

Lampiran 1

SILLABUS

Satuan Pendidikan : SMA 17 AGUSTUS 1945

Mata Pelajaran : Kimia

Kelas/Semester : X/2 (Dua)

Tahun Ajaran : 2017/2018

Kompetensi Inti :

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli gotong royong, kerjasama, toleransi, damai, santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis dan mengevaluasi pengetahuan faktual, konseptual, prosedural 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.
- KI 4 : Mengolah, menalar, menyaji dan menciptakan dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

Kompetensi dasar (KD)	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi waktu	Sumber belajar
<p>3.11 Menerapkan konsep massa atom relatif dan massa molekul relatif, persamaan reaksi, hukum-hukum dasar kimia, dan konsep mol untuk menyelesaikan perhitungan kimia</p>	<p>-Massa atom relatif (A_r) dan Massa molekul relatif (M_r) - Persamaan reaksi - Hukum dasar gas -Hukum Gay Lussac -Hukum Avogadro -Konsep Mol - massa molar - volume molar gas -Rumus empiris dan rumus molekul</p>	<p>Mengamati -peserta didik memperhatikan instruksi dari guru dalam pembagian kelompok. -Peserta didik mendengar penjelasan pelajaran secara garis besar. -Mengkaji buku dan membaca literatur tentang massa atom relatif dan massa molekul relatif, persamaan reaksi, hukum dasar gas dan konsep mol. Menanya -Mengajukan pertanyaan bagaimana cara menentukan massa atom relatif dan massa molekul relatif suatu senyawa? Bagaimana cara menyetarakan persamaan reaksi? Mengajukan pertanyaan bagaimana membedakan rumus empiris dengan rumus molekul?</p> <p>Pengumpul Data -Mendiskusikan cara menentukan massa atom relatif dan massa molekul relatif. -Mendiskusikan cara</p>	<p>Tugas Memberikan tugas mengenai perhitungan A_r, M_r, penyetaraan persamaan reaksi, hukum dasar gas, dan konsep mol. Observasi -Sikap ilmiah dan santun saat diskusi dan presentasi</p> <p>Tes - Menentukan massa atom relatif (A_r) dan massa molekul relatif (M_r) - Menentukan rumus empiris dan rumus molekul. Menyetara</p>	<p>9 JP</p>	<p>-Buku teks kimia - Literatur lainnya - LKS</p>
<p>4.11 Mengolah dan menganalisis data terkait massa atom relatif dan massa molekul relatif, persamaan reaksi, hukum-hukum dasar kimia, dan konsep mol untuk menyelesaikan</p>					

<p>perhitungan kimia.</p>		<p>menyetara kan persamaan reaksi. -Mendiskusikan hukum Gay Lussac dan hukum Avogadro. -Mendiskusikan massa molar, volume molar gas, rumus empiris dan rumus molekul. Mengasosiasi -Berlatih menghitung massa atom relatif dan massa molekul relatif -Berlatih menyetarakan persamaan reaksi. -Menganalisis hukum Gay Lussac dan hukum Avogadro. -Berlatih menentukan massa molar dan volume molar gas, rumus empiris dengan rumus molekul Mengkomunikasikan -Menyajikan penyelesaian penentuan massa atom relatif dan massa molekul relatif serta persamaan reaksi. -Mempresentasikan hasil kajian hukum Gay Lussac dan hukum Avogadro. -Menyajikan penyelesaian penentuan rumus empiris dan rumus molekul.</p>	<p>kan persamaan reaksi - Menerapkan konsep mol</p>		
---------------------------	--	--	---	--	--

Lampiran 2**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)
KURIKULUM 2013**

Sekolah	: SMA 17 AGUSTUS 1945
Mata Pelajaran	: Kimia
Kelas/Semester	: X/II
Materi Pokok	: Stoikiometri
Alokasi Waktu	: 3 × 3 JP

A. Kompetensi Inti (KI)

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KI 2 : Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerja sama, toleran, damai), santun, responsif, dan pro-aktif sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya 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.

KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan 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 dalam campuran untuk menyelesaikan perhitungan kimia
- 4.10. Menganalisis data hasil percobaan menggunakan hukum-hukum dasar kimia kuantitatif

C. Indikator

- 3.10 Menerapkan hukum-hukum dasar kimia, konsep massa molekul relatif, persamaan kimia, konsep mol, dan kadar zat dalam campuran untuk menyelesaikan perhitungan kimia
1. Menemukan konsep mol, massa molar, dan volume molar.
 2. Menghitung massa molar suatu zat.
 3. Menghitung volume molar suatu zat.
 4. Menentukan rumus empiris dan rumus molekul.
 5. Menghitung jumlah molekul air kristal dalam senyawa hidrat.
 6. Menghitung kadar suatu zat.
 7. Membuat larutan dengan kadar tertentu di laboratorium.
 8. Mengkonversikan antara mol dengan jumlah partikel, massa, dan volume gas dengan tepat.
 9. Menentukan pereaksi pembatas dari suatu reaksi kimia.

D. Materi Pembelajaran

Pertemuan I : Konsep Mol

Pertemuan II : Kadar zat dalam campuran dalam Campuran serta Rumus Empiris dan Rumus Molekul

Pertemuan III : Perhitungan Kimia dalam Suatu Persamaan Kimia

Pertemuan IV : Pereaksi Pembatas dan Pereaksi Berlebih serta Kadar dan Perhitungan Kimia untuk Senyawa Hidrat

Pertemuan V : Review Materi Stoikiometri dan Ulangan Harian

E. Pembelajaran

Pertemuan I

1. Tujuan Pembelajaran

- a. Peserta didik dapat menemukan konsep mol, massa molar, dan volume molar.
- b. Peserta didik dapat menghitung massa molar suatu zat.
- c. Peserta didik dapat menghitung volume molar suatu zat.

2. Metode Pembelajaran

- a. Langsung
- b. Kontektual
- c. Demonstrasi

Guru dapat menggunakan metode tersebut secara berurutan atau dari awal sampai akhir menggunakan satu metode atau menggunakan salah satunya. Apabila keadaan peserta didik dan sarana tidak memungkinkan, Guru dapat menggunakan metode pembelajaran yang lain.

3. *Kegiatan Pembelajaran*

a. *Pendahuluan*

- Guru mempersiapkan peserta didik secara fisik dan mental untuk memulai pelajaran kimia.
- Guru mengingatkan kembali peserta didik tentang persamaan kimia dan hukum dasar kimia untuk mempelajari konsep mol.
- Guru menyampaikan tujuan dan manfaat mempelajari konsep mol.

b. *Inti*

- 1) Guru meminta peserta didik mengobservasi (**mengamati**) benda-benda kimia yang merupakan campuran yang ada di lingkungan seperti Gambar 6.1 halaman 210 Buku Siswa dan membaca artikel tentang konsep mol.
- 2) Guru memotivasi peserta didik untuk **menanyakan** hal-hal yang tidak atau kurang dipahami dari pengamatan, dengan memberikan contoh pertanyaan. Misalnya, "Bagaimanana hubungan massa suatu zat dengan mol?"
- 3) Guru meminta peserta didik untuk **menggali informasi** dengan membaca sumber-sumber lain tentang konsep mol. Peserta didik diminta untuk membuat catatan-catatan dari berbagai informasi tersebut yang akan didiskusikan dalam kelas bersama guru. Catatan dapat berbentuk tabel, deskripsi, atau bentuk lain yang paling mudah dipahami oleh peserta didik.
- 4) Guru bersama dengan peserta didik melakukan diskusi untuk **mengolah informasi** yang didapat dari membaca sumber-sumber tentang konsep mol.
 - Peserta didik berlatih menentukan mol suatu zat, seperti Contoh Soal halaman 212 Buku Siswa.
 - Peserta didik berlatih menentukan hubungan mol dengan massa senyawa, seperti Contoh Soal halaman 214-215 Buku Siswa.

- Peserta didik berlatih menentukan volume molar gas pada berbagai macam kondisi, seperti pada Contoh Soal 216-220 Buku Siswa.

5) Peserta didik **mengomunikasikan**/menyampaikan kesimpulan dari pengamatan dan informasi dari sumber-sumber lainnya tentang lain tentang konsep mol. Guru memberikan penilaian terhadap kesimpulan yang diberikan oleh peserta didik dan memberikan penguatan.

c. Penutup

- Guru melakukan refleksi seluruh kegiatan pembelajaran atau *post test*.
- Guru menugaskan peserta didik berkaitan dengan konsep mol, misalnya penugasan membuat artikel tentang konsep mol dalam kehidupan sehari-hari.
- Guru menyampaikan materi untuk pertemuan berikutnya tentang kadar zat dalam campuran dalam campuran dan meminta peserta didik membacanya.

4. Alat, Bahan, dan Media

- Komputer, LCD, dan program yang relevan.

5. Sumber belajar

- Buku Kimia SMA/MA kelas X.

6. Penilaian

- Penilaian kompetensi pengetahuan melalui tugas dan ulangan harian dalam bentuk uraian.
- Penilaian sikap waktu presentasi dan mengerjakan tugas.

Pertemuan II

1. Tujuan Pembelajaran

- a. Peserta didik dapat menentukan persentase massa suatu zat dalam sejumlah zat.
- b. Peserta didik dapat menentukan persentase volume suatu zat dalam sejumlah larutan.
- c. Peserta didik dapat menentukan kadar suatu komponen dalam suatu campuran yang sangat sedikit.
- d. Peserta didik dapat menentukan kemolaran sejumlah larutan.
- e. Peserta didik dapat menentukan fraksi mol zat terlarut dalam sejumlah larutan.
- f. Peserta didik dapat menentukan rumus empiris dan rumus molekul.

