

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

SIMULASI MENGAJAR CALON GURU PENGGERAK (CGP)

Satuan Pendidikan : SMK Negeri 1 Arosbaya
Mata Pelajaran : Kimia
Kelas/ Semester : X/1(satu)
Tema : Hukum-Hukum dasar Kimia
Sub Tema : Konsep Mol
Pembelajaran ke : 2
Alokasi Waktu : 3 x 45 Menit

A. Kompetensi Inti (KI)

3. Memahami, menerapkan, menganalisis, dan mengevaluasi tentang pengetahuan faktual, konseptual, operasional dasar, dan metaPengetahuan sesuai dengan bidang dan lingkup kajian Kimia pada tingkat teknis, spesifik, detil, dan kompleks, berkenaan dengan ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam konteks pengembangan potensi diri sebagai bagian dari keluarga, sekolah, dunia kerja, warga masyarakat nasional, regional, dan internasional.
4. Menunjukkan keterampilan menalar, mengolah, dan menyaji secara efektif, kreatif, produktif, kritis, mandiri, kolaboratif, komunikatif, dan solutif dalam ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah, serta mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.

B. Kompetensi Dasar (KD), Indikator Pencapaian Kompetensi

NO	KOMPETENSI DASAR	INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI
1	Kompetensi Pengetahuan 3.5.Menerapkan hukum-hukum dasar kimia dalam perhitungan kimia.	3.5.1. Menerapkan konsep mol dalam perhitungan kimia.
2	Kompetensi Keterampilan 4.5. Menggunakan hukum-hukum dasar kimia dalam perhitungan	4.5.1. Menuliskan persamaan reaksi setara.

	kimia	4.5.2. Mengaplikasikan konsep mol dalam perhitungan kimia.
--	-------	--

C. Tujuan Pembelajaran

Setelah melakukan aktivitas ini diharapkan peserta mampu:

1. Menentukan massa molekul relatif suatu molekul/senyawa berdasarkan data massa atom relatifnya dengan benar.
2. Menjelaskan hubungan massa, jumlah partikel, volume pada kondisi standar dengan mol dalam perhitungan kimia dengan tepat, teliti dan benar
3. Menerapkan konsep mol dalam perhitungan kimia dengan tepat, teliti dan benar
4. Menghitung konsentrasi larutan (molaritas) dengan tepat, teliti dan benar

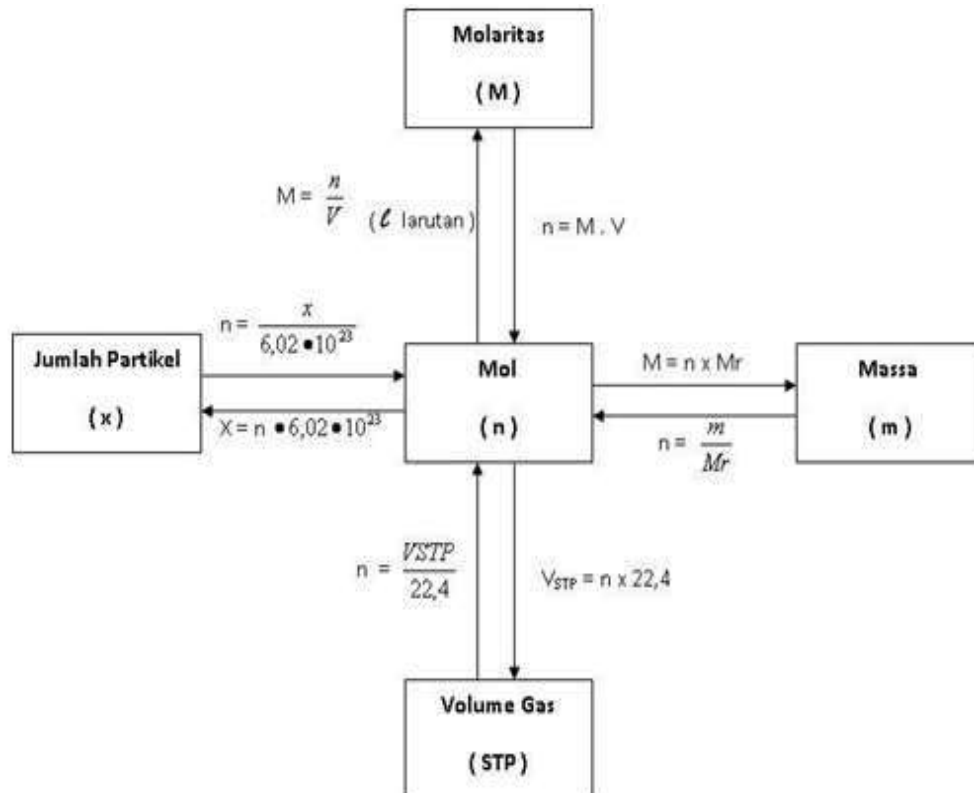
Karakter yang dikembangkan : Jujur, Bertanggungjawab, kerjasama, dan disiplin

