

LAMPIRAN 1 :



SILABUS MATA PELAJARAN SEKOLAH MENENGAH
ATAS/MADRASAH ALIYAH (SMA/MA)

MATA PELAJARAN
KIMIA

KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
JAKARTA, 2019

A. Kelas X

Alokasi waktu: 3 jam pelajaran/minggu

Kompetensi Sikap Spiritual dan Kompetensi Sikap Sosial, dicapai melalui pembelajaran tidak langsung (*indirect teaching*) pada pembelajaran Kompetensi Pengetahuan dan Kompetensi Keterampilan melalui keteladanan, pembiasaan, dan budaya sekolah dengan memperhatikan karakteristik mata pelajaran, serta kebutuhan dan kondisi peserta didik.

Penumbuhan dan pengembangan kompetensi sikap dilakukan sepanjang proses pembelajaran berlangsung, dan dapat digunakan sebagai pertimbangan guru dalam mengembangkan karakter peserta didik lebih lanjut.

Pembelajaran untuk Kompetensi Pengetahuan dan Kompetensi Keterampilan sebagai berikut ini.

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran
3.10 Menerapkan hukum-hukum dasar kimia, konsep massa molekul relatif, persamaan kimia, konsep mol, dan kadar zat untuk menyelesaikan perhitungan kimia	Hukum-hukum Dasar Kimia dan Stoikiometri Hukum-hukum dasar kimia Massa atom relatif (Ar) dan Massa molekul relatif (Mr) Konsep mol dan hubungannya dengan jumlah partikel, massa molar, dan volume molar Kadar zat	Mengamati demonstrasi reaksi larutan kalium iodida dan larutan timbal(II) nitrat yang ditimbang massanya sebelum dan sesudah reaksi. Menyimak penjelasan tentang hukum-hukum dasar Kimia (hukum Lavoisier, hukum Proust, hukum Dalton, hukum Gay Lussac dan hukum Avogadro). Menganalisis data untuk menyimpulkan hukum Lavoisier, hukum Proust, hukum Dalton, hukum Gay Lussac dan hukum Avogadro. Menentukan massa atom relatif dan massa molekul relatif. Menentukan hubungan antara mol, jumlah partikel,
4.10 Mengolah data terkait hukum-hukum dasar kimia, konsep massa molekul relatif,		

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran
<p>persamaan kimia, konsep mol, dan kadar zat untuk menyelesaikan perhitungan kimia</p>	<p>Rumus empiris dan rumus molekul.</p> <p>Persamaan kimia</p> <p>Perhitungan kimia dalam suatu persamaan reaksi.</p> <p>Pereaksi pembatas dan pereaksi berlebih.</p> <p>Kadar dan perhitungan kimia untuk senyawa hidrat.</p>	<p>massa molar, dan volume molar gas.</p> <p>Menghitung banyaknya zat dalam campuran (persen massa, persen volume, bagian per juta, kemolaran, kemolalan, dan fraksi mol).</p> <p>Menghubungkan rumus empiris dengan rumus molekul.</p> <p>Menyetarakan persamaan kimia.</p> <p>Menentukan jumlah mol, massa molar, volume molar gas dan jumlah partikel yang terlibat dalam persamaan kimia.</p> <p>Menentukan pereaksi pembatas pada sebuah reaksi kimia.</p> <p>Menghitung banyaknya molekul air dalam senyawa hidrat.</p> <p>Melakukan percobaan pemanasan senyawa hidrat dan menentukan jumlah molekul air dalam sebuah senyawa hidrat.</p> <p>Membahas penggunaan konsep mol untuk menyelesaikan perhitungan kimia.</p>

LAMPIRAN 2 : RPP



**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)
HUKUM-HUKUM DASAR KIMIA**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA
JAKARTA
2019**

Rancangan Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Identitas

Nama Sekolah	: SMAS PSKD 7
Kelas	: X
Semester	: 2 (dua)
Waktu	: 3 pertemuan (9x45 menit)
Mata pelajaran	: Kimia
Materi pokok	: Hukum-Hukum Dasar Kimia

A. Kompetensi Inti

KI1: menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KI2 : menunjukkan perilaku jujur, disiplin, bertanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsive, dan proaktif sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan social dan alam serta menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulannya.

KI3: Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI4: Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan

B. Kompetensi Dasar

3.10 Menerapkan hukum-hukum dasar kimia, konsep massa molekul relatif, persamaan kimia, konsep mol, dan kadar zat untuk menyelesaikan perhitungan kimia.

