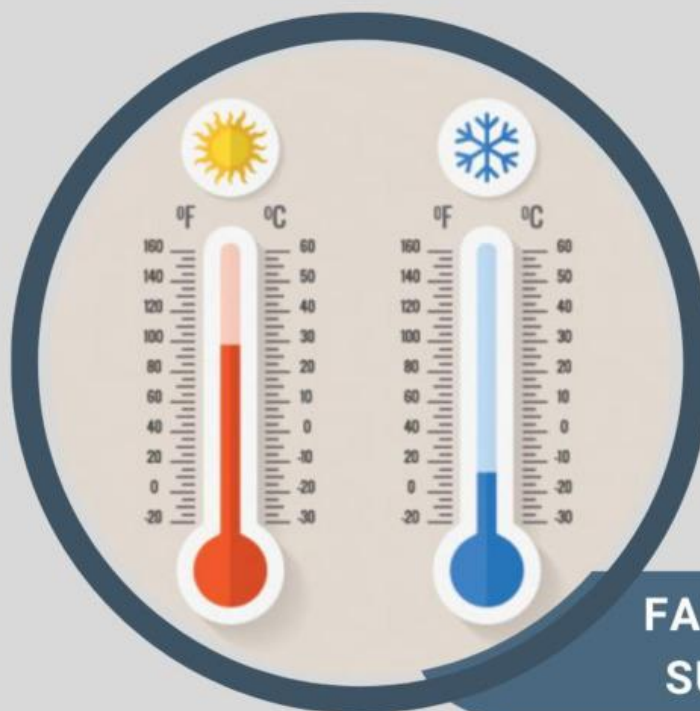


E-LKPD

FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI PERGESERAN ARAH KESETIMBANGAN KIMIA



**FAKTOR
SUHU**



Disusun Oleh:

Balinda Ayu Laili

Dosen Pembimbing :

Prof. Dr. Utiya Azizah, M.Pd.

NAMA :

NO. ABSEN :

KELOMPOK :

XI

PETUNJUK Pengerjaan

TAHAP Pengerjaan

1. Buatlah kelompok yang terdiri dari 6 orang
2. Kerjakan e-LKPD secara berurutan dan individu dalam kelompok
3. Bacalah setiap soal dalam e-LKPD ini dengan teliti
4. Diskusikan jawaban e-LKPD dengan teman sekelompok
5. Tuliskan jawaban kalian pada kolom jawaban yang telah disediakan
6. Gunakan literatur atau sumber belajar lainnya yang berkaitan dengan materi
7. Tanyakan kepada guru jika ada yang tidak dimengerti atau saat mengalami kesulitan

TAHAP PENGUMPULAN

1. Klik *finish*
2. Klik *email my answer to my teacher*
3. Masukkan nama kelompok, misal "Kelompok 1"
4. Isilah kolom *group/level* dengan "Kelas XI"
5. Isilah kolom *school subject* dengan "Faktor Kesetimbangan Kimia"
6. Isilah kolom *enter your teacher's email* dengan "balindaayu006@gmail.com"
7. Klik *send*



PENDAHULUAN

Materi Pokok	: Keseimbangan Kimia
Sub Materi	: Faktor Suhu Mempengaruhi Arah Pergeseran Keseimbangan
Fase/Kelas	: F/XI
Alokasi Waktu	: 2 x 45 menit

TUJUAN PEMBELAJARAN

- 1) Peserta didik dapat mengidentifikasi informasi terkait faktor suhu mempengaruhi pergeseran arah keseimbangan.
- 2) Peserta didik dapat merumuskan rumusan masalah faktor suhu mempengaruhi pergeseran arah keseimbangan.
- 3) Peserta didik dapat menentukan hipotesis faktor suhu mempengaruhi pergeseran arah keseimbangan.
- 4) Peserta didik dapat menentukan variabel percobaan faktor suhu mempengaruhi pergeseran arah keseimbangan.
- 5) Peserta didik dapat melakukan percobaan faktor suhu mempengaruhi pergeseran arah keseimbangan.
- 6) Peserta didik dapat menganalisis data hasil percobaan faktor suhu mempengaruhi pergeseran arah keseimbangan.
- 7) Peserta didik dapat menyimpulkan faktor suhu mempengaruhi pergeseran arah keseimbangan.
- 8) Peserta didik dapat mengaitkan hubungan hasil percobaan faktor suhu mempengaruhi pergeseran arah keseimbangan dengan fenomena yang diberikan.



