volume gas.



Pada sistem keseimbangan, reaksi berfase gas bila:

1. Tekanan diperbesar maka keseimbangan akan digeser ke arah jumlah koefisien reaksi kecil.
2. Tekanan diperkecil maka keseimbangan akan bergeser ke arah jumlah koefisien reaksi besar.

Namun bila, jumlah koefisien reaksi sebelah kiri sama dengan jumlah koefisien sebelah kanan.

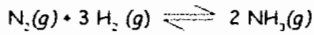
Maka perubahan tekanan / volume tidak menggeser letak keseimbangan.



Angguk
Angguk

hmm
berarti pada fase gas,
koefisien reaksi menyatakan
perbandingan tekanan

Contoh :



Jumlah koefisien reaksi di sebelah kanan : 2

Jumlah koefisien reaksi di sebelah kiri : $3+1 = 4$

- Bila pada sistem keseimbangan tekanan diperbesar (volume diperkecil), maka keseimbangan akan bergeser ke kanan
- Bila pada sistem keseimbangan tekanan diperkecil (volume diperbesar), maka keseimbangan akan bergeser ke kiri.

Perubahan Suhu



- Bila pada sistem keseimbangan suhu dinaikkan maka keseimbangan reaksi akan bergeser ke arah yang membutuhkan kalor (Ke arah reaksi endoterm / $\Delta H = +$)

- Bila pada sistem keseimbangan suhu diturunkan maka keseimbangan reaksi akan bergeser ke arah yang membebaskan kalor (ke arah reaksi eksoterm / $\Delta H = -$)



Jika suhu dinaikkan, maka keseimbangan akan bergeser ke kiri dan jika suhu

diturunkan, maka keseimbangan akan bergeser ke kanan.

Contoh

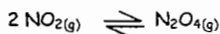




Coba Kimia 3

PENGARUH SUHU TERHADAP KESEIMBANGAN

Bila tembaga dimasukkan ke dalam larutan HNO_3 pekat akan terbentuk gas NO_2 yang berwarna coklat. Gas NO_2 ini dapat mengadakan keseimbangan menurut reaksi :



Tujuan percobaan : mempelajari pengaruh suhu terhadap keseimbangan

Alat dan Bahan

- | | |
|-----------------------------------|---------------------------------|
| 1. Tabung reaksi besar (6) | 5. Lempeng tembaga (Cu) |
| 2. <i>Beaker glass</i> 100 ml (1) | 6. Air panas |
| 3. Sumbat karet | 7. Larutan HNO_3 pekat |
| 4. Baskom | 8. Es batu |

Cara kerja

1. Masukkan ke dalam 3 tabung reaksi besar, masing-masing 10 tetes HNO_3 pekat dan satu lempeng Cu
2. Segera tutup dengan sumbat karet erat-erat. Tabung 1 dimasukkan ke dalam es.
3. Tabung 2 dimasukkan ke dalam air panas.
4. Tabung 3 sebagai pembanding.
5. Bandingkan warna gas dalam ketiga tabung.
6. Buatlah kesimpulan mengenai pengaruh suhu terhadap keseimbangan.

PERINGATAN:

**HATI-HATI BEKERJA DENGAN GAS NO_2 YANG BERSIFAT RACUN.
JANGAN SAMPAI TERHISAP MELALUI SALURAN PERNAPASAN!!!**

Pengaruh Katalis Terhadap Keseimbangan



Katalis berfungsi sebagai zat yang dapat mempercepat reaksi, dalam sistem keseimbangan katalis berfungsi untuk mempercepat reaksi maju (ke kanan) dan balik (ke kiri) sama besar. Bila laju ke kanan dan kiri telah sama besar atau mencapai keseimbangan, maka katalis berhenti bekerja. katalis hanya mampu mempercepat reaksi dan tidak dapat mengubah reaksi, artinya tidak dapat menggeser keseimbangan.



Ado, sekarang kamu sudah paham tentang Pergeseran Keseimbangan?



He.. he.. lumayan, saya malah ngantuk Bu, ^^



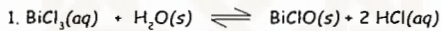
Ya sudah, saya kasih kamu PR saja supaya kamu lebih paham. Setelah ini saya sarankan kamu belajar tetapan keseimbangan gas (K_p) dari reaksi Keseimbangan bersama Oza agar kalian tidak menjadi musuh hanya karena berebut kursi ketua OSIS.

Iya Bu.

Oza lagi! Oza lagi!

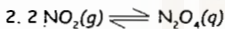


PR untuk Anda



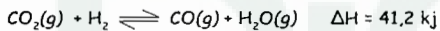
Ke manakah reaksi akan bergeser bila pada suhu dan tekanan tetap:

- a. BiCl_3 ditambah?
- b. BiClO ditambah?
- c. ditambah NaOH ?



Ke manakah reaksi akan bergeser bila ke dalam sistem keseimbangan tersebut tertekan diperbesar?

3. Diketahui reaksi keseimbangan:



Ke manakah keseimbangan akan bergeser jika:

- a. suhu sistem dimatikan?
- b. suhu sistem diturunkan?

Hari Berikutnya

Aduh gimana caranya ngajak
Oza belajar bareng lagi?
Waktu itu dia ngajak kan aku tolak,
aku bilang aku udah paham..Aduh..
Ya udah deh coba aja dulu ...
Huft ...

Oza, belajar bareng materi
tetapan keseimbangan
gas (K_p) dari suatu reaksi
keseimbangan yuk?

La bukannya
dulu K_p sudah bareng
dengan K_c
dulu itu lho?

Kalau bukan Bu Titik
yang nyuruh, aku juga
ga mau belajar
sama kamu.

Iya sih, tapi
materi itu aku
belum paham,
lagian kan
kita harus
belajar bersama.

