

MODUL AJAR

HUKUM DASAR KIMIA



MODUL AJAR
HUKUM DASAR KIMIA

A. INFORMASI UMUM

I. IDENTITAS MODUL

Nama Penyusun	: Nursifatullah, S.Pd.,M.M.Inov.
Satuan Pendidikan	: SMA
Kelas / Fase	: X (Sepuluh) / E
Mata Pelajaran	: Kimia
Alokasi Waktu	: 18 Jam Pelajaran
Tahun Penyusunan	: 2023

II. KOMPETENSI AWAL

1. Peserta didik sudah memahami konsep unsur, molekul unsur, molekul senyawa dan campuran
2. Peserta didik sudah mengenal proses dan reaksi kimia dalam kehidupan sehari-hari

III. DIMENSI PROFIL PELAJAR PANCASILA

1. Beriman, bertakwa kepada Tuhan yang Maha Esa dan Berahlak mulia
2. Mandiri, Study literature sendiri data-data yang mendukung argumennya
3. Bergotong royong, kegiatan pembelajaran dilaksanakan secara kelompok
4. Berpikir kritis, mampu secara objektif memproses informasi baik secara kualitatif maupun kuantitatif membangun ketertarikan antara berbagai informasi, menganalisis informasi dan menyimpulkannya.
5. Kreatif, mampu memodifikasi dan menghasilkan sesuatu yang orisinal, bermakna, bermanfaat dan berdampak.

IV. SARANA DAN PRASARANA

1. LCD Proyektor, pembelajaran ini memerlukan LCD proyektor untuk pemberian stimulus dan presentasi hasil diskusi peserta didik.
2. HP/ Laptop
3. Jaringan internet untuk menayangkan video pendukung pembelajaran, study literature dan mencari referensi pendukung pembelajaran.
4. Artikel terkait contoh reaksi kimia dalam kehidupan sehari-hari sebagai bahan ajar.
5. Lingkungan sekolah (Ruang belajar)

V. TARGET PESERTA DIDIK

Peserta didik yang menjadi target yaitu :

- 1. Peserta didik regular atau tipikal, umum, tidak ada kesulitan dalam mencerna dan memahami materi ajar
- 2. Peserta didik dengan gaya belajar yang berbeda, auditory, visual dan kinestetik
- 3. Peserta didik dengan pencapaian tinggi: mencerna dan memahami dengan cepat, mampu mencapai keterampilan berpikir tingkat tinggi (HOTS) dan memiliki kemampuan memimpin.

VI. MODEL PEMBELAJARAN

Model pembelajaran yang digunakan adalah discovery learning dengan pola tatap muka dengan metode diskusi kelompok

B. KOMPETENSI INTI

1. TUJAN PEMBELAJARAN

- 1. Memahami hukum dasar kimia dan aplikasinya dalam menyelesaikan masalah kehidupan sehari-hari.

2. ASESMEN

- ✓ Asesmen awal pembelajaran
- ✓ Asesmen selama proses pembelajaran
- ✓ Asesmen akhir pembelajaran

Asesmen awal pembelajaran

Peserta didik menjawab beberapa pertanyaan terkait materi yang akan dipelajari

N o.	Pertanyaan	Jawaban		Jika Ya, apa saja yang kalian ketahui?
1.	Saya tahu tentang hukum dasar kimia	Ya	Tidak	
2.	Saya tahu tentang hukum kekekalan massaLavoisier			
3.	Saya tahu tentang hukum kekekalan perbandingan tetap Proust			
4.	Saya tahu tentang hukum Perbandingan volum Gay-Lussac			
5.	Saya tahu tentang hukum kelipatan perbandingan Dalton			
6.	Saya tahu tentang penerapan hokum dasar kimia untuk menyelesaikan perhitungan kimia			
	Jumlah Ya			

Data ini akan digunakan oleh guru untuk merancang pembelajaran berdiferensiasi dalam rangka mengukur kesiapan belajar peserta didik. (Siap, apabila peserta didik menjawab

dengan benar lebih dari empat pernyataan yang diketahuinya; Setengah Siap apabila menjawab 3-4 pernyataan dengan benar apa yang diketahuinya; Kurang Siap , apabila menjawab kurang dari 3 pernyataan dengan benar apa yang diketahuinya). Kegiatan asesmen ini bertujuan juga bertujuan untuk pembagian kelompok diskusi secara heterogen dengan tingkat kesiapan dan pemahaman yang berbeda- beda.

3. PEMAHAMAN BERMAKNA

Selain memahami konsep kimia, peserta didik juga harus memiliki kemampuan berhitung. Peserta didik perlu pemahaman yang baik mengenai hukum dasar kimia agar dapat menyelesaikan perhitungan kimia. Perhitungan kimia merupakan penerapan dari hukum – hukum dasar kimia. Dengan memahami perhitungan kimia peserta didik dapat menghitung jumlah zat yang bereaksi dan zat hasil reaksi dengan tepat serta mampu menyelesaikan permasalahan dalam kehidupan sehari- hari yang berkaitan dengan hukum dasar kimia.

4. PERTANYAAN PEMANTIK

Apa yang peserta didik pahami dari pernyataan bahwa “Energi tidak dapat diciptakan dan tidak dapat dimusnahkan namun dapat dirubah dari satu bentuk energi kebentuk energi lain”.kemudian dikaitkan dengan beberapa reaksi kimia dalam kehidupan sehari-hari seperti reaksi pembakaran, pembuatan kue, besi berkarat dan lain-lain.

5. CAPAIAN PEMBELAJARAN

Pada akhir fase E, peserta didik memiliki kemampuan untuk merespon isu-isu global dan berperan aktif dalam memberikan penyelesaian masalah. Kemampuan tersebut antara lain mengidentifikasi, mengajukan gagasan, merancang solusi, mengambil keputusan, dan mengkomunikasikan dalam bentuk proyek sederhana atau simulasi visual menggunakan aplikasi teknologi yang tersedia terkait dengan energi alternatif, pemanasan global, pencemaran lingkungan, nanoteknologi, bioteknologi, kimia dalam kehidupan sehari-hari, pemanfaatan limbah dan bahan alam, pandemi akibat infeksi virus. Semua upaya tersebut diarahkan pada pencapaian tujuan pembangunan yang berkelanjutan (*Sustainable Development Goals/SDGs*). Melalui pengembangan sejumlah pengetahuan tersebut dibangun pula akhlak mulia dan sikap ilmiah seperti jujur, objektif, bernalar kritis, kreatif, mandiri, inovatif, bergotong royong, dan berkebhinekaan global.

Pertemuan 1 (3 x 45 Menit)

1. Tujuan pembelajaran

- ✓ Menganalisis konsep dan hitungan hukum dasar kimia (hukum Lavoisier serta menerapkan konsep hukum Lavoisier untuk menyelesaikan perhitungan kimia
 - ✓ Menganalisis konsep dan hitungan hukum dasar kimia (hukum Proust serta menerapkan konsep hukum Proust untuk menyelesaikan perhitungan kimia

2. Kegiatan Pembelajaran

A. Pendahuluan (15 menit)

1. Guru menyapa peserta didik dengan salam dan menanyakan kabar, kemudian mengkondisikan peserta didik dan kelas, mengecek kehadiran, mengecek kebersihan kelas serta berdoa)
2. Guru melakukan apersepsi/motivasi

Apersepsi :

- ✓ mengaitkan materi pembelajaran dengan pengalaman peserta didik dengan tema sebelumnya tentang massa dan reaksi kimia
- ✓ Mengingatn kembali materi prasyarat tentang unsure, molekul unsure, senyawa dan campuran.
- ✓ Mengajukan pertanyaan yang ada kaitannya dengan massa dan reaksi kimia “*pada pertemuan sebelumnya kalian telah mempelajari tentang unsure, massa dan senyawa- senyawa kimia dan reaksi kimia , nah sekarang siapa yang bisa mendeskripsikan apa itu massa?*”

Motivasi:

Guru memberikan motivasi agar peserta didik lebih fokus untuk belajar

“Ilmu itu seperti hewan buruan, kalau kalian tidak mencatat dan memperhatikan maka ilmu itu akan hilang dan lari entah kemana. Dengan menulis kita akan lebih muda mengingat dibandingkan dengan hanya membacanya”

3. Guru mengajukan pertanyaan yang ada hubungannya dengan hukum Lavoisier dengan demonstrasi sederhana tentang reaksi pembakaran kertas:
Melakukan demonstrasi sederhana dengan menimbang massa selembar kertas sebelum dibakar. Kemudian kertas dibakar lalu massanya ditimbang kembali. Kemudian guru bertanya Apakah beratnya menjadi bertambah atau berkurang.
4. Guru menjelaskan bahwa setelah mempelajari materi hukum Lavoisier peserta didik bisa mengetahui kenapa kertas yang dibakar termasuk kedalam salah satu contoh hukum kekekalan massa.
5. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai : adapun tujuan pembelajaran pada hari ini adalah peserta didik mampu Menganalisis konsep dan hitungan hukum Dasar Kimia (hukum Lavoisier), Menerapkan konsep hukum dasar kimia untuk menyelesaikan perhitungan kimia
6. Guru menyampaikan manfaat mempelajari hukum- hukum dasar kimia dalam kehidupan sehari- hari.
7. Guru menjelaskan strategi pembelajarandan penilaian dengan menggunakan model pembelajaran *discovery learning*, asesmen formatif awal serta asesmen formatif dalam proses pembelajaran.
8. Melakukan asesmen awal dengan menggunakan lembar asesmen yang telah disediakan.
9. Melakukan pembagian kelompok diskusi berdasarkan hasil asesmen awal

10. Guru memberikan acuan “ *sekarang silahkan buka buku kalian tentang hukum Lavoisier dan hukum lavoisier seperti yang ibu informasikan pada pertemuan sebelumnya.*

11. Guru menjelaskan mekanisme pembelajaran, mempersilahkan perwakilan setiap kelompok silahkan maju kedepan untuk mengambil LKPDnya, dan meminta peserta didik berdiskusi dengan kelompoknya masing- masing untuk menjawab pertanyaan- pertanyaan yang ada dalam LKPD. Setelah semuanya selesai berdiskusi, presentasikan hasilnya!

B. Kegiatan Inti (100 menit)

Langkah- langkah pembelajaran

1. *Stimulation* (Pemberian stimulus)

Guru menampilkan video atau artikel/jurnal /gambar yang berkaitan dengan materi yang dipelajari dengan menggunakan slide presentasi (PPT),

2. *Problem statement* (mengidentifikasi masalah)

- Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengidentifikasi dan membuat rumusan masalah dari data pada slide yang ditampilkan guru.
- Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya terkait materi yang dipelajari kemudian guru menjawab pertanyaan peserta didik.

