

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Satuan Pendidikan : SMA Negeri 10 Ambon
Mata Pelajaran : Kimia
Kelas/Semester : X IPA - Genap
Materi Pokok : Hukum-Hukum Dasar Kimia
Alokasi Waktu : 10 Menit

Kompetensi Inti dan Indikator Pencapaian

KD 3.8	Menerapkan hukum-hukum dasar kimia , konsep massa molekul relatif, persamaan kimia, konsep mol, dan kadar zat untuk menyelesaikan perhitungan kimia	3.8.1	Memahami dan membedakan hukum-hukum dasar kimia
		3.8.2	Menerapkan hukum-hukum dasar kimia untuk menyelesaikan perhitungan kimia
KD 4.8	Menganalisis data hasil percobaan menggunakan hukum-hukum dasar kimia kuantitatif.	4.8.2	Mengolah data hasil percobaan terkait hukum-hukum dasar kimia untuk menyelesaikan perhitungan kimia

I. Tujuan Pembelajaran

- ❖ **Menghayati** dan **mensyukuri** adanya hukum-hukum dasar kimia
- ❖ Memiliki **rasa ingin tahu, percaya diri, bertanggungjawab** dan **disiplin** dalam mengikuti pembelajaran dan mengumpulkan tugas tentang hukum-hukum dasar kimia.
- ❖ Memahami dan membedakan hukum-hukum dasar kimia
- ❖ Menerapkan hukum-hukum dasar kimia untuk menyelesaikan perhitungan kimia
- ❖ Mengolah data hasil percobaan terkait hukum-hukum dasar kimia untuk menyelesaikan perhitungan kimia

II. Kegiatan Pembelajaran

- ❖ Menyimak dan memahami materi tentang hukum-hukum dasar kimia yang disampaikan oleh guru.
- ❖ Secara berkelompok siswa berdiskusi menyelesaikan soal-soal latihan tentang hukum-hukum dasar kimia berdasarkan arahan dan bimbingan guru.
- ❖ Mempresentasikan hasil kerja kelompok tentang materi hukum-hukum dasar kimia.

III. Penilaian Pembelajaran

- ❖ Sikap
 - Observasi (Lembar pengamatan)
- ❖ Pengetahuan
 - Soal Tertulis (Pilihan Ganda)
- ❖ Keterampilan
 - Unjuk Kerja (Presentasi)

- ❖ Tindak lanjut (Remedial dan Pengayaan)

Ambon, Juli 2021

Mengetahui
Kepala Sekolah

Guru Mata Pelajaran

F. Th. Pentury, S.Pd, M.Pd
NIP. 19650224 198901 1 003

Ny. B. Latupeirissa, S.Pd.Gr
NIP. 19830429 200904 2002

Hukum-Hukum Dasar Kimia

Hukum dasar kimia berisi metode-metode ilmiah skala laboratorium yang sudah terstandarisasi. Hukum dasar Kimia yang dimaksud meliputi : Hukum Lavoisier, Hukum Proust, Hukum Dalton, Hukum Gay-Lussac, dan Hukum Avogadro.

1. Hukum Lavoisier

Hukum Lavoisier dicetuskan oleh ilmuwan asal Prancis, yaitu **Antonie Laurent Lavoisier**. Dalam penelitiannya, Lavoisier membakar merkuri cair berwarna putih dengan oksigen sampai dihasilkan merkuri oksida berwarna merah. Tidak sampai situ saja, Lavoisier memanaskan merkuri oksida sampai terbentuk merkuri cair berwarna putih dan oksigen. Dari penelitian tersebut, diperoleh hasil bahwa massa oksigen yang dibutuhkan pada proses pembakaran sama dengan massa oksigen yang terbentuk setelah merkuri oksida dipanaskan. Oleh karena itu, hukum Lavoisier dikenal sebagai hukum kekekalan massa. Adapun pernyataan hukum Lavoisier adalah sebagai berikut.

Massa total zat sebelum reaksi sama dengan massa total zat setelah reaksi.

2. Hukum Proust (Hukum Perbandingan Tetap)

Seorang ilmuwan asal Prancis, **Joseph Louis Proust**, meneliti perbandingan massa unsur yang terkandung di dalam suatu senyawa pada tahun 1799. Penelitian itu membuktikan bahwa setiap senyawa tersusun atas unsur-unsur dengan komposisi tertentu dan tetap. Oleh karena itu, hukum Proust dikenal sebagai hukum perbandingan tetap. Adapun pernyataan hukum Proust adalah sebagai berikut.