Oke..oke, lagian
dengan berbagi
ilmu aku juga akan
semakin paham kok.

Tetapan Keseimbangan Gas (Kp)

Tetapan Keseimbangan Gas (Kp) hanya berlaku untuk reaksi yang melibatkan gas.

Kalau cuma itu saja aku juga tau!

Ini juga baru pembukaan!!

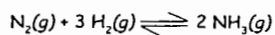
URGH...

He..he..maaf.
.maaf..

Tetapan Keseimbangan Gas (Kp) didasarkan pada tekanan parsial gas yang menyusun reaksi keseimbangan.

Apa lagi itu tekanan parsial?

Contoh:

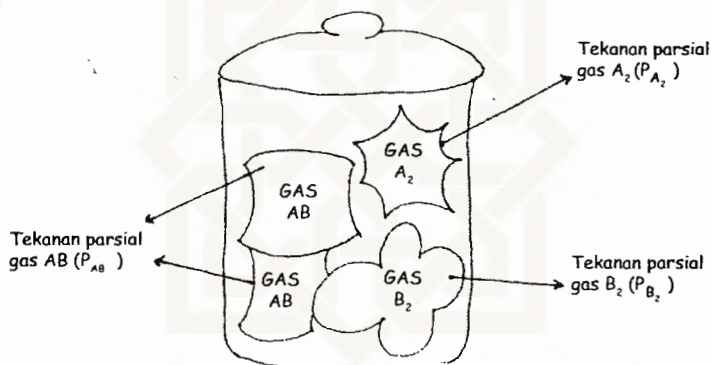


$$K_p = \frac{(\text{PNH}_3)^2}{(\text{PN}_2)(\text{PH}_2)^3}$$

Tekanan parsial gas penyusunnya
maksudnya, jumlah tekanan setiap
komponen jika gas itu berada
sendiri-sendiri menempati ruang
yang sama dengan ruangan
yang ditempati campuran gas



Ehmm..ok..



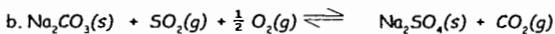
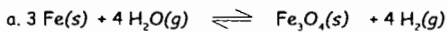
$$\text{Tekanan total sistem} = P_{AB} + P_{A_2} + P_{B_2}$$



$$K_p = \frac{(P_{AB})^2}{(P_{A_2})(P_{B_2})}$$

UJI KIMIA 5

Tuliskan tetapan keseimbangan gas (K_p) untuk reaksi berikut:



Yups betul..

Jika terdapat suatu reaksi keseimbangan:

$$\text{H}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{HCl}(\text{g})$$

Maka persamaan K_p sama dengan tekanan gas pereaksi yang masing-masing dipangkatkan koefisiennya. Jadi, persamaan tetapan keseimbangan gas (K_p) untuk reaksi ini adalah:

$$K_p = \frac{(P_{\text{HCl}})^2}{(P_{\text{H}_2}) (P_{\text{Cl}_2})}$$

Dalam suatu reaksi keseimbangan

$$\text{A}(\text{g}) + \text{B}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}(\text{g})$$

Jika 0,1 mol gas A, 0,15 mol gas B, dan 0,25 mol gas C dalam suatu tempat bertekanan 2 atm, hitunglah:

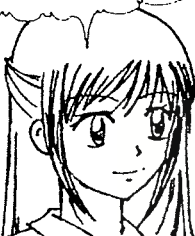
- tetapan masing-masing gas?
- tetapan keseimbangan gas (K_p)?

Coba Do Kerjain!

Ok, ga masalah



Ehm..karena kamu lupa, begini saja,
berdasar persamaan gas ideal
kamu cari hubungan
 K_c dan K_p , ok!



Ku kerjakan di rumah
sekalian PR yang tadi
aja ya..he..he



$$K_p = K_c (RT)^{\Delta n}$$

Dimana:

K_c = tetapan keseimbangan

$R = 0,082 \text{ L.atm.K}^{-1} \text{ .mol}^{-1}$

T = suhu dalam Kelvin

Δn = jumlah koefisien gas hasil reaksi - jumlah koefisien gas pereaksi

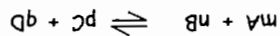
Persamaan Gas Ideal

$$PV = nRT$$

Teman-teman cobalah turunkan
rumus hubungan K_c dan K_p berdasar
persamaan gas ideal. Jika sudah coba
bandingkan dengan jawaban Ado pada
halaman selanjutnya tapi dibaca terbalik!

Jawaban Ado ... $PV = nRT$

$$P = \frac{nRT}{V} \text{ atau } P = \frac{V}{n} RT \text{ dan } \frac{V}{n} = M \text{ (molaritas)}$$



$$P_A = \left(\frac{V}{V}\right)^A RT = [A].RT$$

$$P_B = \left(\frac{V}{V}\right)^B RT = [B].RT$$

$$P_C = \left(\frac{V}{V}\right)^C RT = [C].RT$$

$$P_D = \left(\frac{V}{V}\right)^D RT = [D].RT$$

Harga-harga di atas di masukkan dalam persamaan K_p :