3. *Data Collecting* (Pengumpulan data)

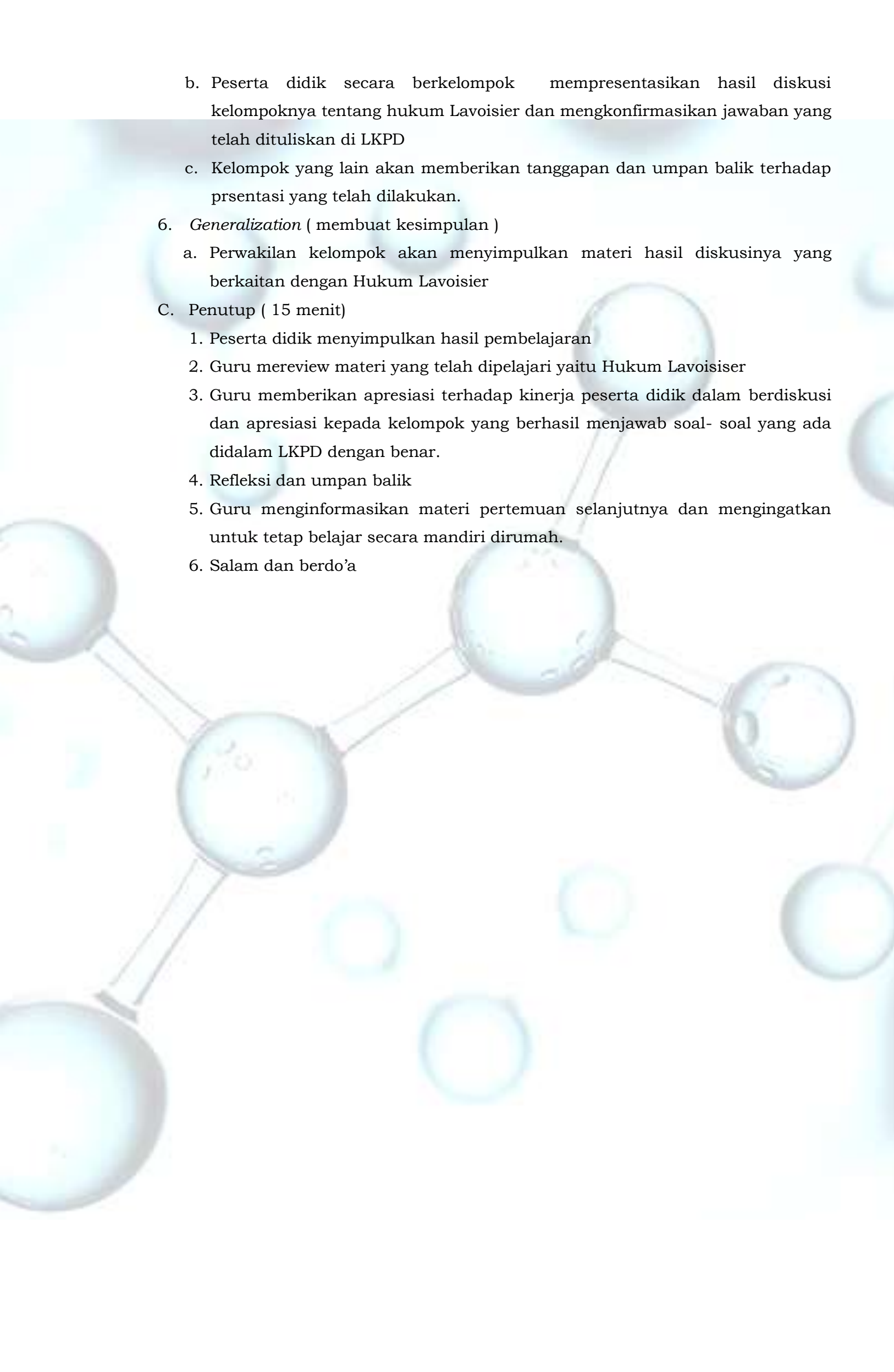
Secara berkelompok sesuai dengan yang telah dibagikan oleh guru, peserta didik mencari dan mengumpulkan informasi dari berbagai sumber (study literature), salah satunya dengan membaca artikel dengan link berikut ini <https://umsu.ac.id/hukum-kekekalan-massa/>

4. *Data Processing* (Pengolahan data)

- a. Peserta didik secara berkelompok berdiskusi mengolah informasi yang telah dikumpulkan dari berbagai sumber untuk menjawab pertanyaan yang berkaitan dengan identifikasi masalah.
- b. Peserta didik berdiskusi tentang Hukum Lavoisier.
- c. Peserta didik secara berkelompok diminta membaca dan mempelajari LKPD yang telah dibagikan dengan cermat .
- d. Peserta didik secara berkelompok melakukan kegiatan pembelajaran yaitu mengerjakan LKPD dan menjawab pertanyaan- pertanyaan untuk mengukur pemahaman peserta didik terkait materi hukum kekekalan massa dan hukum perbandingan tetap (asesmen formatif dalam proses pembelajaran). Tindak lanjutnya guru focus melakukan bimbingan untuk peserta didik yang belum paham tentang materi yang diajarkan.

5. *Verification* (Verifikasi)

- a. Peserta didik dengan bimbingan guru memverifikasi pemahamannya terkait materi yang dipelajari didepan teman kelompoknya berdasarkan jawaban yang telah dituliskan di LKPD

- 
- b. Peserta didik secara berkelompok mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya tentang hukum Lavoisier dan mengkonfirmasi jawaban yang telah dituliskan di LKPD
 - c. Kelompok yang lain akan memberikan tanggapan dan umpan balik terhadap presentasi yang telah dilakukan.
6. *Generalization* (membuat kesimpulan)
- a. Perwakilan kelompok akan menyimpulkan materi hasil diskusinya yang berkaitan dengan Hukum Lavoisier
- C. Penutup (15 menit)
1. Peserta didik menyimpulkan hasil pembelajaran
 2. Guru mereview materi yang telah dipelajari yaitu Hukum Lavoisier
 3. Guru memberikan apresiasi terhadap kinerja peserta didik dalam berdiskusi dan apresiasi kepada kelompok yang berhasil menjawab soal- soal yang ada didalam LKPD dengan benar.
 4. Refleksi dan umpan balik
 5. Guru menginformasikan materi pertemuan selanjutnya dan mengingatkan untuk tetap belajar secara mandiri dirumah.
 6. Salam dan berdo'a

Pertemuan 2 (3 x 45 Menit)

1. Tujuan pembelajaran

- ✓ Menganalisis konsep dan hitungan hukum dasar kimia (hukum Proust serta menerapkan konsep hukum Proust untuk menyelesaikan perhitungan kimia

2. Kegiatan Pembelajaran

A. Pendahuluan (15 menit)

1. Guru melakukan apersepsi/motivasi

Apersepsi :

1. Mengaitkan materi pembelajaran sebelumnya tentang unsure dan senyawa kimia
2. Mengingat kembali materi prasyarat yaitu tentang struktur atom
3. Mengajukan pertanyaan yang berkaitan dengan unsure dan senyawa kimia
 - ✓ Kelompok mana yang dapat mendefinisikan apa itu unsure?
 - ✓ Kelompok mana yang bisa menuliskan ke papan tulis contoh unsure?
 - ✓ Ayoo, siapa yang masih ingat apa itu senyawa kimia?
 - ✓ Siapa yang bisa menuliskan contoh senyawa?
 - ✓ Sudah siap sekarang untuk mempelajari materi selanjutnya?

Motivasi :

1. Guru mengajukan pertanyaan yang ada kaitannya dengan hukum Proust.

Ada yang masih ingat unsure penyusun molekul air?

Siapa yang tahu rumus molekul penyusun air?

Kalau misalnya air itu ibu dinginkan dan berubah menjadi es, bagaimana dengan unsur penyusunnya?

Apakah berbeda atau sama ?

Kalau rumus molekul nya gimana?

Sekarang kalau misalnya air itu ibu pindahkan tempat atau ke daerah yang lain bagaimana dengan unsur penyusunnya? apakah masih sama atau berbeda?

Jadi dimanapun tempatnya air itu berada dan bagaimanapun bentuknya air itu, unsure penyusunnya tetap sama.

Air yang kita bahas tadi ada hubungan dengan materi yang akan pelajari sekarang
2. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai pada pertemuan yang berlangsung
3. Guru menyampaikan manfaat mempelajari hukum Proust

Pemberian acuan

1. Guru menyampaikan materi pembelajaran yaitu tentang hukum Proust
2. Menjelaskan mekanisme pembelajaran sesuai dengan langkah- langkah pembelajaran

B. Kegiatan Inti

1. *Stimulation* (pemberian stimulasi)

- a. Guru menampilkan tabel data massa unsur yang berkaitan dengan materi yang dipelajari
- b. Guru bertanya kepada peserta didik, apa saja yang dapat diamati dari tabel yang ditampilkan.

Coba kalian perhatikan tayangan slide didepan, apa yang bisa diamati?