D. Materi Pembelajaran

KONSEP MOL

1. Massa Atom Relatif(Ar)
2. Massa Molekul Relatif(Mr)
3. Mol
 - 3.1 Pengertian Mol
 - 3.2 Mol dengan Jumlah Partikel
 - 3.3 Massa Molar
 - 3.4 VolumMolar
4. Konsentrasi Larutan
 - 4.1. Molaritas (M)
 - 4.2. Pengenceran
 - 4.3. Persen Massa(Kadar)
 - 4.4. PersenVolume

PETA KONSEP MOL



E. Metode Pembelajaran

Model Pembelajaran: Discovery Learning

Metode :

1. Tanya jawab
2. Diskusi kelas
3. Observasi
4. penugasan

F. Media Pembelajaran

Lembar Kerja Peserta Didik(LKPD);

Alat tulis:

Laptop danLCD;

Bahantayang

Buku PaketKimia;

Benda yang ada di lingkungan sekitar;

G. Sumber belajar

1. Buku Paket Kimia Teknologi dan Rekayasa Kelas X
2. internet

H. Langkah-langkah Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan Ke

TAHAP PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	ALOKASI WAKTU
A. Kegiatan Pendahuluan		
Pendahuluan (persiapan/orientasi)	<ul style="list-style-type: none">➤ Membuka dengan salam➤ Mengkondisikan peserta didik untuk memulai belajar diawali dengan berdo'a bersama.➤ Menyanyikan lagu Nasional atau daerah bersama➤ Mengecek kehadiran siswa	15 Menit
Apersepsi	<ul style="list-style-type: none">➤ Menggali pengetahuan awal peserta didik tentang jumlah molekul sesuai hukum Gay Lussac dan hukum Avogadro	
Motivasi	<ul style="list-style-type: none">➤ Menyampaikan garis besar materi dan Guru menyampaikan tujuan mempelajari konsep mol dan konsentrasi larutan	
B. Kegiatan Inti		
Sintak Model Pembelajaran 1. Pemberian Stimulus terhadap peserta didik	Peserta Didik: <ul style="list-style-type: none">➤ Meminta peserta didik mengamati kumpulan benda-benda (1 lusin, 1 rim, 1 kodi)➤ Meminta peserta didik menyebutkan jumlah dari masing-masing kumpulan benda tersebut (1 lusin = 12 biji, 1 rim = 500 lembar, 1 kodi = 20 buah)	10 Menit

	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Peserta didik diminta untuk menimbang kumpulan benda-benda tersebut 	
<p>Sintak Model Pembelajaran</p> <p>2. Identifikasi Masalah</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Memberikan pertanyaan tantangan untuk menggali potensi/pola pikir peserta didik, seperti : <ul style="list-style-type: none"> “ Bagaimana cara menghitung jumlah atom/molekul?” “ Apakah setiap atom memiliki massa?” “ Bagaimana cara menentukan massa dalam suatu molekul?” 	10 Menit
<p>Sintak Model Pembelajaran</p> <p>3. Pengumpulan Data</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Guru memberikan informasi tentang konsep mol dan konsentrasi larutan ➤ Membagikan peta konsep mol kepada peserta didik ➤ Berdiskusi tentang peta konsep mol ➤ Membagikan LKPD kepada peserta didik ➤ Peserta didik berdiskusi untuk menyelesaikan LKPD tentang konsep mol ➤ Guru berkeliling untuk membantu peserta didik yang merasa kesulitan mengerjakan LKPD konsep mol 	45 Menit

<p>Sintak Model Pembelajaran</p> <p>4. Pengolahan Data</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Peserta didik mengolah dan menganalisis data hasil diskusi tentang konsep mol berdasarkan peta konsep mol yang diberikan. 	
<p>Sintak Model Pembelajaran</p> <p>5. Pembuktian</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Peserta didik berdiskusi tentang hasil analisis data ➤ Meminta peserta didik untuk memeriksa kembali jawaban hasil diskusi kelompok dan memverifikasi jawaban dengan sumber belajar yang lain. ➤ Mempresentasikan hasil analisis data tentang konsep mol berdasarkan hasil diskusi 	<p>40 Menit</p>
<p>C. Kegiatan Penutup</p>		
	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Memperbaiki hasil presentasi dan membuat kesimpulan tentang konsep mol dan konsentrasi larutan ➤ Melakukan review terhadap kegiatan pembelajaran yang telah dilaksanakan ➤ Mengumumkan kepada siswa tentang ulangan pada pertemuan yang akan datang ➤ Ditutup dengan doa dan salam 	<p>15 Menit</p>

I. Penilaian

a. Teknik Penilaian

1) Sikap

Petunjuk :

Berikan penilaian berdasarkan sikap yang ditunjukkan siswa selama pembelajaran berlangsung.