$$K_p = \frac{(P_C)^p (P_D)^q}{(P_A)^m (P_B)^n}$$

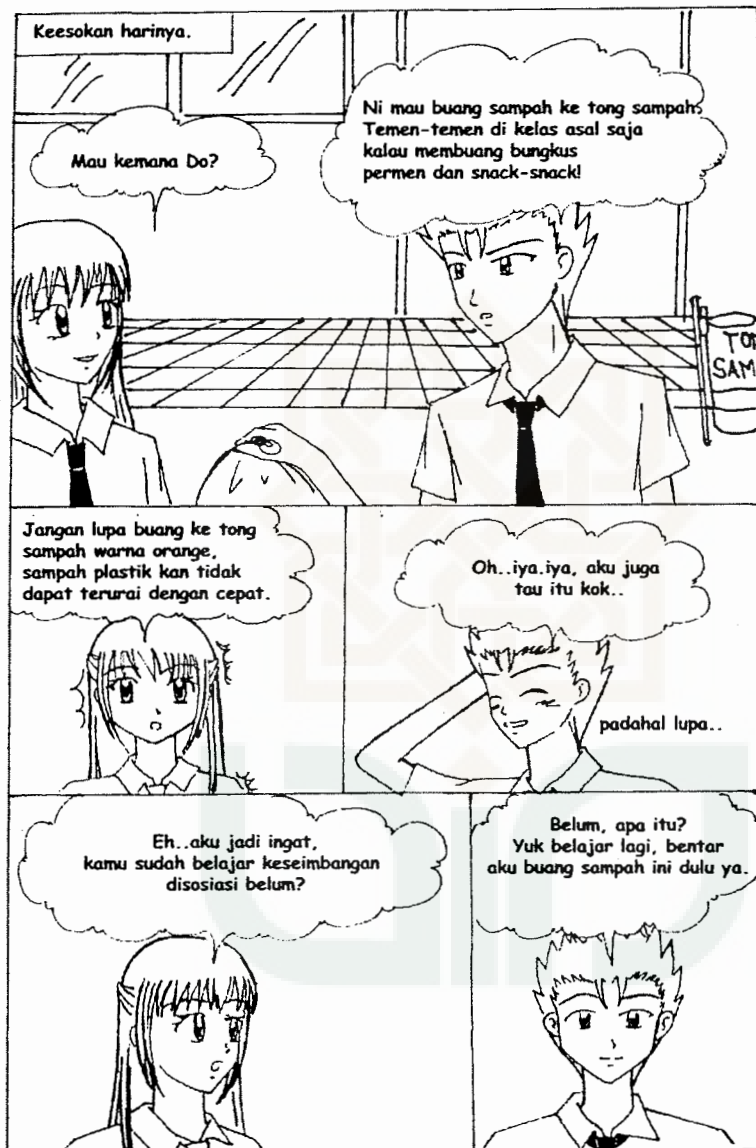
$$= \frac{([C].RT)^p ([D].RT)^q}{([A].RT)^m ([B].RT)^n}$$

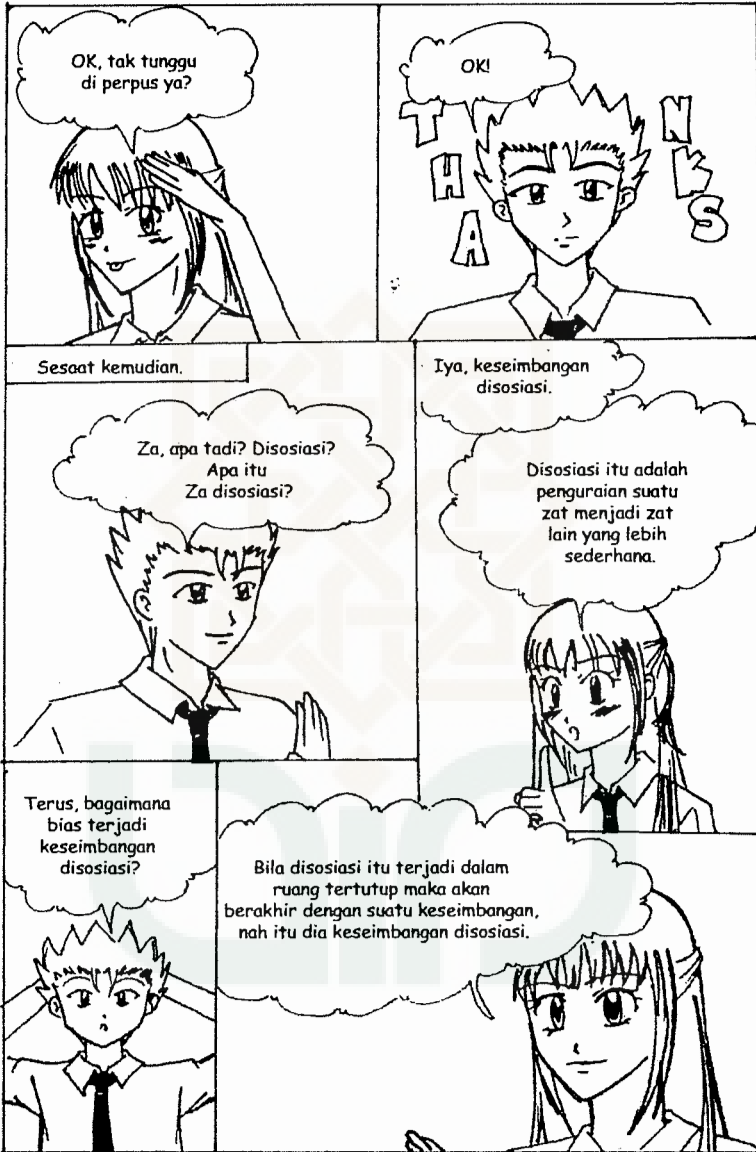
$$= \frac{[C]^p [D]^q . RT^{p+q}}{[A]^m [B]^n . RT^{m+n}}$$

$$= K_c . RT^{(p+q)-(m+n)}$$

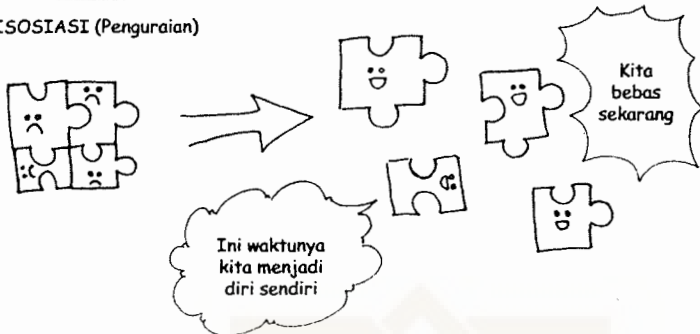
maka hubungan K_c dan K_p yaitu:

$$K_p = K_c . (RT)^{\Delta n}$$

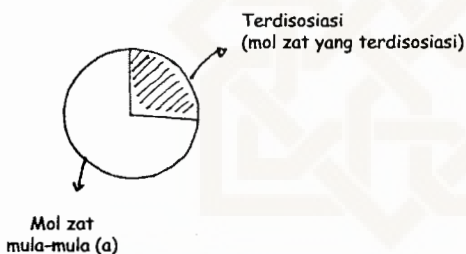




DISOSIASI (Penguraian)