2. Metode Pembelajaran

- a. Langsung
- b. Kontektual
- c. Demonstrasi

Guru dapat menggunakan metode tersebut secara berurutan atau dari awal sampai akhir menggunakan satu metode atau menggunakan salah satunya. Apabila keadaan peserta didik dan sarana tidak memungkinkan, Guru dapat menggunakan metode pembelajaran yang lain.

3. Kegiatan Pembelajaran

a. Pendahuluan

- Guru mempersiapkan peserta didik secara fisik dan mental untuk memulai pelajaran kimia.
- Guru membagi peserta didik dalam beberapa kelompok dengan peserta didik yang heterogen.
- Guru menekankan pentingnya bekerja dalam tim, saling berdiskusi, menghargai pendapat, dan saling *respect* dalam proses pembelajaran.

- Guru mengingatkan kembali peserta didik tentang hukum Lavoisier dan hukum Proust untuk mempelajari kadar zat dalam campuran serta rumus empiris dan rumus molekul.
- Guru menjelaskan tujuan dan manfaat pembelajaran tentang kadar zat dalam campuran serta rumus empiris dan rumus molekul.

b. Inti

- 1) Guru meminta peserta didik mengobservasi (**mengamati**) dengan
 - Membaca artikel terkait kadar zat dalam campuran serta rumus empiris dan rumus molekul.
 - Melihat penayangan video tentang kadar zat dalam campuran serta rumus empiris dan rumus molekul.
- 2) Guru memotivasi peserta didik untuk **menanyakan** hal-hal yang tidak atau kurang dipahami dari pengamatan, dengan memberikan contoh pertanyaan. Misalnya, ” Bagaimana menentukan persentase massa dari suatu zat?, Bagaimana menentukan fraksi mol suatu zat dalam sejumlah larutan?, Bagaimana cara menentukan rumus molekul?”
- 3) Guru meminta peserta didik untuk **menggali informasi** dengan membaca sumber-sumber lain tentang kadar zat dalam campuran yang meliputi persentase massa, persentase volume, bagian per juta, kemolaran, kemolalan, dan fraksi mol, serta rumus empiris dan rumus molekul. Peserta didik diminta untuk membuat catatan-catatan dari berbagai informasi tersebut yang akan didiskusikan dalam kelas bersama guru. Catatan dapat berbentuk tabel, deskripsi, atau bentuk lain yang paling mudah dipahami oleh peserta didik.
- 4) Peserta didik **mengomunikasikan**/menyampaikan kesimpulan dari pengamatan dan informasi dari sumber-sumber lainnya tentang kadar zat dalam campuran, rumus empiris, dan rumus molekul. Guru memberikan penilaian terhadap kesimpulan yang diberikan oleh peserta didik dan memberikan penguatan.

c. *Penutup*

- Guru melakukan refleksi seluruh kegiatan pembelajaran atau *post test*.
- Guru menugaskan peserta didik mengerjakan Tugas 6.1 halaman 223, Tugas 6.1 halaman 235, dan Tantangan halaman 236 Buku Siswa.
- Guru menyampaikan materi untuk pertemuan berikutnya tentang perhitungan kimia dalam suatu persamaan kimia dan meminta peserta didik membacanya.

4. *Alat, Bahan, dan Media*

- Lampu spiritus, triangle, kasa, cawan penguap, spatula.
- Serbuk $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$.
- Komputer, LCD, dan program yang relevan.

5. *Sumber belajar*

- Buku Kimia SMA/MA kelas X.
- Sumber lain yang relevan, misalnya internet (pages.towson.edu/ladon/empiric.html)

6. *Penilaian*

- Penilaian kompetensi pengetahuan melalui tugas dan ulangan harian dalam bentuk uraian.
- Penilaian sikap waktu presentasi dan mengerjakan tugas.

Guru Mata Pelajaran Kimia

Jakarta, 2018

Peneliti

(Hengky Franklin Gultom)

NIP.

Lampiran 3

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP) KURIKULUM 2013

Sekolah	: SMA 17 AGUSTUS 1945
Mata Pelajaran	: Kimia
Kelas/Semester	: X/II
Materi Pokok	: Stoikiometri
Alokasi Waktu	: 3 x 45 menit (3x pertemuan)

A. Kompetensi Inti

KI 1 :Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KI 2: Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli, gotong-royong, kerjasama, toleran, damai, santun, responsive dan proaktif, dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan social dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

KI 3 : Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, 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 procedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI 4 :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 metoda sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar

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

Indikator pencapaian kompetensi :

- 3.10.1. Menerapkan prinsip hukum dasar kimia (hukum Kekekalan massa Lavoisier, hukum perbandingan berganda Proust, hukum kelipatan perbandingan Dalton, hukum perbandingan volum (hukum Gay Lussac dan hipotesis Avogadro)
- 3.10.2. Menghitung massa atom relatif (A_r) dan massa molekul relatif (M_r) suatu senyawa
- 3.10.3. Menyetarakan persamaan kimia sederhana
- 3.10.4. Mengkonversikan jumlah mol dengan jumlah partikel, massa, dan volum zat.

C. Tujuan Pembelajaran

Siswa dapat:

- Menerapkan konsep hukum-hukum dasar kimia, massa molekul relatif, persamaan reaksi, dan konsep mol untuk menyelesaikan perhitungan kimia

D. Materi Pembelajaran

- Hukum-hukum dasar kimia
 - hukum Kekekalan massa Lavoisier
 - hukum perbandingan berganda Proust
 - hukum kelipatan perbandingan hukum Dalton
 - hukum perbandingan volum (hukum Gay Lussac dan hipotesis Avogadro)

- Massa atom relatif (A_r) dan Massa molekul relatif (M_r)
- Persamaan Kimia
- Konsep mol, massa molar, dan volum molar
- Konsep mol dan hubungannya dengan:
 - jumlah partikel,
 - massa
 - volum

E. Metode Pembelajaran :

1. Model : *Team Assited Individualition* (TAI)
2. Pendekatan : Scientific
3. Metode : Ceramah, Tanya jawab, Diskusi

F. Media, Alat dan Sumber Pembelajaran

1. Alat/Bahan : Lembar Kerja Siswa (LKS)
2. Sumber belajar :

Sudarmo, Unggul. 2013. *Kimia Untuk SMA Kelas X*. Jakarta: Erlangga.
 Yayan, Sunarya. 2009. *Mudah dan Aktif Belajar Kimia Untuk Kelas X Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.

G. Langkah-Langkah Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan Pertama (3 x 45 menit)

Tahap Pembelajaran	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu
<i>Teams</i>	Guru membagikan	Siswa mendengarkan arahan	5 menit

	siswa kedalam kelompok dengan jumlah anggota 5 orang	dari guru	
<i>Placement Test</i> (Tes penempata)	Guru memberikan soal <i>pretest</i> yang berhubungan dengan materi yang akan diajarkan baik dalam bentuk lisan maupun tulisan	Siswa menerima soal <i>pretest</i> yang berhubungan dengan materi yang akan diajarkan baik dalam bentuk lisan maupun tulisan	10 menit
<i>Student Creative</i>	Guru meminta siswa untuk menyelesaikan soal-soal yang ada dalam perangkat pembelajaran.	Siswa menyelesaikan soal-soal yang ada dalam perangkat pembelajaran.	20 menit
<i>Team Study</i>	Guru memberikan LKS dan meminta siswa mengerjakan didalam kelompok masing-masing	Para siswa mengerjakan LKS dengan mengikuti langkah-langkah berikut ini : 6. Para siswa membentuk 2 atau 3 orang tim mereka untuk melakukan pengecekan. 7. Siswa memahami dan Mempelajari buku yang berkaitan dengan materi pelajaran, serta meminta teman	60 menit

		<p>sekelompok atau guru untuk membantu bila perlu, kemudian mereka mulai dengan keterampilan yang praktis dalam unit tersebut.</p> <p>8. Masing-masing siswa mengerjakan LKS dan setelah selesai siswa berpasangan untuk mengecek dan memeriksa jawaban temannya dimana kunci jawaban diberikan oleh guru setelah mengerjakan LKS. Jika ada siswa yang mengalami kesulitan disarankan meminta bantu dengan pasangan lain dalam kelompoknya sebelum meminta bantuan guru.</p> <p>9. Bila siswa dapat menyelesaikan jawaban dengan</p>	
--	--	--	--

		<p>benar, maka siswa tersebut akan ikut tes formatif untuk menentukan kriteria kelompok.</p> <p>10. Siswa menyelesaikan tes unit yang merupakan tes akhir. Tes unit dikerjakan secara individual. Tes unit ini berfungsi untuk mengetahui sejauh mana keberhasilan belajar yang telah dicapai oleh siswa.</p>	
<i>Team Score and Team Recognition</i>	Guru memberikan pujian kepada kelompok tim super, tim sangat baik dan tim baik	Siswa didalam kelompok menerima pujian dari guru dengan kriteria tim super, tim sangat baik dan tim baik.	5 menit
<i>Teaching Group</i>	Guru mengajar materi pokok pada siswa-siswa yang tingkat pencapaian kurikulumnya sama dari tim-tim yang berbeda. Sedangkan siswa-siswa yang lainnya	Siswa-siswa yang memiliki tingkat pencapaian kurikulumnya sama mendengarkan guru mengajar. Sementara siswa-siswa lainnya mengerjakan unit-unit individual	10 menit

	melanjutkan mengerjakan unit-unit individual mereka dalam tim mereka masing-masing.	mereka dalam tim mereka masing-masing.	
<i>Fact Test</i>	Guru meminta siswa mengerjakan tes-tes fakta secara tulisan	Siswa mengerjakan tes-tes fakta secara tulisan	5 menit
<i>Whole Class Unit</i>	Setelah materi selesai, Guru mengajari seluruh kelas	Siswa mendengarkan guru saat mengajar	20 menit

