mengenal lebih dekat

Pengaruh Suhu Terhadap Laju Reaksi

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Tujuan

Setelah menyelesaikan LKPD ini, peserta didik diharapkan dapat:

1. Menjelaskan pengaruh suhu terhadap laju reaksi.
2. Menganalisis data hasil percobaan untuk menentukan hubungan antara suhu dan laju reaksi
3. Menerapkan konsep pengaruh suhu terhadap laju reaksi dalam kehidupan sehari-hari.

Petunjuk Pengisian

1. Silakan lengkapi identitas kalian pada kolom di bawah ini!

Nama: Kelas:

2. Kerjakan setiap aktivitas yang ada pada LKPD ini dengan cermat!
3. Jika telah selesai, silakan klik "Finish", pilih "Email my answers to my teacher", dan masukkan alamat e-mail berikut ini: nanikaida49@guru.smk.belajar.id !

Pendahuluan

Laju reaksi adalah ukuran seberapa cepat suatu reaksi kimia berlangsung. Beberapa faktor dapat memengaruhi laju reaksi, salah satunya adalah suhu. Dalam LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik) ini, kita akan mempelajari bagaimana suhu memengaruhi laju reaksi dan mengapa hal itu terjadi.

Aktifitas 1: Suhu dan Laju Reaksi

Laju reaksi adalah perubahan konsentrasi reaktan atau produk per satuan waktu. Salah satu faktor yang mempengaruhi laju reaksi adalah suhu. Secara umum, kenaikan suhu akan meningkatkan laju reaksi. Mengapa? Kenaikan suhu menyebabkan molekul-molekul reaktan bergerak lebih cepat dan memiliki energi kinetik yang lebih besar. Akibatnya, frekuensi tumbukan antar molekul meningkat, dan tumbukan yang efektif (tumbukan yang menghasilkan reaksi) juga semakin banyak. Energi minimum yang dibutuhkan untuk terjadinya reaksi disebut energi aktivasi (Ea).

LIVEWORKSHEETS

Kenaikan suhu membantu lebih banyak molekul mencapai atau melampaui energi aktivasi, sehingga reaksi berlangsung lebih cepat. Hubungan kuantitatif antara suhu dan laju reaksi dijelaskan oleh persamaan Arrhenius:

$$k = A\,e^{-\frac{E_a}{RT}}$$

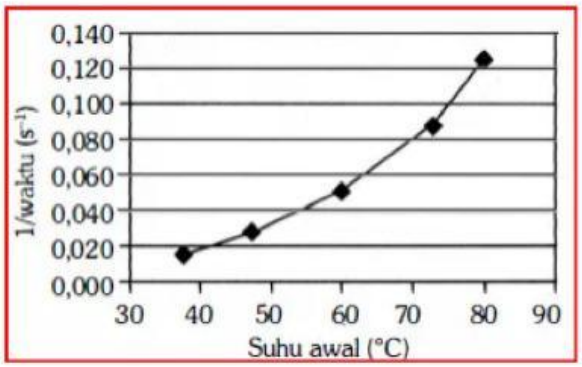
Dimana:

- k adalah konstanta laju reaksi
- A adalah faktor frekuensi atau faktor pra-eksponensial
- Ea adalah energi aktivasi
- R adalah konstanta gas ideal (8.314 J/mol·K)
- T adalah suhu absolut (dalam Kelvin)

Latihan Soal Isian Singkat

1. suhu umumnya akan _____ (mempercepat/memperlambat) laju reaksi.
2. Energi _____ (kinetik/potensial) molekul reaktan meningkat seiring dengan kenaikan suhu.
3. Tumbukan yang menghasilkan produk disebut tumbukan _____ (efektif/tidak efektif).
4. Persamaan yang menggambarkan hubungan kuantitatif antara suhu dan laju reaksi adalah persamaan _____ (Arrhenius/Boltzmann).
5. Dalam persamaan Arrhenius, Ea melambangkan energi _____ (aktivasi/ionisasi).
6. Jika suatu reaksi memiliki energi aktivasi yang tinggi, apakah reaksi tersebut akan lebih sensitif terhadap perubahan suhu? _____ (Ya/Tidak)

Aktifitas 2: Grafik Hubungan Suhu dan Laju Reaksi



(Suhu vs. Laju)

Keterangan grafik:

- Sumbu X mewakili suhu (biasanya dalam satuan Kelvin atau Celsius)
- Sumbu Y mewakili laju reaksi (dalam satuan yang sesuai, misalnya M/s atau mol/L·s).
- Kurva akan menunjukkan kenaikan yang curam seiring dengan kenaikan suhu, yang mengilustrasikan efek eksponensial suhu pada laju reaksi.