Besarnya fraksi zat yang terdisosiasi (α). Derajat disosiasi (α) adalah perbandingan jumlah mol zat yang terdisosiasi dengan jumlah mol zat mula-mula.



$$\text{Derajat disosiasi } (\alpha) = \frac{\text{Terdisosiasi}}{\text{Mol zat mula-mula}} = \frac{(\text{mol zat yang terdisosiasi})}{a}$$

Mol zat yang terdisosiasi = $a \cdot \alpha$

Jumlah mol zat sesudah reaksi = $(a - a \cdot \alpha) \text{ mol} + n a \alpha \text{ mol}$

Dimana:

$$n = \frac{(\text{jumlah koefisien ruas kanan})}{(\text{jumlah koefien ruas kiri})}$$





1. Sebanyak 1 mol gas NH_3 dipanaskan pada tekanan tetap 10 atm hingga suhu 300°C .
Tentukan volume akhir gas tersebut bila:
($R = 0,082 \text{ L atm } ^\circ\text{K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$)

- a. gas dianggap tidak terdisosiasi
b. gas terdisosiasi 25%

Jawab:

- a. Bila gas dianggap tidak terdisosiasi, maka volume gas dapat dihitung dengan rumus gas ideal, yaitu:

$$PV = nRT$$

$$\text{Maka, } V = \frac{nRT}{P} = \frac{(1)(0,082)(300+273)}{10} = 4,7 \text{ liter}$$

- b. Bila gas terdisosiasi 25% ($\alpha = 0,25$), maka jumlah mol total campuran gas saat seimbang adalah:



$$a = \text{mol zat mula-mula} = 1 \text{ mol}$$

$$n = \frac{\text{koefisien ruas kanan}}{\text{koefisien ruas kiri}}$$

$$= \frac{4}{2}$$

$$= 2$$

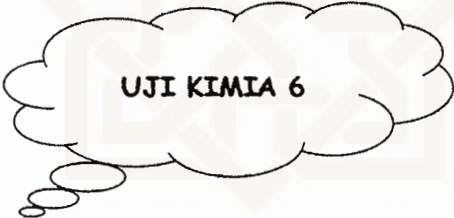
$$= a[1 + (n-1)\alpha] \text{ mol}$$

$$= 1[1 + (2-1) 0,25] = 1,25 \text{ mol}$$

$$PV = nRT$$

$$V = \frac{nRT}{P} = \frac{(1,25)(0,082)(300+273)}{10} = 5,88 \text{ liter}$$

1. Diketahui reaksi keseimbangan: $2 \text{SO}_3(s) \rightleftharpoons 2 \text{SO}_2(g) + \text{O}_2(g)$, sebanyak 20 ml gas SO_3 dimasukkan dalam tabung yang volumenya 10 liter. Jika pada saat seimbang masih ada 8 mol gas SO_3 , tentukan tetapan keseimbangan tersebut!
2. Suatu reaksi keseimbangan: $\text{N}_2(g) + 3 \text{H}_2(g) \rightleftharpoons 2 \text{NH}_3(g)$, mula-mula dimasukkan 2 mol gas N_2 dan 4 mol gas H_2 ke dalam sebuah tabung. Kemudian bereaksi menurut persamaan reaksi di atas. Pada keadaan seimbang ditemukan gas NH_3 sebanyak 2 mol. Jika tekanan total sistem dalam keseimbangan adalah 10 atm pada 100°C , tentukan harga tetapan keseimbangan gasnya (K_p)!



UJI KIMIA 6

3. Tuliskan persamaan K_p untuk reaksi heterogen di bawah ini

$$3 \text{Fe}(s) + 4 \text{H}_2\text{O}(g) \rightleftharpoons \text{Fe}_3\text{O}_4(s) + 4 \text{H}_2(g)$$
4. Dalam bejana 1 liter, 5 mol gas SO_3 terurai dengan derajat disosiasi 0,4 menurut persamaan reaksi:

$$2 \text{SO}_3(g) \rightleftharpoons 2 \text{SO}_2(g) + \text{O}_2(g)$$

Jika keseimbangan terjadi pada suhu 723°C tentukan harga K_c dan K_p reaksi di atas!

Hari berikutnya ...



Oza, belajar bareng tentang keseimbangan kimia dalam proses industri yuk? Ini penerapan jadi aku bingung kalau belajar sendiri

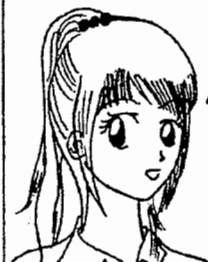


Aku juga kurang begitu paham dengan penerapan dalam industri. Tapi yang jelas keseimbangan kimia dibutuhkan oleh suatu industri agar diperoleh hasil reaksi yang berkualitas tinggi dalam jumlah banyak tetapi menggunakan proses yang efisien dan efektif.



Terus gimana dong

JAGALAH
KEBERSIHAN !



Tenang aja kita browsing aja yuk!
Yuk ke perpustakaan, tar di print
aja terus tar dicopy
ok! Yuk!