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)
KURIKULUM 2013

Sekolah	: SMA 17 AGUSTUS 1945
Mata Pelajaran	: Kimia
Kelas/Semester	: X/II
Materi Pokok	: Stoikiometri
Alokasi Waktu	: 3 x 45 menit (3x pertemuan)

A. Kompetensi Inti

KI 1 :Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KI 2: Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli, gotong-royong, kerjasama, toleran, damai, santun, responsive dan proaktif, dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan social dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

KI 3 : Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, 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 procedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI 4 :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 metoda sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar

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

Indikator pencapaian kompetensi :

3.10.5. Menentukan kadar unsur atau senyawa dalam suatu sampel.

3.10.6. Menentukan rumus empiris dan rumus molekul

C. Tujuan Pembelajaran

Siswa dapat:

- Menerapkan konsep hukum-hukum dasar kimia, massa molekul relatif, persamaan reaksi, dan konsep mol untuk menyelesaikan perhitungan kimia

D. Materi Pembelajaran

- Hukum-hukum dasar kimia
 - hukum Kekekalan massa Lavoisier
 - hukum perbandingan berganda Proust
 - hukum kelipatan perbandingan hukum Dalton
 - hukum perbandingan volum (hukum Gay Lussac dan hipotesis Avogadro)
- Massa atom relatif (A_r) dan Massa molekul relatif (M_r)
- Persamaan Kimia
- Konsep mol, massa molar, dan volum molar
- Konsep mol dan hubungannya dengan:
 - jumlah partikel,
 - massa
 - volum

E. Metode Pembelajaran :

1. Model : *Team Assited Individualition* (TAI)
2. Pendekatan : Scientific
3. Metode :Ceramah, Tanya jawab, Diskusi

F. Media, Alat dan Sumber Pembelajaran

1. Alat/Bahan :Lembar Kerja Siswa (LKS)
2. Sumber belajar :
Sudarmo, Unggul. 2013. *Kimia Untuk SMA Kelas X*. Jakarta: Erlangga.
Yayan, Sunarya. 2009. *Mudah dan Aktif Belajar Kimia Untuk Kelas X Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.

G. Langkah-Langkah Kegiatan Pembelajaran**Pertemuan Pertama (3 x 45 menit)**

Tahap Pembelajaran	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu
<i>Teams</i>	Guru Mengarahkan siswa untuk membentuk kelompok yang sudah ditentukan sebelumnya	Siswa mendengarkan arahan dari guru	5 menit
<i>Placement Test</i> (Tes penempatan)	Guru memberikan soal <i>pretest</i> yang berhubungan dengan materi yang akan diajarkan baik dalam bentuk lisan maupun	Siswa menerima soal <i>pretest</i> yang berhubungan dengan materi yang akan diajarkan baik dalam bentuk lisan maupun tulisan	10 menit

	tulisan		
<i>Student Creative</i>	Guru meminta siswa untuk menyelesaikan soal-soal yang ada dalam perangkat pembelajaran.	Siswa menyelesaikan soal-soal yang ada dalam perangkat pembelajaran.	20 menit
<i>Team Study</i>	Guru memberikan LKS dan meminta siswa mengerjakan didalam kelompok masing-masing	Para siswa mengerjakan LKS dengan mengikuti langkah-langkah berikut ini : <ol style="list-style-type: none"> 1. Para siswa membentuk 2 atau 3 orang tim mereka untuk melakukan pengecekan. 2. Siswa memahami dan mempelajari buku yang berkaitan dengan materi pelajaran, serta meminta teman sekelompok atau guru untuk membantu bila perlu, kemudian mereka mulai dengan keterampilan yang 	60 menit

		<p>praktis dalam unit tersebut.</p> <p>3. Masing-masing siswa mengerjakan LKS dan setelah selesai siswa berpasangan untuk mengecek dan memeriksa jawaban temannya dimana kunci jawaban diberikan oleh guru setelah mengerjakan LKS. Jika ada siswa yang mengalami kesulitan disarankan meminta bantu dengan pasangan lain dalam kelompoknya sebelum meminta bantuan guru.</p> <p>4. Bila siswa dapat menyelesaikan jawaban dengan benar, maka siswa</p>	
--	--	---	--

		<p>tersebut akan ikut tes formatif untuk menentukan kriteria kelompok.</p> <p>5. Siswa menyelesaikan tes unit yang merupakan tes akhir. Tes unit dikerjakan secara individual. Tes unit ini berfungsi untuk mengetahui sejauh mana keberhasilan belajar yang telah dicapai oleh siswa.</p>	
<i>Team Score and Team Recognition</i>	Guru memberikan pujian kepada kelompok tim super, tim sangat baik dan tim baik	Siswa didalam kelompok menerima pujian dari guru dengan kriteria tim super, tim sangat baik dan tim baik.	5 menit

<i>Teaching Group</i>	Guru mengajar materi pokok pada siswa-siswa yang tingkat pencapaian kurikulumnya sama dari tim-tim yang berbeda. Sedangkan siswa-siswa yang lainnya melanjutkan mengerjakan unit-unit individual mereka dalam tim mereka masing-masing.	Siswa-siswa yang memiliki tingkat pencapaian kurikulumnya sama mendengarkan guru mengajar. Sementara siswa-siswa lainnya mengerjakan unit-unit individual mereka dalam tim mereka masing-masing.	10 menit
<i>Fact Test</i>	Guru meminta siswa mengerjakan tes-tes fakta secara tulisan	Siswa mengerjakan tes-tes fakta secara tulisan	5 menit
<i>Whole Class Unit</i>	Setelah materi selesai, Guru mengajari seluruh kelas	Siswa mendengarkan guru saat mengajar	20 menit

Lampiran 4

KISI-KISI INSTRUMEN

Standar Kompetensi : - Memahami hukum-hukum dasar kimia dan penerapannya dalam perhitungan kimia (Stoikiometri)

Kompetensi Inti (KI)	Indikator Pembelajaran	Indikator soal	No. soal	Soal	Jawaban	Ranah Kognitif
1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.	- Menentukan massa atom relatif dan massa molekul relatif	- Menentukan massa molekul relatif	1	Ar Fe = 56, Ar S = 32, Ar O = 16, Ar Ca = 40, Ar P = 31, Ar C = 12, Ar N = 14, maka Mr dari senyawa $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ dan $\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$ adalah.... A. 310 dan 368 D. 368 dan 310 B. 310 dan 369 E. 369 dan 310 C. 310 dan 367	A	C_3
		- Menentukan massa atom relatif	2	Jika massa 1 atom C-12 adalah $1,99 \times 10^{-26}$ kg dan massa 1 atom X adalah $6,63 \times 10^{-26}$ kg maka massa atom relatif unsur itu adalah.... A. 38,98 D. 55 B. 39,98 E. 58,8 C. 56	B	C_3
		- Menentukan massa atom relatif	3	Jika massa 1 atom unsur X sama dengan $3,99 \times 10^{-23}$ g, maka massa atom relatif unsur tersebut adalah... (massa 1 atom C-12 = $1,99 \times 10^{-23}$ g) A. 6 D. 9 B. 12 E. 24	E	C_3

				C. 40		
2. Menghayaati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli, gotongroyong, kerjasama, toleran, damai, santun, responsivitas dan proaktif, dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan	- Menentukan cara menyelaraskan persamaan reaksi	- Menentukan cara menyelaraskan persamaan reaksi	4	<p>Persamaan setara untuk reaksi besi (III) oksida padat dengan larutan asam sulfat membentuk besi (III) sulfat dan air adalah...</p> <p>A. $\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s}) + 3\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3(\text{aq}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{l})$</p> <p>B. $\text{FeO}(\text{s}) + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{FeSO}_4(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$</p> <p>C. $\text{Fe}(\text{s}) + 2\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{FeCl}_2(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{l})$</p> <p>D. $3\text{Fe}(\text{s}) + 6\text{HNO}_3(\text{aq}) \rightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_2(\text{aq}) + \text{NO}(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{l})$</p> <p>E. $\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s}) + 3\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{FeO}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$</p>	A	C ₂
		- Menentukan cara menyelaraskan persamaan reaksi	5	<p>Karbit (kalsium karbida) adalah zat padat berwarna putih yang pada umumnya digunakan untuk mengelas. Karbit dihasilkan dari pemanasan kalsium oksida dan karbon dalam tanur listrik dengan hasil samping gas karbon dioksida. Persamaan reaksi setara yang menggambarkan reaksi pembuatan karbit adalah....</p> <p>A. $\text{Ca}(\text{s}) + \text{C}(\text{s}) \rightarrow \text{CaC}_2(\text{s})$</p> <p>B. $\text{CaO}(\text{s}) + 2\text{C}(\text{s}) \rightarrow \text{CaC}_2(\text{s})$</p> <p>C. $2\text{CaO}(\text{s}) + 5\text{C}(\text{s}) \rightarrow 2\text{CaC}_2(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$</p> <p>D. $\text{CaC}_2(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow$</p>	C	C ₂