ALUR TUJUAN PEMBELAJARAN

- 1) Berdasarkan fenomena yang diberikan, peserta didik dapat mengidentifikasi informasi terkait faktor suhu mempengaruhi pergeseran arah kesetimbangan dengan benar.
- 2) Berdasarkan fenomena yang diberikan, peserta didik dapat merumuskan rumusan masalah faktor suhu mempengaruhi pergeseran arah kesetimbangan dengan tepat.
- 3) Berdasarkan fenomena yang diberikan, peserta didik dapat menentukan hipotesis faktor suhu mempengaruhi pergeseran arah kesetimbangan dengan tepat.
- 4) Berdasarkan fenomena yang diberikan, peserta didik dapat menentukan variabel percobaan faktor suhu mempengaruhi pergeseran arah kesetimbangan dengan tepat.
- 5) Berdasarkan rancangan percobaan, peserta didik dapat melakukan percobaan faktor suhu mempengaruhi pergeseran arah kesetimbangan dengan benar.
- 6) Berdasarkan hasil percobaan, peserta didik dapat menganalisis data hasil percobaan faktor suhu mempengaruhi pergeseran arah kesetimbangan dengan tepat.
- 7) Berdasarkan hasil percobaan dan analisis, peserta didik dapat menyimpulkan faktor suhu mempengaruhi pergeseran arah kesetimbangan dengan tepat.
- 8) Berdasarkan fenomena dan hasil percobaan, peserta didik dapat mengaitkan hubungan hasil percobaan faktor suhu mempengaruhi pergeseran arah kesetimbangan dengan fenomena yang diberikan dengan tepat.



KEGIATAN PEMBELAJARAN 3

Fase 1 : Memusatkan perhatian dan menjelaskan proses inkuiri

MOTIVASI

*Planning Skills*

Mengidentifikasi untuk mendapatkan informasi

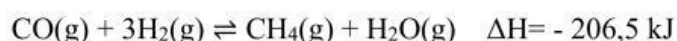
Cermatilah fenomena di bawah ini!

Pembentukan Gas Metana dari Gas Karbon Dioksida



Sumber : <https://edukasi.rakyat.news>

Karbon dioksida (CO₂) adalah salah satu penyebab paling penting dari efek rumah kaca. Salah satu metode yang bisa mengurangi masalah pemanasan global yaitu dengan cara mengubah CO₂ dan memanfaatkannya menjadi reaksi hidrogenasi CO₂ menjadi metana. Hidrogenasi CO₂ menjadi metana adalah cara yang memungkinkan untuk menggunakan kembali CO₂ yang ditangkap, sehingga mengurangi emisi gas rumah kaca dengan mendaur ulang CO₂. Proses tersebut berlangsung dalam reaksi kesetimbangan kimia sebagai berikut :



Pembentukan gas metana dari karbon monoksida bereaksi dengan hydrogen terjadi pelepasan kalor pada sistem selama rentang suhu optimum 350°C hingga 400°C. Ketika suhu diturunkan maka gas metana yang terbentuk lebih banyak dibandingkan suhu dinaikkan.

Sumber bacaan : Jurnal Serambi Enginerring oleh Putri, et. al (2023)

Bagaimana proses pembentukan gas metana berdasarkan fenomena di atas, faktor apa yang mempengaruhi proses tersebut?

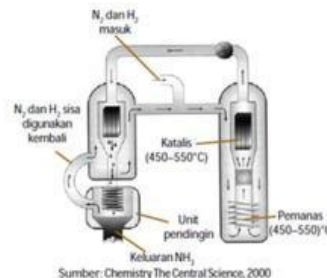


FENOMENA



Fase 2 : Menghadirkan masalah inkuiri atau fenomena

Bacalah dengan cermat fenomena di bawah ini!