INGAT KIMIA

Teman-teman ini lho materi Keseimbangan Kimia dalam Proses Industri yang dibrowsing Ado dan Oza. Teman-teman juga bisa buka lho, di http://kimia.upi.edu/utama/bahanajar/kuliah_web/2009/0700528/materi.html.

Keseimbangan Kimia dalam Industri

Banyak proses industri zat kimia yang didasarkan pada reaksi keseimbangan. Agar efisien, kondisi reaksi harus menggeser keseimbangan ke arah produk dan meminimalkan reaksi balik. Misalnya:

1. Pembuatan Amonia menurut proses Haber-Bosch

Nitrogen terdapat melimpah di udara, yaitu sekitar 78% volum. Walaupun demikian, senyawa nitrogen tidak terdapat banyak di alam. Satu-satunya sumber alam yang penting ialah NaNO_3 yang disebut Sendawa Chili. Sementara itu, kebutuhan senyawa nitrogen semakin banyak, misalnya untuk industri pupuk, dan bahan peledak. Oleh karena itu, proses sintesis senyawa nitrogen, fiksasi nitrogen buatan, merupakan proses industri yang sangat penting. Metode yang utama adalah mereaksikan nitrogen dengan hidrogen membentuk amonia. Selanjutnya amonia dapat diubah menjadi senyawa nitrogen lain seperti asam nitrat dan garam nitrat.

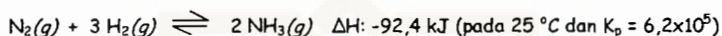


Dasar teori pembuatan amonia dari nitrogen dan hidrogen ditemukan oleh Fritz Haber (1908), seorang ahli kimia dari Jerman.

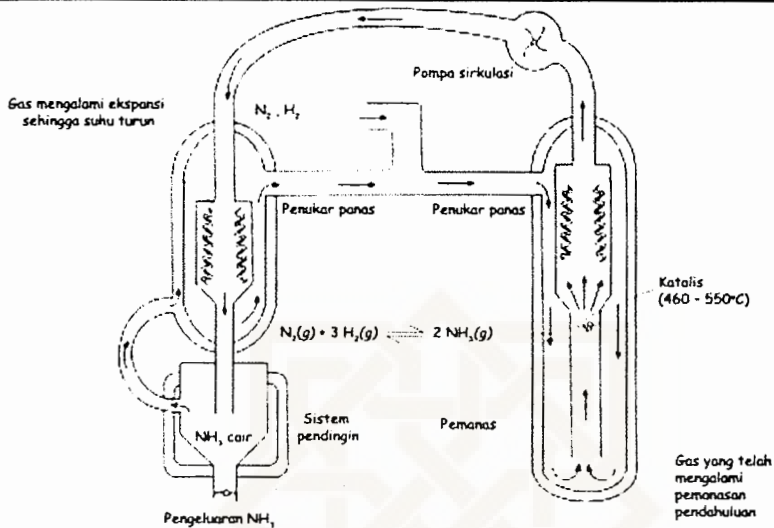


Sedangkan proses industri pembuatan amonia untuk produksi secara besar-besaran ditemukan oleh Carl Bosch, seorang insinyur kimia juga dari Jerman.

Persamaan termokimia reaksi sintesis amonia adalah :



Berdasarkan prinsip keseimbangan kondisi yang menguntungkan untuk ketuntasan reaksi ke kanan (pembentukan NH_3) adalah suhu rendah dan tekanan tinggi. Akan tetapi, reaksi tersebut berlangsung sangat lambat pada suhu rendah, bahkan pada suhu 500°C sekalipun. Di lain pihak, karena reaksi ke kanan eksoterm, penambahan suhu akan mengurangi rendemen. Proses Haber-Bosch semula dilangsungkan pada suhu sekitar 500°C dan tekanan sekitar 150-350 atm dengan katalisator, yaitu serbuk besi dicampur dengan Al_2O_3 , MgO , CaO , dan K_2O . Seiring dengan kemajuan teknologi, digunakanlah tekanan yang jauh lebih besar, bahkan mencapai 700 atm. Untuk mengurangi reaksi balik, maka amonia yang terbentuk segera dipisahkan. Mula-mula campuran gas nitrogen dan hidrogen dikompresi (dimampatkan) hingga mencapai tekanan yang diinginkan. Kemudian campuran gas dipanaskan dalam suatu ruangan yang bersama katalisator sehingga terbentuk amonia. Diagram alur dari proses Haber-Bosch untuk sintesis amonia :



2. Pembuatan Asam Sulfat menurut Proses Kontak

Proses industri lainnya yang berdasarkan reaksi keseimbangan yaitu pembuatan asam sulfat yang dikenal dengan proses kontak. Reaksi yang terjadi dapat diringkas sebagai berikut:

- Belerang dibakar dengan udara membentuk belerang dioksida

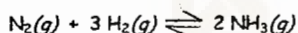
$$S(s) + O_2(g) \rightleftharpoons SO_2(g)$$
- Belerang dioksida dioksidasi lebih lanjut menjadi belerang trioksida

$$2 SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2 SO_3(g)$$
- Belerang trioksida dilarutkan dalam asam sulfat pekat membentuk asam piro sulfat