Siswa :

Kelas :

Tanggal :

No	Aspek yang dinilai	3	2	1	Keterangan
1	Mensyukuri adanya berbagai zat-zat kimia yang dapat digunakan untuk menghasilkan berbagai produk bahan makanan dan minuman.				
2	Memiliki rasa ingin tahu, ulet, teliti, kritis, dan kreatif dalam melakukan pembuktian Hukum Lavoisier melalui percobaan.				
3	Menunjukkan kerjasama dan peduli lingkungan dalam melakukan pembuktian Hukum Lavoisier melalui percobaan.				
4	Menunjukkan sikap bijaksana dalam menghargai pendapat kelompok dan mengambil kesimpulan ketika melakukan pembuktian Hukum Lavoisier melalui percobaan.				
5	Menunjukkan perilaku komunikatif dalam melakukan diskusi secara berkelompok				

Rubrik penilaian

No	Aspek yang dinilai	Skor aspek	Rubrik
1	Mensyukuri adanya berbagai zat-zat kimia yang dapat digunakan untuk menghasilkan berbagai produk bahan makanan dan minuman.	<p>3</p> <p>2</p> <p>1</p>	<p>Menunjukkan ekspresi rasa syukur terhadapnya berbagai zat-zat kimia yang dapat digunakan untuk menghasilkan berbagai produk bahan makanan dan minuman yang berguna bagi kehidupan sehari-hari dan/atau ungkapan verbal yang menunjukkan rasa syukur terhadap Tuhan</p> <p>Belum secara eksplisit menunjukkan ekspresi rasa syukur atau ungkapan syukur, namun menaruh minat terhadap adanya berbagai zat-zat kimia yang dapat digunakan untuk menghasilkan berbagai produk bahan makanan dan minuman.</p> <p>Tidak menaruh minat maupun menunjukkan ekspresi rasa syukur atau ungkapan syukur terhadap adanya berbagai zat-zat kimia yang dapat digunakan untuk menghasilkan berbagai produk bahan makanan dan minuman.</p>
2	Memiliki rasa ingin tahu, ulet, teliti, kritis, dan kreatif dalam melakukan	3	Menunjukkan rasa ingin tahu, ulet, teliti, kritis, dan kreatif dalam kegiatan kelompok

	pembuktian Hukum Lavoisier melalui percobaan.	2 1	Menunjukkan rasa ingin tahu, ulet, dan kritis, namun tidak terlalu teliti, dan baru dapat bertindak kreatif dalam kegiatan kelompok ketika disuruh Tidak menunjukkan rasa ingin tahu, ulet, teliti, kritis, dan kreatif walaupun telah didorong
3	Menunjukkan kerjasama dan peduli lingkungan dalam melakukan pembuktian konsep mol	3 2 1	Menunjukkan perilaku kerjasama dan peduli lingkungan dalam melakukan pembuktian Hukum Lavoisier melalui percobaan secara berkelompok Menunjukkan perilaku kerjasama namun tidak peduli lingkungan dalam melakukan pembuktian Hukum Lavoisier melalui percobaan secara berkelompok. Tidak menunjukkan perilaku kerjasama dan peduli lingkungan dalam melakukan pembuktian Hukum Lavoisier melalui percobaan secara berkelompok
4	Menunjukkan sikap bijaksana dalam menghargai pendapat kelompok dan mengambil kesimpulan ketika melakukan pembuktian konsep mol melalui percobaan.	3 2	Menunjukkan sikap bijaksana untuk menghargai pendapat kelompok dan pengambilan kesimpulan. Menunjukkan sikap bijaksana untuk menghargai pendapat kelompok tetapi tidak bijaksana dalam pengambilan kesimpulan. Tidak menunjukkan sikap bijaksana untuk menghargai pendapat

		1	kelompok dan pengambilan kesimpulan.
5	Menunjukkan perilaku komunikatif dalam melakukan diskusi secara berkelompok	3	Senantiasa melakukan komunikasi antar anggota kelompok dalam melakukan diskusi
		2	Belum melakukan komunikasi namun mendapatkan keputusan dalam kelompok meskipun secara sepihak
		1	Tidak melakukan komunikasi dan tidak ada keputusan hasil diskusi kelompok

I.

1) Keterampilan

Unjuk Kerja/ Praktik,

Pedoman penskoran:

1 : jika dilakukan dengan tidak benar.

2 : dilakukan dengan benar, tetapi masih terdapat kesalahan dalam melakukan.

3 : dilakukan dengan benar, tetapi masih belum tepat.

4 : dilakukan dengan benar dan tepat.

No.	Rincian Tugas Kerja	Skor			
		1	2	3	4
1.	Mengambil alat dan bahan yang akan diidentifikasi (1 lusin = 12 biji, 1 rim = 500 lembar, 1 kodi = 20 buah)				
2.	Melakukan cara penggunaan alat sesuai dengan instruksi guru				
3.	Mengembalikan alat pada tempatnya				
4.	Mencatat alat-alat dan bahan kimia beserta karakteristiknya				