Tabel . 1

Massa garam	Massa Natrium
2,0 gram	0,786 gram
1,5 gram	0,590 gram
2,5 gram	0,983 gram

Tabel.2

Asal garam	Massa Na	Masa Cl	Massa NaCl
Indramayu	0,786 gram	1,214 gram	0,786:1,214 = 1: 1,54
Madura	0,590 gram	0,910 gram
Import	0,983 gram	0,527 gram

- 2. *Problem statement* (identifikasi masalah)
 - a. Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengidentifikaasi dan membuat rumusan masalah dari data yang telah mereka dapatkan dislide yang ditampilkan guru, artikel yang mereka baca, serta video yang mereka tonton maupun infografis yang mereka cermati.
 - b. Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya mengenai materi yang telah diamati, dan guru menjawab pertanyaan peserta didik.
- 3. *Data collecting* (pengumpulan data)

Secara berkelompok sesuai dengan yang telah dibagikan oleh guru, peserta didik mencari dan mengumpulkan informasi dari berbagai sumber (study literature), salah satunya dengan membaca artikel dengan link berikut ini <https://www.kompas.com/skola/read/2021/03/31/141316069/hukum-proust-pengertian-rumus-peran-dan-contoh-soal>
- 4. *Data processing* (Memproses data)
 - a. Guru meminta peserta didik untuk mulai mengerjakan LKPD
- 5. *Verification* (Verifikasi)
 - a. Guru membimbing dan menuntun peserta didik untuk menemukan konsep dari materi yang diperoleh dengan informasi yang telah diamati dalam pembelajaran

- b. Guru memberikan penguatan terhadap pengetahuan peserta didik tentang hukum Proust.
- c. Guru membimbing peserta didik dalam menjawab pertanyaan di LKPD

6. *Generalization*

- a. Guru meminta peserta didik untuk menyimpulkan apa bunyi dari hukum Proust (hukum perbandingan tetap)

C. Penutup (15 menit)

1. Guru mereview materi yang telah dipelajari yaitu Hukum Proust
2. Guru memberikan apresiasi terhadap kinerja peserta didik dalam berdiskusi dan apresiasi kepada kelompok yang berhasil menjawab soal- soal yang ada didalam LKPD dengan benar.
3. Guru menginformasikan materi pertemuan selanjutnya dan mengingatkan untuk tetap belajar secara mandiri dirumah.
4. Salam dan berdo'a

Pertemuan 3 (3 x 45 menit)

1. Tujuan pembelajaran

- ✓ Peserta didik mampu menganalisis konsep dan hitungan hukum Dalton berdasarkan data hasil percobaan melalui studi literatur secara berkelompok lewat video atau artikel terkait untuk menjawab pertanyaan (diferensiasi konten)

2. Kegiatan Pembelajaran

A. Pendahuluan (20 menit)

1. Guru menyapa peserta didik dengan salam dan menanyakan kabar, kemudian mengkondisikan peserta didik dan kelas, mengecek kehadiran, mengecek kebersihan kelas serta berdo'a)
2. Guru melakukan apersepsi/motivasi

Apersepsi :

- ✓ mengaitkan materi pembelajaran dengan pengalaman peserta didik dengan tema sebelumnya tentang struktur atom
- ✓ Mengingatn kembali materi prasyarat tentang struktur atom
- ✓ Mengajukan pertanyaan yang ada kaitannya dengan teori atom Dalton “*kelompok siapa yang bisa mengemukakan teori atom Dalton?*”

Motivasi:

Guru memberikan motivasi agar peserta didik lebih fokus dan semangat untuk belajar

“kesuksesan hanya bisa diraih melalui belajar yang gigih, kerja keras dan do’a yang tulus bukan dengan melamun”

3. Guru mengajukan pertanyaan yang ada hubungannya dengan hukum Dalton.
 - ✓ Guru: *apakah kalian tahun unsure Karbon (C) dan Oksigen (O)?*
Ayo siapa yang tahu senyawa apa saja yang biasanya dibentuk oleh unsure C dan O
4. Guru menjelaskan bahwa setelah mempelajari materi hukum Dalton peserta didik bisa mengetahui perbandingan massa senyawa CO dan CO₂ dan merupakan salah satu contoh hukum perbandingan tetap.
5. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai : *Peserta didik mampu menganalisis konsep dan hitungan hukum Dalton dan hokum Gay Lussaac berdasarkan data hasil percobaan melalui studi literatur secara berkelompok lewat video atau artikel terkait untuk menjawab pertanyaan*
6. Guru menyampaikan manfaat mempelajari hukum- hukum dasar kimia dalam kehidupan sehari- hari.
7. Guru menjelaskan strategi pembelajarandan penilaian dengan menggunakan model pembelajaran *discovery learning*, asesmen formatif dalam proses pembelajaran.
8. Guru memberikan acuan “ sekarang silahkan buka buku kalian tentang hukum Dalton seperti yang ibu informasikan pada pertemuan sebelumnya.

9. Guru menjelaskan mekanisme pembelajaran, “*Sekarang perwakilan setiap kelompok silahkan maju kedepan untuk mengambil LKPDnya, silahkan berdiskusi dengan kelompoknya masing- masing untuk menjawab pertanyaan- pertanyaan yang ada dalam LKPD. Setelah semuanya selesai berdiskusi, presentasikan hasilnya!*

B. Kegiatan Inti (100 menit)

Langkah- langkah pembelajaran

1. *Stimulation* (Pemberian stimulus)

Guru meminta peserta didik untuk memperhatikan tayangan slide didepan untuk memusatkan perhatian peserta didik yang berisi tabel perbandingan massa CO dan CO₂

Tabel

Senyawa	Massa unsure(%)		Perbandingan massa unsur
	C	O	
Senyawa 1	42,8%	57,2%	1:.....
Senyawa 2	27,3%	72,7%	1:.....

Perabandingan O pada senyawa 1 dan 2

Guru bertanya kepada peserta didik terkait apa yang ditampilkan?

Bagaimana cara menentukan perbandingan massanya?

2. *Problem statement* (mengidentifikasi masalah)

- Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengidentifikasi dan membuat rumusan masalah dari data pada slide yang ditampilkan guru.
- Guru bertanya dan memberi kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya mengenai materi yang telah diamati, kemudian guru menjawab pertanyaan peserta didik.

3. *Data Collecting* (Pengumpulan data)

Secara berkelompok sesuai dengan yang telah dibagikan oleh guru, peserta didik mencari dan mengumpulkan informasi dari berbagai sumber (study literature), salah satunya dengan membaca artikel dengan link berikut ini <https://umsu.ac.id/hukum-kekekalan-massa/>

4. *Data Processing* (Pengolahan data)

- a. Peserta didik secara berkelompok berdiskusi mengolah informasi yang telah dikumpulkan dari berbagai sumber untuk menjawab pertanyaan yang berkaitan dengan identifikasi masalah.
- b. Peserta didik berdikusi tentang Hukum Dalton.
- c. Peserta didik secara berkelompok diminta membaca dan mempelajari LKPD yang telah dibagikan dengan cermat .
- d. Peserta didik secara berkelompok melakukan kegiatan pembelajaran yaitu mengerjakan LKPD dan menjawab pertanyaan- pertanyaan untuk mengukur pemahaman peserta didik terkait materi hukum Dalton (*asesmen formatif dalam proses pembelajaran*). Tindak lanjutnya guru focus melakukan

bimbingan untuk peserta didik yang belum paham tentang materi yang diajarkan.

5. *Verification* (Verifikasi)

- a. Peserta didik dengan bimbingan guru memverifikasi pemahamannya terkait materi yang dipelajari didepan teman kelompoknya berdasarkan jawaban yang telah dituliskan di LKPD
- b. Peserta didik secara berkelompok mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya tentang hukum Dalton dan mengkonfirmasi jawaban yang telah dituliskan di LKPD
- c. Kelompok yang lain akan memberikan tanggapan dan umpan balik terhadap prsentasi yang telah dilakukan.

6. *Generalization* (membuat kesimpulan)

Perwakilan kelompok akan menyimpulkan materi hasil diskusinya yang berkaitan dengan Hukum Dalton

C. Penutup (15 menit)

1. Peserta didik menyimpulkan materi pembelajaran yang telah dipelajari yaitu hukum Dalton
2. Guru mereview /Penguatan materi yang telah dipelajari yaitu Hukum Dalton
3. Guru memberikan apresiasi terhadap kinerja peserta didik dalam berdiskusi dan apresiasi kepada kelompok yang berhasil menjawab soal- soal yang ada didalam LKPD dengan benar.
4. Refleksi dan umpan balik dari peserta didik
5. Guru menginformasikan materi pertemuan selanjutnya dan mengingatkan untuk tetap belajar secara mandiri dirumah.
6. Salam dan berdo'a

Pertemuan 4 (3 x 45 menit)

• Tujuan pembelajaran :

- Peserta didik mampu menganalisis konsep dan hitungan hukum Gay- Lussac dan hipotesis Avogadro berdasarkan data hasil percobaan melalui studi literatur secara berkelompok lewat video atau artikel terkait untuk menjawab pertanyaan (diferensiasi konten)

A. Pendahuluan (20 menit)

Guru melakukan apersepsi/motivasi

Apersepsi :

- a. Mengaitkan materi pembelajaran sebelumnya tentang cara mencari perbandingan
- b. Mengingat kembali materi prasyarat yaitu tentang persamaan reaksi
- c. Mengajukan pertanyaan yang berkaitan dengan hukum Gay-Lussac dan Hipotesis Avogadro
 - ✓ Siapa yang masih ingat apa yang dimaksud dengan persamaan reaksi yang setara?
 - ✓ Bagaimana cara kita mengetahui persamaan reaksi itu sudah setara atau belum
 - ✓ Bagaimana cara menyetarakan persamaan reaksi?
 - ✓ Sudah siap sekarang untuk mempelajari materi selanjutnya?

Motivasi :

1. Guru mengajukan pertanyaan yang ada kaitannya dengan hukum Gay-Lussac.
Ada yang pernah buat minuman sirup? Bagaimana biasanya kalian membuatnya?
Biasanya kita membuat minuman sirup dengan mencampurkannya dengan air. Apakah ada volume tertentu air yang ditambahkan? Berapa volume air yang digunakan?
Kalau volumenya dirubah kedalam satuan milliliter, kira- kira bagaimana perbandingannya antara sirup dengan air?
Perbandingan volume ini diatur oleh suatu hokum yang dikenal dengan nama hukum perbandingan Volume. Apakah ada yang sudah pernah dengar atau membaca tentang hukum ini?
2. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yan akan dicapai pada pertemuan yang berlangsung
3. Guru menyampaikan manfaat mempelajari hokum Gay-Lussac

Pemberian acuan

1. Guru menyampaikan materi pembelajaran yaitu tentang hukum Gay-Lussac
2. Menjelaskan mekanisme pembelajaran sesuai dengan langkah- langkah pembelajaran

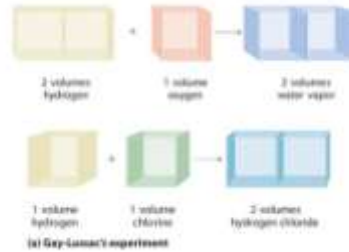
B. Kegiatan Inti

1. *Stimulation* (Pemberian stimulasi)

- a. Guru menampilkan gambar yang berkaitan dengan materi yang dipelajari
- b. Guru bertanya kepada peserta didik, apa saja yang dapat diamati dari tabel yang ditampilkan.

Coba kalian perhatikan gambar pada tayangan slide didepan, apa yang bisa diamati?

Gambar



Apa yang bisa diamati pada gambar tersebut?

Bagaimana cara mengetahui perbandingan volumenya?.

Coba amati lagi gambar tersebut. Ada apalagi yang bisa diamati?

Suhu dan tekanannya.

Jika salah satu dari bejana tersebut di panaskan dan tekanannya dirubah, apakah perbandingan volumenya akan tetap sama atau berbeda?

