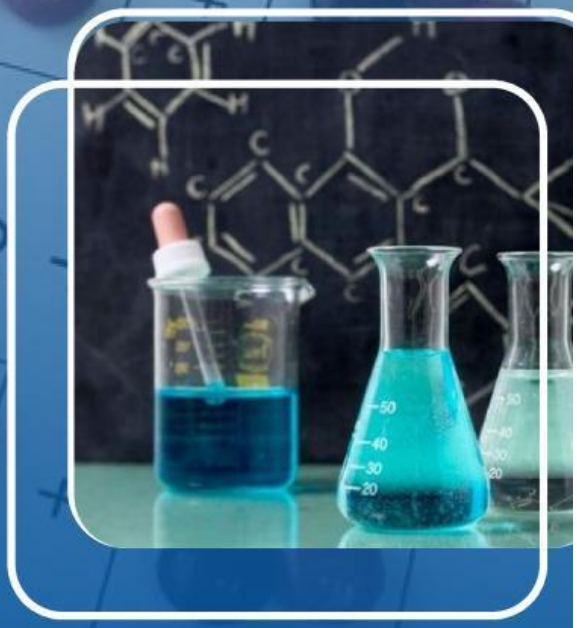
SMA/MA Kelas

XI



HANDOUT

STOIKIOMETRI

DAN TOKOH-TOKOH SEJARAHNYA

Kelompok 8
Pendidikan Kimia
Universitas Negeri Yogyakarta

LIVEWORKSHEETS

STOIKIOMETRI DAN TOKOH-TOKOH SEJARAHNYA

KIMIA
Kelas XI SMA/MA Sederajat

Edisi Pertama
Mei 2025

Penulis
Kelompok 8:
1. Hanadia Astri Rahmania
2. Nor Farahim Evie Nazihah

DEPARTEMEN PENDIDIKAN KIMIA
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

LIVEWORKSHEETS

PRAKATA

Segala puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan berkat dan ridha-Nya sehingga dapat menyelesaikan penyusunan handout ini. Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan handout ini.

Handout ini diharapkan dapat membantu dan bermanfaat bagi para peserta didik kelas XI SMA dalam proses belajarnya, karena Handout ini disusun dengan harapan peserta didik mampu mencapai tujuan pembelajaran pada materi Stoikiometri.

Penyusun menyadari bahwa penyusunan Handout materi Stoikiometri, mata pelajaran IPA masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran sangat diperlukan baik dari pembaca maupun dari para pendidik yang mengajar pada mata pelajaran Kimia dalam rangka penunjang perbaikan agar dapat menyempurnakan Handout ini.

Yogyakarta, 20 Mei 2025

Penulis

LIVEWORKSHEETS

DAFTAR ISI

Cover.....i
Prakata.....iii
Daftar Isi.....iv
Daftar Gambar.....v
Capaian Pembelajaran.....vi
Tujuan Pembelajaran.....vi
Peta Konsep.....vii
Stoikiometri.....1
A. Pengertian Stoikiometri.....3
B. Konsep Mol.....6
C. Rumus Molekul dan Rumus Empiris.....9
D. Pereaksi Pembatas.....11
E. Persen Hasil.....14
F. Persen Kemurnian.....15
Chemistry Flashback's Crossword.....16
Daftar Pustaka.....18
Catatan.....19

LIVEWORKSHEETS

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Stoikiometri.....1
Gambar 2. Sate Ayam.....2
Gambar 3. Antoine Lavoisier.....4
Gambar 4. Joseph Proust.....4
Gambar 5. Jeremias Benjamin Richter.....4
Gambar 6. Amedeo Avogadro.....7
Gambar 7. Jean Perrin.....7
Gambar 8. Jöns Jacob Berzelius.....10
Gambar 9. John Dalton.....13