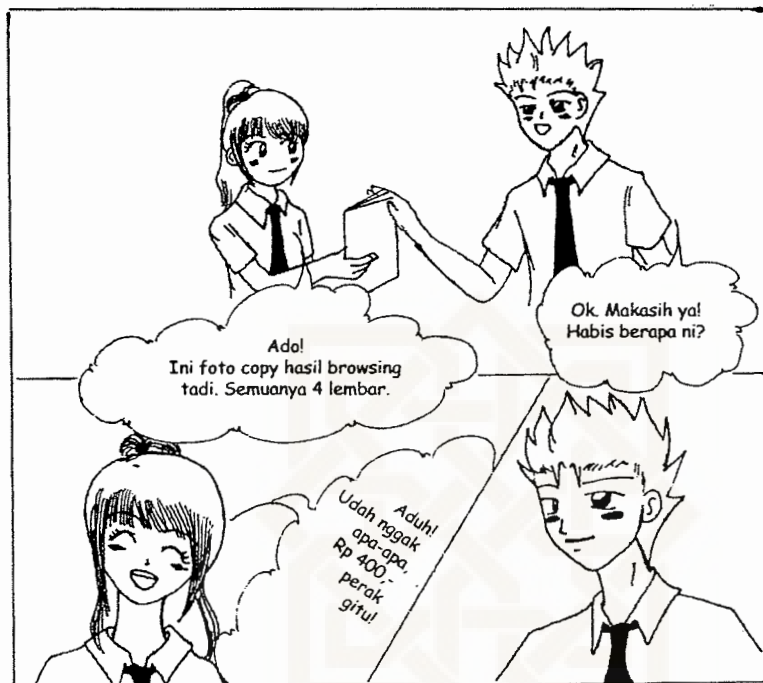
$$H_2SO_4(aq) + SO_3(g) \rightleftharpoons H_2S_2O_7(l)$$
- Asam piro sulfat direaksikan dengan air membentuk asam sulfat pekat

$$H_2S_2O_7(l) + H_2O(l) \rightleftharpoons H_2SO_4(aq)$$

Tahap penting dalam proses ini adalah reaksi (2). Reaksi ini merupakan reaksi keseimbangan dan eksoterm. Sama seperti pada sintesis amonia, reaksi ini hanya berlangsung baik pada suhu tinggi. Akan tetapi pada suhu tinggi justru keseimbangan bergeser ke kiri. Pada proses kontak digunakan suhu sekitar 500 °C dengan katalisator V_2O_5 . Sebenarnya tekanan besar akan menguntungkan produksi SO_3 , tetapi penambahan tekanan ternyata tidak diimbangi penambahan hasil yang memadai. Oleh karena itu, pada proses kontak tidak digunakan tekanan besar melainkan tekanan normal, 1 atm. Dalam industri kimia, jika campuran reaksi keseimbangan mencapai kesetimbangan maka produk reaksi tidak bertambah lagi. Akan tetapi produk reaksinya diambil atau disisihkan, maka akan menghasilkan lagi produk reaksi.



Amonia yang terbentuk dipisahkan dari campuran keseimbangan dengan cara pencarian dari gas nitrogen di daur ulang ke wadah reaksi untuk menghasilkan produk reaksi.



Ulfa, teman Oza.

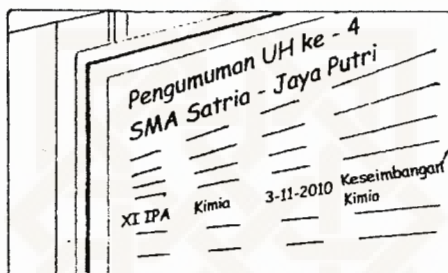
Za, pengumuman
jadwal ulangan
harian udah
ditempel tu!



Nando, teman Ado.

Do, Pengumuman
Jadwal Ulangan
harian udah
ditempel tu!







ASAH KIMIA



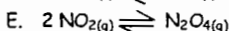
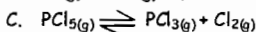
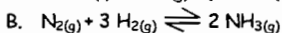
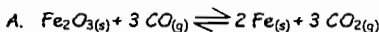
Ini lho teman-teman soal Ulangan Harian materi Keseimbangan Kimia Ado dan Oza tadi. Coba kerjakan! Kalau Ado dan Oza saja bisa berarti kalian juga pasti bisa.

1. Suatu reaksi disebut seimbang apabila..
 - A. volum zat reaktan sama dengan volum zat produk
 - B. massa zat reaktan sama dengan massa zat produk
 - C. mol zat reaktan sama dengan mol zat produk
 - D. reaksi berhenti
 - E. kecepatan reaksi ke arah reaktan sama dengan kecepatan reaksi ke arah produk
2. Berdasarkan pernyataan di bawah ini:
 - i. Reaksi berlangsung terus-menerus dari 2 arah yang berlawanan
 - ii. Tidak terjadi perubahan mikroskopis
 - iii. Tidak terjadi perubahan makroskopis
 - iv. Tidak dapat dicapai pada sistem tertutup

Yang merupakan ciri-ciri keseimbangan dinamis adalah...

- A. 1
 - B. 1 dan 3
 - C. 1, 2, dan 3
 - D. 3 dan 4
 - E. 1 dan 4
3. Di bawah ini merupakan faktor-faktor yang mempengaruhi pergeseran keseimbangan *kecuali*..
 - A. suhu
 - B. volum
 - C. katalis
 - D. tekanan
 - E. konsentrasi
 4. Pada keseimbangan:
$$\text{Fe}^{3+}_{(aq)} + \text{SCN}^{-}_{(aq)} \rightleftharpoons \text{FeSCN}^{2+}_{(aq)}$$
Pada suhu tetap, ke dalam sistem ditambahkan KSCN maka...
 - A. ion Fe^{3+} dan ion SCN^{-} bertambah
 - B. ion FeSCN^{2+} bertambah
 - C. ion Fe^{3+} bertambah dan ion SCN^{-} berkurang
 - D. ion Fe^{3+} berkurang dan ion SCN^{-} tetap
 - E. ion FeSCN^{3+} berkurang

5. Pada reaksi keseimbangan berikut ini yang *tidak* terpengaruh oleh perubahan tekanan adalah...



6. Diketahui reaksi keseimbangan: $3 \text{Fe}(\text{s}) + 4 \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{Fe}_3\text{O}_4(\text{s}) + 4 \text{H}_2(\text{g})$

Kearah manakah keseimbangan bergeser jika pada suhu tetap volum campuran diperkecil...