2. Problem statement (identifikasi masalah)

- a. Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengidentifikasi dan membuatkan rumusan masalah dari data yang telah mereka dapatkan dislide yang ditampilkan guru
- b. Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya mengenai materi yang telah diamati, dan guru menjawab pertanyaan peserta didik.

3. Data collecting (pengumpulan data)

Secara berkelompok sesuai dengan yang telah dibagikan oleh guru, peserta didik mencari dan mengumpulkan informasi dari berbagai sumber (study literatur), salah satunya dengan membaca artikel dengan link berikut ini

<https://www.kompas.com/skola/read/2022/04/21/150331069/hukum-perbandingan-volume-gay-lussac>

<https://www.detik.com/edu/detikpedia/d-6603796/5-hukum-dasar-kimia-beserta-contoh-soalnya-hukum-proust-hingga-dalton>

4. Data processing (Memproses data)

Guru meminta peserta didik untuk mulai mengerjakan LKPD

5. Verification (Verifikasi)

- a. Guru membimbing dan menuntun peserta didik untuk menemukan konsep dari materi yang diperoleh dengan informasi yang telah diamati dalam pembelajaran
- b. Guru memberikan penguatan terhadap pengetahuan peserta didik tentang hukum Gay- Lussac dan hipotesis Avogadro
- c. Guru membimbing peserta didik dalam menjawab pertanyaan di LKPD

6. Generalization

- a. Guru meminta peserta didik untuk menyimpulkan apa bunyi dari hukum Gay-Lussac (hukum perbandingan Volume) dan hipotesis Avogadro

C. Penutup (15 Menit)

1. Peserta didik menyimpulkan materi pembelajaran yang telah dipelajari yaitu hukum Dalton
2. Guru mereview materi yang telah dipelajari yaitu hukum Gay- Lussac dan hipotesis Avogadro
3. Guru memberikan apresiasi terhadap kinerja peserta didik dalam berdiskusi dan apresiasi kepada kelompok yang berhasil menjawab soal- soal yang ada didalam LKPD dengan benar.
4. Refleksi dan umpan balik
5. Guru menginformasikan materi pertemuan selanjutnya dan mengingatkan untuk tetap belajar secara mandiri dirumah.
6. Salam dan berdo'a

Pertemuan 5 (3 x 45 menit)

1. Tujuan pembelajaran

- ✓ Peserta didik mampu merancang dan melaksanakan percobaan sederhana dan melakukan langkah-langkah operasional berdasarkan referensi yang telah dibuat untuk menjawab pertanyaan.

2. Kegiatan Pembelajaran

A. Pendahuluan (20 menit)

1. Guru menyapa peserta didik dengan salam dan menanyakan kabar, kemudian mengkondisikan kelas untuk mengecek kehadiran, mengecek kebersihan laboratorium dan berdoa)
2. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai serta melakukan apersepsi/motivasi
3. Guru menjelaskan strategi pembelajaran dan penilaian dengan menggunakan model pembelajaran *discovery learning*, asesmen formatif dalam proses pembelajaran
4. Guru mengingatkan kembali tata tertib saat bekerja dilaboratorium
5. Guru mengingatkan dan mengaitkan kembali materi pada pertemuan sebelumnya dengan materi praktikum pada hari ini
6. Melakukan pembagian kelompok praktikum berdasarkan data hasil asesmen awal pada pertemuan sebelumnya

B. Kegiatan Inti (100 menit)

Langkah- langkah pembelajaran

1. *Stimulation (Pemberian stimulus)*

Peserta didik diminta untuk melihat tanyangan terkait percobaan hukum kekekalan massa (Hukum Lavoisier) salah satunya melalui link youtube berikut <https://www.youtube.com/watch?v=JBOPQLNZoso> . peserta didik juga di perbolehkan menonton video percobaan dari link youtube yang lain yang berkaitan dengan praktikum hukum kekekalan massa.

2. *Problem statement (mengidentifikasi masalah)*

- a. Guru memberikan suatu masalah dengan mengajukan pertanyaan , bagaimana caranya untuk membuktikan berlakunya hukum kekekalan massa?
- b. Guru mengarahkan peserta didik untuk melakukan persiapan percobaan sederhana untuk membuktikan hukum perbandingan kekekalan massa (Lavoisier)

3. *Data Collecting (Pengumpulan data)*

Secara berkelompok sesuai dengan yang telah dibagikan oleh guru, peserta didik melaksanakan percobaan dan mengumpulkan informasi dari percobaan yang mereka lakukan (eksperimen sederhana),

4. Data Processing (Pengolahan data)

- a. Peserta didik secara berkelompok berdiskusi mengolah informasi yang telah dikumpulkan dari eksperimen yang mereka lakukan untuk menjawab pertanyaan yang berkaitan dengan identifikasi masalah.
- b. Peserta didik berdiskusi tentang hukum Lavoisier terkait percobaan yang mereka lakukan.

5. Verification (Verifikasi)

- a. Peserta didik memverifikasi pemahamannya terkait percobaan yang telah mereka lakukan didepan kelas berdasarkan jawaban yang telah dituliskan di LKPD
- b. Peserta didik secara berkelompok membuat laporan sementara baik lisan atau tulisan (*diferensiasi proses*) dan mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya tentang percobaan hukum kekekalan massa dan mengkonfirmasi jawaban yang telah dituliskan di LKPD
- c. Kelompok yang lain akan memberikan tanggapan dan umpan balik terhadap presentasi yang telah dilakukan.

6. Generalization (membuat kesimpulan)

- a. Guru membimbing peserta didik dalam menarik kesimpulan dari percobaan yang telah mereka lakukan.
- b. Perwakilan kelompok akan menyimpulkan materi hasil diskusinya yang berkaitan dengan percobaan yang mereka lakukan
- c. Peserta didik mempresentasikan hasil kegiatan (penemuan)/mengkomunikasikan hasil percobaan untuk membuktikan hukum kekekalan massa.

C. Penutup

1. Peserta didik menyimpulkan hasil pembelajaran terkait percobaan untuk membuktikan hukum Lavoisier
2. Guru mereview materi yang telah dipelajari yaitu hukum- hukum dasar kimia
3. Guru memberikan apresiasi terhadap kinerja peserta didik dalam melaksanakan eksperimen dan apresiasi kepada kelompok yang berhasil menjawab soal- soal yang ada didalam LKPD dengan benar.
4. Refleksi dan umpan balik
5. Guru menginformasikan materi pertemuan selanjutnya dan mengingatkan untuk tetap belajar secara mandiri dirumah.
6. Salam dan berdo'a

Pertemuan ke 6

1. Tujuan pembelajaran

- ✓ Peserta didik mampu menerapkan hukum dasar kimia untuk menyelesaikan kasus dalam kehidupan sehari-hari melalui kegiatan proyek tentang kasus yang berkaitan dengan hukum dasar kimia untuk menjawab pertanyaan berdasarkan data pada studi literatur

2. Kegiatan Pembelajaran

A. Pendahuluan

1. Guru menyapa peserta didik dengan salam dan menanyakan kabar, kemudian mengkondisikan kelas untuk mengecek kehadiran, mengecek kebersihan kelas dan berdoa)
2. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai serta melakukan apersepsi/motivasi
3. Guru menjelaskan strategi pembelajaran dan penilaian dengan menggunakan model pembelajaran *discovery learning*,
4. Guru mengingatkan dan mengaitkan kembali materi pada pertemuan sebelumnya dengan materi proyek pada hari ini
5. Melakukan pembagian kelompok diskusi berdasarkan hasil asesmen awal pada pertemuan sebelumnya

B. Kegiatan Inti

Langkah- langkah pembelajaran

1. *Stimulation (Pemberian stimulus)*
Guru menampilkan video atau terkait percobaan hukum dasar kimia untuk menyelesaikan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari melalui link youtube berikut https://www.youtube.com/watch?v=G_TQBNIZtWs yang telah dibagikan sebelumnya. Guru juga memberikan artikel terkait materi yang dipelajari
2. *Problem statement (mengidentifikasi masalah)*
Guru mengarahkan peserta didik untuk mulai melakukan rancangan proyek untuk menyelesaikan kasus dalam kehidupan sehari-hari berdasarkan data yang ada didalam LKPD
3. *Data Collecting (Pengumpulan data)*
Secara berkelompok sesuai dengan yang telah dibagikan oleh guru, peserta didik mulai mengumpulkan informasi dari berbagai macam sumber (studi literatur), yang berkaitan dengan kasus dalam kehidupan sehari-hari berdasarkan data yang terdapat dalam LKPD
4. *Data Processing (Pengolahan data)*
 - a. Peserta didik secara berkelompok berdiskusi mengolah informasi yang telah dikumpulkan dari berbagai macam sumber yang telah mereka kumpulkan untuk menyelesaikan kasus yang terdapat dalam kehidupan sehari-hari berdasarkan data yang terdapat dalam LKPD

- b. Peserta didik berdiskusi terkait penyelesaian kasus yang terdapat dalam kehidupan sehari-hari
- c. Peserta didik secara berkelompok membaca dan mempelajari LKPD yang telah dibagikan dengan cermat .

5. *Verification (Verifikasi)*

- a. Peserta didik memverifikasi pemahamannya terkait materi yang dipelajari di depan teman kelompoknya berdasarkan jawaban yang telah dituliskan di LKPD
- b. Peserta didik secara berkelompok membuat laporan perkembangan proyek yang mereka lakukan baik lisan atau tulisan (*diferensiasi proses*) dan mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya tentang proyek yang dikerjakan
- c. Kelompok yang lain akan memberikan tanggapan dan umpan balik terhadap presentasi yang telah dilakukan.

6. *Generalization (membuat kesimpulan)*

- a. Perwakilan kelompok akan menyimpulkan materi hasil diskusinya yang berkaitan dengan diskusi yang telah mereka lakukan.
- b. Peserta didik mengkomunikasikan antara hukum dasar kimia dapat menyelesaikan kasus yang terdapat dalam kehidupan sehari-hari.