4.10 Menganalisis data hasil percobaan menggunakan hukum-hukum dasar kimia kuantitatif

No	Kompetensi Dasar	Indikator
3.10	Menerapkan hukum-hukum dasar kimia, konsep massa molekul relatif, persamaan kimia, konsep mol, dan kadar zat untuk menyelesaikan perhitungan kimia.	<p>3.10.1. Menyebutkan Hukum Kekekalan Massa (Hukum Lavoisier), Proust, Dalton, Gay Lussac, Hipotesis Avogadro</p> <p>3.10.2. Menjelaskan Hukum Kekekalan Massa (Hukum Lavoisier), Hukum Kekekalan Massa (Hukum Lavoisier), Proust, Dalton, Gay Lussac, Hipotesis Avogadro</p> <p>3.10.3. Menguraikan contoh penerapan Hukum Kekekalan Massa (Hukum Lavoisier), Proust, Dalton, Gay Lussac, Hipotesis Avogadro</p> <p>3.10.4. Mengkalkulasi konsep mol</p>

C. Tujuan

Melalui pendekatan saintifik dengan model pembelajaran problem based learning peserta didik dapat menerapkan hukum-hukum dasar kimia, konsep massa molekul relatif, persamaan kimia, konsep mol, dan kadar zat untuk menyelesaikan perhitungan kimia serta menganalisis data hasil percobaan menggunakan hukum-hukum dasar kimia kuantitatif dengan jujur, tanggung jawab

D. Model pembelajaran : Problem Based Learning (PBL)

E. Media, Alat/Bahan, dan Sumber Belajar

- a. Laptop
- b. LCD Proyektor
- c. Gawai

Sumber Belajar

a. Mari, Tine. 2013. Kimia Kelas XI, Jakarta :Bailmu

b. Internet

F. Materi

Fakta	Konsep	Prinsip	Prosedur	Keterangan
Massa sebelum dan sesudah reaksi tidak sama	Hukum-hukum dasar kimia	Hukum Lavoisier	Menganalisis data dari percobaan	
2 buah jenis unsur bergabung dan membentuk lebih dari 1 senyawa dan jika massa salah satu dari unsur di dalam senyawa tersebut sama, sedangkan massa unsur lainnya berbeda	Hukum dasar kimia	Hukum Dalton	Menganalisis data dari percobaan	
Perbandingan massa unsur-unsur dalam sebuah senyawa adalah tetap	Hukum dasar kimia	Hukum Proust	Menganalisis data dari percobaan	
Pada suhu dan tekanan yang sama, volume pada gas-gas yang bereaksi dan volume gas-gas hasil reaksi berbanding sebagai	Hukum dasar kimia	Hukum Gay Lussac	Menganalisis data dari percobaan	

bilangan bulat sederhana				
Gas-gas yang volumenya sama, jika diukur dengan suhu dan tekanan yang sama, maka akan memiliki jumlah molekul yang sama pula.	Hukum dasar kimia	Hukum Avogadro	Menganalisis data dari percobaan	


G. Kegiatan

Pertemuan 1 (3x 45 menit)

Indikator .

1. Menyebutkan Hukum Kekekalan Massa (Hukum Lavoisier).
2. Menjelaskan Hukum Kekekalan Massa (Hukum Lavoisier).
3. Menguraikan contoh penerapan Hukum Kekekalan Massa (Hukum Lavoisier) dalam kehidupan sehari-hari.
4. Mengkalkulasi massa zat sebelum dan sesudah reaksi adalah sama.

Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta didik	Waktu
Pendahuluan 1. Mengawali pembelajaran dengan berdoa. 2. Guru menjelaskan tujuan pembelajaran dan memotivasi peserta didik agar materi tentang hukum-hukum dasar kimia dapat dikuasai dengan baik. 3. Peserta didik diberi motivasi atau rangsangan untuk memusatkan perhatian pada gambar pembakaran lilin atau proses pembakaran lainnya.	1. Mendengarkan 2. Mengungkapkan pengetahuan yang dimiliki tentang bahasan hukum dasar kimia. 3. Diharapkan diskusi antar teman yang duduk bersebelahan 4. Menerima informasi	15 menit

 <p>4. Guru memberikan rangsangan kepada peserta didik untuk mengamati gambar pembakaran lilin diatas dan merangsang siswa dengan pertanyaan apakah terdapat perbedaan massa lilin sebelum dan sesudah lilin dibakar?</p> <p>5. Menyampaikan tujuan pembelajaran hukum dasar kimia.</p>		
<p>Inti</p> <p>Tahap 1: mengorientasikan peserta didik pada masalah</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Meminta peserta didik menghayati dan merenungkan kembali apa-apa yang telah disampaikan pada tahap pendahuluan. 2. Meminta kepada peserta didik untuk memperhatikan kasus 1 sampai 3 3. Dengan memperhatikan kasus tersebut peserta didik diharapkan dapat menyusun masalah dan memecahkannya 4. Pemecahan masalah diselesaikan melalui forum diskusi kelompok. <p>Tahap 2: Mengorganisir peserta didik untuk belajar.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Meminta peserta didik untuk membagi diri dalam beberapa kelompok (penentuan kelompok ditetapkan oleh guru secara heterogen). Tiap kelompok terdiri 4-5 orang 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mencermati arahan dan penjelasan guru 2. Mengikuti perkembangan proses pembelajaran 3. Membentuk kelompok 4. Menerima bahan untuk diskusi 5. Menindak lanjuti arahan guru 6. Menanyakan hal-hal yang kurang dipahami 7. Diskusi kelompok 8. Menulis hasil diskusi 9. Mempresentasikan hasil diskusi 10. Tiap kelompok memperoleh 	45 menit