lingkungan social dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.				$\text{CaH}_2(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g})$ E. $\text{C}_2\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{C}(\text{s}) + \text{H}_2(\text{g})$		
	6	Senyawa kalium nitrat merupakan bahan baku pembuatan mesiu dan asam nitrat. Senyawa tersebut dapat dibuat dengan mereaksikan dinitrogen pentaoksida dengan kalium hidroksida. Persamaan reaksi setara yang tepat untuk pembuatan senyawa itu adalah.... A. $2\text{NO} + 2\text{KOH} \rightarrow 2\text{KNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ B. $\text{N}_2\text{O}_5 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ C. $\text{N}_2\text{O}_5 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow (\text{CaNO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$ D. $\text{N}_2\text{O}_5 + \text{KOH} \rightarrow \text{KNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ E. $\text{N}_2\text{O}_5 + 2\text{KOH} \rightarrow 2\text{KNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$	E	C ₂		
3. Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, berdasarkan rasa ingin	- menentukan hukum-hukum dasar gas	- menentukan hukum Gay - Lussac	7	Pernyataan di bawah ini yang dikemukakan oleh Gay Lussac adalah A. energi tidak dapat diciptakan dan tidak dapat dimusnahkan B. massa zat sebelum dan sesudah reaksi adalah tetap C. perbandingan massa unsur-unsur dalam senyawa selalu tetap D. volume gas-gas yang bereaksi dan volume gas-gas hasil reaksi pada T dan P sama berbanding sebagai bilangan bulat dan sederhana E. pada T dan P sama,	D	C ₁

tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan procedural pada bidang kajian yang spesifik			semua gas bervolume sama mengandung jumlah molekul yang sama		
	- menentukan hukum-hukum dasar gas	8	Massa zat-zat sebelum dan sesudah reaksi kimia selalu tetap. Pernyataan tersebut dikemukakan oleh A. Proust D. Berzellius B. John Dalton E. Gay Lussac C. Lavoisier	C	C ₁
	- menentukan hukum perbandingan tetap	9	Diketahui data percobaan pembentukan senyawa pirit sebagai berikut. Perbandingan Fe : S adalah A. 1 : 2 D. 5 : 8 B. 2 : 3 E. 7 : 8 C. 4 : 3	E	C ₂
	- menentukan hukum perbandingan tetap	10	Hukum perbandingan tetap dikemukakan oleh A. Avogadro D. Proust B. Dalton E. Newton C. Lavoisier	D	C ₁
	-	11	Pakar kimia yang	C	C ₁

k sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.		menentukan hukum perbandingan volume		menyatakan hukum perbandingan volume adalah ... A. Boyle B. Dalton C. Gay Lussac D. Avogadro E. Rutherford		
		- menentukan hukum perbandingan gas	12	Pada suhu dan tekanan tertentu, m molekul H ₂ S bervolume 0,25 liter. Pada suhu dan tekanan yang sama, volume dari 4m molekul NH ₃ adalah ... A. 0,25 liter D. 1,5 liter B. 0,5 liter E. 2 liter C. 1 liter	C	C ₃
		- menentukan jumlah mol	13	Diketahui Ar C = 12, O = 16, Na = 32, dan S = 32. Gas-gas berikut ini mempunyai massa 32 g kecuali.... A. 0,4 mol SO ₃ D. 0,5 mol C ₄ H ₁₀ B. 2 mol CH ₄ E. 1 mol O ₂ C. 0,5 mol SO ₂	D	C ₃
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengem	- menentukan konsep mol dan hubungannya dengan jumlah partikel, massa molar, dan volume	Menentukan perbandingan volume pada masing-masing molekul unsur	14	Suatu campuran terdiri dari 60% volume gas N ₂ dan 40% volume gas O ₂ . Perbandingan molekul gas N ₂ dan O ₂ dalam campuran itu adalah ... A. 3 : 2 D. 16 : 21 B. 4 : 3 E. 2 : 3 C. 21 : 16	A	C ₂
		- menentukan jumlah	15	Pada suhu dan tekanan tertentu, 2 liter gas nitrogen mengandung n	E	C ₃

bangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.	molar.	mol yang terdapat didalam molekul unsure		molekul gas nitrogen. Pada suhu dan tekanan yang sama, jumlah molekul gas oksigen yang volumenya 10 liter adalah A. n molekul gas oksigen B. 2n molekul gas oksigen C. 3n molekul gas oksigen D. 4n molekul gas oksigen E. 5n molekul gas oksigen		
		- menentukan jumlah mol yang terdapat didalam molekul senyawa	16	Pada suhu dan tekanan tertentu, m molekul H ₂ S bervolume 0,2 liter. Pada suhu dan tekanan yang sama, volume dari 3m molekul NH ₃ adalah A. 0,25 liter D. 1,5 liter B. 0,6 liter E. 2 liter C. 1 liter	B	C ₃
		- menentukan massa unsur dalam senyawa	17	Logam aluminium yang dapat dihasilkan dari 10.000 kg bauksit murni menurut reaksi: $2 \text{Al}_2\text{O}_{3(s)} \rightarrow 4 \text{Al}_{(s)} + 3 \text{O}_{2(g)}$ (Ar Al = 27 dan O = 16) adalah A. 8 000 kg D. 4.700 kg B. 6.600 kg E. 1.900 kg C. 5.300 kg	C	C ₃
		- menentukan	18	Pada suhu 25 °C dan tekanan 1 atm diketahui kadar oksigen dalam	C	C ₃

		volume unsur dalam senyawa		udara adalah 20%. Reaksi pembakaran karbon: $\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$ Pada pembakaran karbon dengan 100 liter udara dihasilkan gas karbon dioksida sebanyak ... A. 10 liter B. 80 liter C. 20 liter D. 100 liter E. 50 liter		
		- menentukan massa senyawa	19	Sebanyak 11,2 gram serbuk besi (Fe) dipanaskan secara sempurna dengan 6,4gram serbuk belerang (S), sesuai reaksi: $\text{Fe} + \text{S} \rightarrow \text{FeS}$ Senyawa besi(II) sulfida (FeS) yang terbentuk sebanyak ... A. 6,4 gram D. 17,6 gram B. 11,2 gram E. 22,4 gram C. 12,8 gram	D	C ₃
		- menentukan massa sisa asam dalam senyawa	20	massa asam fosfat (H ₃ PO ₄) yang dibuat dari 6,2 gram fosfat (Ar H = 1, P=31 dan O= 16) adalah.... (Ar H = 1, P = 31, O = 16) A. 20 g D. 19,6 g B. 15,5 g E. 0,06 g C. 16,9 g	E	C ₃
		- menentukan jumlah mol dan massa	21	Diketahui Ar C = 12, O = 16, Na = 32, dan S = 32. Gas-gas berikut ini mempunyai massa 29 g	D	C ₃

				A. 0,4 mol SO ₃ D. 0,5 mol C ₄ H ₁₀ B. 2 mol CH ₄ E. 1 mol O ₂ C. 0,5 mol SO ₂		
		- menentukan volume molekul unsur dengan menghubungkan mol dan massa	22	Pada suhu dan tekanan tertentu, volume dari 14 g gas nitrogen (N ₂) adalah 14 liter. Pada suhu dan tekanan tertentu, volume dari 16 g oksigen (O ₂) adalah.... (Ar N = 14 ; O = 16) A. 7 liter D. 16 liter B. 8 liter E. 32 liter C. 14 liter	C	C ₃
		- menentukan massa sisa asam dalam senyawa	23	massa asam fosfat (H ₃ PO ₄) yang dibuat dari 8 gram fosfat (Ar H = 1, P=31 dan O= 16) adalah.... (Ar H = 1, P = 31, O = 16) A. 0,08 g D. 19,6 g B. 15,5 g E. 16 g C. 16,9 g	A	C ₃
	- menentukan rumus empiris dan rumus molekul	- menentukan rumus molekul	24	Dua liter gas N ₂ tepat bereaksi dengan 5 liter gas O ₂ membentuk 2 liter senyawa N _x O _y pada suhu dan tekanan yang sama. Rumus molekul senyawa N _x O _y tersebut adalah A. NO D. N ₂ O ₃ B. NO ₂ E. N ₄ O ₁₀ C. N ₂ O	E	C ₁

		- menentukan rumus empiris	25	Dalam 100 gram senyawa terdapat 40% kalsium, 12% karbon, dan 48% oksigen. Jika $A_r \text{ Ca} = 40$, $C = 12$, dan $O = 16$, maka rumus empiris senyawa tersebut adalah ... A. CaCO D. Ca_2CO_3 B. CaCO_2 E. CaC_2O C. CaCO_3	C	C_1
		- menentukan M_r jika diketahui	26	Pada suhu dan tekanan tertentu, 5 liter gas H_2 mempunyai massa 0,4 gram. Pada suhu dan tekanan yang sama, 10 liter gas X massanya 28 gram. Jika $A_r \text{ H} = 1$, maka massa molekul relatif gas X adalah ... A. 30 D. 60 B. 40 E. 70 C. 50	E	C_3
		- menentukan massa atom relative dengan menghubungkan konsep mol	27	Massa dari 4,48 liter gas X_2 pada keadaan standar (STP) adalah 14,2 gram. Massa atom relatif unsur X tersebut adalah A. 35,5 D. 142 B. 71 E. 213 C. 105,5	B	C_3
		- menentukan rumus molekul	28	Suatu senyawa mempunyai rumus empiris CH_2O dan massa molekul relatif 60. Jika diketahui massa atom relatif $A_r \text{ H} = 1$, $C = 12$, $O = 16$, maka rumus	A	C_1

				senyawa itu adalah.... A. $C_2H_4O_2$ D. $C_2H_6O_2$ B. CH_3COOH E. CH_3CH_3OH C. CH_3CH_2O		
		- menentukan rumus empiris	29	Suatu senyawa terdiri dari 75% C, sisanya hidrogen. Jika diketahui massa atom relatif H = 1 dan C = 12, maka rumus empiris senyawa itu adalah.... A. CH D. CH_4 B. CH_2 E. C_2H_3 C. CH_3	D	C_1
		- menentukan rumus molekul	30	Piridin tersusun dari 60% karbon, 5% hidrogen dan sisanya nitrogen (A_r C=12, H=1 dan N=14). Jika massa molekul relative piridin adalah 80 maka rumus molekulnya adalah... A. C_2H_2N D. $C_4H_4N_2$ B. C_5H_6N E. $C_5H_5N_3$ C. $C_6H_6N_3$	D	C_1

Lampiran 5**LEMBAR KERJA SISWA**

Nama :

Kelas :

Kelompok :

A. Standar Kompetensi

Memahami hukum-hukum dasar kimia dan penerapannya dalam perhitungan kimia (stoikiometri)

B. Kompetensi Dasar

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

Indikator pencapaian kompetensi :

- 3.10.5. Menerapkan prinsip hukum dasar kimia (hukum Kekekalan massa Lavoisier, hukum perbandingan berganda Proust, hukum kelipatan perbandingan Dalton, hukum perbandingan volum (hukum Gay Lussac dan hipotesis Avogadro)
- 3.10.6. Menghitung massa atom relatif (A_r) dan massa molekul relatif (M_r) suatu senyawa
- 3.10.7. Menyetarakan persamaan kimia sederhana
- 3.10.8. Mengkonversikan jumlah mol dengan jumlah partikel, massa, dan volum zat.