C. Penutup (15 menit)

- 1. Peserta didik menyimpulkan hasil pembelajaran
- 2. Guru mereview materi yang telah dipelajari yaitu hukum dasar kimia untuk menyelesaikan kasus dalam kehidupan sehari-hari.
- 3. Guru memberikan apresiasi terhadap kinerja peserta didik dalam berdiskusi dan mengerjakan proyek
- 4. Refleksi dan umpan balik
- 5. Guru menginformasikan materi pertemuan selanjutnya dan mengingatkan untuk tetap belajar secara mandiri di rumah.
- 6. Salam dan berdo'a

D. Asesmen

1. Asesmen Diagnostik

- a. Asesmen diganostik Non-Kognitif
 - 1. Bagaimana kabarnya hari ini?
 - 2. Bagaimana perasaannya sebelum mulai belajar?
 - 3. Apa saja yang dilakukan sebelum mulai belajar pada hari ini?
 - 4. Apa masih ingat materi sebelumnya yang kita pelajari?
 - 5. Apa harapannya setelah mempelajari materi hari ini?
- b. Asesmen diagnostic kognitif

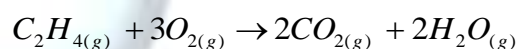
No.	Pertanyaan	Jawaban		Jika Ya, apa saja yang kalian ketahui?
1.	Saya tahu tentang hukum dasar kimia	Ya	Tidak	
2.	Saya tahu tentang hukum kekekalan massaLavoisie			
3.	Saya tahu tentang hukum kekekalan perbandingan tetap Proust			
4.	Saya tahu tentang hukum Perbandingan volum Gay-Lussac			
5.	Saya tahu tentang hukum kelipatan perbandingan Dalton			
6.	Saya tahu tentang penerapan hokum dasar kimia untuk menyelesaikan perhitungan kimia			
	Jumlah Ya			

2. Asesmen Sumatif

I. Pilihan ganda

- 1. Massa zat sebelum dan sesudah reaksi adalah tetap. Hal ini sesuai dengan hukum
 - a. Proust
 - b. Dalton
 - c. Lavoisier
 - d. Gay-Lussac
 - e. Avogadro
- 2. Jika suatu logam dibakar, maka massanya akan bertambah. Kenyataan ini merupakan inspirasi seorang ilmuwan prancis untuk melakukan penelitian sehingga dihasilkan hukum
 - a. Kekekalan massa
 - b. Kekekalan energi
 - c. Perbandingan tetap

- d. Perbandingan berganda
e. Perbandingan volume
3. Persentase tembaga dan Oksigen dalam setiap sampel CuO yang diperoleh melalui metode yang berbeda-beda adalah sama. Hal ini membuktikan hukum
- a. Perbandingan volume
b. Perbandingan berganda
c. Perbandingan terbalik
d. Perbandingan tetap
e. Salah semua
4. Berikut ini pasangan zat-zat yang menggambarkan hukum perbandingan berganda
- a. CO dan CO₂
b. H₂O dan NO₂
c. NaCl dan NaBr
d. MgO dan Mg(OH)₂
e. CaO dan Na₂O
5. Telah dilakukan analisis terhadap dua sampel gas. Gas yang satu mengandung 1,2 gram C dan 3,2 gram O. gas yang lain mengandung 27,3% C dan 72,7% O. data percobaan berkaitan dengan hukum
- a. Perbandingan tetap
b. Kekekalan massa
c. Perbandingan berganda
d. Perbandingan terbalik
e. Perbandingan volume
6. Sebanyak 6 liter gas dibakar dengan 18 liter gas oksigen menurut reaksi :



Ternyata volume gas CO₂ dan H₂O yang dihasilkan masing- masing 12 liter. Kenyataan ini sesuai dengan hukum

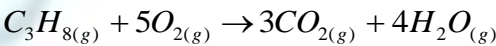
- a. Gay-Lussac
b. Boyle
c. Avogadro
d. Dalton
e. Lavoisier
7. Dari peristiwa berikut yang menunjukkan hukum kekekalan massa adalah
- a. 12 g C bergabung dengan 32 g O₂ membentuk 44 g CO₂
b. 12 g C dipanaskan dalam ruang hampa tidak terjadi perubahan massa
c. Massa sekeping Pt sebelum dan sesudah reaksi adalah sama
d. Sampel udara bertambah volumenya jika dipanaskan pada tekanan tetap
e. 1 liter N₂ bereaksi dengan 3 liter H₂ menghasilkan 2 liter NH₃

8. Dua sampel senyawa masing- masing tersusun atas nitrogen dan oksigen dianalisis dilaboratorium, data yang diperoleh sebagai berikut:

senyawa	Massa N	Massa O
I	1,206g	2,755 g
II	1,344 g	4,714 g

Perbandingan oksigen dalam kedua senyawa adalah

- a. 1 : 2
 - b. 2 : 1
 - c. 2 : 5
 - d. 3 : 5
 - e. 5 : 3
9. Sebanyak 6 liter gas propana dibakar dalam ruangan tertutup pada suhu 25°C dan tekanan 1 atm sesuai persamaan reaksi berikut.

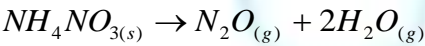


Jika pada tekanan ini 1 mol dianggap sama dengan 24 liter , massa gas CO₂ yang dihasilkan sebanyak(Ar C = 12 g mol⁻¹, O = 16 g mol⁻¹)

- a. 18 gram
 - b. 22 gram
 - c. 33 gram
 - d. 44 gram
 - e. 66 gram
10. Campuran gas C₃H₈ dan gas C₂H₄ sebanyak 25 liter dibakar sempurna menghasilkan CO₂ dan H₂O . volume CO₂ yang dihasilkan dari pembakaran tersebut adalah sebanyak 60 L. jika diukur pada suhu dan tekanan yang sama, volume gas C₃H₈ dan gas C₂H₄ yang dihasilkan adalah
- a. 10 L dan 15 L
 - b. 12 L dan 15 L
 - c. 13 L dan 16 L
 - d. 15 L dan 16 L
 - e. 16 L dan 16 L

II. Essay

1. Gas NO₂ yang dikenal sebagai gas “tertawa” dihasilkan dari reaksi penguraian ammonium nitrat sesuai persamaan reaksi berikut.



- a. Berapakah massa ammonium nitrat yang direaksikan untuk menghasilkan 1,2 L gas N₂O (RTP)
 - b. Berapa massa uap air yang dihasilkan (Mr NH₄NO₃ =68 g/mol, Mr N₂O = 44 gram/mol, Mr H₂O = 18 gram/mol)
2. Airbag mobil dirancang dengan ukuran tertentu saat mengembang. Jika airbag diinginkan mengembang maksimal dengan terisi 18 liter gas N₂ pada

suhu 25°C dan tekanan 1 atm, berapakah massa NaN₃ yang diperlukan ? (Ar Na = 23 g/mol, N = 14 g/mol)

3. Pada temperature dan tekanan tertentu, 2 x 10²² molekul gas oksigen bervolume 1 L. pada temperature dan tekanan yang sama berapa banyak molekul dalam 4 liter gas klorin?

Penyelesaian :

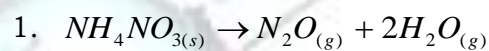
Satu liter gas oksigen pada P dan T tertentu mengandung 2 x 10²² molekul gas oksigen maka pada P dan T yang sama 1 liter gas klorin juga mengandung 2 x 10²² molekul gas klorin. Sehingga dalam 4 liter gas klorin mengandung 4 x 2 x 10²² = 8 x 10²² molekul gas klorin.

Kunci Jawaban

I. Pilihan Ganda

1. C
2. A
3. D
4. A
5. C
6. A
7. E
8. A
9. D
10. A

II. Essay



- a. Massa ammonium nitrat yang direaksikan untuk menghasilkan 1,2 L gas N₂O (RTP)

$$Volume\ NH_4NO_3 = \frac{Koefisien\ NH_4NO_3}{Koefisien\ N_2O} \times Volume\ N_2O$$

$$Volume\ NH_4NO_3 = \frac{1}{1} \times 1,2L$$

$$Volume\ NH_4NO_3 = 1,2L$$

$$Mol\ NH_4NO_3 = \frac{volume\ NH_4NO_3}{volume\ RTP}$$

$$Mol\ NH_4NO_3 = \frac{1,2L}{24L}$$

$$Mol\ NH_4NO_3 = 0,05\ mol$$

$$Massa\ NH_4NO_3 = mol\ NH_4NO_3 \times Mr\ NH_4NO_3$$

$$Massa\ NH_4NO_3 = 0,05\ mol \times 68\ gram/mol$$

$$Massa\ NH_4NO_3 = 3,4\ gram$$

- b. Massa uap air yang dihasilkan ($M_r \text{ NH}_4\text{NO}_3 = 68 \text{ g/mol}$, $M_r \text{ N}_2\text{O} = 44 \text{ gram/mol}$, $M_r \text{ H}_2\text{O} = 18 \text{ gram/mol}$)

$$\text{Massa H}_2\text{O} = \frac{\text{Koefisien H}_2\text{O}}{\text{Koefisien NH}_4\text{NO}_3} \times \text{Massa NH}_4\text{NO}_3$$

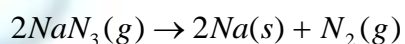
$$\text{Massa H}_2\text{O} = \frac{2}{1} \times 3,4 \text{ gram}$$

$$\text{Massa H}_2\text{O} = 6,8 \text{ gram}$$

2. Diketahui : $V \text{ N}_2 = 18 \text{ liter}$
: $T = 25^\circ\text{C}$
: $P = 1 \text{ atm}$
: $\text{Ar Na} = 23 \text{ g/mol}$ dan $\text{N} = 14 \text{ g/mol}$
Sehingga $M_r \text{ NaN}_3 = 65 \text{ gram mol}^{-1}$

Ditanya : Massa NaN_3 yang diperlukan ?

Penyelesaian :



$$\text{Volume NaN}_3 = \frac{\text{Koefisien NaN}_3}{\text{Koefisien N}_2} \times \text{Volume N}_2$$

$$\text{Volume NaN}_3 = \frac{2}{3} \times 18 \text{ L}$$

$$\text{Volume NaN}_3 = 12 \text{ Liter}$$

$$\text{mol} = \frac{V}{24 \text{ L/mol}}$$

$$\text{mol} = \frac{12}{24 \text{ L/mol}}$$

$$\text{mol} = 0,5 \text{ mol}$$

$$\text{Massa NaN}_3 = \text{mol NaN}_3 \times M_r \text{ NaN}_3$$

$$\text{Massa NaN}_3 = 0,5 \text{ mol} \times 65 \text{ g mol}^{-1}$$

$$\text{Massa NaN}_3 = 32,5 \text{ g}$$

3. Penyelesaian :

Satu liter gas oksigen pada P dan T tertentu mengandung 2×10^{22} molekul gas oksigen maka pada P dan T yang sama 1 liter gas klorin juga mengandung 2×10^{22} molekul gas klorin. Sehingga dalam 4 liter gas klorin mengandung $4 \times 2 \times 10^{22} = 8 \times 10^{22}$ molekul gas klorin.