<p>2. Meminta peserta didik mencermati bahan bacaan melalui gawai</p> <p>Tahap 3: Membantu peserta didik memecahkan masalah</p> <p>Pada Tahap ini guru berkeliling dan terkadang masuk ke dalam kelompok secara bergiliran dengan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Meminta peserta didik memahami isi wacana dalam bahan bacaan, melalui gawai 2. Memotivasi/mendorong peserta didik untuk diskusi dalam kelompoknya tentang apa yang diharapkan. 3. Meminta peserta didik untuk menulis hasil pekerjaan pada catatan masing-masing peserta didik dan kelompok. 4. Memantau jalannya diskusi 5. Meminta kepada masing-masing kelompok untuk mengumpulkan hasil-hasil diskusinya yang telah dituliskan untuk digunakan sebagai bahan pada presentasi. <p>Tahap 4: Mengembangkan dan menyajikan hasil pemecahan masalah</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Meminta kelompok untuk menyajikan/mempresentasikan hasil-hasil diskusi (karyanya) di depan kelas 2. Meminta peserta didik untuk memperhatikan sajian/paparan hasil karya dari kelompok yang mempresentasikan. 3. Membimbing peserta didik untuk mempresentasikan hasil diskusinya 	<p>kesempatan yang sama dalam presentasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 11. Melakukan diskusi kelas/tanya jawan 12. Mencermati penjelasan guru 13. Bertanya tentang hal yang kurang dipahami. 	<p>40 menit</p>
---	--	-----------------

<p>4. Membimbing peserta didik untuk melakukan diskusi kelas</p> <p>5. Mencatat hal-hal yang menyimpang dari hasil presentasi.</p> <p>6. Menilai keaktifan peserta didik (individu dan kelompok) dalam kelas saat presentasi berlangsung</p> <p>Tahap 5: Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah</p> <p>1. Guru membantu peserta didik mengkaji ulang proses/hasil pemecahan masalah</p> <p>2. Guru memberikan penjelasan mengenai hal yang menyimpang</p>		20 menit
---	--	----------

Indikator

1. Menyebutkan Hukum Perbandingan Tetap (Hukum Proust).
2. Menjelaskan Hukum Perbandingan Tetap (Hukum Proust).
3. Menguraikan contoh penerapan Hukum Perbandingan Tetap (Hukum Proust).
4. Mengkalkulasi Hukum Perbandingan Tetap (Hukum Proust).

Pertemuan 2 (3x45 menit)

Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta didik	Waktu
<p>Pendahuluan</p> <p>1. Mengawali pembelajaran dengan berdoa.</p> <p>2. Guru memotivasi peserta didik agar materi tentang hukum dasar kimia dapat dikuasai dengan baik.</p> <p>3. Memintapadapesertadidikuntuk mengungkap kembali pemahamannya mengenai hukum dasar kimia yang telah di bahas di pertemuan sebelumnya.</p>	<p>1. Mendengarkan</p> <p>2. Mengungkapkan pengetahuan yang dimiliki tentang bahasan hukum dasar kimia</p> <p>3. diharapkan diskusi antar teman yang duduk bersebelahan</p>	15 menit

<ol style="list-style-type: none"> 1. Meminta peserta didik memahami isi wacana dalam bahan bacaan, handout, buku ajar, dan lainnya (dengan menggunakan gawai) 2. Memotivasi/mendorong peserta didik untuk diskusi dalam kelompoknya tentang apa yang diharapkan. 3. Meminta peserta didik untuk menulis hasil pekerjaan pada catatan masing-masing peserta didik dan kelompok. 4. Memantau jalannya diskusi 5. Meminta kepada masing-masing kelompok untuk mengumpulkan hasil-hasil diskusinya yang telah dituliskan untu digunakan sebagai bahan pada presentasi. <p>Tahap 4: Mengembangkan dan menyajikan hasil pemecahan masalah</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Meminta kelompok untuk menyajikan/mempresentasikan hasil-hasil diskusi (karyanya) di depan kelas 2. Meminta peserta didik untuk memperhatikan sajian/paparan hasil karya dari kelompok yang mempresentasikan. 3. Membimbing peserta didik untuk mempresentasikan hasil diskusinya 4. Membimbing peserta didik untuk melakukan diskusi kelas 5. Mencatat hal-hal yang menyimpang dari hasil presentasi. 6. Menilai keaktifan peserta didik (individu dan kelompok) dalam kelas saat presentasi berlangsung 	40 menit
--	----------

<p>Tahap 5: Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membantu peserta didik mengkaji ulang proses/hasil pemecahan masalah 2. Guru memberikan penjelasan mengenai hal yang menyimpang 3. Guru memberikan penugasan individu yaitu merangkum tentang konsep mol (Avogadro) dan hukum perbandingan volume (Gay Lussac) 		
<p>Penutup</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru bersama peserta didik menyimpulkan apa yang telah dipelajari secara bersama tentang topik bahasan hukum dasar kimia . 1. Guru mengakhiri pembelajaran dengan berdoa. 	<p>2. Mengikuti langkah guru dalam pembelajaran</p>	<p>10 menit</p>

Indicator

1. Menjelaskan Hukum Perbandingan Volume (Hukum Gay-Lussac).
2. Menjelaskan contoh penerapan Hukum Perbandingan Volume (Hukum Gay-Lussac) dalam kehidupan sehari-hari. Menjelaskan Hukum Avogadro.
3. Menjelaskan contoh penerapan Hukum Avogadro dalam kehidupan sehari-hari.
4. Menjelaskan hubungan antara jumlah mol dan jumlah partikel zat.