Sumber : <https://pi-niaga.com> Sumber : <https://cendikia.kemenag.go.id>

Prinsip kesetimbangan banyak dimanfaatkan dalam industri, contohnya digunakan dalam produksi ammonia yang dilakukan dengan proses Haber-Bosch. Pembuatan gas ammonia merupakan pencampuran gas hidrogen dan gas nitrogen pertama kali ditemukan oleh Fritz Haber (1868-1934) yaitu seorang ahli kimia dari Jerman. Sedangkan proses industri pembuatan ammonia ditemukan oleh Carl Bosch (1874-1940). Akhirnya proses pembuatan ammonia disebut dengan proses Haber-Bosch, dengan reaksi kesetimbangan sebagai berikut :



Bagaimana prinsip kesetimbangan ini dimanfaatkan untuk menghasilkan produk yang optimal? Ketika dilakukan pada suhu kamar, reaksi tersebut berjalan sangat lambat sehingga hasil yang dihasilkan kurang optimal, sedangkan apabila suhu dinaikkan maka produk yang didapat semakin sedikit. Apabila suhu tersebut diganggu maka akan menggeser reaksi kesetimbangan tersebut. Setelah dianalisis reaksi tersebut merupakan reaksi eksoterm, sehingga perusahaan melakukan upaya untuk mendapatkan hasil produksi secara optimal. Proses Haber-Bosch berlangsung dalam keadaan optimum apabila suhu sekitar 450-550°C dan tekanan sekitar 150-350 atm dengan katalisator.

Sumber bacaan : Chemistry in Action oleh Raymond Chan

Planning Skills

Mengidentifikasi untuk mendapatkan informasi

Tuliskan identifikasi masalah yang terdapat pada fenomena diatas!



Monitoring Skills

Meninjau solusi untuk permasalahan

Berdasarkan identifikasi masalah tersebut, bagaimana solusi untuk mengatasinya?

Tentukan variabel manipulasi, variabel respon dan variabel kontrol berdasarkan fenomena pembuatan gas amonia melalui proses Haber-Bosch!

Variabel Manipulasi	
Variabel Respon	
Variabel Kontrol	

RUMUSAN MASALAH**Planning Skills**

Berpikir dan menulis apa yang tidak diketahui

Berdasarkan fenomena yang telah kalian cermati, tuliskan rumusan masalah pada kolom di bawah ini!

Rumusan masalah :

Fase 3 : Merumuskan hipotesis untuk menjelaskan masalah atau fenomena

HIPOTESIS**Planning Skills**

Menuliskan secara terperinci informasi untuk memecahkan masalah

Carilah informasi lebih lanjut tentang rumusan masalah yang telah kalian buat, melalui literatur buku/internet, kemudian buatlah hipotesis berdasarkan informasi yang telah kalian peroleh!

Berikut cara menyusun hipotesis :

1. Berupa pertanyaan jika-dan-maka
2. Sesuai dengan fenomena
3. Terdiri dari dua kata kunci yang berhubungan



PENGUMPULAN DATA**Fase 4 : Mengumpulkan data untuk menguji hipotesis**

Untuk menguji hipotesis kalian, rancanglah suatu percobaan sesuai dengan fenomena percobaan yang dilakukan oleh Rani dibawah ini untuk membuktikannya!

Rani adalah seorang peserta didik di SMA Budi Pekerti. Dia ingin membuktikan pengaruh faktor suhu terhadap pergeseran arah kesetimbangan kimia dengan melakukan percobaan. Percobaan yang dilakukan Rani menggunakan larutan Tembaga (II) Sulfat (CuSO_4) dengan padatan NaCl . Mula-mula Rani menyiapkan 1 buah gelas kimia berukuran 50 mL. Kemudian Rani memasukkan larutan CuSO_4 0,1 M sebanyak 15 mL dan 1 gram NaCl ke dalam gelas kimia tersebut. Rani mengaduk larutan yang telah dia campurkan sampai padatan NaCl benar-benar larut. Kemudian larutan campuran tersebut dibagi ke dalam 3 tabung reaksi sama besar, masing-masing 5 mL. Setelah itu Rani menyiapkan 3 buah gelas kimia berukuran 100 mL dengan masing-masing gelas kimia berisi air panas, air dingin dan air biasa. Kemudian, 3 tabung reaksi yang berisi larutan campuran CuSO_4 dan NaCl sebanyak 5 mL tersebut dimasukkan ke dalam masing-masing gelas kimia yang berisi air panas, air dingin, dan air biasa. Selanjutnya, Rani mengukur suhu larutan pada masing-masing tabung reaksi. Rani menunggu beberapa menit dan terjadi perubahan warna pada masing-masing tabung reaksi. Rani mengamati hasil percobaan yang telah dilakukan dan mencatat perubahan warna yang terjadi. Bantulah Rani menyelidiki perubahan warna apa yang terjadi pada masing-masing tabung reaksi! Mengapa hal tersebut bisa terjadi?