LIVEWORKSHEETS

CAPAIAN PEMBELAJARAN DAN TUJUAN PEMBELAJARAN

A. CAPAIAN PEMBELAJARAN

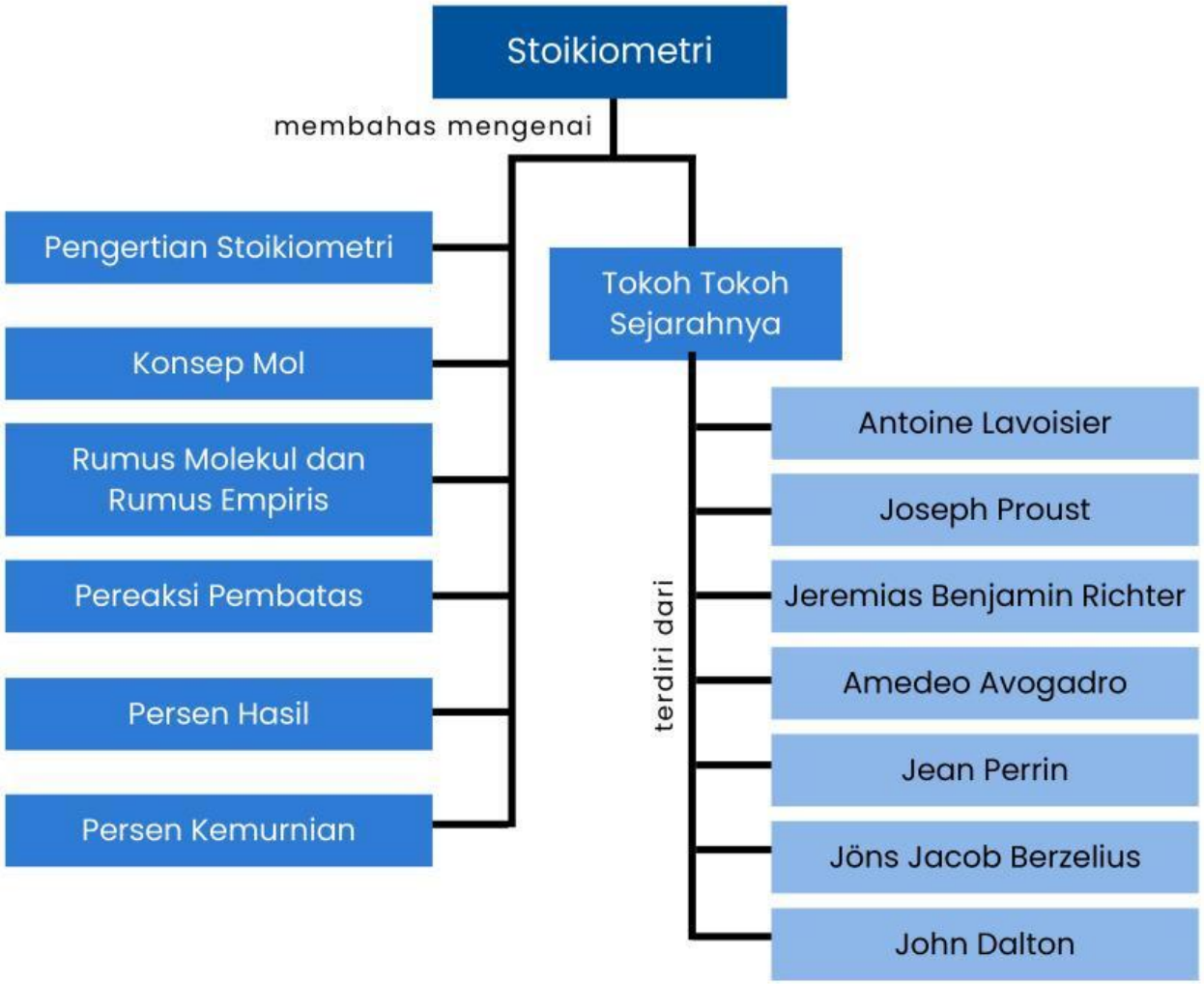
Pada akhir Fase F, **peserta didik memiliki kemampuan untuk memahami perhitungan kimia**, sifat, struktur dan interaksi partikel dalam membentuk berbagai senyawa termasuk pengolahan dan penerapannya dalam keseharian; memahami konsep laju reaksi dan kesetimbangan reaksi kimia; memahami konsep larutan dalam keseharian; memahami konsep termokimia dan elektrokimia; serta memahami kimia organik termasuk penerapannya dalam keseharian. Konsep-konsep tersebut memungkinkan peserta didik menerapkan dan mengembangkan keterampilan inkuiri sains mereka.

B. TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Peserta didik mampu memahami tentang pengertian stoikiometri dengan benar
2. Peserta didik mampu menyetarakan persamaan reaksi dengan tepat.
3. Peserta didik mampu menghitung massa, volume, dan jumlah partikel jika diketahui jumlah molnya, dan sebaliknya dengan benar.
4. Peserta didik mampu menentukan rumus molekul dan rumus empiris suatu senyawa dengan benar.
5. Peserta didik mampu menggunakan konsep mol dalam reaksi kimia, baik yang melibatkan pereaksi pembatas maupun bukan dengan tepat.
6. Peserta didik mampu menghitung persen hasil dari reaksi kimia dengan benar.
7. Peserta didik mampu menghitung persen hasil dari reaksi kimia dengan benar.
8. Peserta didik mampu mengetahui tokoh yang berperan dalam sejarah stoikiometri dengan benar.

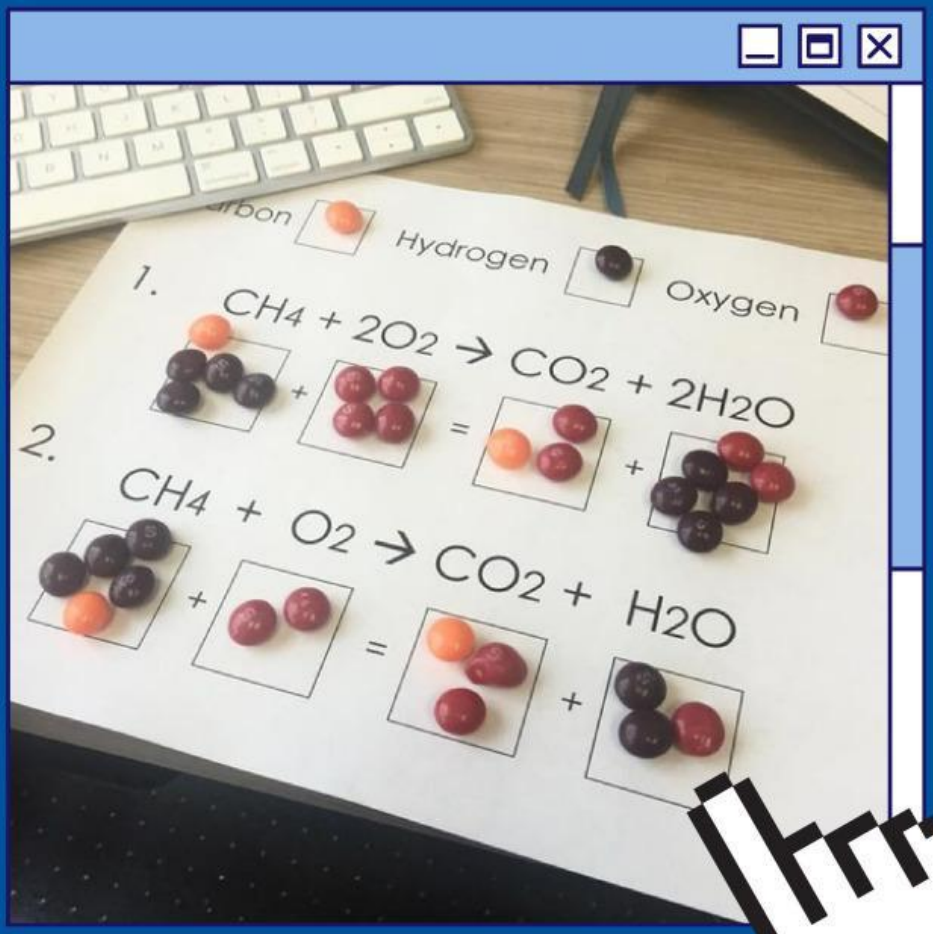
LIVEWORKSHEETS

PETA KONSEP



LIVEWORKSHEETS

STOIKIOMETRI



Gambar 1. Stoikiometri
Sumber: pinterest.com

LIVEWORKSHEETS

Siang itu di dapur rumah, aroma rempah mulai menyebar ke seluruh penjuru ruangan. Seorang Ibu tengah menyiapkan makanan untuk makan keluarga sore nanti. Di hadapannya, sudah tersedia potongan daging ayam, tusuk sate, dan bumbu kacang yang telah diulek halus. Dengan cekatan, ibu mulai menusuk potongan ayam ke tusuk sate, masingmasing lima potong daging per tusuk.