A. ke kanan

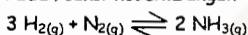
B. ke arah reaksi endoterm

C. ke kiri

D. ke arah reaksi eksoterm

E. tidak bergeser

7. Pada reaksi keseimbangan:



Bila volum diperkecil, maka...

A. reaksi akan berhenti

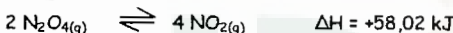
B. $[\text{H}_2]$ berkurang dan $[\text{N}_2]$ tetap

C. $[\text{N}_2]$ berkurang dan $[\text{H}_2]$ tetap

D. $[\text{NH}_3]$ bertambah

E. $[\text{H}_2]$ dan $[\text{N}_2]$ bertambah

8. Reaksi:



tidak berwarna coklat

Jika suhu pada keseimbangan tersebut diturunkan, maka...

A. tak berwarna

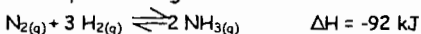
B. semakin coklat

C. semakin coklat muda

D. tidak mengalami perubahan warna

E. baik N_2O_4 maupun O_2 tidak ada perubahan

9. Proses pembuatan gas amonia menurut Haber Bosch adalah sebagai berikut:



Untuk menghasilkan gas amonia yang optimal, maka...

A. konsentrasi N_2 diperkecil

B. konsentrasi NH_3 diperbesar

C. tekanan dan volum diperbesar

D. volum dan temperatur diperbesar

E. tekanan dan temperatur diperbesar serta diberi katalis

10. Pada pemanasan 1 mol gas SO_3 dalam ruang yang bervolum 5 liter diperoleh gas O_2 sebanyak 0,25 mol. Pada keadaan tersebut tetapan keseimbangan K_c adalah...

- A. 0,01
- B. 0,05
- C. 0,25
- D. 10
- E. 20

11. $\text{N}_2(\text{g}) + 3 \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{NH}_3(\text{g}) \quad K_c = 16$

Harga K_c untuk reaksi:

$\text{NH}_3(\text{g}) \rightleftharpoons \frac{1}{2} \text{N}_2(\text{g}) + \frac{3}{2} \text{H}_2(\text{g})$ adalah...

- A. $\frac{1}{8}$
- B. $\frac{1}{4}$
- C. $\frac{1}{2}$
- D. 4
- E. 8

12. $\text{NO}(\text{g}) + \frac{1}{2} \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{NO}_2(\text{g}) \quad K_c = 4$

$\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{NO}_2(\text{g}) \quad K_c = 8$

Harga K_c untuk reaksi:

$2 \text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$ adalah...

- A. 1
- B. 2
- C. 4
- D. 8
- E. 16

13. Sebanyak 2 mol SO_3 dimasukkan dalam wadah 2 liter, terurai menurut reaksi:

$2 \text{SO}_3(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$

Jika pada saat keseimbangan masih ada 1 mol SO_3 , maka tetapan keseimbangan (K_c) adalah...

- A. $\frac{1}{2}$
- B. $\frac{1}{4}$
- C. $\frac{1}{8}$
- D. $1/16$
- E. $1/32$

14. Dalam volum 2 liter direaksikan 5 mol gas NO dan 4 mol gas O_2 , setelah keseimbangan tercapai terdapat 4 mol gas NO_2 . Harga K_c pada suhu tersebut adalah...

- A. 1
- B. 2
- C. 4
- D. 8
- E. 16

15. Harga K_p untuk reaksi:



Pada suhu tertentu adalah $\frac{1}{4}$. Jika dalam keseimbangan, tekanan parsial A adalah 4 atm, maka tekanan parsial B adalah...

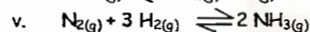
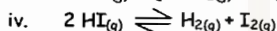
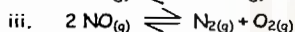
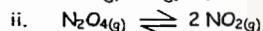
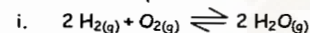
- A. $\frac{1}{16}$ atm
- B. $\frac{1}{8}$ atm
- C. $\frac{1}{4}$ atm
- D. 1 atm
- E. 2 atm

16. $SbCl_5(g) \rightleftharpoons SbCl_3(g) + Cl_2(g)$

Pada suhu $227^\circ C$ mempunyai harga $K_c = 0,5$. Harga K_p pada suhu tersebut adalah...

- A. 9,5
- B. 17,0
- C. 20,5
- D. 23,0
- E. 25,5

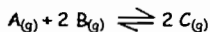
17. Diketahui beberapa reaksi keseimbangan sebagai berikut:



Reaksi keseimbangan yang mempunyai harga tetapan keseimbangan $K_c = K_p$ adalah...

- A. 1 dan 2
- B. 1 dan 3
- C. 2 dan 3
- D. 3 dan 4
- E. 4 dan 5

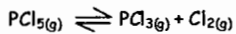
18. Gas A dan gas B masing-masing 3 mol dicampurkan, lalu bereaksi membentuk 2 mol gas C, menurut reaksi:



Jika tekanan total pada sistem tersebut sebesar 2 atm, maka harga K_p adalah...

- A. 8,0
- B. 5,0
- C. 2,0
- D. 0,5
- E. 0,2

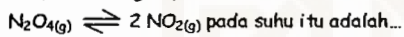
19. PCl_5 terdisosiasi menurut reaksi:



Banyaknya mol PCl_5 dan PCl_3 pada keadaan seimbang sama, maka derajat disosiasi PCl_5 adalah...