Pertemuan 3 (3x45 menit)

Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta didik	Waktu
<p>Pendahuluan</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mengawali pembelajaran dengan berdoa. 2. Guru membahas tugas individu yang diberikan sebagai tugas di rumah 3. Guru memotivasi peserta didik untuk bersikap jujur dalam mengerjakan soal. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mendengarkan 2. Menjawab tugas 	<p>20 menit</p>

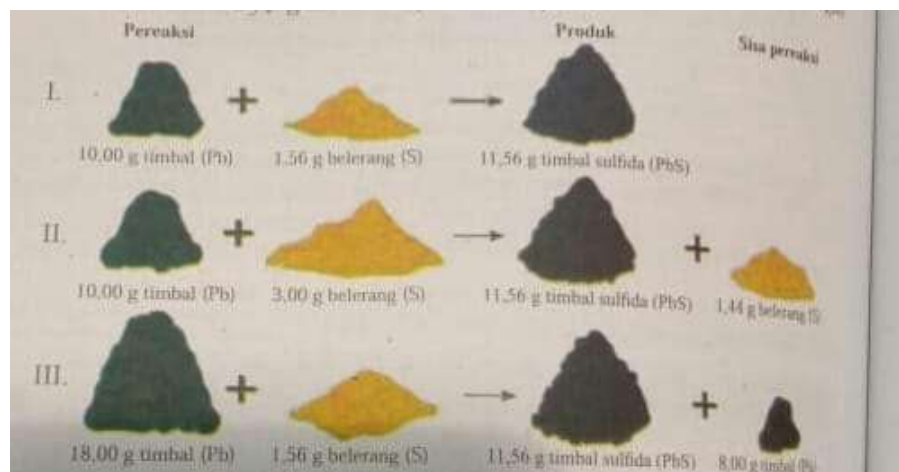
<p>4. Guru memberikan rangsangan kepada peserta didik untuk menghubungkan tugas yang diberikan untuk dikerjakan di rumah dengan kasus yang akan diberikan di dalam masing-masing kelompok.</p> <p>5. Menyampaikan tujuan pembelajaran hukum dasar kimia.</p>		
<p>Kegiatan inti</p> <p>Tahap 1: mengorientasikan peserta didik pada masalah</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Meminta peserta didik menghayati dan merenungkan kembali apa-apa yang telah disampaikan pada tahap pendahuluan. 2. Meminta kepada peserta didik untuk memperhatikan kasus 7 dan 8 3. Dengan memperhatikan kasus tersebut peserta didik diharapkan dapat menyusun masalah dan memecahkannya 4. Pemecahan masalah diselesaikan melalui forum diskusi kelompok. <p>Tahap 2: Mengorganisir peserta didik untuk belajar.</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Meminta peserta didik untuk membagi diri dalam beberapa kelompok. Tiap kelompok terdiri 4-5 orang 4. Meminta peserta didik mencermati bahan bacaan (dengan menggunakan gawai) <p>Tahap 3: Membantu peserta didik memecahkan masalah</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mencermati arahan dan penjelasan guru 2. Mengikuti perkembangan proses pembelajaran 3. Membentuk kelompok 4. Menerima bahan untuk diskusi 5. Menindak lanjuti arahan guru 6. Menanyakan hal-hal yang kurang dipahami 7. Diskusi kelompok 8. Menulis hasil diskusi 9. Mempresentasikan hasil diskusi 10. Tiap kelompok memperoleh kesempatan yang sama dalam presentasi 11. Melakukan diskusi kelas/tanya jawan 	<p>40 menit</p>

<p>Pada Tahap ini guru berkeliling dan terkadang masuk ke dalam kelompok secara bergiliran dengan:</p> <ul style="list-style-type: none"> . Meminta peserta didik memahami isi wacana dalam bahan bacaan, handout, buku ajar, dan lainnya (dengan menggunakan gawai) .Memotivasi/mendorong peserta didik untuk diskusi dalam kelompoknya tentang apa yang diharapkan. .Meminta peserta didik untuk menulis hasil pekerjaan pada catatan masing-masing peserta didik dan kelompok. . Memantau jalannya diskusi .Meminta kepada masing-masing kelompok untuk mengumpulkan hasil-hasil diskusinya yang telah dituliskan untu digunakan sebagai bahan pada presentasi. <p>Tahap 4: Mengembangkan dan menyajikan hasil pemecahan masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> . Meminta kelompok untuk menyajikan/mempresentasikan hasil-hasil diskusi (karyanya) di depan kelas . Meminta peserta didik untuk memperhatikan sajian/paparan hasil karya dari kelompok yang mempresentasikan. . Membimbing peserta didik untuk mempresentasikan hasil diskusinya . Membimbing peserta didik untuk melakukan diskusi kelas 	<p>12. Mencermati penjelasan guru</p> <p>Bertanya tentang hal yang kurang dipahami.</p>	<p>40 menit</p>
---	---	-----------------

