



Lembar Kerja Peserta Didik I

# KESETIMBANGAN KIMIA



Nama :

Kelas :

## Kegiatan 1: Memahami Konsep Reaksi Kimia

Perhatikan gambar-gambar di bawah ini!



(a)



(b)

**Gambar 1.** (a) lilin yang menyala; (b) Pembakaran kayu

Lilin merupakan salah satu sumber penerangan yang biasanya digunakan saat listrik padam. Saat dinyalakan, maka lilin akan meleleh dan akan kembali mengeras setelah lilin dimatikan. Berbeda halnya dengan kayu yang dibakar, maka akan berubah menjadi arang dan lama kelamaan akan menjadi abu. Kedua fenomena tersebut merupakan gambaran dari reaksi kimia berdasarkan sifat berlangsungnya reaksi, dimana terdiri dari reaksi satu arah dan dua arah. Reaksi satu arah digambarkan melalui lilin yang meleleh ketika dinyalakan dan mengeras saat lilin dimatikan. Sedangkan reaksi satu arah digambarkan melalui pembakaran kayu dimana akan berubah menjadi arang dan lama kelamaan akan menjadi abu.

Berdasarkan penjelasan di atas, jelaskanlah apa yang dimaksud dengan reaksi satu arah dan reaksi dua arah!

**Kolom Jawaban**



Baik reaksi satu arah maupun reaksi dua arah memiliki ciri-ciri yang membedakan antara keduanya. Kelompokkanlah ciri-ciri kesetimbangan dibawah ini berdasarkan jenis reaksi yang sesuai dengan cara menyeretnya ke dalam tabel!

No.	Reaksi Satu Arah	Reaksi Dua Arah
1.		
2.		
3.		
4.		

Tabel 1. Tabel perbedaan reaksi satu arah dan reaksi dua arah

Persamaan reaksi ditulis dengan satu anak panah ke arah produk/kanan ( $\rightarrow$ )

Reaksi berlangsung tuntas atau berkesudahan

Reaksi ke arah produk disebut reaksi maju, dan ke arah reaktan disebut balik

Persamaan reaksi ditulis dengan dua anak panah dengan arah berlawanan ( $\rightleftharpoons$ )

Produk hasil reaksi dapat bereaksi kembali menjadi reaktan

Reaksi akan berhenti setelah salah satu atau semua reaktan habis

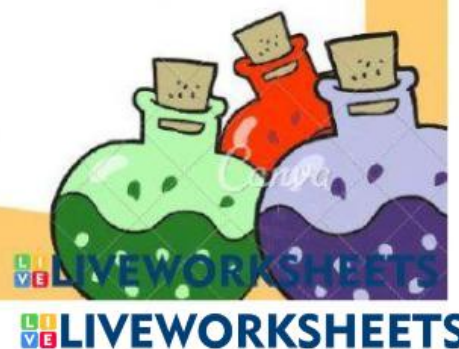
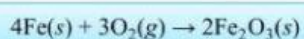
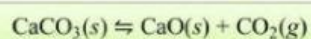
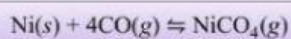
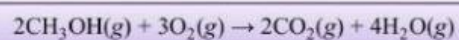
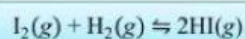
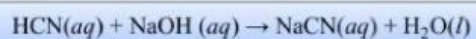
Produk tidak dapat bereaksi kembali menjadi reaktan



Setelah memahami ciri-ciri dari reaksi satu arah dan dua arah, kelompokkanlah contoh-contoh reaksi kesetimbangan dibawah ini berdasarkan jenis reaksi yang sesuai dengan cara menyeretnya ke dalam tabel!

No.	Reaksi Satu Arah	Reaksi Dua Arah
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		

**Tabel 2.** Contoh-contoh reaksi satu arah dan dua arah



## Kegiatan 2: Memahami Konsep Kestimbangan Kimia



Gambar 1. Memanaskan air

Saat memanaskan air, air akan berubah wujud dari yang sebelumnya berwujud cair menjadi berwujud gas atau menguap. Itu sebabnya ketika memanaskan air, panci yang digunakan harus ditutup agar air tidak habis menguap. Setelah menjadi uap, kemudian uap air yang mengenai tutup panci akan mengembun sehingga kembali menjadi air. Proses ini akan terus terjadi hingga proses pemanasan air selesai. Artinya, pada proses memanaskan air bisa terjadi reaksi dua arah, dimana reaksi yang terjadi yaitu  $\text{H}_2\text{O}(l) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}(g)$ .

Begitu juga dengan kesetimbangan kimia. Kesetimbangan kimia melibatkan reaksi dua arah. Pada persamaan reaksi kesetimbangan kimia setiap terjadi reaksi ke kanan, maka zat-zat produk akan bertambah, sementara zat-zat reaktan berkurang. Sebaliknya, reaksi juga dapat bergeser ke arah reaktan sehingga jumlah produk berkurang. Reaksi dikatakan setimbang jika laju reaksi ke arah produk sama dengan laju reaksi ke arah reaktan. Namun pada saat setimbang, konsentrasi reaktan dan produk tidak berubah (tetap). Kesetimbangan kimia disebut juga dengan kesetimbangan dinamis. Mengapa demikian?