2) Pengetahuan

LKPD Konsep Mol

1. Tujuan

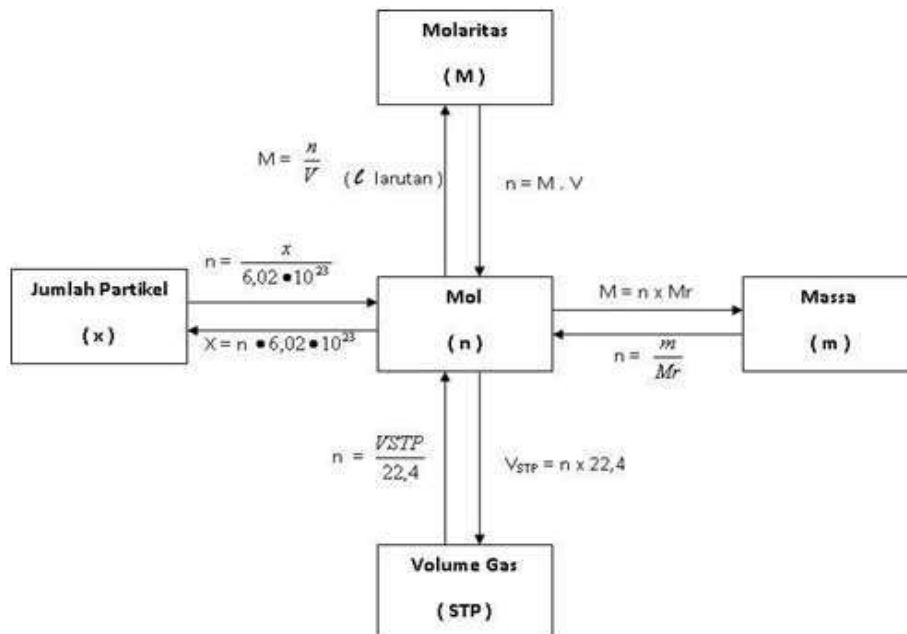
Setelah melakukan aktivitas ini diharapkan peserta mampu:

- Menentukan massa molekul relatif suatu molekul/senyawa berdasarkan data massa atom relatifnya dengan benar.
- Menjelaskan hubungan massa, jumlah partikel, volume pada kondisi standar dengan mol dalam perhitungan kimia
- Menerapkan konsep mol dalam perhitungan kimia
- Menghitung konsentrasi larutan (molaritas)

2. Dasar Teori

Hubungan massa, jumlah partikel, volume pada kondisi standar dengan mol dapat dituliskan secara matematis sebagai berikut:

PETA KONSEP MOL



Kegiatan

Diskusikan dengan anggota kelompokmu dan jawablah soal-soal berikut ini berdasarkan konsep mol dengan cermat dan teliti !

Diketahui massa atom relatif (Ar)

H = 1; N = 14; O = 16; Na = 23; S = 32; Ca = 40; dan

1. Tentukan massa molekul relatif (Mr) dari senyawa berikut ini:

a. $C_6H_{12}O_6$

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

b. Na_2CO_3

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

c. $Ca(OH)_2$

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

2. Hitunglah !:
- Berapa jumlah atom dalam 5 mol logam perak (Ag) ?
 - Berapa mol gas nitrogen (N₂) dalam 3,01 x 10²¹ molekul gas nitrogen?
 - Berapa gram massa 3,0 mol CuSO₄ ?
 - Berapa volume dari 10 gram gas SO₃ pada suhu 27 °C dan tekanan 1 atm ?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. Tentukan molaritas alkohol (C₂H₅OH) 1,15 gram yang terdapat dalam 200 mL larutan alkohol.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

b. Pembelajaran Remedial dan Pengayaan

SOAL PILIHAN GANDA

KARTU SOAL NOMOR 1 (PILIHAN GANDA)	
Mata Pelajaran : KIMIA Kelas/Semester : X TBSM / GANJIL	
Kompetensi Dasar	3.5. Menerapkan hukum-hukum dasar kimia dalam perhitungan kimia
Materi	Konsep mol

Indikator Soal	Disajikan reaksi pengelasan logam Al dan data massa pereaksinya, peserta didik dapat menghitung berapa massa Zat besi yang dihasilkan.
Level Kognitif	L3
Soal	
<p>Diketahui Reaksi Pengelasan logam Al sebagai berikut :</p> $\text{Fe}_2\text{O}_{3(s)} + \text{Al}_{(s)} \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_{(s)} + \text{Fe}_{(l)}$ <p>160 gram Fe_2O_3 direaksikan dengan 250 gram Al. Berapa gram besi yang dihasilkan? (ArFe = 56, Ar Al = 27, Ar O = 16)</p> <p>a. 121 b. 112 c. 122 d. 132 e. 123</p>	

Kunci Pedoman Penskoran

NO SOA L	KUNCI/KRITERIA JAWABAN	SKOR															
1	<p>Mol $\text{Fe}_2\text{O}_3 = \frac{160}{160} = 1 \text{ mol}$</p> <p>Mol Al = $\frac{250}{27} = 9,26 \text{ mol}$</p> <p>Setarakan reaksin:</p> $\text{Fe}_2\text{O}_{3(s)} + 2\text{Al}_{(s)} \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_{(s)} + 2\text{Fe}_{(l)}$ <table style="margin-left: 40px;"> <tr> <td>awal</td> <td>1</td> <td>9,26</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>bereaksi</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>sisanya</td> <td>0</td> <td>7,26</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> </table> <p>Massa Fe yang dihasilkan = Mol x Ar = 2 x 56 = 112 gram (jawaban B)</p>	awal	1	9,26	-	-	bereaksi	1	2	1	2	sisanya	0	7,26	1	2	10
awal	1	9,26	-	-													
bereaksi	1	2	1	2													
sisanya	0	7,26	1	2													