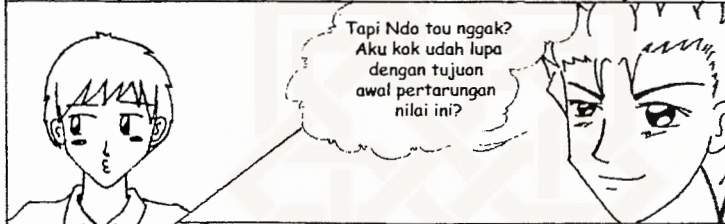
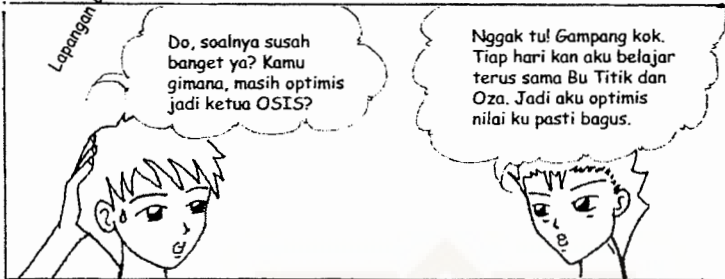
- A. $\frac{1}{2}$
- B. $\frac{1}{3}$
- C. $\frac{1}{4}$
- D. $\frac{1}{5}$
- E. $\frac{1}{6}$

20. Sebanyak 1 mol $\text{N}_2\text{O}_4(g)$ dipanaskan dalam ruang tertutup sehingga gas tersebut terdisosiasi 50% membentuk $\text{NO}_2(g)$. Jika tekanan total campuran gas adalah 6 atm, maka harga K_p reaksi:



- A. $\frac{1}{8}$
- B. $\frac{1}{4}$
- C. 1
- D. 4
- E. 8

Lapangan Basket



Ruang kelas



Hari berikutnya

Papan Pengumuman

No.	Nama Siswa	Nilai
	Oza	100
	Ado	100

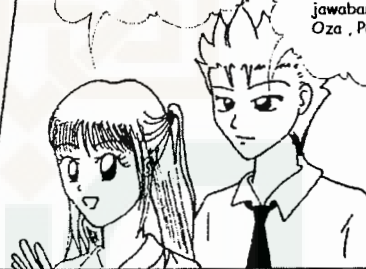


Ado, Oza! Nilai kimia Kalian sama-sama 100. Terus bagaimana, siapa yang akan jadi Ketua Osis?

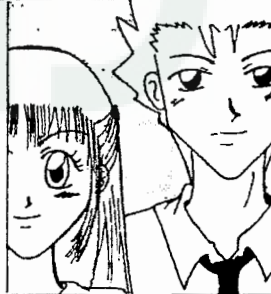


Saya sudah tidak berfikir memperbutkan kursi Ketua OSIS lagi Pak. Belajar bersama Ada membuat saya sadar bahwa belajar lebih penting

Jawaban saya sama dengan jawaban Oza, Pak



Kalau begitu kalian berdua yang akan menjadi Ketua OSIS. Besok kita umumkan ini kepada semua warga sekolah di aula.



KUNCI JAWABAN SOAL ULANGAN ADO & OZA

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



Komik kimia materi Keseimbangan Kimia ini disusun dengan berdasarkan Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar sehingga komik kimia ini merupakan komik kimia yang layak digunakan sebagai sumber belajar pendamping sekaligus mandiri bagi siswa. Komik kimia ini dilengkapi dengan percobaan kimia, contoh soal, soal-soal latihan, informasi kimia dan soal akhir kimia yang dapat mendeteksi pemahaman siswa.

Dosen pembimbing:

1. Susy Yunita Prabawati, M. Si
2. Nina Hamidah.



"Ado dan Oza dalam Komik Keseimbangan Kimia"

Komik kimia ini berisi materi keseimbangan kimia, terdiri dari:

1. Keseimbangan dinamis
2. Reversible dan irreversible
3. Keseimbangan homogen dan heterogen
4. Persamaan tetapan keseimbangan
5. Tetapan keseimbangan (K_c)
6. Mengubah tetapan keseimbangan
7. Pergeseran keseimbangan
8. Tetapan keseimbangan gas (K_p)
9. Hubungan K_c dan K_p
10. Keseimbangan disosiasi
11. Keseimbangan kimia dalam proses industri

Komik ini juga dilengkapi dengan berbagai fitur.

- Coba kimia, merupakan percobaan kimia
- Ingat kimia, merupakan contoh soal
- Uji kimia, merupakan soal-soal latihan
- Info kimia, merupakan informasi yang berhubungan dengan materi keseimbangan kimia
- Asah kimia, merupakan soal akhir untuk

Pendidikan Kimia

Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri
Sunan Kalijaga Yogyakarta



Arteriasta Kisworo Putri, lahir di Sleman pada 30 April 1988. Putri dari pasangan Eko Bowo Kisworo & Riswanti, Mahasiswi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta pada Fakultas Sains dan Teknologi Angkatan 2006 Program Studi Pendidikan Kimia

Editor:

1. Dian Mitra Widiansyah, S.Kom
2. Fitriana Citra Dewi, A. Md

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

A. DATA PRIBADI

1. Nama : Elis Fatmawati
2. Tempat/tgl Lahir : Cikalong, 20 juni 1989
3. Jenis Kelamin : Perempuan
4. Agama : Islam
5. Status : Sudah Kawin
6. Alamat sekarang : Kalipucang, Rt 04, Kec. Bangunjiwo, Kasihan Bantul
7. Alamat asal : Cikalong, Desa Cidadali, Tasikmalaya

8. HP : 081390393631, 081328746624
9. Email : patma_watie@yahoo.com

B. DATA KELUARGA

1. Nama Ayah : Undamg
2. Nama Ibu : Pi'ah
10. Alamat Orang Tua: Cikalong, Desa Cidadali, Tasikmalaya

C. RIWAYAT PENDIDIKAN

1. MI Cigorowong (1996-2002)
2. MTS Cigorowong (2002-2005)
3. MAN Awipari (2005-2008)
4. Masuk Jurusan Pendidikan Kimia Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta Tahun 2008