C. Tujuan Pembelajaran

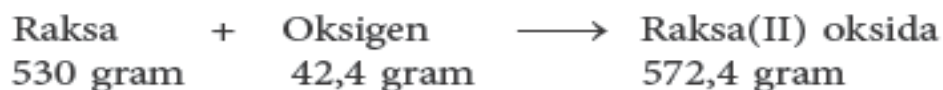
Siswa dapat:

- Menerapkan konsep hukum-hukum dasar kimia, massa molekul relatif, persamaan reaksi, dan konsep mol untuk menyelesaikan perhitungan kimia

D. Materi Ajar

Hukum kekekalan Massa (Hukum Lavosier)

Pada tahun 1789, seorang ahli kimia Prancis bernama Antoine Laurent Lavoisier melakukan percobaan, yaitu memanaskan logam raksa dalam tabung tertutup selama dua belas hari dan menghitung perubahan volume udara dalam tabung tersebut. Ternyata logam raksa dalam tabung bereaksi dengan suatu zat dari udara yang diberi nama oksigen. Lavoisier melakukan percobaan lagi dengan menggunakan 530 gram logam raksa yang dibakar dalam tabung tertutup. Pembakaran ini menghasilkan 572,4 gram raksa (II) oksida dan menyebabkan udara dalam tabung itu berkurang 42,4 gram.



Berdasarkan percobaan ini Lavoisier menyimpulkan bahwa jika suatu reaksi kimia dilakukan dalam tempat tertutup sehingga zat-zat tidak ada yang hilang maka massa zat-zat sebelum reaksi dan sesudah reaksi tidak berkurang atau tidak bertambah. Percobaan yang dilakukan dengan teliti dan dalam suasana yang terkontrol oleh Lavoisier menjadi dasar *hukum kekekalan massa*.

Jumlah massa zat-zat sebelum dan sesudah reaksi adalah sama.

4. Massa Atom Relatif (Ar)

Atom adalah bagian terkecil dari unsur-unsur. Untuk mempermudah perhitungan massa atom, maka ditetapkan massa atom C-12 sebagai standar yaitu

atom karbon yang massanya 12 sma. 1 satuan massa atom (sma) = $\frac{1}{12}$ x massa 1 atom C-12

Atom-atom unsur yang sama mempunyai massa berbeda disebut isotop. Jadi massa atom bukan merupakan massa salah satu isotop saja tetapi merupakan massa rata-rata seluruh atom di alam. Massa atom yang di dapat dari pengukuran merupakan perbandingan massa rata-rata 1 atom zat dengan $\frac{1}{12}$ x massa 1 atom C-12.

Massa atom relatif memiliki satuan g/mol, diberi lambang A_r dan dirumuskan :

$$A_r X = \frac{\text{Massa rata – rata 1 atom C}}{\frac{1}{12} \times \text{massa 1 atom C} - 12}$$

Contoh:

Massa rata-rata 1 atom Fe adalah 56 sma. Berapa massa atom relatif Fe ?

Jawaban :

$$A_r Fe = \frac{\text{massa rata – rata atom Fe}}{\frac{1}{12} \times \text{massa 1 atom C} - 12}$$

$$A_r Fe = \frac{56 \text{ sma}}{\frac{1}{12} \times 12} = 56 \text{ g/mol}$$

5. Massa Atom Relatif (Mr)

Molekul adalah bagian terkecil dari suatu senyawa, merupakan gabungan dari 2 atom atau lebih sehingga besarnya ditentukan oleh massa atom-atom penyusunnya. Massa molekul relative merupakan jumlah massa atom dari seluruh atom-atom yang menyusun molekul. Massa molekul relative diberi lambing M_r dan dirumuskan :

$$Mr A_xB_y = \Sigma \text{ atom } \times Ar$$

Jadi massa atom molekul suatu senyawa merupakan jumlah massa atom relatif dari seluruh atom penyusun molekul atau satuan rumus kimia senyawa tersebut.

Contoh :

Hitunglah massa molekul relatif $Fe_2(SO_4)_3$ jika diketahui $Ar Fe = 56 \text{ g/mol}$, $S = 32 \text{ g/mol}$ dan $O = 16 \text{ g/mol}$.

$$\begin{aligned} Mr Fe_2(SO_4)_3 &= (2 \times Ar Fe) + (3 \times Ar S) + (12 \times Ar O) \\ &= (2 \times 56 \text{ g/mol}) + (3 \times 32 \text{ g/mol}) + (12 \times 16 \text{ g/mol}) \\ &= 112 + 96 + 192 \text{ g/mol} \\ &= 400 \text{ g/mol} \end{aligned}$$

Jadi $Mr Fe_2(SO_4)_3$ adalah 400 g/mol.

6. Konsep Mol

c. Definisi konsep mol

Satuan mol dinyatakan sebagai jumlah partikel (atom, molekul atau ion) dalam suatu zat. Para ahli sepakat satu mol zat mengandung jumlah partikel yang sama dengan jumlah partikel dalam 12,0 g C-12, yakni $6,022 \times 10^{23}$ satuan.²¹ Jumlah partikel ini disebut sebagai Bilangan Avogadro (NA), atau di Jerman dikenal sebagai Bilangan *Loschmidt* (L). Jadi definisi satu mol zat secara menyeluruh adalah banyaknya zat yang mengandung jumlah partikel yang sama dengan jumlah partikel dalam 12,0 g C-12. Hubungan antara jumlah mol (n) dengan jumlah partikel (X) dalam zat dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$n = \frac{X}{6,02 \times 10^{23} \text{ partikel/mol}}$$

Atau

$$X = n \times 6,02 \times 10^{23} \text{ partikel/mol}$$

d. Massa Molar Zat

Massa molar suatu zat adalah massa mol zat (unsur atau senyawa) yang dinyatakan oleh massa atom relatif (A_r) atau massa rumus relatif (M_r) zat itu dalam satuan g/mol.²²

Contoh:

Diketahui : A_r Na = 23 g/mol, S = 32 g/mol, O = 16 g/mol dan H = 1 g/mol

1 mol Na = 23 g/mol

1 mol H₂O = ((2 x 1) + 16) = 18 g/mol

1 mol Na₂SO₄ = (2 x 23 + 1 x 32 + 4 x 16)
= 142 g/mol

Hubungan jumlah mol (n) dengan massa (g):

$$g = n \times M$$

Keterangan:

g = massa zat (g)

n = jumlah mol (mol)

M = massa molar (g/mol)

Contoh:

Berapa g massa 0,4 mol K₂SO₄ jika A_r K= 39 g/mol, S= 32 g/mol dan O = 16 g/mol?

Jawab:

$$g = n \times M$$

$$g = 0,4 \text{ mol} \times (2 \times 39 + 1 \times 32 + 4 \times 16) \text{ g/mol}$$

$$g = 98 \text{ g}$$

Pertanyaan :

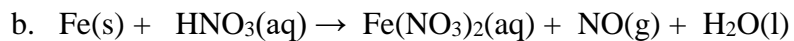
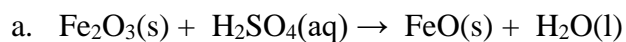
1. Jelaskan definisi hukum kekekalan massa menurut Lavosier !