Perbandingan massa unsur-unsur dalam suatu senyawa adalah tertentu dan tetap.

3. Hukum Dalton (Hukum Perbandingan Berganda)

Seorang ilmuwan asal Inggris, **John Dalton**, melakukan penelitian dengan membandingkan massa unsur-unsur pada beberapa senyawa, contohnya oksida karbon dan oksida nitrogen. Senyawa yang digunakan Dalton adalah karbon monoksida (CO) dan karbon dioksida (CO₂). Dari perbandingan keduanya, diperoleh hasil sebagai berikut.

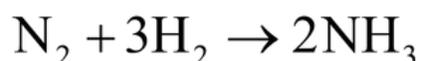
Senyawa	Massa C	Massa O	Massa C : Massa O
CO	1,2 gram	1,6 gram	3 : 4
CO ₂	1,2 gram	3,2 gram	3 : 8

Jika massa karbon di dalam CO dan CO₂ sama, massa oksigen di dalamnya akan memenuhi perbandingan tertentu. Perbandingan massa oksigen pada senyawa CO dan CO₂ yang diperoleh Dalton adalah $4 : 8 = 1 : 2$. Dengan demikian, hukum Dalton dikenal sebagai hukum perbandingan berganda. Berikut ini pernyataan hukum Dalton.

Jika dua unsur dapat membentuk lebih dari satu senyawa dengan salah satu massa unsur dibuat tetap, maka perbandingan massa unsur lainnya dalam senyawa tersebut merupakan bilangan bulat yang sederhana.

4. Hukum Gay Lussac (Hukum Perbandingan Volume)

Hukum Gay Lussac dicetuskan oleh ilmuwan asal Prancis, yaitu **Joseph Gay Lussac**. Lussac meneliti tentang volume gas dalam suatu reaksi kimia. Berdasarkan penelitiannya, Lussac mengambil kesimpulan bahwa perubahan volume gas dipengaruhi oleh suhu dan tekanan. Pada suhu dan tekanan tertentu, 1 liter gas nitrogen bisa bereaksi dengan 3 liter gas hidrogen menghasilkan 2 liter gas amonia. Adapun persamaan reaksinya adalah sebagai berikut.



Adapun pernyataan hukum Gay Lussac adalah sebagai berikut.

Pada suhu dan tekanan yang sama, perbandingan volume gas yang bereaksi dan hasil reaksi merupakan bilangan bulat yang sederhana.

5. Hipotesis Avogadro

Hipotesis Avogadro dicetuskan oleh seorang ilmuwan asal Italia, **Amadeo Avogadro**, pada tahun 1811. Avogadro menyatakan bahwa partikel unsur tidak selalu berupa atom yang berdiri sendiri, melainkan bisa berbentuk molekul unsur, contohnya H₂, O₂, N₂, dan P₄. Berdasarkan pemikiran tersebut, Avogadro berhasil menjelaskan hukum Gay Lussac dan membuat hipotesis sebagai berikut.

Pada suhu dan tekanan yang sama, perbandingan volume gas yang volumenya sama memiliki jumlah molekul yang sama pula.

Dengan adanya hipotesis tersebut, diperoleh bahwa perbandingan volume gas sama dengan perbandingan koefisien. Secara matematis, dirumuskan sebagai berikut.

$$\frac{\text{Koefisien X}}{\text{Koefisien Y}} = \frac{\text{Volume X}}{\text{Volume Y}} = \frac{\text{Jumlah molekul X}}{\text{Jumlah molekul Y}}$$

❖ Contoh Soal 1 (Hukum Lavoisier)

Besi bermassa 21 gram direaksikan dengan belerang sehingga membentuk 33 gram besi belerang. Tentukan massa belerang yang bereaksi!

Pembahasan:

Sebelum menentukan massa belerang yang bereaksi, Quipperian bisa menulis persamaan reaksinya seperti berikut.

Massa besi + massa belerang → massa besi belerang		
21 gram	?	33 gram

Hukum Lavoisier menyatakan bahwa massa zat sebelum dan setelah reaksi adalah sama, sehingga diperoleh:

$$21 \text{ gram} + \text{massa belerang} = 33 \text{ gram}$$

$$\Leftrightarrow \text{massa belerang} = 33 - 21$$

$$\Leftrightarrow \text{massa belerang} = 12 \text{ gram}$$

Jadi, massa belerang yang bereaksi adalah 12 gram.