Gambar 2. Sate ayam
Sumber: canva.com

Menurut resep, untuk menghasilkan 20 tusuk sate maka dibutuhkan:

1. 500 gram daging ayam
2. 20 batang tusuk sate
3. 200 gram bumbu kacang

Dari resep ini maka bisa ditulis dalam bentuk hubungan reaktan dan produk menjadi:

500 g daging ayam + 20 batang tusuk sate + 200 g bumbu kacang → **20 tusuk sate ayam**

Jika disederhanakan, kita dapat:
25 g daging ayam + 1 batang tusuk sate + 10 g bumbu kacang → **1 tusuk sate ayam**

LIVEWORKSHEETS

Dalam proses memasak ini, setiap bahan punya jumlah tertentu agar hasilnya pas. Jika dagingnya kurang, satenya tidak bisa dibuat. Jika bumbunya berlebih tapi tusuknya habis, tetap tidak bisa lanjut membuat. Begitu juga dalam reaksi kimia, tiap zat yang bereaksi harus dalam perbandingan yang sesuai untuk menghasilkan produk yang diinginkan.

Di kimia, kita menyebut bahan-bahan tadi sebagai **reaktan**, dan hasil akhirnya (sate ayam) sebagai **produk**. Namun, dalam stoikiometri, kita tidak menuliskan reaktan dan produk dalam bentuk bahan masakan, melainkan menggunakan rumus kimia dan satuan yang sesuai, seperti mol yang sudah kalian pelajari di bangku kelas X. Yuk kita pelajari bersama sama!

A. Pengertian Stoikiometri

Stoikiometri berasal dari bahasa Yunani, *stoicheion* yang berarti unsur dan *metron* yang berarti pengukuran. Maka, stoikiometri bisa diartikan sebagai pengukuran atau perhitungan matematis dari reaktan dan produk sebuah reaksi kimia.

Namun, sebelum kita mengenal stoikiometri seperti sekarang, berbagai penemuan penting telah membangun dasarnya. Siapa saja tokoh ilmuwan yang terlibat?

Chemistry Flashback

Antoine Lavoisier (1743–1794) – Bapak Kimia Modern

Lavoisier menyatakan bahwa massa zat sebelum dan sesudah reaksi adalah tetap, yang dikenal sebagai Hukum Kekekalan Massa. Dalam percobaannya, ia menimbang logam sebelum dan sesudah dibakar dalam

LIVEWORKSHEETS

Gambar 3. Antoine Lavoisier
Sumber: britannica.com

wadah tertutup dan menemukan bahwa total massa tidak berubah.

📌 Prinsip ini menjadi dasar dalam penyetaraan reaksi kimia yang merupakan langkah pertama sebelum perhitungan stoikiometri dilakukan.

Joseph Proust (1754–1826) – Penemu Hukum Perbandingan Tetap

Dalam percobaannya, Proust memanaskan air dan menguraikannya, lalu mengukur gas hasil penguraian untuk mencari perbandingan massanya. Setelah dianalisis, diketahui bahwa sampel air dari berbagai sumber sekalipun memiliki komposisi massa yang sama, yaitu 11% hidrogen dan 89% oksigen (1:8).

📌 Penemuan ini disebut Hukum Perbandingan Tetap, menyatakan bahwa senyawa kimia tersusun dari unsur-unsur dengan perbandingan massa yang tetap..

Gambar 4. Joseph Proust
Sumber: pinterest.com

Jeremias Benjamin Richter (1762–1807)

Beliau adalah ilmuwan pertama yang memakai kata *stoichiometry* dalam tulisannya tahun 1792. Ia meneliti reaksi antara asam dan basa dan mencatat perbandingan massanya.

📌 Richter menyadari bahwa reaksi kimia mengikuti proporsi matematis, dan inilah dasar dari stoikiometri modern.

Gambar 5. Jeremias Benjamin Richter
Sumber: sciencenotes.org

LIVEWORKSHEETS

Melalui stoikiometri, kita dapat menghitung berapa **massa, jumlah partikel, atau volume** dari suatu zat yang bereaksi atau dihasilkan dalam suatu reaksi kimia. Untuk dapat melakukan perhitungan tersebut, kalian harus terampil dalam menyetarakan persamaan reaksi kimia. Penyetaraan persamaan reaksi kimia sudah kalian pelajari di kelas X.

Untuk mengasah kembali keterampilan kalian dalam menyetarakan persamaan reaksi, coba selesaikan kuis berikut ini.

Mari berlatih

- Scan kode QR di samping menggunakan ponsel kalian.
- Kerjakan sesuai perintah yang ada dan kirim jika sudah selesai.