2. Tentukan nilai massa molekul relative (Mr) dari senyawa H₂SO₄ dan KNO₃ jika Ar H=1, S=32, O=16, N=14, K=39 !

3. Jika massa 1 atom unsur X sama dengan $4,99 \times 10^{-23}$ g, maka tentukan massa atom relatif unsur tersebut ! (massa 1 atom C-12= $2,99 \times 10^{-23}$ g)

Tes Formatif

1. Setarakan persamaan reaksi berikut ini !



2. Pada suhu dan tekanan tertentu, volume dari 16 g gas nitrogen (N₂) adalah 14 liter. Pada suhu dan tekanan tertentu, tentukan volume dari 16 g oksigen (O₂) ! (Ar N = 14 ; O = 16)

3. Tentukan massa atom relatif (M_r) dari senyawa K_2SO_4 dan Mg_2CO_3 jika A_r K=39, S=32, O=16, C=12, Mg=24 !

4. Jika massa 1 atom unsur X sama dengan 32×10^{-23} g, maka tentukan massa atom relatif unsur tersebut ! (massa 1 atom C-12= 4×10^{-23} g)

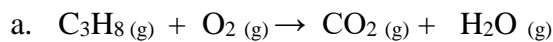
Tes Fakta

1. Jelaskan definisi hukum Gay-Lussac !

2. Pada suhu dan tekanan tertentu, volume dari 20 g gas nitrogen (N_2) adalah 16 liter. Pada suhu dan tekanan tertentu, tentukan volume dari 18 g oksigen (O_2) ! (A_r N = 14 ; O = 16)

3. Tentukan massa atom relatif (M_r) dari senyawa K_3PO_4 dan CH_3COOH jika A_r K=39, P=31, O=16, C=12, H=1 !

4. Setarakan persamaan reaksi berikut ini :



- b. Gas butana direaksikan dengan oksigen membentuk karbondioksida dan air

-
-
5. Jika massa 1 atom unsur X sama dengan 16×10^{-23} g, maka tentukan massa atom relatif unsur tersebut ! (massa 1 atom C-12 = 12×10^{-23} g)
-
-
-

Lampiran 6**LEMBAR KERJA SISWA**

Nama :

Kelas :

Kelompok :

E. Standar Kompetensi

Memahami hukum-hukum dasar kimia dan penerapannya dalam perhitungan kimia (stoikiometri)

F. Kompetensi Dasar

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

Indikator pencapaian kompetensi :

3.10.7. Menentukan kadar unsur atau senyawa dalam suatu sampel.

3.10.8. Menentukan rumus empiris dan rumus molekul

G. Tujuan Pembelajaran

Siswa dapat:

- Menerapkan konsep hukum-hukum dasar kimia, massa molekul relatif, persamaan reaksi, dan konsep mol untuk menyelesaikan perhitungan kimia

H. Materi Ajar**Rumus Empiris**

Rumus empiris merupakan rumus perbandingan paling sederhana dari atom-atom berbagai unsur dalam senyawa. Rumus empiris dapat ditentukan dari data:

1. macam unsur dalam senyawa (analisis kualitatif);
2. persentase komposisi unsur (analisis kuantitatif);

3. massa atom relatif unsur-unsur yang bersangkutan.

Cara menentukan rumus empiris suatu senyawa dapat dilakukan sesuai tahap berikut.

1. Tentukan massa setiap unsur dalam sejumlah massa tertentu senyawa.
2. Bagilah massa setiap unsur dengan massa atom relatifnya sehingga diperoleh perbandingan mol setiap unsur.
3. Ubahlah perbandingan mol yang diperoleh menjadi bilangan sederhana.

Rumus Molekul

1. *Rumus molekul* menggambarkan jumlah atom tiap unsur yang membentuk molekul senyawa.
2. Rumus molekul dapat ditentukan dari rumus empiris.
3. Rumus molekul merupakan kelipatan bilangan bulat (kelipatan 1, 2, 3, 4, dan seterusnya) dari rumus empirisnya.
4. Kelipatan bilangan bulat tersebut biasa dinyatakan dengan n .
5. Apabila rumus empiris serta massa molekul relatif diketahui maka rumus molekul suatu senyawa dapat ditentukan.

Pertanyaan :

1. Empat liter gas N_2 tepat bereaksi dengan 7 liter gas O_2 membentuk 2 liter senyawa N_xO_y pada suhu dan tekanan yang sama. Tentukan Rumus molekul senyawa N_xO_y tersebut !

2. Pada suhu dan tekanan tertentu, 5 liter gas H_2 mempunyai massa 0,4 gram. Pada suhu dan tekanan yang sama, 10 liter gas X massanya 28 gram. Jika $A_r H = 1$, maka tentukanlah massa molekul relatif gas X !

-
-
3. Massa dari 4,48 liter gas X_2 pada keadaan standar (STP) adalah 14,2 gram. Tentukan Massa atom relatif unsur X !
-
-

Tes Formatif

1. Suatu senyawa mempunyai rumus empiris CH_2O dan massa molekul relatif 60. Jika diketahui massa atom relatif A_r H = 1, C = 12, O = 16, maka tentukanlah rumus senyawa itu!
-
-
-

2. Pada suhu $25\text{ }^\circ\text{C}$ dan tekanan 1 atm diketahui kadar oksigen dalam udara adalah 20%. Reaksi pembakaran karbon:
 $C + O_2 \rightarrow CO_2$. Pada pembakaran karbon dengan 100 liter udara , tentukan gas karbon dioksida yang dihasilkan !
-
-
-

3. Sebanyak 11,2 gram serbuk besi (Fe) dipanaskan secara sempurna dengan 6,4gram serbuk belerang (S), sesuai reaksi:
 $Fe + S \rightarrow FeS$.
Tentukan Senyawa besi(II) sulfida (FeS) yang terbentuk !
-
-
-

4. Suatu campuran terdiri dari 60% volume gas N_2 dan 40% volume gas O_2 . Tentukan Perbandingan molekul gas N_2 dan O_2 dalam campuran tersebut !

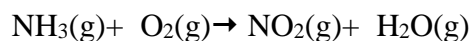
Tes Fakta

1. Sebanyak 28 gram Nitrogen direaksikan dengan oksigen dapat membentuk dua macam senyawa. Senyawa yang pertama membutuhkan 48 gram oksigen dan yang kedua membutuhkan 80 gram oksigen. Berapa perbandingan Oksigen pada kedua senyawa tersebut? Dan apa rumus senyawanya?

2. Pada suhu dan tekanan yang sama 1 Liter gas metan (CH₄) dibakar sempurna menghasilkan gas karbon dioksida dan uap air . Tentukan perbandingan volum gas-gas hasil reaksi.

3. Suatu senyawa hidrokarbon terdiri dari 80% C dan sisanya hidrogen. Bila massa molekul relatif senyawa tersebut 30, tentukan rumus empiris dan rumus molekulnya.

4. Dalam ruang tertentu dimasukkan 20 Liter gas ammoniak dibakar dengan oksigen terbentuk gas nitrogen dioksida dan uap air dengan reaksi



Tentukan:

- a. Persamaan reaksi setara.

- b. Volum gas oksigen yang dibutuhkan
- c. Volum gas Nitrogen dioksida dan uap air yang terbentuk pada keadaan yang sama

Lampiran 7

Soal Instrumen Penelitian

Standar Kompetensi : - Memahami hukum-hukum dasar kimia dan penerapannya dalam perhitungan kimia (Stoikiometri)

Kompetensi Inti (KI)	Indikator Pembelajaran	Indikator soal	No. soal	Soal	Jawaban	Ranah Kognitif
1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.	- Menentukan massa atom relatif dan massa molekul relatif	- Menentukan massa molekul relatif	1	$Ar\ Fe = 56, Ar\ S = 32, Ar\ O = 16, Ar\ Ca = 40, Ar\ P = 31, Ar\ C = 12, Ar\ N = 14$, maka Mr dari senyawa $Ca_3(PO_4)_2$ dan $K_4Fe(CN)_6$ adalah.... A. 310 dan 368 D. 368 dan 310 B. 310 dan 369 E. 369 dan 310 C. 310 dan 367	A	C_3
		- Menentukan massa atom relatif	2	Jika massa 1 atom C-12 adalah $1,99 \times 10^{-26}$ kg dan massa 1 atom X adalah $6,63 \times 10^{-26}$ kg maka massa atom relatif unsur itu adalah.... A. 38,98 D. 55 B. 39,98 E. 58,8 C. 56	B	C_3
		- Menentukan massa atom relatif	3	Jika massa 1 atom unsur X sama dengan $3,99 \times 10^{-23}$ g, maka massa atom relatif unsur tersebut adalah... (massa 1 atom C-12 = $1,99 \times 10^{-23}$ g) A. 6 D. 9 B. 12 E. 24 C. 40	E	C_3

2. Mengh ayati dan menga malkan perilak u jujur, disiplin , tangg jawab, peduli, gotongr oyong, kerjasa ma, toleran, damai, santun, respons ive dan proaktif , dan menunj ukan sikap sebagai bagian dari solusi atas	- Menent ukan cara menyet arakan persam aan reaksi	- Men entu kan cara men yetar akan pers ama an reak si	4	Persamaan setara untuk reaksi besi (III) oksida padat dengan larutan asam sulfat membentuk besi (III) sulfat dan air adalah.... A. $\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s}) + 3\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3(\text{aq}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ B. $\text{FeO}(\text{s}) + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{FeSO}_4(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ C. $\text{Fe}(\text{s}) + 2\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{FeCl}_2(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{l})$ D. $3\text{Fe}(\text{s}) + 6\text{HNO}_3(\text{aq}) \rightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_2(\text{aq}) + \text{NO}(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ E. $\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s}) + 3\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{FeO}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$	A	C ₂
		- Men entu kan cara men yetar akan pers ama an reak si	5	Karbit (kalsium karbida) adalah zat padat berwarna putih yang pada umumnya digunakan untuk mengelas. Karbit dihasilkan dari pemanasan kalsium oksida dan karbon dalam tanur listrik dengan hasil samping gas karbon dioksida. Persamaan reaksi setara yang menggambarkan reaksi pembuatan karbit adalah.... A. $\text{Ca}(\text{s}) + \text{C}(\text{s}) \rightarrow \text{CaC}_2(\text{s})$ B. $\text{CaO}(\text{s}) + 2\text{C}(\text{s}) \rightarrow \text{CaC}_2(\text{s})$ C. $2\text{CaO}(\text{s}) + 5\text{C}(\text{s}) \rightarrow 2\text{CaC}_2(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$ D. $\text{CaC}_2(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{CaH}_2(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g})$ E. $\text{C}_2\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{C}(\text{s}) + \text{H}_2(\text{g})$	C	C ₂

berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan social dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.			6	<p>Senyawa kalium nitrat merupakan bahan baku pembuatan mesiu dan asam nitrat. Senyawa tersebut dapat dibuat dengan mereaksikan dinitrogen pentaoksida dengan kalium hidroksida. Persamaan reaksi setara yang tepat untuk pembuatan senyawa itu adalah....</p> <p>A. $2\text{NO} + 2\text{KOH} \rightarrow 2\text{KNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$</p> <p>B. $\text{N}_2\text{O}_5 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$</p> <p>C. $\text{N}_2\text{O}_5 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow (\text{CaNO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$</p> <p>D. $\text{N}_2\text{O}_5 + \text{KOH} \rightarrow \text{KNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$</p> <p>E. $\text{N}_2\text{O}_5 + 2\text{KOH} \rightarrow 2\text{KNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$</p>	E	C ₂
---	--	--	---	---	---	----------------

3. Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban	- menentukan hukum-hukum dasar gas	- menentukan hukum Gay-Lussac	7	Pernyataan di bawah ini yang dikemukakan oleh Gay Lussac adalah F. energi tidak dapat diciptakan dan tidak dapat dimusnahkan G. massa zat sebelum dan sesudah reaksi adalah tetap H. perbandingan massa unsur-unsur dalam senyawa selalu tetap I. volume gas-gas yang bereaksi dan volume gas-gas hasil reaksi pada T dan P sama berbanding sebagai bilangan bulat dan sederhana J. pada T dan P sama, semua gas bervolume sama mengandung jumlah molekul yang sama	D	C ₁
	- menentukan hukum-hukum dasar gas	- menentukan hukum-hukum dasar gas	8	Massa zat-zat sebelum dan sesudah reaksi kimia selalu tetap. Pernyataan tersebut dikemukakan oleh D. Proust D. Berzellius E. John Dalton E. Gay Lussac F. Lavoisier	C	C ₁
	- menentukan hukum perbandingan tetap	- menentukan hukum perbandingan tetap	9	Diketahui data percobaan pembentukan senyawa pirit sebagai berikut. Perbandingan Fe : S adalah D. 1 : 2 D. 5 : 8 E. 2 : 3 E. 7 : 8 F. 4 : 3	E	C ₂

terkait penye bab fenom ena dan terjadi an, serta mener apkan penget ahuan proced ural pada bidang kajian yang spesifik sesuai denga n bakat dan minatn ya untuk meme cahkan masala h.	- menen tukan konsep mol dan hubun gannya dengan jumlah partike l, massa molar, dan volum e molar.	- men entu kan juml ah mol yang terda pat didal am mole kul seny awa	10	Pada suhu dan tekanan tertentu, m molekul H ₂ S bervolume 0,2 liter. Pada suhu dan tekanan yang sama, volume dari 3m molekul NH ₃ adalah D. 0,25 liter D. 1,5 liter E. 0,6 liter E. 2 liter F. 1 liter	B	C ₃
	- men entu kan mass a seny awa	- men entu kan mass a seny awa	11	Sebanyak 11,2 gram serbuk besi (Fe) dipanaskan secara sempurna dengan 6,4gram serbuk belerang (S), sesuai reaksi: $\text{Fe} + \text{S} \rightarrow \text{FeS}$ Senyawa besi(II) sulfida (FeS) yang terbentuk sebanyak D. 6,4 gram D. 17,6 gram E. 11,2 gram E. 22,4 gram F. 12,8 gram	D	C ₃
	- men entu kan volu me unsu r dala m seny	- men entu kan volu me unsu r dala m seny	12	Pada suhu 25 °C dan tekanan 1 atm diketahui kadar oksigen dalam udara adalah 20%. Reaksi pembakaran karbon: $\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$ Pada pembakaran karbon dengan 100 liter udara dihasilkan gas karbon dioksida sebanyak E. 10 liter F. 80 liter G. 20 liter H. 100 liter E. 50 liter	C	C ₃

		awa				
	- menentu kan rumus empiris dan rumus molekul	- men entu kan Mr jika diket ahui	13	Pada suhu dan tekanan tertentu, 5 liter gas H ₂ mempunyai massa 0,4 gram. Pada suhu dan tekanan yang sama, 10 liter gas X massanya 28 gram. Jika Ar H = 1, maka massa molekul relatif gas X adalah ... D. 30 E. 40 F. 50 D. 60 E. 70	E	C ₃
		- men entu kan rum us mole kul	14	Suatu senyawa mempunyai rumus empiris CH ₂ O dan massa molekul relatif 60. Jika diketahui massa atom relatif Ar H = 1, C = 12, O = 16, maka rumus senyawa itu adalah.... A. C ₂ H ₄ O ₂ B. CH ₃ COOH C. CH ₃ CH ₂ O D. E.	A	C ₁
		- men entu kan rum us mole	15	Piridin tersusun dari 60% karbon, 5% hidrogen dan sisanya nitrogen (Ar C=12, H=1 dan N=14). Jika massa molekul relative piridin adalah 80 maka rumus molekulnya adalah...	D	C ₁

		kul		A. C_2H_2N $C_4H_4N_2$ B. C_5H_6N $C_5H_5N_3$ C. $C_6H_6N_3$	D. E.		
--	--	-----	--	--	----------	--	--

Lampiran 8

Data Skor *Pretest* Kelas Kontrol Kelas X MIA-II

Kode	Item Butir Soal														Total	Nilai	
B1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	33	
B2	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	4	33
B3	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	4	27	
B4	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	4	27	
B5	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	47	
B6	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	33	
B7	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	3	47	
B8	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	13	
B9	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	3	40	
B10	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	4	27	
B11	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	40	
B12	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	13	
B13	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3	20	
B14	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	5	33	
B15	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3	20	
B16	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	13	
B17	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	40	
B18	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3	20
B19	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	3	20	
B20	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	13	
B21	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	2	13	
B22	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	5	33
B23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2	40	
B24	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	6	40	
B25	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	7	47
B26	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	4	47	

Lampiran 9

Data Skor *Pretest* Kelas Eksperimen Kelas X MIA-I

Kode	Item Butir Soal														Total	Nilai
A1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	3	20
A2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	13
A3	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	13
A4	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	4	27
A5	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	6	40
A6	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	7	47
A7	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	5	33
A8	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	5	33
A9	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	5	33
A10	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	6	40
A11	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	5	33
A12	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	6	40
A13	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	6	40
A14	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	8	53
A15	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	4	27
A16	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	4	27
A17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	3	20
A18	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	4	27
A19	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	3	20
A20	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	13
A21	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	4	27
A22	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	4	27
A23	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	3	20
A24	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	7	47
A25	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	6	40
A26	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	7	47
A27	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	7	47
A28	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	2	13

Lampiran 10**Data Normalitas dan Homogenitas**

Tests of Normality							
	kelas	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statis tic	df	Sig.	Statis tic	df	Sig.
nilai_pretest_kontr	kontrol	.146	26	.164	.905	26	.020
ol_eksperimen	eksperi men	.134	28	.200*	.940	28	.108

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Test of Homogeneity of Variances				
nilai_pretest_kontrol_eksperimen				
Levene Statistic	df1	df2	Sig.	
.036	1	52	.851	

Lampiran 11

Paired Samples T test Kelas Kontrol

		Paired Samples Test				t	df	Sig. (2-tailed)
		Paired Differences		95% Confidence Interval of the Difference				
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	Lower	Upper			
Paired Sample 1	nilai_pretest - nilai_postes kontrol	14.6923	2.883	-37.16513	25.29641	-10.839	25	.000

Lampiran 12

Data Skor *Posttest* Kelas Kontrol Kelas X MIA-II

Kode	Item Butir Soal															Total	Nilai
B1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	11	73
B2	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	8	53
B3	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	11	73
B4	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	8	53
B5	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	11	73
B6	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	10	67
B7	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	9	60
B8	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	10	67
B9	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	7	47
B10	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	11	73
B11	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	8	53
B12	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	8	53
B13	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	7	47
B14	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	10	67
B15	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	8	53
B16	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	8	53
B17	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	8	53
B18	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	10	67
B19	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	9	60
B20	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	11	73
B21	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	9	60
B22	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	9	60
B23	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	11	73
B24	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	10	67
B25	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	8	53
B26	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	9	60

Lampiran 13

Data Skor *Posttest* Kelas Eksperimen Kelas X MIA-I

Kode	Item Butir Soal															Total	Nilai
A1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	10	67
A2	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	8	53
A3	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	6	40
A4	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	9	60
A5	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	11	73
A6	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11	73
A7	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	7	47
A8	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	8	53
A9	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	8	53
A10	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	10	67
A11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	12	80
A12	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	9	60
A13	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	9	60
A14	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	10	67
A15	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	10	67
A16	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	8	53
A17	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	9	60
A18	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	8	53
A19	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	8	53
A20	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	9	60
A21	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	12	80
A22	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	8	53
A23	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	12	80
A24	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	11	73
A25	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	10	67
A26	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	8	53
A27	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	10	67
A28	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	12	80

Lampiran 14

Paired Samples T Test Kelas Eksperimen

		Paired Samples Test					t	df	Sig. (2-tailed)
		Paired Differences			95% Confidence Interval of the Difference				
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	Lower	Upper				
Paired 1	nilai_p retest_eksperimen - nilai_p ostest_eksperimen	-31.07	14.42051	2.72522	-37.19883	-26.01545	-11.598	27	.000