❖ Contoh Soal 2 (Hukum Proust)

Senyawa karbon dioksida dibentuk dari unsur karbon dan oksigen dengan perbandingan massa karbon dan oksigen adalah 3 : 8. Jika unsur karbon yang bereaksi 1,5 gram, tentukan massa oksigen yang bereaksi dan massa karbon dioksida yang terbentuk!

Pembahasan:

Dari soal tersebut diketahui:

Massa karbon : massa oksigen : massa karbon dioksida		
3	8	11
1,5 gram	?	?

Dengan menggunakan hukum perbandingan antara unsur dan massa yang diketahui, diperoleh:

- **Massa oksigen yang diperlukan**

$$= \frac{8}{3} \times 1,5 = 4 \text{ gram}$$

- **Massa karbon dioksida yang terbentuk**

$$= \frac{11}{3} \times 1,5 = 5,5 \text{ gram}$$

Massa karbon dioksida yang terbentuk bisa ditentukan berdasarkan persamaan hukum Lavoisier berikut.

$$\begin{aligned} \text{Massa karbon dioksida} &= \text{massa karbon} + \text{massa oksigen} \\ &= 1,5 \text{ gram} + 4 \text{ gram} \\ &= 5,5 \text{ gram} \end{aligned}$$

Jadi, massa oksigen yang bereaksi dan massa karbon dioksida yang terbentuk berturut-turut adalah 4 gram dan 5,5 gram.

❖ Contoh Soal 3 (Hukum Dalton)

Dua buah senyawa oksida nitrogen (N_xO_y) yang tersusun atas unsur oksigen dan nitrogen dengan komposisi sebagai berikut.

Senyawa	Massa Nitrogen (gr)	Massa Oksigen (gr)
I	28	16
II	28	48

Tentukan perbandingan antara massa oksigen pada senyawa I dan II!

Pembahasan:

Untuk menentukan perbandingan massa oksigen pada kedua senyawa tersebut, cukup melihat massa oksigen yang diketahui. Ternyata, cukup mudah menentukan perbandingannya ya, karena massa nitrogennya sudah sama. Secara matematis, dirumuskan sebagai berikut.

Massa oksigen I : Massa oksigen II

$$16 \text{ gr} \quad : \quad 48 \text{ gr}$$

$$1 \quad : \quad 3$$

Jadi, perbandingan massa oksigen pada senyawa I dan II adalah 1 : 3.

❖ Contoh Soal 4 (Hukum Gay Lussac)

1 liter gas hidrogen bereaksi dengan 1 liter gas klorin, sehingga dihasilkan 2 liter gas hidrogen klorida. Jika gas hidrogen yang direaksikan 5 liter, tentukan gas hidrogen klorida yang dihasilkan!

Pembahasan:

Untuk menentukan volume gas hidrogen klorida yang dihasilkan, bisa menggunakan perbandingan berikut dengan anggapan suhu dan tekanan tidak berubah.

Volume H_2 : Volume Cl_2 : Volume HCl

$$1 \quad : \quad 1 \quad : \quad 2$$

$$5 \quad : \quad 5 \quad : \quad 10$$

Jadi, volume gas hidrogen klorida yang dihasilkan adalah 10 liter.

Soal – Soal Latihan (Diskusi Kelompok) :

1. Dalam wadah tertutup, 4 gram logam natrium dibakar dengan gas oksigen menghasilkan natrium oksida. Jika massa natrium oksida yang dihasilkan adalah 5.6 gram, berapakah massa oksigen yang dibutuhkan. (Hukum Lavoiser)
2. Perbandingan massa unsur magnesium dan oksigen dalam senyawa magnesium oksida (Mg) adalah 3 : 2. Jika 6 gram magnesium direaksikan dengan oksigen untuk membentuk senyawa magnesium oksida, berapa gram oksigen yang diperlukan dan berapa gram magnesium oksida yang dihasilkan. (Hukum Proust)
3. Unsur X dan Y membentuk dua senyawa. Senyawa I mengandung 30 gram X dan 160 gram senyawa Y. Senyawa II mengandung 90 gram X dan 240 gram Y. Tentukan perbandingan massa unsur sesuai hukum Dalton. (Hukum Dalton)
4. Pada reaksi: $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \longrightarrow 2\text{NH}_3(\text{g})$
Jika volume nitrogen yang bereaksi 2 liter, berapakah volume hydrogen yang dibutuhkan dan volume amoniak yang terbentuk pada kondisi suhu dan tekanan yang sama. (Hukum Gay-Lussac)

Selamat Bekerja...!!!