**KARTU SOAL NOMOR 2
(PILIHAN GANDA)**

Mata Pelajaran : KIMIA
Kelas/Semester : X TBSM / GANJIL

Kompetensi Dasar	3.5. Menerapkan hukum-hukum dasar kimia dalam perhitungan kimia
Materi	Konsep mol
Indikator Soal	Disajikan data reaksi pembakaran, Siswa dapat menerapkan hukum-hukum dasar kimia yang berkaitan dengan volume gas
Level Kognitif	L3
<p>Soal</p> <p>Sebanyak 8 liter gas propana dibakar habis dengan gas oksigen sesuai dengan persamaan reaksi:</p> $\text{C}_3\text{H}_{8(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{CO}_{2(g)} + \text{H}_2\text{O}_{(g)}$ <p>Pada suhu dan tekanan yang sama, volume gas CO₂ yang dihasilkan adalah...</p> <p>a. 24 L b. 12 L c. 8 L d. 5 L e. 3 L</p>	

NO SOAL	KUNCI/KRITERIA JAWABAN	SKOR
2	$\text{C}_3\text{H}_{8(g)} + 5\text{O}_{2(g)} \rightarrow 3\text{CO}_{2(g)} + 4\text{H}_2\text{O}_{(g)}$ <p>8L ∞ 24L (jawaban A)</p>	10

**KARTU SOAL NOMOR 3
(PILIHAN GANDA)**

Mata Pelajaran : KIMIA
Kelas/Semester : X TBSM / GANJIL

Kompetensi Dasar	3.5. Menerapkan hukum-hukum dasar kimia dalam perhitungan kimia
Materi	Konsep mol
Indikator Soal	Disajikan data, siswa dapat menerapkan hukum dasar kimia yang berkaitan dengan konsentrasi larutan.
Level Kognitif	L3
<p>Soal</p> <p>Aluminium sulfat $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ sebanyak 3,42 gram ditambah air hingga volum larutan 2 liter. Jika diketahui Ar: Al = 27, S = 32,) = 16. Molaritas larutan yang terbentuk adalah...</p> <p>a. 0,5 M b. 0,1 M c. 0,05 M d. 0,01 M e. 0,005 M</p>	

Kunci Pedoman Penskoran

NO SOAL	KUNCI/KRITERIA JAWABAN	SKOR
3	$\text{Mr} = \text{mol/volume}$ $\text{Mol} = \text{massa/Mr}$ $= 3,42/342$ $= 0,01 \text{ mol}$ $\text{Mr} = \text{mol/volume}$ $= 0,01/2$ $= 0,005\text{M}$	10

KARTU SOAL URAIAN

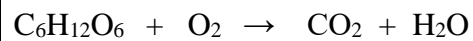
KARTU SOAL NOMOR 1 (URAIAN)	
Mata Pelajaran : KIMIA Kelas/Semester : X / GANJIL	
Kompetensi Dasar	3.5. Menerapkan hukum-hukum dasar kimia dalam perhitungan kimia
Materi	Konsep mol
Indikator Soal	Disajikan data massa salah satu senyawa yang terlibat dalam reaksi pembakaran dan persamaan reaksinya, peserta didik dapat menghitung massa salah satu gas yang dihasilkan setiap tahun dari proses pembakaran berdasarkan hubungan massa dengan jumlah mol gas.
Level Kognitif	L3
Soal Pemanasan global dapat terjadi karena adanya gas karbon dioksida yang dihasilkan dari proses pembakaran. Penyebab utama meningkatnya jumlah konsentrasi CO ₂ di atmosfer adalah pembakaran bahan bakar fosil. Selain itu proses metabolisme di dalam tubuh makhluk hidup juga menghasilkan gas karbon dioksida. Hitunglah produksi tahunan (365 hari) gas CO ₂ dari proses metabolisme manusia (dengan asumsi setiap orang menghabiskan 500 g glukosa setiap hari dan populasi penduduk dunia sekitar 8 miliar). Reaksi metabolisme glukosa yang terjadi di dalam tubuh sebagai berikut. $C_6H_{12}O_6 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$	

Kunci Pedoman Penskoran

NO SOAL	URAIAN JAWABAN/KATA KUNCI	SKOR
1	Diketahui : Massa glukosa (C ₆ H ₁₂ O ₆) = 500 gram	20

Jumlah populasi penduduk 8 miliar

Persamaan reaksi metabolisme



Ditanyakan:

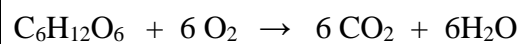
Massa gas CO_2 yang dihasilkan oleh proses metabolisme manusia pertahun dengan populasi penduduk dunia 8 miliar

Pembahasan:

Untuk menyelesaikan soal tersebut, diperlukan beberapa langkah yaitu,

- Menyetarakan persamaan reaksinya
- Menentukan perbandingan angka koefisiennya
- Menghitung jumlah mol glukosa
- Menghitung jumlah mol gas karbon dioksida
- Menghitung massa gas karbon dioksida