Prinsip Penyetaraan Reaksi

Perhatikan reaksi kimia berikut:

$$CH_4 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$$

Apakah reaksi tersebut sudah setara? Yuk, kita periksa jumlah atom di sisi reaktan dan produk.

Atom	Jumlah atom di sisi kiri (reaktan)	Jumlah atom di sisi kanan (produk)
Karbon (C)	1	1
Hidrogen (H)	4	2
Oksigen (O)	2	3 (2 dari CO_2, 1 dari H_2O)

LIVEWORKSHEETS

Dari tabel, kita lihat:

- Karbon: sudah setara.
- Hidrogen: belum setara (4 ≠ 2).
- Oksigen: belum setara (2 ≠ 3).

Seperti yang sudah kalian pelajari di kelas X, untuk menyetarakan persamaan reaksi tersebut, kalian perlu menambahkan angka (**koefisien**) di depan unsur atau senyawa agar jumlah atom-atom di sisi reaktan dan produk sama. Kembali ke persamaan reaksi yang belum setara di atas, jika kita menambahkan koeisien, persamaan reaksinya menjadi:

$$CH^4 + 2O^2 \rightarrow CO^2 + 2H^2O$$

Mari kita cek kembali jumlah atom hidrogen dan oksigen di sisi reaktan dan produk.

Atom	**Jumlah atom di sisi kiri (reaktan)**	**Jumlah atom di sisi kanan (produk)**
Karbon (C)	1	1
Hidrogen (H)	4	4
Oksigen (O)	4	4 (2 dari CO_2, 2 dari H_2O)

B. Konsep Mol

Bayangkan kalian sedang memegang satu kotak penuh kelereng, jumlahnya banyak sekali. kalian tahu jumlah pastinya? Mungkin tidak. Tapi bagaimana jika kalian diberi tahu bahwa satu kotak itu berisi 1 lusin kelereng? Nah, konsep mol dalam kimia mirip seperti itu, mol merupakan satuan untuk menghitung partikel-partikel kecil, seperti atom dan molekul yang jumlahnya sangat besar.

LIVEWORKSHEETS

Mol adalah satuan jumlah zat dalam Sistem Internasional (SI). 1 mol menyatakan jumlah partikel sebanyak $6{,}022 \times 10^{23}$**.** Angka ini disebut sebagai **Bilangan Avogadro.**

Chemistry Flashback

Amedeo Avogadro (1776–1856)

Istilah "Bilangan Avogadro" diambil dari nama ilmuwan Italia, Amedeo Avogadro. Pada tahun 1811, Avogadro mengemukakan hipotesis yang sekarang dikenal sebagai Hukum Avogadro. Ia berpendapat bahwa:

"Pada suhu dan tekanan yang sama, volume gas yang sama mengandung jumlah molekul yang sama, terlepas dari jenis gasnya"

Ini adalah langkah awal menuju pemahaman bahwa jumlah molekul dalam suatu zat dapat dihitung secara kuantitatif.

Gambar 6. Amedeo Avogadro
Sumber: britannica.com

Jean Perrin (1870–1942)

Gambar 7. Jean Perrin
Sumber: britannica.com

Meskipun Amedeo Avogadro memberikan kontribusi penting dalam hal konsep, ia tidak secara langsung menghitung nilai angka yang sekarang disebut sebagai Bilangan Avogadro. Barulah abad ke 20, **Jean Perrin** serta ilmuwan lain berhasil memenangkan Hadiah Nobel pada tahun 1926, mengkonfirmasi nilai Bilangan Avogadro berdasarkan penelitian tentang gerak Brownian dan berbagai teknik eksperimental lainnya.

LIVEWORKSHEETS

Berikut merupakan hubungan antara mol dengan massa, volume, dan jumlah partikel!

Dari	Ke	Rumus
Jumlah partikel	Mol	mol = jumlah partikel : $(6{,}022 \times 10^{23})$
Mol	Jumlah partikel	jumlah partikel = mol × $(6{,}022 \times 10^{23})$
Massa (gram)	Mol	mol = massa : Mr
Mol	Massa (gram)	massa = mol × Mr
Volume gas (L) (STP)	Mol	mol = volume : 22,4
Mol	Volume gas (L) (STP)	volume = mol × 22,4

Mari berlatih

- Scan kode QR di samping menggunakan ponsel kalian.
- Kerjakan sesuai perintah yang ada dan kirim jika sudah selesai.

LIVEWORKSHEETS