E. Pengayaan dan Remedial

1. Pengayaan akan diberikan pada peserta didik dengan capaian tinggi.
2. Remedial akan diberikan kepada peserta didik yang membutuhkan bimbingan untuk memahami atau pembelajaran yang mengulang

F. Refleksi

Refleksi bagi peserta didik dengan menjawab pertanyaan refleksi berikut ini :

	Informasi yang diharapkan	Pertanyaan
1	Mengetahui apa yang dipamahami setelah pembelajaran	Apa yang sudah dipelajari pada pembelajaran ini ?
2	Mengetahui pertanyaan saat pembelajaran berlangsung dan belum terjawab hingga akhir pembelajaran	Apa saja yang muncul dan belum didapatkan jawabannya selama pembelajaran berlangsung /

Refleksi bagi guru

NO	Informasi yang diharapkan	Pertanyaan
1	Mengetahui kesesuaian antara tujuan pembelajaran dengan materi yang disampaikan	Apakah materi pembelajaran sudah sesuai dengan tujuan pembelajaran?
2	Mengetahui kesesuaian alokasi waktu	Apakah alokasi waktu pembelajaran sudah sesuai dengan yang direncanakan ?
3	Mengetahui efektivitas pembelajaran	Apakah pembelajaran dengan menggunakan discovery learning dengan metode <i>diskusi kelompok</i> efektif diterapkan pada pembelajaran hari ini ?

G. Bahan bacaan Pendidik dan peserta didik

Buku paket kimia untuk Fase E SMA/ MA

<https://umsu.ac.id/hukum-kekekalan-massa/>

<https://www.kompas.com/skola/read/2022/04/21/150331069/hukum-perbandingan-volume-gay-lussac>

<https://www.detik.com/edu/detikpedia/d-6603796/5-hukum-dasar-kimia-beserta-contoh-soalnya-hukum-proust-hingga-dalton>

<https://www.youtube.com/watch?v=JBOPQLNZoso>

https://www.youtube.com/watch?v=G_TQBNIZtWs

H. Glosarium

1. Korosi/perkaratan : reaksi logam besi dengan air dan udara disekitarnya sehingga menghasilkan lapisan tipis berwarna merah kecoklatan
2. Literasi : keterampilan untuk memperoleh informasi dan memahaminya.
3. Tabel periodic unsure: tampilan unsure – unsure kimia dalam bentuk tabel yang disusun berdasarkan nomor atom dan sifat kimia
4. Atom: partikel yang tersusun oleh partikel yang lebih sederhana, yaitu, proton, electron dan neutron
5. Unsur : zat tunggal yang tidak dapat diuraikan lagi menjadi zat yang lebih sederhana

6. Senyawa : zat homogen yang tersusun atas dua unsure atau lebih dalam ikatan kimia dengan perbandingan bobot tertentu, sifat berbeda dengan sifat unsure penyusunnya, dapat diuraikan oleh panas dan reaksi kimia;berbeda dari campuran karena komponen campuran tidak terikat secara kimia.
7. Massa atom: massa atom netral atau nuklida, satuan massa atom ini adalah seperduabelas massa atom karbon ^{12}C atau setara dengan $1,6604 \times 10^{-24}\text{gram}$
8. Asesmen diagnostik : asesmen yang dilakukan secara spesifik untuk mengidentifikasi kompetensi, kekuatan, kelemahan peserta didik, sehingga pembelajaran dapat dirancang sesuai dengan kompetensi dan kondisi peserta didik.

I. Daftar Pustaka

- Tri wulandari, Erna. 2023. *IPA Kimia untuk SMA/MA*. Yogyakarta: Intan Pariwara
- Haryanto, U.T.2010. *Terampil menyelesaikan perhitungan kimia*. Yogyakarta:CV.Andi Offset.
- Haris Watoni, A.2016. *Kimia untuk siswa SMA/MA kelas X. kelompok peminatan Matematika dan Ilmu-ilmu Alam*. Bandung: Yrama Widya
- Budi Rahardjo Sentot.2014. *Kimia Berbasis Eksperimen untu Kelas X SMA dan MA kelompok Peminatan Matematika dan Ilmu Alam*

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

Kelompok :

Anggota :

1.
2.
3.
4.
5.



Mata Pelajaran : Kimia
Fase/Semester : E/Genap
Materi Pembelajaran : Hukum Dasar kimia
Alokasi Waktu : 3 x 45 Menit



TUJUAN PEMBELAJARAN

Memahami hukum dasar kimia dan aplikasinya dalam menyelesaikan masalah kehidupan sehari-hari.

INDIKATOR

- ✓ Peserta didik mampu menganalisis konsep dan hitungan hukum dasar kimia (Lavoisier dan Proust) berdasarkan data hasil percobaan melalui studi literatur secara berkelompok lewat video atau artikel terkait untuk menjawab pertanyaan yang ada di LKPD (diferensiasi konten)
- ✓ Peserta didik Menerapkan konsep hukum dasar kimia untuk menyelesaikan perhitungan kimia

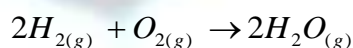




Petunjuk Kerja:

Diskusikan secara berkelompok kemudian jawablah pertanyaan- pertanyaan yang tersedia dalam LKPD

1. Pembentukan H_2O terjadi melalui reaksi berikut:



Data percobaan reaksi antara unsure H_2 dan O_2 membentuk H_2O sebagai berikut:

No.	Massa H_2 (g)	Massa O_2 (g)	Massa H_2O (g)
1.	1	8	9
2.	1	9	9
3.	2	8	9
4.	3	16	18

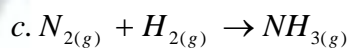
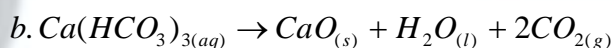
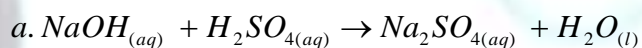
Berdasarkan data tersebut tentukan apakah berlaku hukum kekekalan massa?
Berikan alasannya!



2. Sebanyak 7 gram gas nitrogen bereaksi sempurna dengan 16 gram oksigen membentuk gas nitrogen dioksida. Berapakah massa gas nitrogen dioksida yang terbentuk?



3. Manakah dari reaksi- reaksi berikut yang sesuai dengan hukum Lavoisier?



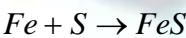
4. Seorang siswa memanaskan 10 gram Zn dengan 2 gram serbuk belerang (S). hasil percobaan menunjukkan bahwa terbentuk endapan hitam ZnS sebanyak 6,08 gram dan sisa serbuk Zn yang tidak bereaksi adalah 5,92 gram.
- Tuliskan persamaan reaksi kimia yang setara
 - Ciri- ciri reaksi kimia manakah yang tepat untuk kasus diatas?
 - Kesimpulan apakah yang kalian peroleh?



Petunjuk Kerja:

Diskusikan secara berkelompok kemudian jawablah pertanyaan- pertanyaan yang tersedia dalam LKPD

1. Reaksi antara besi dan belerang membentuk besi belerang



Reaksi	Fe	S	FeS
Reaksi I	1,40 gram	0,80 gram	2,20 gram
Reaksi II	1,75 gram	1,00 gram	2,75 gram
Reaksi III	2,10 gram	1,20 gram	3,30 gram

Tentukan apakah hukum data tersebut memenuhi hukum perbandingan tetap atau tidak? Berikan alasannya!



2. Sebanyak 2,8 gram kalsium oksida dihasilkan dari pemanasan batu kapur yang mengandung 0,8 gram oksigen. Saat 1 gram oksigen direaksikan dengan kalsium maka 3, 5 gram kalsium oksida diperoleh. Buktikan bahwa keadaan ini memenuhi hukum perbandingan tetap.



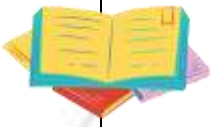
3. Data percobaan pembentukan tembaga sulfide sebagai berikut.

Massa unsure yang digunakan		Massa unsure yang bereaksi		Massa unsure sisa	
Tembaga (g)	Belarang (g)	Tembaga (g)	Belarang (g)	Tembaga (g)	Belarang (g)
0,50	0,10	0,20	0,10	0,30
0,50	0,15	0,30	0,15	0,20
0,50	0,20	0,40	0,20	0,10
0,50	0,30	0,50	0,25	0,05

Tentukan perbandingan massa tembaga dan massa belerang yang bereaksi pada pembentukan tembaga sulfida.



4. Simpulkan bunyi hukum perbandingan tetap menurut Proust



LKPD Pertemuan ke 3 dan 4

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

Kelompok :

Anggota :

- 6.
- 7.
- 8.
- 9.
- 10.



Mata Pelajaran : Kimia
Fase/Semester : E/Genap
Materi Pembelajaran : Hukum Dasar kimia
Alokasi Waktu : 3 x 45 Menit

TUJUAN PEMBELAJARAN

Memahami hukum dasar kimia dan aplikasinya dalam menyelesaikan masalah kehidupan sehari-hari.

INDIKATOR

- ✓ Peserta didik mampu menganalisis konsep dan hitungan hukum dasar kimia (Dalton dan Gay- Lussac) berdasarkan data hasil percobaan melalui studi literatur secara berkelompok lewat video atau artikel terkait untuk menjawab pertanyaan (diferensiasi konten)

KEGIATAN 1

Petunjuk Kerja:

Diskusikan secara berkelompok kemudian jawablah pertanyaan- pertanyaan yang tersedia dalam LKPD





Stimulation

Pernahkah ananda melihat asap kendaraan serta asap kebakaran? Dalam asap kendaraan dan asap kebakaran mengandung beberapa senyawa kimia seperti karbon monoksida (CO) dan karbon dioksida (CO₂). Unsur penyusun kedua senyawa tersebut sama-sama di susun atas karbon dan oksigen. Senyawa CO dan CO₂ yang disusun atas unsur yang sama yakni atom karbon dan oksigen. Berdasarkan unsur-unsur penyusunnya, bagaimanakah komposisi penyusun kedua unsur-unsur tersebut? Apakah perubahan komposisi penyusunnya berlipat ganda?



INFORMASI

John Dalton (1820) tertarik untuk mempelajari unsur-unsur yang dapat membentuk lebih dari satu senyawa seperti karbon dengan oksigen, nitrogen dengan oksigen, belerang dengan oksigen, dll. Hasil pengamatannya melahirkan **hukum perbandingan berganda** (dikenal dengan **Hukum Dalton**). Hukum perbandingan berganda merupakan pengembangan dari hukum perbandingan tetap. Dua unsur yang bereaksi dapat menghasilkan beberapa jenis denyawa yang berbeda.