Persamaan reaksi setara



Perbandingan angka koefisiennya = 1 : 6 : 6 : 6

Jumlah mol glukosa dapat dihitung dengan menggunakan rumus

$$n = m/\mu$$

$$n = 500 \text{ gram}/180 \text{ gram/mol}$$

$$n = 2,78 \text{ mol}$$

Berdasarkan perbandingan angka koefisien, maka Jumlah mol CO_2

$$= \text{koefisien } \text{CO}_2/\text{koefisien glukosa} \times \text{mol glukosa}$$

$$= 6/1 \times 2,78 \text{ mol}$$

$$= 16,68 \text{ mol}$$

Massa gas CO_2 untuk metabolisme 500 gram glukosa (setiap

	<p>hari) adalah</p> $m = n \times \mu$ $= 16,68 \text{ mol} \times 44 \text{ gram/mol}$ $= 733,92 \text{ gram}$ <p>Massa gas CO₂ dengan populasi penduduk dunia 8 miliar adalah</p> $m \text{ CO}_2 = 733,92 \text{ gram} \times 8 \times 10^9$ $= 5.871,36 \times 10^9 \text{ gram}$ <p>Jadi dalam 1 tahun = 365 hari , massa CO₂ yang dihasilkan adalah</p> $m \text{ CO}_2 = 5671,36 \times 10^9 \text{ gram} \times 365 \text{ hari}$ $= 2.143.046,4 \times 10^9 \text{ gram}$ <p>Jadi dalam 1 tahun gas CO₂ yang dihasilkan adalah 2.143.046,4 x 10⁹ gram</p>	
--	--	--

KARTU SOAL NOMOR 2 (URAIAN)	
Mata Pelajaran : KIMIA Kelas/Semester : X / GANJIL	
Kompetensi Dasar	3.5. Menerapkan hukum-hukum dasar kimia dalam perhitungan kimia
Materi	Konsep mol
Indikator Soal	Disajikan data kobal klorida, peserta didik dapat menghitung jumlah molekul hidrat berdasarkan hubungan massa dengan jumlah mol gas dan massa molekul relatif berdasarkan massa atom relatif unsur.
Level Kognitif	L3

Soal

Kobal klorida adalah garam anorganik yang berwarna biru, sedangkan hidratnya $\text{CoCl}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ berwarna magenta(merah) sehingga kobal klorida sering digunakan sebagai indikator keberadaan air. Sebanyak 1,19 gr $\text{CoCl}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ dilarutkan dalam air hingga volume 50 ml. Kemudian kedalam 25 ml larutan AgNO_3 berlebih sehingga terbentuk endapan AgCl sebanyak 0,7175 gr. Dengan demikian, nilai x adalah....

Kunci Pedoman Penskoran

NO SOAL	URAIAN JAWABAN/KATA KUNCI	SKOR
2	<p>Diketahui :</p> <p>Reaksi :</p> $\text{CoCl}_2 + 2\text{AgNO}_3 \rightarrow \text{Co}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{AgCl}$ <p>Mol AgCl = massa/Mr = $0,7175/143,5 = 0,005$ mol</p> <p>Mol CoCl_2 = koef CoCl_2/Koef AgCl x mol AgCl</p> $= \frac{1}{2} \times 0,005 \text{ mol}$ $= 0,0025 \text{ mol}$ <p>$M = n/v$</p> $= 0,0025 \text{ mol}/0,25 \text{ L}$ $= 0,01 \text{ M}$ <p>Ingat:</p> $M = \text{massa}/\text{Mr} \times 1000/\text{mL}$ $0,01 = 1,19/\text{Mr} \times 1000/50$ $\text{Mr} = 238$ $\text{Mr } \text{CoCl}_2 \cdot x \text{H}_2\text{O} = \text{Ar Co} + 2 \text{Ar Cl} + x \cdot \text{Mr H}_2\text{O}$ $238 = 59 + 2 \times 35,5 + 18x$ $X = 6$ <p>Dengan demikian nilai x adalah 6</p>	20

ARTU SOAL NOMOR 3 (URAIAN)	
Mata Pelajaran	: KIMIA
Kelas/Semester	: X / GANJIL
Kompetensi Dasar	3.5. Menerapkan hukum-hukum dasar kimia dalam perhitungan kimia
Materi	Konsep mol
Indikator Soal	Disajikan data gas amonia, peserta didik dapat menerapkan hukum dasar kimia yang berkaitan dengan menghitung jumlah volume suatu gas
Level Kognitif	L3
<p>Soal</p> <p>Pada temperatur dan tekanan tertentu, 0,34 g gas ammonia (NH₃), Mr = 17. bervolume 0,46 L. Pada temperatur dan tekanan yang sama, berapa liter volume 0,28 g gas nitrogen ?</p>	

Kunci Pedoman Penskoran

NO SOAL	URAIAN JAWABAN/KATA KUNCI	SKOR
3	<p>Diketahui :</p> <p>$\text{NH}_3 = 0,34 \text{ g} = 0,34 \text{ 17 mol} = 0,02 \text{ mol}$</p> <p>$\text{N}_2 = 0,28 \text{ g} = 0,28 \text{ 28 mol} = 0,01 \text{ mol}$</p> <p>Maka pada temperatur dan tekanan yang sama : 0,02 mol gas NH₃ bervolume 0,46 L,</p> <p>maka 0,02 mol gas N₂ juga bervolume 0,46 L.</p> <p>Maka 0,01 mol gas N₂ bervolume = $0,01 \cdot 0,02 \cdot 0,46 \text{ L} = 0,23 \text{ Liter}$</p>	20