LIVEWORKSHEETS

Tarik garis untuk mencocokkan pernyataan dan konsep

Kecepatan perubahan konsentrasi reaktan atau produk per satuan waktu	Tumbukan efektif
Jumlah minimum energi yang harus dimiliki partikel agar tumbukan menghasilkan reaksi	Laju reaksi
Tumbukan antar partikel yang memiliki energi cukup dan orientasi tepat, sehingga menghasilkan produk	Frekuensi tumbukan
Jumlah tumbukan antarpartikel per satuan waktu	Teori Tumbukan
Konsep yang menjelaskan mengapa laju reaksi meningkat dengan kenaikan suhu karena lebih banyak	Energi aktivas

Aktifitas 3: Aplikasi dalam Kehidupan Sehari-hari

Konsep pengaruh suhu terhadap laju reaksi sangat relevan dalam kehidupan sehari-hari:

- Penyimpanan Makanan: Makanan disimpan di dalam kulkas atau freezer untuk memperlambat laju reaksi pembusukan (yang disebabkan oleh aktivitas bakteri dan reaksi kimia). Suhu rendah mengurangi energi kinetik molekul dan memperlambat aktivitas enzim.
- Memasak Makanan: Memasak makanan dengan suhu tinggi mempercepat reaksi kimia yang mengubah bahan mentah menjadi matang dan lebih mudah dicerna.
- Proses Industri: Banyak reaksi kimia dalam industri dijalankan pada suhu tinggi untuk mempercepat produksi dan efisiensi. Namun, ada juga reaksi yang harus dijaga pada suhu rendah untuk mencegah produk samping yang tidak diinginkan atau dekomposisi.
- Obat-obatan: Beberapa obat harus disimpan pada suhu tertentu (misalnya, di tempat sejuk) untuk menjaga stabilitasnya dan mencegah dekomposisi yang dapat mengurangi efektivitasnya.

LIVEWORKSHEETS

Simaklah video di bawah ini, kemudian tentukan pernyataan di bawah ini benar atau salah!

No	PERNYATAAN	BENAR	SALAH
1	Peningkatan suhu akan selalu memperlambat laju reaksi karena mengurangi energi kinetik partikel-partikel pereaksi		
2	Menurut Teori Tumbukan, reaksi kimia hanya dapat terjadi jika partikel-partikel pereaksi bertumbukan dengan energi yang cukup (melebihi energi aktivasi) dan orientasi yang tepat		
3	Jika suatu reaksi memiliki faktor peningkatan laju 2 kali setiap kenaikan 10∘C, maka laju reaksi pada suhu 50∘C akan menjadi 4 kali lebih cepat dibandingkan pada suhu 30∘C		

Aktifitas 4: Rancangan Percobaan Sederhana

Judul Percobaan: Mengamati Pengaruh Suhu Air terhadap Kecepatan Pelarutan Tablet Effervescent

Alat dan Bahan:

Alat:

- Gelas beker 250 mL atau gelas bening sejenis (3 buah)
- Termometer (1 buah)
- Stopwatch (bisa menggunakan aplikasi di smartphone) (1 buah)
- Pemanas (kompor listrik atau bunsen) (opsional, jika ingin membuat air panas)
- Pengaduk (opsional, untuk memastikan suhu air merata)
- Spatula atau sendok (untuk memotong/mengambil es)

LIVEWORKSHEETS

Bahan:

- Air suling atau air keran (secukupnya)
- Es batu (secukupnya)
- Tablet effervescent (misalnya Redoxon, CDR, atau tablet vitamin C effervescent lainnya) (minimal 3 buah, lebih baik 6 buah untuk pengulangan)

Prosedur Percobaan

Persiapan Suhu Air:

- Gelas 1 (Air Dingin): Masukkan sekitar 100 mL air ke dalam gelas pertama. Tambahkan beberapa es batu, aduk perlahan hingga suhu air turun sekitar 10–15∘C. Keluarkan es batu yang tersisa sebelum memulai reaksi. Ukur dan catat suhunya.
- Gelas 2 (Air Suhu Ruang): Masukkan 100 mL air ke dalam gelas kedua. Biarkan suhunya stabil pada suhu ruang. Ukur dan catat suhunya (sekitar 25–30∘C).
- Gelas 3 (Air Hangat/Panas): Masukkan 100 mL air ke dalam gelas ketiga. Panaskan air hingga suhunya mencapai sekitar 40–50∘C. Ukur dan catat suhunya.
- Penting: Pastikan volume air dalam ketiga gelas sama persis (100 mL).