<ul style="list-style-type: none"> . Mencatat hal-hal yang menyimpang dari hasil presentasi. . Menilai keaktifan peserta didik (individu dan kelompok) dalam kelas saat presentasi berlangsung <p>Tahap 5: Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> . Guru membantu peserta didik mengkaji ulang proses/hasil pemecahan masalah . Guru memberikan penjelasan mengenai hal yang menyimpang . Guru memberikan penugasan individu yaitu merangkum tentang konsep mol (Avogadro) dan hukum perbandingan volume (Gay Lussac). 		
<p>Kegiatan pentup</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mengucapkanterimakasih atas kerjasama dalam empat pertemuan 2. Guru membagikan soal poststest 3. Guru mengumpulkan lembar jawab peserta didik setelah posttest selesai 4. Guru mengakhiri pembelajaran dengan berdoa. 	1. Mendengarkan	20 menit

LAMPIRAN 3 : KASUS

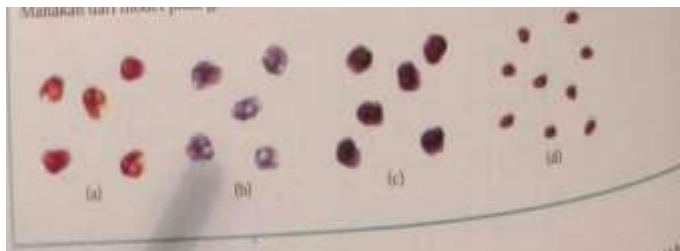
1. Jika sebatang lilin dinyalakan dan dibiarkan terbakar, pada akhir reaksi didapatkan sejumlah lelehan lilin. Akan tetapi, massa lelehan lilin tersebut jauh lebih sedikit dibandingkan dengan massa lilin sebelum dibakar. Apakah dalam hal ini hukum kekekalan massa tetap berlaku? jelaskan jawaban anda.
2. Pernahkah anda memperhatikan sepotong besi yang dibiarkan di udara terbuka, dan pada suatu waktu kita akan menemukan, bahwa besi itu telah berubah menjadi karat besi. Jika kita timbang massa besi sebelum berkarat dengan karat besi yang dihasilkan, ternyata massa karat besi lebih besaar. Benarkah demikian? Berikan penjelasan dan persamaan reaksinya
3. Pengamatan lebih mendalam mengenai hukum perbandingan tetap dapat ditinjau dari reaksi antara timbal dari reaksi timbal (Pb) dengan belerang (S) dengan massa yang bervariasi.



Berdasarkan informasi pada gambar tersebut :

- a. Samakah massa timbal sebelum dan sesudah reaksi pada ketiga reaksi tersebut
- b. Samakah massa belerang sebelum dan sesudah reaksi pada ketiga reaksi tersebut?
- c. Apakah hukum Kekekalan massa berlaku pada ketiga reaksi tersebut?

4. Manakah dari model pada gambar berikut yang memenuhi hukum perbandingan tetap.



5. Gambarkan dengan model molekul, reaksi antara gas Nitrogen (N_2) dengan gas hidrogen (H_2) menghasilkan gas amonia (NH_3). Berdasarkan jawaban anda tersebut, buktikan bahwa sebelum dan setelah reaksi tidak terjadi perubahan jumlah atom! Tuliskan pula persamaan reaksi setaranya.
6. Ke dalam tabung eudiometer dimasukkan campuran gas yang terdiri dari 26,0 mL gas hidrogen dan 24,0 mL gas oksigen, dan dilewatkan bunga api listrik. Berapa volume gas sisa (dalam mL) dan gas apa?
7. a. Karbon dengan oksigen dapat membentuk senyawa karbon monoksida dan karbon dioksida.

Senyawa	Karbon	Oksigen	Karbon : Oksigen
Senyawa I	42,8%	57,2%	1
Senyawa II	27,3%	72,7%	1

Perbandingan	O
pada senyawa I :	
senyawa II	
=.....	:

b. Belerang dengan oksigen dapat membentuk senyawa belerang dioksida dan bel

Senyawa I : karbon + oksigen \rightarrow karbon monoksida

Senyawa II karbon + oksigen \rightarrow karbon trioksida

8. Tetapan avogadro adalah satuan jumlah yang luar biasa besarnya sehingga sulit dibayangkan. Coba diskusikan pertanyaan-pertanyaan berikut ini.
- a. Berapa volume 1 mol jeruk jika diameter rata2 5cm?
 - b. Jika satu mol koin setebal 2 mm ditumpuk vertikal, berapakah ketinggianya?
 - c. jika diminta menggambarkan 1 mol bulatan-bulatan kecil, berapa tahun waktu yang anda perlukan?