Planning Skills

Berfikir dan menuliskan apa yang diketahui

Sebelum melakukan percobaan, tentukan variabel-variabel percobaan berdasarkan fenomena percobaan yang dilakukan oleh Rani!

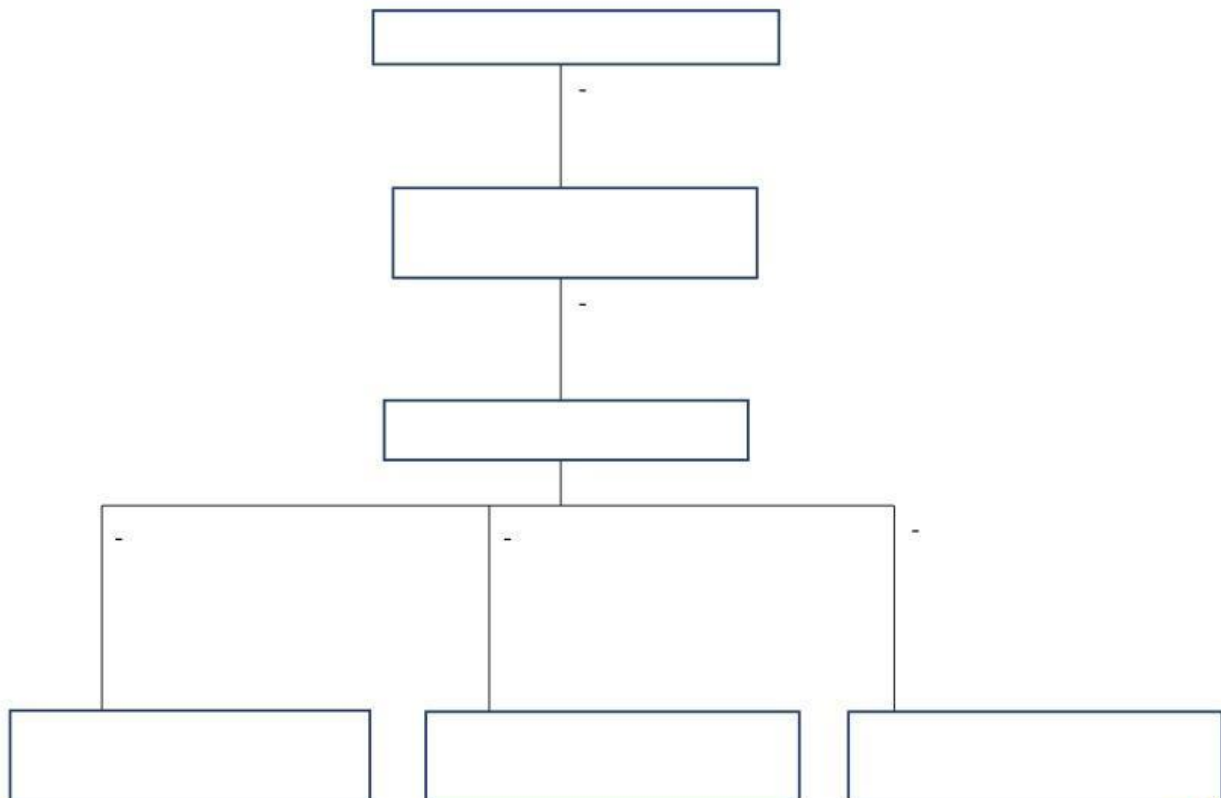
Variabel Manipulasi	
Variabel Respon	
Variabel Kontrol	

Tuliskan alat dan bahan yang diperlukan sesuai dengan fenomena percobaan yang dilakukan oleh Rani!