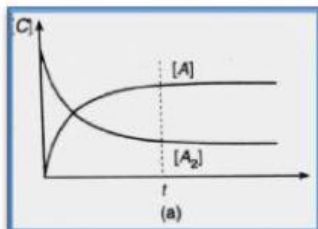
### Kolom Jawaban



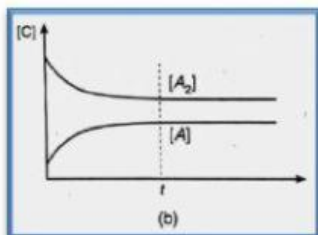
Berlangsungnya suatu reaksi secara makroskopis dapat dilihat dari perubahan suhu, tekanan, konsentrasi, atau warnanya. Sementara itu, dalam skala mikroskopis atau molekul tidak dapat diamati. Namun, perlu diingat bahwa keadaan setimbang hanya dapat berlangsung dalam sistem tertutup. Mengapa keadaan setimbang hanya dapat berlangsung dalam sistem tertutup?

### Kolom Jawaban

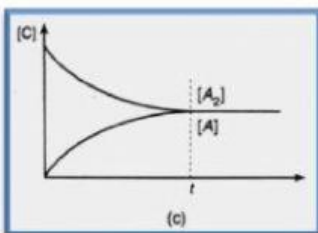
Pada saat setimbang ada beberapa kemungkinan keadaan konsentrasi reaktan dan produk yang digambarkan melalui grafik. Misalnya pada reaksi  $A_2(g) \rightleftharpoons 2A(g)$ . Pasangkanlah grafik-grafik dibawah ini berdasarkan keadaan konsentrasi reaktan dan produk pada keadaan setimbang yang sesuai!



[Produk] = Reaktan



[Produk] > Reaktan



[Produk] < Reaktan



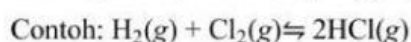
Setelah Anda mempelajari uraian di atas, bagaimanakah ciri-ciri kesetimbangan kimia?

### Kolom Jawaban

Berdasarkan wujud zat-zat dalam keadaan setimbang, kesetimbangan kimia dibedakan menjadi dua yaitu kesetimbangan homogen dan heterogen.

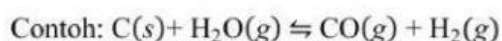
#### a) Kesetimbangan Homogen

Kesetimbangan homogen merupakan kesetimbangan kimia yang di dalamnya terdapat satu wujud zat, misalnya gas (*g*) saja atau larutan (*aq*) saja.

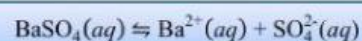
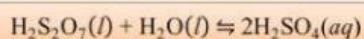
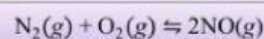
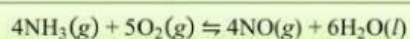
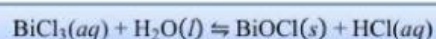
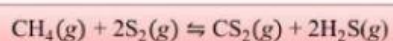


#### b) Kesetimbangan Heterogen

Kesetimbangan heterogen adalah kesetimbangan kimia yang di dalamnya terdapat berbagai wujud zat, misalnya gas (*g*), padat (*s*), cair (*l*), dan larutan (*aq*).



Berilah keterangan untuk reaksi-reaksi kesetimbangan di bawah ini, apakah reaksi tersebut merupakan kesetimbangan homogen atau heterogen dengan menuliskan “reaksi kesetimbangan homogen” atau “reaksi kesetimbangan heterogen” sesuai dengan reaksi yang diberikan!



### Kegiatan 3: Menentukan Tetapan Kesetimbangan

Cato Gulberg dan Peter Waage mengemukakan hukum kesetimbangan dalam reaksi kesetimbangan kimia sebagai berikut.

“Dalam keadaan setimbang pada suhu tertentu, hasil kali konsentrasi produk dibagi hasil kali konsentrasi pereaksi yang ada dalam sistem kesetimbangan yang masing-masing dipangkatkan dengan koefisiennya mempunyai harga tetap.”

Hasil bagi tersebut dinamakan **tetapan kesetimbangan** dilambangkan dengan  $K_c$ .

Spesi yang masuk dalam persamaan tetapan kesetimbangan berdasarkan konsentrasi ( $K_c$ ) hanya fasa gas ( $g$ ) dan larutan ( $aq$ ).

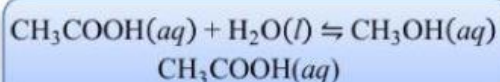
#### Contoh:

Tetapan kesetimbangan dari reaksi  $C(s) + H_2O(g) \rightleftharpoons CO(g) + H_2(g)$  adalah?

#### Jawab:

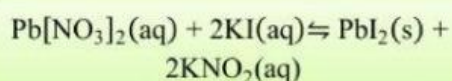
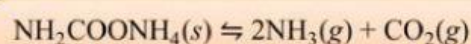
$$K_c = \frac{[CO][H_2]}{[H_2O]}$$

Untuk menambah pengetahuan Anda, pasangkanlah reaksi-reaksi berikut dengan harga  $K_c$  yang sesuai dan juga harga  $K_c$  dengan reaksi kesetimbangannya yang sesuai!



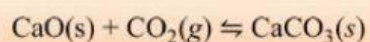
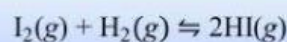
$$K_c = \frac{1}{[CO_2]}$$

$$K_c = \frac{[HI]^2}{[I_2][H_2]}$$



$$K_c = \frac{[KNO_3]^2}{[Pb(NO_3)_2][KI]^2}$$

$$K_c = [NH_3]^2[CO_2]$$



$$K_c = \frac{[CH_3OH][CH_3COOH]}{[CH_3COOH]}$$