Instrumen Soal

Pokok pembahasan Hukum-Hukum Dasar Kimia

“Penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dengan media *gawai* terhadap kemampuan penalaran peserta didik kelas X pada materi hukum-hukum dasar kimia di SMA PSKD 7”

Indikator	Soal	Jawaban	Ranah Kognitif	Valid	Tidak Valid	Komentar
Menggunakan data percobaan untuk membuktikan hukum kekekalan massa dan memprediksikan volume yang terbentuk	1. Di dalam sebuah mesin tua yang tidak terawat akan terjadi pembakaran tidak sempurna dari bahan bakar. Apabila diasumsikan bahwa bahan bakar hanya mengandung isooktana dan pembakarannya menghasilkan gas karbon monoksida, berapa L karbon monoksida yang terbentuk bila dibakar 34,2 gram bahan bakar pada suhu ruang?	<p>Pada reaksi ini, hukum kekekalan massa berlaku untuk atom karbon, kita dapat mengetahui massa karbon isooktana melalui fraksi massa.</p> <p>Massa karbon isooktano=massa karbon CO</p> $\frac{\text{massa isooktana}}{\text{massa isooktana} + \text{massa karbon}} = \frac{14 \times 8}{14 \times 8 + 12}$ <p>massa isooktana =28.8 gram.</p> <p>Dalam setiap 1 mol CO terdapat 1 mol karbon, maka mol CO=mol karbon, maka</p> $\text{Mol CO} = \text{mol karbon} = \frac{28,8 \text{ gram}}{12}$ <p>= 2,4 mol</p> <p>Sehingga pada keadaan STP kita dapat mengetahui volumenya dengan</p> $V = n \times V_m = 2,4 \text{ mol} \times 22,4 \text{ L mol}^{-1} = 58,56 \text{ L}$	C5	✓		

Menganalisis suatu percobaan melalui hukum kekekalan massa	2. Seorang peneliti merancang suatu percobaan, dimana suatu paku diletakkan ke dalam minyak pelumas lalu dидiamkan selama 3 hari. Apabila massa paku mula-mula adalah 2,6 gram, maka setelah percobaan berakhir berapakah massanya kemungkinan besar ?	Apabila sebuah paku tidak mengalami kontak dengan udara maupun air, dalam kasus ini dilindungi oleh minyak, maka ia tidak akan mengalami pengurangan, yang berarti tidak terjadi perubahan massa pada paku tersebut.	C4	✓		
Menggunakan data percobaan untuk menganalisis jumlah suatu unsur pada saat direaksikan dengan unsur lainnya membentuk senyawa	3 2 gram unsur A yang direaksikan dengan unsur B membentuk 9 senyawa AB, ternyata masih terdapat sisa 1 gram unsur A. Untuk membentuk 40,5 gram senyawa AB, berapakah massa unsur B jika terdapat sisa 4 gram?	$A + B \rightarrow AB$ $2 \text{ gram} \qquad \qquad 9 \text{ gram}$ $A_{\text{reaksi}} = 2 - 1 = 1 \text{ gram}$ $B_{\text{reaksi}} = 9 - 1 = 8 \text{ gram}$ $A + B \rightarrow AB$ $1 \quad : \quad 8$ $1x \quad \quad 8x \quad \quad 40,5 \text{ gram}$ $40,5 \text{ gram} = x + 8x$ $40,5 \text{ gram} = 9x$ $x = 4,5 \text{ gram} \rightarrow A = 1(4,5) = 4,5 \text{ gram}$ $B_{\text{reaksi}} = 8x \rightarrow 8(4,5) = 36 \text{ gram}$ $B_{\text{awal}} = 36 + 4 = 40 \text{ gram}$	C4			
Memperjelas dua buah percobaan dan menyimpulkan rumus molekul tersebut melalui hukum proust	4. Seorang ilmuwan mengamati proses pembentukan karat spesifik pada paku. Digunakan sebuah paku dari besi murni dengan massa 5,6 gram pada kondisi RTP. Pada tabung I	Perbandingan massa pada paku : Fe : O : oksida 5,6 : (8-5,6) : 8	C5	✓		