Lampiran 2. Penilaian Hasil Pembelajaran

1. Penilaian Sikap (Observasi)

Penilaian observasi dilakukan berdasarkan pengamatan terhadap siswa dalam proses belajar mengajar maupun pengamatan siswa secara umum. Bentuk instrumennya :

No	Nama Siswa	Aspek Sikap Yang di Nilai				Jmlah skor	Skor sikap	Kode Nilai
		Rasa Ingin Tahu	Percaya Diri	Bertanggung jawab	Disiplin			
1								
2								
3								
4								
5								
dst								

Catatan :

1. Aspek perilaku dinilai dengan kriteria :

100 = Sangat Baik

75 = Baik

50 = Cukup

25 = Kurang

2. Skor maksimal = jumlah sikap yang dinilai dikalikan jumlah kriteria = $100 \times 4 = 400$

3. Skor sikap = jumlah skor dibagi jumlah sikap yang dinilai = $275 : 4 = 68,75$

4. 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)

2. Penilaian Pengetahuan (Penilaian Tertulis bentuk Pilihan Ganda)

No	Nama Siswa	No Item Soal					Skor	Nilai
		01	02	03	04	05		
1								
2								
3								
4								
5								
dst								

3. Penilaian Keterampilan (Presentasi)

Penilaian Ini dilakukan pada saat siswa mempresentasikan hasil diskusi.

No	Nama Siswa	Aspek Yang di Nilai				Jmlah Skor	Nilai
		Kemampuan Menyajikan	Kemampuan Bertanya	Kemampuan Menjawab	Hasil kerja		
1							
2							
3							
4							
5							
dst							

Nilai keterampilan diperoleh dari penghitungan:

$$\frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal (12)}} \times 100$$

PENILAIAN HARIAN
MATA PELAJARAN KIMIA
KELAS/SEMESTER : X IPA / GENAP

Petunjuk : Pilihlah salah satu jawaban yang dianggap paling tepat!

1. Hukum dasar kimia merupakan dasar untuk mempelajari kimia baik secara kuantitatif maupun secara kualitatif. Berikut yang tidak termasuk hukum-hukum dasar kimia adalah...
 - a. Hukum kekekalan massa
 - b. Hukum perbandingan tetap
 - c. Hukum Newton
 - d. Hukum kelipatan perbandingan
 - e. Hukum perbandingan volume

2. Hukum perbandingan volume menyatakan bahwa perbandingan volume gas yang bereaksi dan volume gas hasil reaksi adalah perbandingan bilangan bulat dan sederhana. Hukum ini dirumuskan oleh...
 - a. Jhon Dalton
 - b. Anthonie Laurents Lavoisier
 - c. Joseph Luis Proust
 - d. Amadeo Avogadro
 - e. Joseph Gay Lussac

3. Sebanyak 20 gram glukosa dibakar dengan oksigen menghasilkan 25,4 gram gas karbon dioksida dan 10,6 gram uap air. Massa oksigen yang telah bereaksi pada pembakaran tersebut adalah...
 - a. 12 gram
 - b. 15 gram
 - c. 16 gram
 - d. 18 gram
 - e. 20 gram

4. Perbandingan massa karbon terhadap oksigen dalam karbon dioksida adalah 3 : 8. Jika 6 gram karbon direaksikan dengan 16 gram oksigen maka massa karbon dioksida yang dihasilkan adalah...
 - a. 5 gram
 - b. 10 gram
 - c. 11 gram
 - d. 14 gram
 - e. 22 gram

5. Pada pembakaran gas CH₄ menurut reaksi:
 $\text{CH}_4(\text{g}) + 2 \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + 2 \text{H}_2\text{O}(\text{g})$. Perbandingan volume gas-gas yang bereaksi dan volume gas-gas hasil reaksi berturut-turut adalah
 - a. 1 : 2 : 1 : 1
 - b. 2 : 1 : 2 : 1
 - c. 1 : 2 : 1 : 2
 - d. 1 : 1 : 2 : 2
 - e. 1 : 2 : 2 : 1

Selamat Bekerja,,,!!!