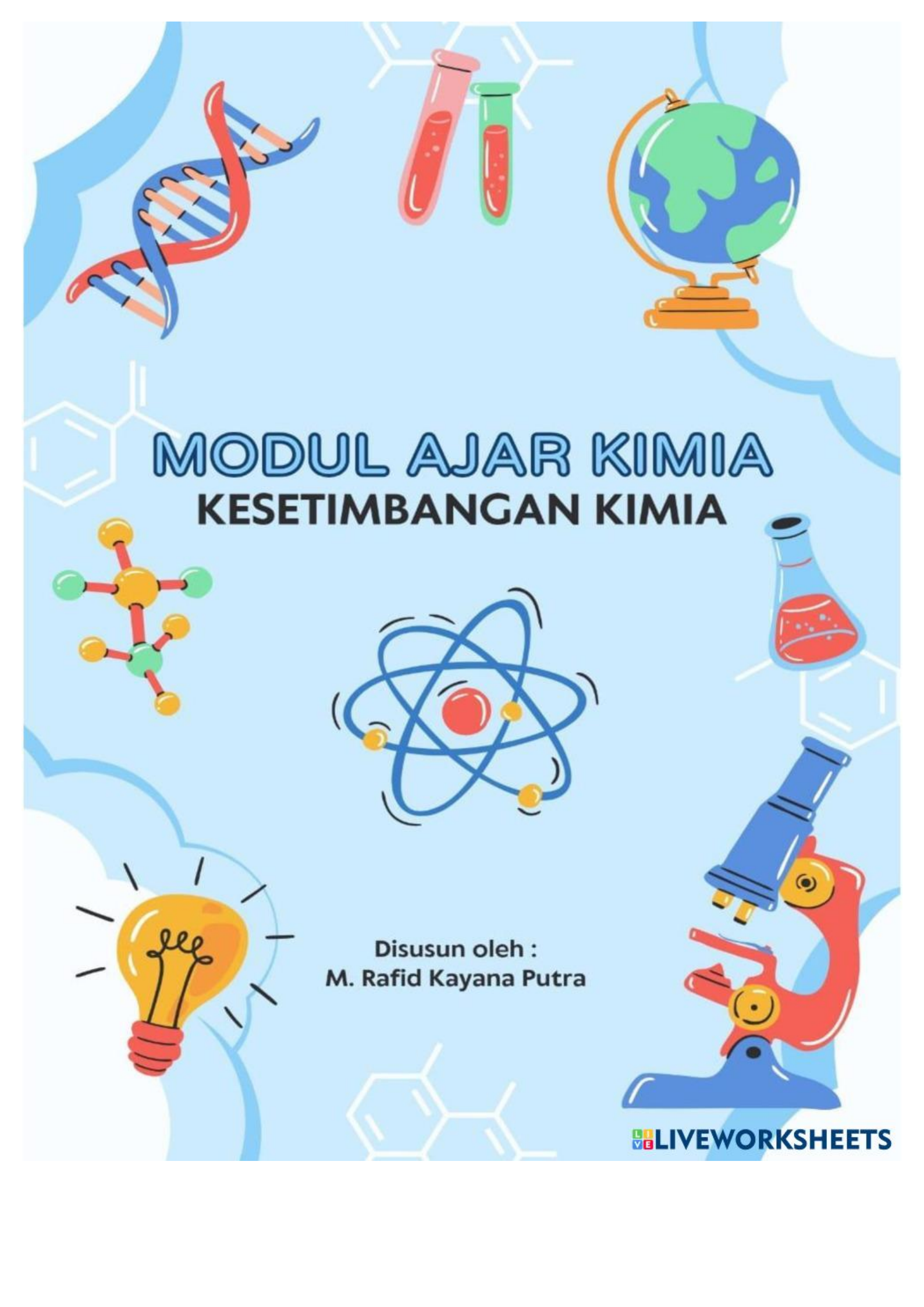




MODUL AJAR KIMIA KESETIMBANGAN KIMIA

Disusun oleh :
M. Rafid Kayana Putra

INFORMASI UMUM**A. IDENTITAS MODUL**

Nama Penyusun	:	M. Rafid Kayana Putra
Instansi/Sekolah	:	SMA N 17 Kota Palembang
Tahun Pelajaran	:	2024/2025
Mata Pelajaran	:	KIMIA
Jenjang	:	SMA
Kelas/Fase	:	11/F
Semester	:	2
Alokasi Waktu	:	3 JP (1 JP x 45 Menit)