	<p>dengan kondisi tertentu setelah terbentuk karat massa paku menjadi 8 gram. Pada tabung II dengan kondisi yang sama apabila digunakan paku yang berbeda serta oksigen dengan volume 1,8 L, pada akhir reaksi masa paku akan menjadi ... dan rumus molekul karat/oksida besi yang teramati pada kondisi ini adalah ...</p>	<p>5,6 : 2,4 : 8</p> <p>Maka pada kondisi II, kita dapat mengetahui massa oksigen melalui hukum gas ideal</p> $V = n \times V_m$ $V = 0,075 \text{ mol}$ $m = 0,075 \text{ mol} \times 16 \text{ gram/mol} = 1,2 \text{ gram}$ <p>Sehingga massa oksida yang terbentuk = 4 gram</p> <p>Rumus molekul oksidanya adalah</p> <p>Mol Fe : mol O :</p> <p>Mol Fe : mol O 2 : 3</p> <p>Maka rumus molekulnya adalah Fe₂O₃</p>				
<p>Memprediksi volume suatu gas pada hukum Gay Lussac</p>	<p>5. Perhatikan reaksi berikut:</p> $2\text{NO}_{(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow 2\text{NO}_{2(g)}$ $\text{NO}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow$ $\text{NO}_{(g)} + \text{O}_{3(g)}$ <p>Pada reaksi diatas, jika total volume oksigen =6L. Berapakah volume gas O₃ yang terbentuk?</p>	$2\text{NO}_{(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow 2\text{NO}_{2(g)}$ $2xL \quad xL \quad 2xL$ $\text{NO}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{NO}_{(g)} + \text{O}_{3(g)}$ $2xL \quad (6-xL) \quad (6-xL) \quad (6-xL)$ $2x = 6 - x$ $3x = 6$ $x = 2$ <p>jadi volume O₃ = 6 - x</p>	C4	✓		

<p>Memprediksi persentasi gas yang tersisa dengan reaksi pembatas melalui hukum gay lussac.</p>	<p>6. Karbon disulfida bereaksi dengan oksigen berdasarkan reaksi berikut:</p> $\text{CS}_2(\text{g}) + 3\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{SO}_2(\text{g})$ <p>2 L karbon disulfida dibakar dengan 10 L oksigen, kemudian semua gas dialirkan ke dalam larutan NaOH berlebih. Berapakah persentase gas yang tersisa setelah dialirkan ke dalam NaOH ?</p>	$\text{CS}_2(\text{g}) + 3\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{SO}_2(\text{g})$ $1 : 3 : 1 : 2$ <p>Awal 2L 10L</p> <p>Reaksi 2L 6L 2L 4L</p> <p>Akhir - 4L 2L 4L gas yang bereaksi dengan NaOH adalah SO₂ dan CO₂. Sehingga volume akhir gas =</p> $\%V = 40\%$	C5	✓		
<p>Menganalisis suatu percobaan dengan menggunakan data percobaan untuk menentukan volume awal melalui hukum Avogadro</p>	<p>7. Dinitrogen pentoksida (N₂O₅) mengalami reaksi dekomposisi berdasarkan reaksi berikut.</p> $\text{N}_2\text{O}_5(\text{g}) \rightarrow \text{NO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$ <p>(belum setara)</p> <p>Pada reaksi tersebut hanya 75% N₂O₅ yang terurai dan diperoleh 1,5 L gas O₂. Tentukan volume awal N₂O₅! (dalam L).</p>	<p>Setarakan reaksi terlebih dahulu.</p> $2\text{N}_2\text{O}_5(\text{g}) \rightarrow 2\text{NO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$ <p>Perbandingan koefisien = perbandingan volume yang bereaksi</p> $2\text{N}_2\text{O}_5(\text{g}) \rightarrow 2\text{NO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$ $2 : 2 : 1$ <p>= 3 L</p>	C4	✓		

		Maka volume awal dinitrogen pentaoksida = 4 L				
Memprediksi suatu percobaan dengan menggunakan data percobaan untuk menentukan massa suatu gas pada hukum Avogadro	8. Suatu tabung pada P dan T tertentu diisi gas argon (Ar = 18) hingga penuh dan ditimbang massanya. Tabung itu dikosongkan dan kemudian diisi dengan gas etana, (C ₂ H ₆) (Ar C ₂ H ₆ =30) hingga penuh pada P dan T yang sama. Jika dalam gas etana tersebut mengandung 2×10^{23} atom, Berapakah massa gas argon tersebut ?	Berdasarkan teori Avogadro yang menyatakan bahwa gas pada P dan T yang sama, semua gas yang volumenya sama akan mempunyai jumlah molekul yang sama. Karena gas argon dan etana menempati tabung yang sama, artinya mempunyai volume yang sama, sehingga jumlah molekul argon = etana. (dalam 1 molekul etana (C ₂ H ₆) terdapat 8 atom) N etana = 2×10^{23} atom = $2 \times 10^{23} / 8 = 2,5 \times 10^{22}$ molekul Karena argon adalah suatu gas monoatomik, maka satuan yang digunakan adalah atom: N Argon = $2,5 \times 10^{22}$ atom 6×10^{23} atom $2,5 \times 10^{22}$ atom = 6×10^{23} atom Massa Argon = 0,75 gram	C5	✓		
Menganalisis perbandingan dua senyawa dengan menggunakan hukum Dalton	9. Unsur A dan B bereaksi membentuk dua senyawa yang berbeda. 6,62 gram senyawa pertama mengandung 5,29 gram unsur A dan 14,3 gram senyawa kedua mengandung 1,6 gram unsur B.	Senyawa I: 5,29 gram A, 1,33 gram B Senyawa II : 12,7 gram A, 1,6 gram B. Jika massa B dalam senyawa pertama = 1,6 gram, maka massa A dalam senyawa pertama adalah	C4	✓		