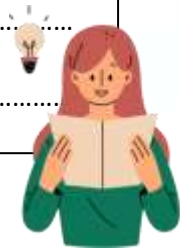


Problem Statement



Berdasarkan stimulasi di atas, diperoleh masalah sebagai berikut

Berdasarkan ilustrasi di atas, buatlah jawaban sementara / hipotesis untuk masalah yang diberikan:



Data Collection

Tabel 1. Perbandingan Massa unsur-unsur dalam beberapa senyawa

Senyawa	Perbandingan Massa Unsur-Unsur		Perbandingan Massa Unsur yang Berbeda
I. Karbon monoksida	12 g karbon	16 g oksigen	Massa unsur yang berbeda adalah oksigen , maka $O_I:O_{II} = 16:32 = \mathbf{1:2}$
II. Karbon dioksida	12 g karbon	32 g oksigen	
I. Belerang dioksida	32 g belerang	32 g oksigen	Massa unsur yang berbeda adalah oksigen , maka $O_I:O_{II} = 32:48 = \mathbf{2:3}$
II. Belerang trioksida	32 g belerang	48 g oksigen	
I. Nitrogen monoksida	14 g nitrogen	16 g oksigen	Massa unsur yang berbeda adalah nitrogen , maka $N_I:N_{II} = 14:28 = \mathbf{1:2}$
II. Dinitrogen oksida	28 gram nitrogen	16 g oksigen	



Data Processing



Dari tabel 1 di atas, jawablah pertanyaan berikut:

1. Dari tabel 1, berapa senyawakah yang dapat dibentuk oleh unsur karbon dan oksigen, belerang dengan oksigen dan nitrogen dengan oksigen? (Satu atau lebih dari satu)

Jawab:

2. Apabila unsur yang satu dibuat sama atau tetap, maka bagaimana dengan perbandingan unsur selanjutnya?

Jawab:

.....

.....

.....

.....

3. Apakah perbandingannya bilangan bulat dan sederhana?

Jawab:

.....

.....

.....

4. Berdasarkan jawaban 1-3, bagaimanakah bunyi dari hukum perbandingan ganda (hukum Dalton)?

Jawab:

.....

.....

.....



Verification

Berdasarkan data percobaan dan model yang diberikan, diperoleh hasil:

Bila **dua unsur** membentuk **lebih dari satu senyawa** dan massa salah satu unsur tetap (sama), maka perbandingan unsur yang lain dalam senyawa tersebut

.....

.....

.....

.....



KESIMPULAN

Berdasarkan percobaan dan hasil pengolahan data yang telah ananda lakukan, simpulkanlah:

Bunyi Hukum Perbandingan Berganda (Hukum Dalton) adalah

.....

.....

KEGIATAN 2

Petunjuk Kerja:

Diskusikan secara berkelompok kemudian jawablah pertanyaan-pertanyaan yang tersedia dalam LKPD

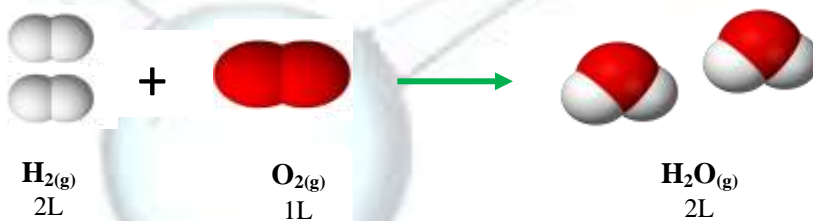


Stimulation (Stimulasi)



Hukum perbandingan volume yang ditemukan oleh **Gay-Lussac (1778-1850)** hampir mirip dengan hukum perbandingan tetap (Proust). Dalam hukum perbandingan tetap yang dibandingkan adalah massa pereaksinya, sedangkan pada hukum perbandingan volume yang dibandingkan adalah volume gas pada tekanan dan suhu tetap.

Pada **percobaan pertama**, gambaran reaksi antara gas hidrogen dengan gas oksigen membentuk gas H_2O adalah:



Pada data diatas, pada tekanan dan suhu tetap, apakah volume gas yang bereaksi dan gas hasil reaksinya selalu sama? Lalu bagaimana perbandingan volumenya, apakah merupakan bilangan bulat?



Problem Statement

Berdasarkan Kegiatan Stimulasi di atas, diperoleh masalah sebagai berikut:

.....

.....

.....

.....





Data Collection

Tabel 2. Data Hasil percobaan pada tekanan dan suhu tetap (P = 1 atm, T = 25°C)

Reaksi	Volume Gas yang Bereaksi	Hasil Reaksi	Perbandingan Volume
a. $\text{H}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{H}_2\text{O}_{(g)}$	Hidrogen + Oksigen 2L 1L	Uap air 2L	2 : 1 : 2
b. $\text{H}_{2(g)} + \text{N}_{2(g)} \rightarrow \text{NH}_{3(g)}$	Hidrogen + Nitrogen 3L 1L	Amonia 2L	3 : 1 : 2



Data Processing

1. Perhatikan reaksi a, apakah reaksi tersebut sudah setara? Jika belum, tuliskan persamaan reaksi yang sudah setara.

Jawab:

.....

.....

.....

.....

2. Berdasarkan jawaban ananda pada pertanyaan 1, bagaimanakah hubungan antara perbandingan koefisien reaksi dengan perbandingan volume pada reaksi tersebut?

Jawab:

.....

.....

.....

.....

3. Perhatikan reaksi b, apakah reaksi tersebut sudah setara? Jika belum, tuliskan persamaan reaksi yang sudah setara.

Jawab:

.....

.....

.....

.....

4. Berdasarkan jawaban ananda pada pertanyaan 3, bagaimanakah hubungan antara perbandingan koefisien reaksi dengan perbandingan volume pada reaksi tersebut?

Jawab:

.....

.....

.....

.....

5. Berdasarkan perbandingan volume pada kedua reaksi diatas, apakah perbandingannya merupakan bilangan bulat dan sederhana?



Jawab:

.....

.....

.....

.....

6. Berdasarkan jawaban ananda pada pertanyaan diatas, nyatakan bunyi hukum perbandingan volume (Hukum Gay-Lussac)?

Jawab:

.....

.....

.....

.....



Data Collection



Untuk 2 macam gas, misalnya gas A dan gas B, persamaan reaksi yang terjadi adalah:



Dari persamaan reaksi di atas, berlaku hubungan perbandingan volume gas sesuai dengan koefisien tiap-tiap gas

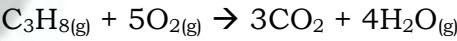
Rumus:

$\frac{volume\ A}{volume\ B} = \frac{koefisien\ A}{koefisien\ B}$

$Volume\ A = \frac{koefisien\ A}{koefisien\ B} \times volume\ B$

Contoh:

1. Tiga liter gas propana (C₃H₈) dibakar sempurna dengan oksigen membentuk gas karbon dioksida, sesuai dengan persamaam reasi berikut:



- a. Berapa liter gas oksigen yang diperlukan?
- b. Berapa liter gas karbon dioksida yang terbentuk?
- c. Berapa liter air yang terbentuk?

Jawab:



$$a. \frac{\text{Volume } \text{O}_2}{\text{Volume } \text{C}_3\text{H}_8} = \frac{\text{Koefisien } \text{O}_2}{\text{Koefisien } \text{C}_3\text{H}_8}$$

$$\begin{aligned}\text{Volume } \text{O}_2 &= \frac{\text{koefisien } \text{O}_2}{\text{koefisien } \text{C}_3\text{H}_8} \times \text{volume } \text{C}_3\text{H}_8 \\ &= \frac{5}{1} \times 3 \text{ liter} = 15 \text{ liter}\end{aligned}$$

$$b. \frac{\text{Volume } \text{CO}_2}{\text{Volume } \text{C}_3\text{H}_8} = \frac{\text{Koefisien } \text{CO}_2}{\text{Koefisien } \text{C}_3\text{H}_8}$$

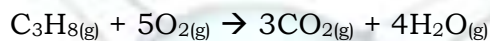
$$\begin{aligned}\text{Volume } \text{CO}_2 &= \frac{\text{koefisien } \text{CO}_2}{\text{koefisien } \text{C}_3\text{H}_8} \times \text{volume } \text{C}_3\text{H}_8 \\ &= \frac{3}{1} \times 3 \text{ liter} = 9 \text{ liter}\end{aligned}$$

$$c. \frac{\text{Volume } \text{H}_2\text{O}}{\text{Volume } \text{C}_3\text{H}_8} = \frac{\text{Koefisien } \text{H}_2\text{O}}{\text{Koefisien } \text{C}_3\text{H}_8}$$

$$\begin{aligned}\text{Volume } \text{H}_2\text{O} &= \frac{\text{koefisien } \text{H}_2\text{O}}{\text{koefisien } \text{C}_3\text{H}_8} \times \text{volume } \text{C}_3\text{H}_8 \\ &= \frac{4}{1} \times 3 \text{ liter} = 12 \text{ liter}\end{aligned}$$



Data Processing

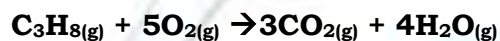


2. Jika C_3H_8 yang bereaksi 0,8 liter, pada T dan P yang sama hitunglah:

- Volume O_2 yang bereaksi
- Volume CO_2 dan H_2O yang terjadi

Ayo temukan jawabannya!

Setarakan reaksi!



$$a. \text{Volume } \text{O}_2 = \frac{\text{koefisien } \text{O}_2}{\text{koefisien } \text{C}_3\text{H}_8} \times \text{volume } \text{C}_3\text{H}_8 = \dots\dots\dots$$

$$b. \text{Volume } \text{CO}_2 = \frac{\text{koefisien } \text{CO}_2}{\text{koefisien } \text{C}_3\text{H}_8} \times \text{volume } \text{C}_3\text{H}_8 = \dots\dots\dots$$

$$c. \text{Volume } \text{H}_2\text{O} = \frac{\text{koefisien } \text{H}_2\text{O}}{\text{koefisien } \text{C}_3\text{H}_8} \times \text{volume } \text{C}_3\text{H}_8 = \dots\dots\dots$$

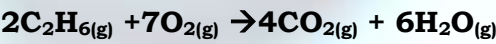
3. Sebanyak 4 liter gas etana dibakar sempurna menghasilkan gas karbon dioksida dan uap air, menurut reaksi: $\text{C}_2\text{H}_{6(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{CO}_{2(g)} + \text{H}_2\text{O}_{(g)}$

Hituglah:

- Volume gas oksigen yang diperlukan
- Volume gas karbon dioksida yang terbentuk
- Volume uap air yang terbentuk

Ayo temukan jawabannya!