B. KOMPETENSI AWAL

Kompetensi awal yang harus dimiliki peserta didik untuk mencapai pembelajaran pada modul ini adalah memahami persamaan reaksi sebagai dasar penyusunan materi

C. PROFIL PELAJAR PANCASILA

Profil Pelajar Pancasila yang diharapkan dapat tercapai yaitu :

1. Bernalar Kritis
2. Kreatif
3. Jujur
4. Gotong Royong

D. SARANA DAN PRASARANA

- Buku : Kimia Dasar Tahun 2019, Henykwawati Haryono
- Video : <https://youtu.be/xD8TFFL9TRA?si=i1pODvs-zaWhmk5B>
- Simulation Lab : <https://laurensiaoct.itch.io/labvirtual-pergeseran-kesetimbangan>

E. TARGET PESERTA DIDIK

- Peserta didik dikelompokkan ke dalam kelompok kecil sesuai dengan gaya belajar mereka diantaranya ada visual, auditori, dan kinestetik

F. PENDEKATAN, MODEL, DAN METODE PEMBELAJARAN

- Pendekatan : *Student Center*
- Model : *Discovery Learning*
- Metode : Penyelidikan

KOMPONEN INTI

A. MATERI POKOK PEMBELAJARAN

Kesetimbangan Kimia Untuk Mengamati Perilaku Reaktan Dan Produk Pada Level Mikroskopik

B. TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Peserta didik mampu untuk menjelaskan prinsip dasar kesetimbangan kimia, termasuk definisi kesetimbangan dinamis dan bagaimana reaksi kimia mencapai kesetimbangan (C2)
2. Peserta didik mampu menguraikan faktor-faktor yang mempengaruhi reaksi kesetimbangan pada level mikroskopik (C4)
3. Peserta didik mampu menggunakan simulasi Lab dengan berbagai perubahan untuk mengamati perilaku reaktan dan produk pada perubahan posisi kesetimbangan kimia di level mikroskopik (C4)

C. PEMAHAMAN BERMAKNA

Mengetahui hubungan antara permainan jungkat-jungkit yang ada dalam kehidupan sehari-hari dengan kesetimbangan

D. MATERI

- Konsep Dasar Kesetimbangan Kimia : Ketika laju pengurangan A dan B sama dengan laju penambahan C maka kondisi inilah yang disebut keadaan setimbang. Kesetimbangan dinamis adalah keadaan reaksi kimia yang bersifat reversibel atau dapat dibalikkan, di mana laju reaksi maju sama dengan laju reaksi mundur. Reaksi kimia mencapai kesetimbangan ketika laju reaksi ke depan sama dengan laju reaksi balik. Pada keadaan ini, konsentrasi reaktan dan produk sama.
- Faktor-faktor yang mempengaruhi reaksi kesetimbangan pada level mikroskopik adalah: Perubahan konsentrasi, Perubahan suhu, Perubahan tekanan, Perubahan volume, Katalis.

- Buka aplikasi pada link : <https://laurensiaoct.itch.io/labvirtual-pergeseran-kesetimbangan> ; lihat dan tonton video tutorial yang ada pada website terlebih dahulu ; lakukan percobaan menggunakan lab simulation sesuai perintah yang ada ; kerjakan soal yang telah disediakan setelah melakukan percobaan pada lab simulation tadi.

E. PERTANYAAN PEMATIK

Apakah kalian pernah memainkan jungkat-jungkit saat kalian masih kecil atau mungkin sekarang? Pasti kalian bertanya-tanya kenapa saat kita memainkan jungkat-jungkit ada yang berada di atas dan ada yang berada di bawah Kenapa tidak setimbang atau lurus. Menurut kalian bagaimana?

F. KEGIATAN PEMBELAJARAN

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Kegiatan Pembuka	- Mengkonfirmasi kehadiran siswa - Siswa bersiap menerima materi yang dipelajari - Memberikan tujuan pembelajaran dan model pembelajaran yang diterapkan - Memotivasi : Untuk mengkomunikasikan manfaat mempelajari materi pembelajaran hari ini untuk kehidupan masa depan dan hubungannya dengan bidang pengetahuan - Apersepsi : Menghubungkan materi yang akan dipelajari dengan hal yang ada di kehidupan sekitar kita. • Guru menyampaikan apersepsi dan motivasi tentang kesetimbangan kimia dengan	20 Menit