Alat :

Bahan :

Lengkapilah alur percobaan di bawah ini sesuai dengan fenomena percobaan yang dilakukan oleh Rani!



HASIL PENGAMATAN



Monitoring Skills

Membuat catatan penting dari informasi

Berdasarkan percobaan praktikum yang telah kalian lakukan, tuliskan data hasil pengamatan pada tabel di bawah ini!

Jenis Senyawa Sebelum Diberi Perlakuan	Warna
Padatan NaCl	
Larutan CuSO ₄ 0,1 M	
Larutan CuSO ₄ 0,1 M + Padatan NaCl	

Tabung reaksi	Perlakuan	Suhu	Warna	
			Sebelum	Sesudah
1				
2				
3				

Fase 5 : Merumuskan penjelasan dan kesimpulan

ANALISIS DATA



Monitoring Skills

Memecahkan masalah tambahan

Lakukanlah analisis data berdasarkan hasil percobaan dengan menjawab beberapa pertanyaan di bawah ini!

1. Tuliskan persamaan reaksi kesetimbangan yang terjadi pada percobaan yang telah kalian lakukan! (beserta warna dan nilai perubahan entalpi dari reaksi tersebut)

Jawab :



2. Berdasarkan persamaan reaksi kesetimbangan pada no. 1 yang Anda tulis, tuliskan persamaan reaksi beserta warna dan nilai perubahan entalpi yang menunjukkan arah menuju reaksi eksoterm!

Jawab :

3. Berdasarkan data hasil pengamatan, manakah tabung reaksi yang bergeser ke arah eksoterm? Jelaskan alasan Anda!

Jawab :

4. Berdasarkan persamaan reaksi kesetimbangan pada no. 1 yang Anda tulis, tuliskan persamaan reaksi beserta warna dan nilai perubahan entalpi yang menunjukkan arah menuju reaksi endoterm!

Jawab :

5. Berdasarkan data hasil pengamatan, manakah tabung reaksi yang bergeser ke arah endoterm? Jelaskan alasan Anda!

Jawab :

6. Berdasarkan data hasil pengamatan, pada tabung reaksi 3 apakah terjadi pergeseran kesetimbangan? Jelaskan alasan Anda!

Jawab :



KESIMPULAN

KESIMPULAN

Evaluating Skills

Mengecek kembali penulisan tujuan

Berdasarkan percobaan dan analisis data yang telah kalian lakukan, tuliskan kesimpulan pada kolom di bawah ini!

Fase 6: Merefleksikan situasi masalah dan proses berpikir

REFLEKSI*Evaluating Skills*

Merefleksikan strategi belajar yang digunakan

Tulislah keterkaitan antara fenomena (pembuatan ammonia menggunakan proses Haber–Bosch) yang telah disajikan di awal dengan percobaan yang telah kalian lakukan!



DAFTAR PUSTAKA

- Arends, R.I. (2012). *Learning to Teach, Ninth Edition*. New York: McGraw-Hill.
- Dingrando, L., Gregg, K.V., Hainen, N., Wistorm, C. (2004). *Chemistry: Matter & Change, Student Edition (GLENCOE CHEMISTRY) 2nd Edition*. New York: McGraw-Hill
- Haryono, H. E. C. (2019). *Kimia Dasar*. Sleman : Deepublish
- Putri, T. M., Junaidi, R., & Maidinariasty, A., (2023). Pembuatan Gas Metana Dari Gas Karbon Dioksida Menggunakan Katalis Ni/Al₂O₃ Dengan Promotor Logam Fe. *Jurnal Serambi Engineering*. 8(4). 7116-7112.
- Pulmones, R. (2007). Learning Chemistry in a Metacognitive Environment. *The Asia-Pacific Education Researcher*, 16(2). <https://doi.org/10.3860/taper.v16i2.258>