Pelaksanaan Reaksi:

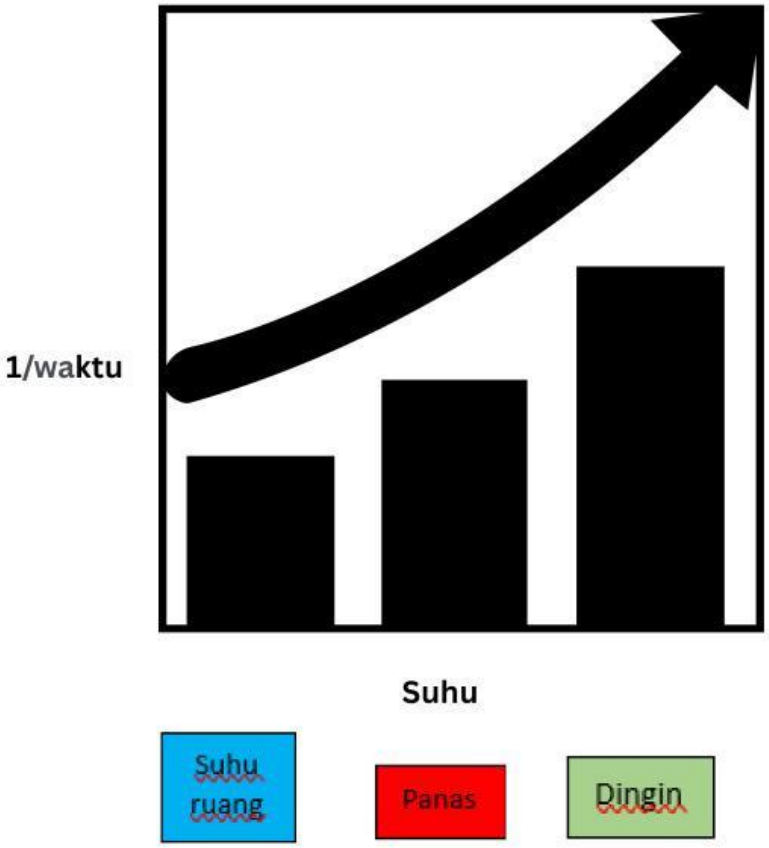
- Siapkan stopwatch di tangan.
- Secara bersamaan (atau secepat mungkin secara berurutan, dalam interval waktu yang sangat singkat), masukkan satu tablet effervescent ke dalam masing-masing gelas beker yang berisi air dengan suhu berbeda.
- Segera setelah tablet masuk ke dalam air, nyalakan stopwatch.
- Amati ketiga gelas. Catat waktu yang dibutuhkan sejak tablet masuk hingga seluruh bagian tablet larut sempurna (tidak ada lagi gelembung gas yang keluar dari permukaan tablet, dan tidak ada lagi bagian padat yang terlihat).

Data Pengamatan

Percobaan ke-	Suhu Air (∘C)	Waktu Larut (detik)
1		
2		
3		

Berdasarkan hasil percobaan dan analisis data, rumuskan kesimpulan Anda tentang pengaruh suhu terhadap laju reaksi dengan memberi keterangan pada grafik berikut:

LIVEWORKSHEETS



Daftar Pustaka

Chang, R. (2010). Kimia Dasar: Konsep-konsep Inti (Edisi ke-3, diterjemahkan oleh M. Soleh & J. Kartohadiprodjo). Erlangga.

Khan Academy. (n.d.). Factors affecting reaction rates. Diakses dari https://www.khanacademy.org/science/chemistry/knetics-thermodynamics/reaction-rates/a/factors-affecting-reaction-rates

LIVEWORKSHEETS