	memberikan psetimbangan kimia dengan memberikan pertanyaan. • Apakah kalian pernah memainkan jungkat-jungkit saat kalian masih kecil atau mungkin sekarang? Pasti kalian bertanya-tanya kenapa saat kita memainkan jungkat-jungkit ada yang berada di atas dan ada yang berada di bawah Kenapa tidak setimbang atau lurus. Menurut kalian bagaimana?	
Kegiatan Inti	a. Stimulus / pemberian • Guru memberikan materi kepada siswa dan menayangkan video kepada siswa https://youtu.be/xD8TFFL9TRA?si=iSw2vJwf94Lw_ypo  • Siswa mempelajari video ajar mengenai kesetimbangan kimia https://youtu.be/xD8TFFL9TRA?si=iSw2vJwf94Lw_ypo • Siswa mengamati mengenai keseimbangan kimia dalam kehidupan sehari-hari melalui video https://youtu.be/xD8TFFL9TRA?si=iSw2vJwf94Lw_ypo	90 Menit

b. Problem statement /identifikasi masalah

- Siswa mengajukan pertanyaan mengenai tentang bagaimana arah pergeseran jika dipengaruhi oleh suhu, konsentrasi, tekanan, dan volume? Dan bagaimana kaitan antara gambar dengan faktor yang mempengaruhi pergeseran kesetimbangan?

c. Data Collection /Pengumpulan Data

- Murid dikelompokkan ke dalam kelompok kecil sesuai dengan gaya belajar mereka: visual, auditori, dan kinestetik. *(Diferensiasi Proses)*
- Murid dalam kelompoknya berdiskusi dan membuka simulation web sesuai instruksi guru. <https://laurensiaoct.itch.io/labvirtual-pergeseran-kesetimbangan>



- Murid mulai melakukan percobaan di Simulation Lab untuk membuktikan jawaban-jawaban sementara yang telah mereka temukan tadi Apakah sesuai dengan teori yang ada <https://laurensiaoct.itch.io/labvirtual-pergeseran-kesetimbangan>

	• Murid berdiskusi mengenai data yang diperoleh dari pergeseran kesetimbangan kimia dan mengolah informasi materi pergeseran kesetimbangan kimia serta faktor-faktornya d. Data Processing/ Pengolahan data • Pada kegiatan pengolahan data, data yang telah didapat siswa dalam tahap pengumpulan data diolah untuk menemukan pola informasi (temuan alternatif) yang akan dijadikan pengetahuan baru yang perlu mendapatkan pembuktian. • Siswa bekerjasama dalam kelompok untuk menganalisis data hasil percobaan tersebut sampai diperoleh pola informasi baru. Pada kegiatan ini, siswa mengaitkan pengetahuan yang baru didapat dengan pengetahuan awal yang dimilikinya sehingga dapat mengembangkan kemampuan berpikirnya. e. Pembuktian • Siswa diberikan kebebasan dalam penyajian laporan hasil pengamatan sesuai dengan gaya belajar dan minatnya. Siswa dapat menampilkan laporan hasil pengamatan berupa PowerPoint, pembuatan video, hasil karya tangan, melakukan praktikum virtual mengenai kesetimbangan kimia <i>(Diferensiasi Produk).</i>	
Kegiatan Penutup	a. Generalisasi	25 Menit

	• Pada kegiatan ini siswa diminta menyimpulkan sendiri berdasarkan hasil pengamatan yang telah didapat kan • Guru menarik satu garis lurus dari kesimpulan-kesimpulan yang telah diberikan oleh siswa b. Refleksi • Guru memberikan post test untuk mengetahui keberhasilan model discovery learning dalam meningkatkan pemahaman siswa tentang kesetimbangan kimia c. Penutup • Guru menutup pembelajaran dengan mengucapkan salam penutup	
--	---	--

G. ASESMEN *(Terlampir)*

Ada 2 jenis asesmen yang dilakukan :

1. Asesmen Kognitif
2. Asesmen Sumatif

H. PENGAYAAN DAN REMEDIAL

1. Bagi peserta didik yang masuk kategori tidak paham akan dilakukan intervensi dan pendampingan oleh guru dan orang tua/wali.
2. Bagi peserta didik yang masuk kategori paham sebagian akan dilakukan pendampingan oleh teman sejawatnya.
3. Bagi peserta didik yang masuk kategori paham akan melanjutkan ke tujuan pembelajaran selanjutnya.