J. Bahan Ajar

KONSEP MOL

1. Massa Atom Relatif(Ar)

Massa atom relatif (Ar) merupakan perbandingan massa atom dengan massa satu atom yang tetap. Satuan untuk massa atom disebut satuan massa atom (sma). Isotop C-12 sebagai standar karena 1 atom C-12 mempunyai massa = 12 sma (dalam satuan gram massa atom ^{12}C adalah $1,99 \times 10^{-23}$ gram). Sehingga 1 sma didefinisikan

sebagai $\frac{1}{12}$ massa satu atom ^{12}C

$$1 \text{ sma} = \frac{1}{12} \text{ massa satu atom } ^{12}\text{C}$$

$$= \frac{1}{12} \times 1,99 \times 10^{-23}$$

$$= 1,66 \times 10^{-23} \text{ gram}$$

Dengan menggunakan standar massa atom ^{12}C maka massa atom relatif merupakan perbandingan massa rata-rata atom terhadap $\frac{1}{12}$ massa satu atom ^{12}C .

$$\frac{\text{massa rata-rata 1 atom unsur X}}{\frac{1}{12} \times \text{massa 1 atom } ^{12}\text{C}}$$

Massa atom relatif (Ar) unsur X =

Karena $\frac{1}{12}$ massa satu atom $^{12}\text{C} = 1 \text{ sma}$, maka massa atom relatif (Ar)

unsur X dapat ditulis:

$$\text{Massa atom relatif (Ar) unsur X} = \frac{\text{massa rata-rata 1 atom unsur X}}{1 \text{ sma}}$$

2. Massa Molekul Relatif(Mr)

Molekul adalah gabungan dari atom-atom. Sehingga massa molekul relatif merupakan penjumlahan dari massa atom relatif. Massa molekul relatif (Mr) adalah perbandingan massa satu molekul unsur atau senyawa terhadap $\frac{1}{12}$ x massa satu atom ^{12}C .

$$\text{Massa molekul relatif (Mr) X} = \frac{\text{massa rata-rata 1 molekul X}}{\frac{1}{12} \times \text{massa 1 atom } ^{12}\text{C}}$$

Karena $\frac{1}{12}$ massa satu atom $^{12}\text{C} = 1 \text{ sma}$, maka massa molekul relatif (Mr)

X dapat ditulis:

$$\text{Massa molekul relatif (Mr)} = \frac{\text{massa rata-rata 1 molekul X}}{1 \text{ sma}}$$

Massa molekul relatif (Mr) dapat diartikan sama dengan jumlah massa atom relatif (Ar) penyusun molekul.

3. Mol

3.1 Pengertian Mol

Partikel materi terdiri dari atom, molekul, atau ion. Jika kita menghitung piring dengan satuan lusin (12 piring), dan kertas dengan satuan rim (500 lembar), maka para ahli kimia menghitung jumlah atom-atom, molekul-molekul atau ion-ion dengan satuan jumlah yang disebut mol. Mol merupakan satuan untuk menyatakan jumlah partikel.

1 mol zat adalah

“Zat yang mengandung jumlah partikel yang sama dengan jumlah partikel yang terdapat dalam 12 gram atom ^{12}C ”

3.2 Mol dengan Jumlah Partikel

Jumlah partikel yang terdapat dalam 12 gram atom ^{12}C ditentukan dari hasil percobaan nilainya adalah $6,02 \times 10^{23}$. Dapat diartikan bahwa mol merupakan jumlah massa zat yang mengandung partikel sebesar $6,02 \times 10^{23}$.

Bilangan $6,02 \times 10^{23}$ dikenal sebagai tetapan Avogadro dilambangkan dengan L .

Hubungan jumlah mol (n) dengan jumlah partikel dapat dirumuskan sebagai berikut.

Contoh;

- Satu mol tembaga (Cu) terdiri dari $6,02 \times 10^{23}$ atom tembaga.
- Satu mol nitrogen (N_2) terdiri dari $6,02 \times 10^{23}$ molekul nitrogen.
- Satu mol air (H_2O) terdiri dari $6,02 \times 10^{23}$ molekul air.
- Tiga mol besi (Fe) terdiri dari $18,06 \times 10^{23}$ atom besi.

3.3 Massa Molar

Massa molar dilambangkan dengan " μ ", berkaitan erat dengan massa atom relatif (A_r) dan massa molekul relatif (M_r). Massa molar (μ) memiliki satuan gram/mol. Hubungan massa molar dengan mol dapat dituliskan sebagai berikut.

$$m = n \times \mu$$

m = massa (g)

n = jumlah mol (mol)

μ = massa molar (g/mol)

Massa molar (μ) unsur $X = A_r X$ g/mol
Massa molar (μ) senyawa $Y = M_r Y$ g/mol

3.4 Volum Molar

Menurut hukum Avogadro gas-gas yang bervolume sama mengandung jumlah molekul yang sama pula, bila diukur pada suhu dan tekanan yang sama. Dalam ilmu kimia kondisi temperatur 0°C dan tekanan 1 atm dikatakan sebagai kondisi standar disingkat STP (*standard temperature and pressure*).