Setarakan reaksi!



- a. $Volume\ O_2 = \frac{koefisien\ O_2}{koefisien\ C_2H_6} \times volume\ C_2H_6 = \dots\dots$
- b. $Volume\ CO_2 = \frac{koefisien\ CO_2}{koefisien\ C_2H_6} \times volume\ C_2H_6 = \dots\dots$
- c. $Volume\ H_2O = \frac{koefisien\ H_2O}{koefisien\ C_2H_6} \times volume\ C_2H_6 = \dots\dots$

Verification

Berdasarkan data percobaan dan model yang diberikan, diperoleh hasil:

Pada suhu dan tekanan sama, volume gas-gas yang terlibat dalam reaksi

.....

.....

.....

.....

.....

.....

KESIMPULAN

Berdasarkan percobaan dan hasil pengolahan data yang telah ananda lakukan, simpulkanlah:

Bunyi Hukum Perbandingan Volume (Hukum Gay-Lussac) adalah

.....

.....

.....

.....

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

Kelompok :

Anggota :

1.
2.
3.
4.
5.



Mata Pelajaran : Kimia
Fase/Semester : E/Genap
Materi Pembelajaran : Hukum Dasar kimia
Alokasi Waktu : 3 x 45 Menit

PERCOBAAN HUKUM DASAR KIMIA (HK. LAVOISIER)

Hari/tanggal :

Tempat : Laboratorium Kimia SMAN 1 Plampang



I. Tujuan praktikum : Membuktikan hukum Lavoisier

II. Dasar Teori

Menurut Lavoisier atau hukum konservasi massa , jumlah keseluruhan zat- zat sebelum dan sesudah reaksi tidak mengalami perubahan.

III. Alat dan Bahan

Alat:

1. Labu erlenmeyer
2. Spatula/sendok
3. Corong kaca
4. Neraca analitik
5. Balon tiup



Bahan:

1. Soda kue
2. CH_3COOH



IV. Langkah Kerja

A. Percobaan 1

1. Siapkan alat dan bahan yang diperlukan.

- 2. Timbang labu Erlenmeyer,catat massanya
- 3. Selanjutnya masukkan soda kue kedalam balon menggunakan corong kaca. Timbang dan catat massanya
- 4. Selanjutnya timbang massa keduanya sebelum reaksi, sebelumnya labu Erlenmeyer disumbat dengan balon yang telah berisi soda kue
- 5. Reaksikan keduanya dengan cara menuangkan soda kue yang sebelumnya telah dimasukkan kedalam balon
- 6. Bandingkan massa Erlenmeyer beserta seluruh isinya sebelum dan sesudah reaksi

V. Hasil Pengamatan

Tuliskan hasil pengamatan ananda dalam tabel berikut ini :

Percobaan	Persamaan Kimia	Massa	
		Sebelum reaksi	Sesudah reaksi
1			
2			
3			

VI. Evaluasi dan kesimpulan

- 1. Apakah massa zat sebelum reaksi dan sesudah reaksi pada percobaan tersebut sama?
- 2. Apakah hukum Lavoisier berlaku pada percobaan percobaan tersebut? Jelaskan!
- 3. Sarankan bagaimana seharusnya percobaan dilakukan agar massa zat sebelum reaksi dan sesudah reaksi sama!
- 4. Apa kesimpulan ananda berdasarkan kegiatan ini?

VII. Laporan dan Presentasi

Buatlah laporan dari percobaan ini baik secara lisan, tulisan, menggunakan media yang kalian kuasai atau minati (differensiasi proses) dan dipresentasikan didepan kelas.



LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

Kelompok :

Anggota :

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.



Mata Pelajaran : Kimia
Fase/Semester : E/Genap
Materi Pembelajaran : Hukum Dasar kimia
Alokasi Waktu : 3 x 45 Menit

Kegiatan 1

Petunjuk Kerja:

Diskusikan secara berkelompok kemudian jawablah pertanyaan- pertanyaan yang tersedia dalam LKPD

Pada bagian awal kalian telah membaca artikel/tayangan tentang bagaimana lahan rawa pasang surut diubah menjadi hamparan padi. Lahan rawa memiliki tingkat keasaman tanah yang rendah sehingga tanaman sulit tumbuh diatasnya. Oleh karena itu tingkat keasaman harus dinetralkan dengan kapur, contohnya dolomite. Kebutuhan kapur per hektar lahan dapat dihitung setelah mengetahui tingkat keasaman tanah pada keadaan awal.

Kasus

- ✓ air rawa bersifat asam. Sifat asam disebabkan oleh molekul asam humat (HA). Salah satu gugus aktif dalam asam humat adalah asam karboksilat. Asam humat memiliki struktur moleul kompleks dengan massa molekul relative tinggi 17000. Dalam air rawa humat melepaskan hidrogennya sehingga ketika diukur pH-nya adalah 2.

- ✓ Untuk menetralkan asam humat dalam air rawa maka perlu ditambahkan kapur, sebab kapur bersifat basa. Diharapkan bahwa setelah penanbahan kapur maka pH air rawa menjadi 6. Senyawa CaCO_3 adalah kapur yang beraekasi dengan asam humat menurut persamaan reaksi kimia sebagai berikut:



Setarakan persamaan reaksinya.

Kemukakan pendapat kalian bagaimana cara menetralkan air rawa yang asam melalui penanbahan kapur? Silahkan kalian mencari dari berbagai sumber informasi baik dari buku, internet atau sumber lainnya lalu diskusikan!

Lampiran 2:

Penilaian ranah sikap

1. Lembar Observasi

No.	Aspek yang dinilai	Teknik penilaian	Waktu dan penilaian	Instrument
	Kreatif	Pengamatan	Proses dan tugas	Lembar observasi
	Kerjasama	Pengamatan	Proses dan tugas	Lembar observasi
	Mandiri	Pengamatan	Tugas	Lembar observasi
	Bernalar kritis	Pengamatan	Proses	Lembar observasi

No.	Nama Peserta didik	Aspek yang dinilai			Jumlah skor	Skor sikap	Kode nilai
		Kreatif	Mandiri	Kerjasama			
1							
2							
3							
4							
5							
6							
Dst.							

Rubrik penilaian sikap

Aspek	Indikator	Nilai
Kreatif	Peserta didik memiliki rasa ingin tahu	
	Peserta didik tertarik dalam mengerjakan tugas	
	Peserta didik berani dalam mengambil resiko	
	Peserta didik tidak mudah putus asa	
Total		
Kerjasama	Peserta didik terlibat aktif dalam bekerja kelompok	
	Peserta didik bersedia melaksanakan tugas sesuai kesepakatan	
	Peserta didik bersedia membantu temannya dalam satu kelompok yang mengalami kesulitan	
	Peserta didik menghargai hasil kerja anggota kelompok	
Total		
Mandiri	Peserta didik mampu memecahkan masalah	
	Peserta didik tidak lari atau menghindari masalah	
	Peserta didik mampu mengambil keputusan	
	Peserta didik bertanggung jawab	
Total		
Skor total		

CATATAN :
Kode nilai/predikat :
75,01-100,00 = Sangat Baik (SB)
50,01-75,00 = Baik (B)
25,01-50,00 = Cukup (C)
00,00-25,00 = Kurang(K)

$$Nilai = \frac{Skor\ perolehan}{Skor\ maksimal} \times 100$$

2. Lembar penilaian diri

No.	Pernyataan	Ya	Tidak	Jumlah skor	Skor sikap	Kode
1	Selama diskusi, saya ikut serta mengusulkan ide/gagasan					
2	Ketika kami berdiskusi, setiap anggota mendapatkan kesempatan untuk berbicara					
3	Saya ikut serta dalam membuat kesimpulan hasil diskusi kelompok lain					

CATATAN :
✓ Skor penilaian ya = 100 dan tidak = 50
✓ Skor maksimal= jumlah pertanyaan dikalikan jumlah kriteria
✓ Skor sikap = (jumlah skor dibagi skor maksimal dikali 100)
✓ Kode nilai / predikat :
75,01-100,00 = Sangat Baik (SB)
50,01-75,00 = Baik (B)
25,01-50,00 = Cukup (C)
00,00-25,00 = Kurang(K)

3. Lembar penilaian teman sebaya

Nama teman yang diobservasi :
Observer :

No.	Pernyataan	Ya	Tidak	Jumlah skor	Skor sikap	Kode
1	Mau menerima pendapat teman					
2	Memberikan solusi terhadap permasalahan					
3	Memaksakan pendapat sendiri kepada anggota kelompok					
4	Marah saat diberi kritik					

CATATAN :
✓ Skor penilaian ya = 100 dan tidak = 50
✓ Skor maksimal= jumlah pertanyaan dikalikan jumlah kriteria
✓ skor sikap = (jumlah skor dibagi skor maksimal dikali 100)
✓ kode nilai / predikat :
75,01-100,00 = Sangat Baik (SB)
50,01-75,00 = Baik (B)
25,01-50,00 = Cukup (C)
00,00-25,00 = Kurang(K)

Penilaian Ranah Keterampilan

Rubrik Penilaian Formatif untuk kegiatan Pembelajaran

Aspek	Indikator	Nilai
Kesesuaian respon dengan pertanyaan	Penggunaan tata bahasa baik dan benar	
	Jawaban yang relevan dengan pertanyaan	
	Menjawab sesuai dengan materi	
	Mengkaitkan jawaban dengan kehidupan sehari-hari	
Total		
Aktifitas diskusi	Keterlibatan anggota kelompok	
	Aktif bertanya dan menanggapi	
	Mencatat hasil diskusi dengan sistemtis	
	Memperhatikan dengan seksama saat berdiskusi	
Total		
Kemampuan presentasi	Dipersentasikan dengan percaya diri	
	Dapat mengemukakan ide dan berargumen dengan baik	
	Manajemen waktu presentasi dengan baik	
	Seluruh anggota kelompok berpartisipasi presentasi	
Total		
Kerja sama dalam kelompok	Bersedia membantu orang lain dalam satu kelompok	
	Bersedia melakukan tugas sesuai dengan kesepakatan	
	Terlibat aktif dalam bekerja kelompok	
Total		
Skor total		

CATATAN :

Kode nilai/predikat :

75,01-100,00 = Sangat Baik (SB)

50,01-75,00 = Baik (B)

25,01-50,00 = Cukup (C)

00,00-25,00 = Kurang(K)

$$Nilai = \frac{Skor\ perolehan}{Skor\ maksimal} \times 100$$