I. REFLEKSI

1. Bagi peserta didik
 - a. Bagaimana perasaan anda selama pembelajaran?
 - b. Apa saja yang telah anda pahami dari materi yang sudah dipelajari hari ini?
 - c. Apa saja yang belum anda pahami dari materi yang sudah dipelajari hari ini?
 - d. Berikan masukan hal-hal apa yang membuat anda lebih paham dan nyaman dalam belajar (jika ada) ?
2. Bagi guru
 - a. Momen terbaik apa yang saya rasakan ketika melakukan kegiatan ini?
 - b. Apa saja yang tidak berjalan dengan baik saat saya melakukan kegiatan?
Mengapa?
 - c. Bagaimana saya dapat memodifikasi kegiatan pembelajaran agar cocok dengan karakteristik peserta didik saya?

No	Tujuan Pembelajaran	Indikator Soal	Tingkat Kognitif	Bentuk Soal	Soal	Kunci Jawaban
1.	Peserta didik mampu untuk menjelaskan prinsip dasar kesetimbangan kimia, termasuk definisi kesetimbangan dinamis dan bagaimana reaksi kimia mencapai kesetimbangan.	Peserta didik dapat menjelaskan definisi kesetimbangan kimia.	C2	PG	Apa yang dimaksud dengan kesetimbangan kimia? A. Keadaan di mana semua reaksi kimia berhenti. B. Keadaan di mana laju reaksi maju sama dengan laju reaksi mundur. C. Keadaan di mana semua zat terurai menjadi unsur-unsurnya. D. Keadaan di mana produk reaksi lebih banyak daripada reaktan.	Kunci Jawaban : B

					E. Keadaan di mana semua zat termasuk dalam kandungan unsumnya	
		Peserta didik dapat mendefinisikan kesetimbangan dinamis dan memberikan contoh.	C2	PG	Kesetimbangan dinamis ditandai oleh: A. Tidak ada perubahan dalam konsentrasi zat B. Semua zat berada dalam bentuk gas C. Reaksi hanya berlangsung ke arah produk D. Laju reaksi maju dan mundur sama E. Semua benar	Kunci Jawaban: D Dalam kesetimbangan dinamis, meskipun terjadi reaksi maju dan mundur, laju kedua reaksi tersebut adalah sama, sehingga tidak ada perubahan dalam konsentrasi zat.
		Peserta didik dapat menghitung nilai tetapan kesetimbangan	C3	PG	Dari percobaan laboratorium, diperoleh data konsentrasi pada	Kunci Jawaban : C Kc dihitung dengan rumus $K_c = \frac{[H_2]}{[H_2][I_2]}$

		(Kc) berdasarkan data konsentrasi.			saat kesetimbangan untuk reaksi $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g})$ sebagai berikut: $[\text{H}_2] = 0,1 \text{ M}$; $[\text{I}_2] = 0,1 \text{ M}$; $[\text{HI}] = 0,4 \text{ M}$. Hitunglah nilai Kc untuk reaksi tersebut! A. 1 B. 4 C. 16 D. 0,25 E. 0,26	Substitusi nilai $K_c = \frac{[0,4]^2}{[0,1][0,1]} = \frac{0,16}{0,01} = 16$
		Peserta didik dapat mendefinisikan kesetimbangan dinamis.		ESSAY	Jelaskan apa yang dimaksud dengan kesetimbangan dinamis dalam sistem kesetimbangan kimia!	Kunci Jawaban : Kesetimbangan dinamis dalam sistem kesetimbangan kimia adalah kondisi di mana laju reaksi maju dan laju reaksi balik sama, sehingga tidak ada perubahan netto dalam

						konsentrasi reaktan maupun produk. Meskipun tampak tidak terjadi perubahan pada tingkat makroskopis, di tingkat mikroskopis, molekul-molekul masih terus bereaksi dalam kedua arah secara simultan. Oleh karena itu, kondisi ini disebut "dinamis" karena reaksi masih berlangsung, meskipun hasil akhirnya tetap konstan.
		Peserta didik dapat menjelaskan perbedaan kesetimbangan homogen dan heterogen beserta contohnya.		ESSAY	Apa perbedaan antara kesetimbangan homogen dan kesetimbangan heterogen? Berikan contoh dari masing-masing jenis kesetimbangan!	Kunci Jawaban : Kesetimbangan homogen adalah kesetimbangan di mana semua reaktan dan produk berada dalam fase yang sama.

						Misalnya, pada reaksi gas: $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$ Semua komponen berada dalam fase gas. Sedangkan kesetimbangan heterogen adalah kesetimbangan di mana reaktan dan produk berada dalam fase yang berbeda. Misalnya, pada dekomposisi kalsium karbonat: $\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$ Pada reaksi ini, kalsium karbonat (CaCO_3) dan kalsium oksida (CaO) berada dalam fase padat, sedangkan karbon
--	--	--	--	--	--	---