	Berapakah perbandingan unsur A dalam senyawa pertama terhadap unsur A dalam senyawa kedua?	$\frac{11}{122} = \frac{11}{122}$ Sehingga perbandingan A dalam senyawa I dan II = 6,364:12,7 = 1:2.								
Menyimpulkan berlakunya hukum perbandingan berganda (dalton) berdasarkan perhitungan dari data percobaan yang telah diketahui	10 Seorang ilmuwan mempublikasikan hasil eksperimennya yang bertujuan untuk membuktikan kebenaran hukum Dalton. Gas bromin ternyata diketahui dapat mengalami reaksi disproporsionasi membentuk bromat dan bromit apabila direaksikan dengan sejumlah oksigen dan logam kalium pada kondisi tertentu. Apabila digunakan 48dm ³ oksigen pada RTP gas bromin yang dapat direaksikan adalah 0,8 mol. (Ar Br=80) dengan detail sebagai berikut; Reaksi yang terjadi pada eksperimen ini adalah sebagai berikut $2\text{Br}_2 + 5\text{O}_2 + 4\text{K} \rightarrow 2\text{KBrO}_3 + 2\text{KBrO}_2$ dengan di dapatkan 2 mol oksigen dan 0,8 gas bromin. Dari hasil tersebut apakah hukum dalton terbukti?	Massa brom pada kedua ion dapat diketahui sebagai berikut $0,5 \times 0,8 \text{ mol Br}_2 \times \frac{160 \text{ gr Br}}{1 \text{ mol Br}_2} = 5,2 = 64 \text{ gram Br}_2$ Maka massa oksigen pada bromat dan bromit sesuai perbandingan massa atom relatifnya adalah: <table border="1" style="margin: 10px auto;"> <thead> <tr> <th>Oksigen pada bromat</th> <th>Oksigen pada bromit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$\frac{38,4}{100}$</td> <td>$\frac{25,6}{100}$</td> </tr> </tbody> </table> Didapatkan perbandingan 38,4:25,6 atau 3: 2. Sesuai perbandingan yang didapatkan, yakni: 38,4:25,6 Dan dapat disederhanakan menjadi: 1,5:1, atau 3:2 Maka dapat disimpulkan bahwa hukum Dalton berlaku untuk hasil reaksi ini.	Oksigen pada bromat	Oksigen pada bromit	$\frac{38,4}{100}$	$\frac{25,6}{100}$	C5	✓		
Oksigen pada bromat	Oksigen pada bromit									
$\frac{38,4}{100}$	$\frac{25,6}{100}$									

LAMPIRAN 5 : Rubrik Penilaian Kemampuan Penalaran

NO	NAMA	INDIKATOR	NILAI	TOTAL
1	ALBERT VIERI KURNIAWAN	Mengumpulkan fakta	10	70
		Membangun dan menetapkan asumsi	10	
		Menilai atau menguji asumsi	10	
		Menetapkan Generalisasi	10	
		Membangun argumentasi yang mendukung	10	
		Memeriksa atau menguji	10	
		Menetapkan kesimpulan	10	

LAMPIRAN 6 : RUBRIK PENILAIAN PRETES DAN POSTTEST

Kriteria Penalaran Matematis

Skor	Kriteria
4	Jawaban secara substansi benar dan lengkap
3	Jawaban memuat satu kesalahan atau kelalaian yang signifikan
2	Sebagian jawaban benar dengan satu atau lebih kesalahan atau kelalaian yang signifikan
1	Sebagian jawaban tidak lengkap tetapi paling tidak memuat satu argumen yang benar
0	Jawaban tidak ada yang benar berdasarkan proses atau argumen atau tidak ada respon sama sekali

LAMPIRAN 8 : BIODATA ALUMNI

BIODATA ALUMNI

Prodi Pendidikan Kimia FKIP UKI

Nama Lengkap : Dewi Lisnawati
Tempat Tanggal Lahir : Jakarta, 2 oktober 1986
NIM : 1616150817
Jenjang Studi : Sarjana
Fakultas : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Alamat Setelah Lulus : Jalan Villa Laskar Komp. Family Rt 001 Rw 008 Kel. Bojong Pondok Terong Kec. Cipayung, Kota Depok
No. Telepon/Hp : 081310075127
Email : hutahean.dewifortuna@gmail.com
Nama Ayah : Hasudungan Hutahaeen
Nama Ibu : Diana Pangaribuan
No. Telepon : 081382545242

Judul Skripsi	Tanggal Seminar Proposal
Penerapan Model Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> (PBL) Dengan Media Gawai Terhadap Kemampuan Penalaran Peserta Didik Kelas X Pada Materi Hukum-Hukum Dasar Kimia di SMA PSKD 7 Depok Tahun Ajaran 2019/2020	26 Juni 2019
	Tanggal Mulai Penelitian
	29 Juli 2019
	Tanggal Ujian Skripsi
	19 Agustus 2019
Dosen Pembimbing Skripsi	1. Familia Novita Simanjuntak, S.P., M.Si 2. Elferida Sormin, S.Si., M.Pd



Jakarta 22 Agustus 2019

Dewi Lisnawati

NIM. 1616150817