Jumlah molekul sama dengan jumlah volume, dan setiap 1 mol gas mengandung jumlah molekul yang sama yaitu $6,02 \times 10^{23}$.

Hubungan jumlah mol dengan volume dapat dituliskan sebagai berikut.

$$V = n \times V_m$$

V = volume gas

n = jumlah mol

V_m = volume molar

Volume molar gas pada keadaan standar (suhu 0°C dan tekanan 1 atm) adalah $22,4\text{L/mol}$, sedangkan pada keadaan kamar (suhu 25°C dan tekanan 1 atm) adalah $24,4\text{L/mol}$.

Jika volume gas diukur pada suhu dan tekanan tertentu, maka secara matematis dapat dituliskan dengan persamaan berikut.

$$PV = nRT$$

$$V =$$

$$\frac{nRT}{P}$$

P = tekanan gas (atm)

V = volume gas (L)

n = jumlah mol

R = tetapan gas ($0,0821 \text{ atm L/molK}$)

T = suhu mutlak (suhu celcius + 273) K.

Volume gas tidak dipengaruhi oleh jenisnya tetapi hanya dipengaruhi oleh jumlah mol, suhu dan tekanan. Sehingga jumlah mol gas sama dengan perbandingan volumenya.

$$\frac{n_1}{V_1} = \frac{n_2}{V_2}$$

Konsentrasi Larutan

1. Molaritas (M)

Molaritas menyatakan jumlah mol zat terlarut yang terdapat dalam setiap liter larutan. Molaritas dilambangkan dengan huruf M dan satuan mol L⁻¹.

$$M = \frac{n}{V}$$

M = molaritas (mol/L)

n = jumlah mol

V = volume larutan (L)

Untuk sistem gas, maka V adalah volume gas (volume ruangan yang ditempati gas)

Untuk zat yang diketahui kadar dan massa jenisnya maka molaritasnya dapat ditentukan dengan rumus berikut.

$$M = \frac{\text{massa jenis} \times 10 \times \text{kadar zat}}{Mr \text{ zat}}$$

2. Pengenceran

Penambahan pelarut menyebabkan volume dan molaritas mengalami perubahan tetapi tidak mengubah jumlah zat terlarut. Sehingga berlaku persamaan berikut.

$$\text{mol 1} = \text{mol 2}$$

$$V_1 M_1 = V_2 M_2$$

V₁ M₁ = volume dan konsentrasi larutan mula-mula

V₂ M₂ = volume dan konsentrasi larutan setelah pengenceran

3. Persen Massa(Kadar)

Salah satu cara untuk mengetahui jumlah campuran suatu zat adalah

komposisi penyusunnya atau kadarnya, yaitu bilangan yang menyatakan jumlah zat tersebut dalam sejumlah campuran.

Pada produk kemasan seperti minuman terdapat komposisi zat-zat penyusunnya, seperti 15% vitamin A, 20% vitamin B₃, 10% magnesium, dan 5% kalium.

Berdasarkan informasi komposisi zat-

zat penyusun suatu bahan/produk, kita dapat menghitung kadar setiap zat penyusun dalam bahan tersebut.

Komposisi zat dalam campuran dinyatakan dalam persen. Persen massa menyatakan jumlah gram suatu zat dalam 100 gram campuran. Kadar emas 75%, berarti dalam campuran tersebut mengandung 75 gram emas dalam setiap 100 gram campuran.

Secara matematis, penentuan % massa dapat dirumuskan sebagai berikut.

$$\% \text{ massa} = \frac{\text{massa zat}}{\text{massa campuran}} \times 100\%$$

4. Persen Volume

Persen volume menyatakan jumlah ml suatu zat dalam 100 ml campuran.

Misalnya: volume cuka dalam air 60%, berarti dalam 100 ml larutan terdapat 60 ml cuka. Untuk menyatakan % volume, dapat digunakan rumus:

$$\% \text{ volume} = \frac{\text{volume zat}}{\text{volume campuran}} \times 100\%$$

5. Bagian per sejuta (bpj) atau part per million (ppm)

Bagian per sejuta (bpj) atau part per million (ppm). Menyatakan jumlah bagian suatu zat dalam sejuta bagian campuran.

Misalnya: kadar polutan dalam sampel udara di Jakarta 22 bpj, berarti dalam 1 juta liter udara di Jakarta terdapat 22 liter gas polutan.

Untuk menyatakan kadar dalam bpj atau ppm dapat digunakan rumus

$$\text{bpj massa} = \frac{\text{massa zat}}{\text{massa campuran}} \times 10^6 \text{ bpj}$$

$$1\% = 10^4 \text{ bpj} = 10^4 \text{ ppm}$$

$$\text{bpj} = 1 \text{ ppm} = 10^{-4} \%$$

Mengetahui,
PLT. Kepala SMK Negeri 1 Arosbaya,

QURROTUAINY, S.T., M.Pd.,
NIP. 197411242001122003

Bangkalan, 12 JULI 2021

Guru Pengajar,

Hera Syahriawati, ST
NIP.197605102007012 014