Lampiran 15

NILAI GAIN KELAS KONTROL

Nilai Pretest	Nilai Posttest	Gain	Interpretasi
33	73	0.60	Sedang
33	53	0.30	Rendah
27	73	0.63	Sedang
27	53	0.36	Sedang
47	73	0.49	Sedang
33	67	0.51	Sedang
47	60	0.25	Rendah
13	67	0.62	Sedang
40	47	0.12	Rendah
27	73	0.63	Sedang
40	53	0.22	Rendah
13	53	0.46	Sedang
20	47	0.34	Sedang
33	67	0.51	Sedang
20	53	0.41	Sedang
13	53	0.46	Sedang
40	53	0.22	Rendah
20	67	0.59	Sedang
20	60	0.75	Tinggi
13	73	0.69	Sedang
13	60	0.54	Sedang
33	60	0.40	Sedang
40	73	0.55	Sedang
40	67	0.45	Sedang
47	53	0.11	Rendah
47	60	0.25	Sedang

Lampiran 16

Nilai *Gain* Kelas Eksperimen

Nilai Pretest	Nilai Posttest	Gain	Interpretasi
20	67	0.59	Sedang
13	53	0.46	Sedang
13	40	0.31	Sedang
27	60	0.45	Sedang
40	73	0.55	Sedang
47	73	0.49	Sedang
33	47	0.21	Rendah
33	53	0.30	Rendah
33	53	0.30	Rendah
40	67	0.45	Sedang
33	80	0.70	Sedang
40	60	0.33	Sedang
40	60	0.33	Sedang
53	67	0.30	Rendah
27	67	0.55	Sedang
27	53	0.36	Sedang
20	60	0.50	Sedang
27	53	0.36	Sedang
20	53	0.41	Sedang
13	60	0.54	Sedang
27	80	0.73	Tinggi
27	53	0.36	Sedang
20	80	0.75	Tinggi
47	73	0.49	Sedang
40	67	0.45	Sedang
47	53	0.11	Rendah
47	67	0.38	Sedang
13	80	0.77	Tinggi

Lampiran 17

Soal *Pretest* dan *Posttest*

Nama :

Kelas :

A. Petunjuk

Pilihlah jawaban yang tepat pada pilihan tersebut. Berlah tanda silang (X) pada salah satu jawaban yang dianggap benar.

B. Soal

1. $Ar\ Fe = 56$, $Ar\ S = 32$, $Ar\ O = 16$, $Ar\ Ca = 40$, $Ar\ P = 31$, $Ar\ C = 12$, $Ar\ N = 14$, maka Mr dari senyawa $Ca_3(PO_4)_2$ dan $K_4Fe(CN)_6$ adalah....

A. 310 dan 368 D. 368 dan 310
 B. 310 dan 369 E. 369 dan 310
 C. 310 dan 367
2. Jika massa 1 atom C-12 adalah $1,99 \times 10^{-26}$ kg dan massa 1 atom X adalah $6,63 \times 10^{-26}$ kg maka massa atom relatif unsur itu adalah....

A. 38,98 D. 55
 B. 39,98 E. 58,8
 C. 56
3. Jika massa 1 atom unsur X sama dengan $3,99 \times 10^{-23}$ g, maka massa atom relatif unsur tersebut adalah... (massa 1 atom C-12= $1,99 \times 10^{-23}$ g)

A. 6 D. 9
 B. 12 E. 24
 C. 40
4. Persamaan setara untuk reaksi besi (III) oksida padat dengan larutan asam sulfat membentuk besi (III) sulfat dan air adalah....

A. $Fe_2O_3(s) + 3H_2SO_4(aq) \rightarrow Fe_2(SO_4)_3(aq) + 3H_2O(l)$

- B. $\text{FeO(s)} + \text{H}_2\text{SO}_4\text{(aq)} \rightarrow \text{FeSO}_4\text{(aq)} + \text{H}_2\text{O(l)}$
- C. $\text{Fe(s)} + 2\text{H}_2\text{SO}_4\text{(aq)} \rightarrow \text{FeCl}_2\text{(aq)} + \text{H}_2\text{(l)}$
- D. $3\text{Fe(s)} + 6\text{HNO}_3\text{(aq)} \rightarrow \text{Fe(NO}_3)_2\text{(aq)} + \text{NO(g)} + 3\text{H}_2\text{O(l)}$
- E. $\text{Fe}_2\text{O}_3\text{(s)} + 3\text{H}_2\text{SO}_4\text{(aq)} \rightarrow \text{FeO(s)} + \text{H}_2\text{O(l)}$
5. Karbit (kalsium karbida) adalah zat padat berwarna putih yang pada umumnya digunakan untuk mengelas. Karbit dihasilkan dari pemanasan kalsium oksida dan karbon dalam tanur listrik dengan hasil samping gas karbon dioksida. Persamaan reaksi setara yang menggambarkan reaksi pembuatan karbit adalah....
- A. $\text{Ca(s)} + \text{C(s)} \rightarrow \text{CaC}_2\text{(s)}$
- B. $\text{CaO(s)} + 2\text{C(s)} \rightarrow \text{CaC}_2\text{(s)}$
- C. $2\text{CaO(s)} + 5\text{C(s)} \rightarrow 2\text{CaC}_2\text{(s)} + \text{CO}_2\text{(g)}$
- D. $\text{CaC}_2\text{(s)} + \text{H}_2\text{O(l)} \rightarrow \text{CaH}_2\text{(g)} + \text{CO}_2\text{(g)}$
- E. $\text{C}_2\text{H}_2\text{(g)} \rightarrow 2\text{C(s)} + \text{H}_2\text{(g)}$
6. Senyawa kalium nitrat merupakan bahan baku pembuatan mesiu dan asam nitrat. Senyawa tersebut dapat dibuat dengan mereaksikan dinitrogen pentaoksida dengan kalium hidroksida. Persamaan reaksi setara yang tepat untuk pembuatan senyawa itu adalah....
- A. $2\text{NO} + 2\text{KOH} \rightarrow 2\text{KNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- B. $\text{N}_2\text{O}_5 + \text{Ca(OH)}_2 \rightarrow \text{CaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- C. $\text{N}_2\text{O}_5 + \text{Ca(OH)}_2 \rightarrow (\text{CaNO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$
- D. $\text{N}_2\text{O}_5 + \text{KOH} \rightarrow \text{KNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- E. $\text{N}_2\text{O}_5 + 2\text{KOH} \rightarrow 2\text{KNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
7. Pernyataan di bawah ini yang dikemukakan oleh Gay Lussac adalah
- A. energi tidak dapat diciptakan dan tidak dapat dimusnahkan
- B. massa zat sebelum dan sesudah reaksi adalah tetap
- C. perbandingan massa unsur-unsur dalam senyawa selalu tetap
- D. volume gas-gas yang bereaksi dan volume gas-gas hasil reaksi pada T dan P sama berbanding sebagai bilangan bulat dan sederhana

- E. Pada T dan P sama, semua gas bervolume sama mengandung jumlah molekul yang sama
8. Massa zat-zat sebelum dan sesudah reaksi kimia selalu tetap. Pernyataan tersebut dikemukakan oleh
- A. Proust D. Berzellius
B. John Dalton E. Gay Lussac
C. Lavoisier
9. Diketahui data percobaan pembentukan senyawa pirit sebagai berikut.
Perbandingan Fe : S adalah
- A. 1 : 2 D. 5 : 8
B. 2 : 3 E. 7 : 8
C. 4 : 3
10. Pada suhu dan tekanan tertentu, m molekul H₂S bervolume 0,2 liter. Pada suhu dan tekanan yang sama, volume dari 3m molekul NH₃ adalah
- A. 0,25 liter D. 1,5 liter
B. 0,6 liter E. 2 liter
C. 1 liter
11. Sebanyak 11,2 gram serbuk besi (Fe) dipanaskan secara sempurna dengan 6,4gram serbuk belerang (S), sesuai reaksi:
- $$\text{Fe} + \text{S} \rightarrow \text{FeS}$$
- Senyawa besi(II) sulfida (FeS) yang terbentuk sebanyak
- A. 6,4 gram D. 17,6 gram
B. 11,2 gram E. 22,4 gram
C. 12,8 gram
12. Pada suhu 25 °C dan tekanan 1 atm diketahui kadar oksigen dalam udara adalah 20%. Reaksi pembakaran karbon:
- $$\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$$
- Pada pembakaran karbon dengan 100 liter udara dihasilkan gas karbon dioksida sebanyak

- A. 10 liter
B. 80 liter
C. 20 liter
D. 100 liter E. 50 liter
13. Pada suhu dan tekanan tertentu, 5 liter gas H_2 mempunyai massa 0,4 gram. Pada suhu dan tekanan yang sama, 10 liter gas X massanya 28 gram. Jika $A_r H = 1$, maka massa molekul relatif gas X adalah
- A. 30 D. 60
B. 40 E. 70
C. 50
14. Suatu senyawa mempunyai rumus empiris CH_2O dan massa molekul relatif 60. Jika diketahui massa atom relatif $A_r H = 1$, $C = 12$, $O = 16$, maka rumus senyawa itu adalah....
- A. $C_2H_4O_2$ D. $C_2H_6O_2$
B. CH_3COOH E. CH_3CH_3OH
C. CH_3CH_2O
15. Piridin tersusun dari 60% karbon, 5% hidrogen dan sisanya nitrogen ($A_r C=12$, $H=1$ dan $N=14$). Jika massa molekul relative piridin adalah 80 maka rumus molekulnya adalah...
- A. C_2H_2N D. $C_4H_4N_2$
B. C_5H_6N E. $C_5H_5N_3$
C. $C_6H_6N_3$

Lampiran 18

Distribusi Frekuensi *Pretest* Kelompok Kontrol

13	13	13	13	13	20	20
20	20	27	27	27	33	33
33	33	33	40	40	40	40
40	47	47	47	47		

Dari skor di atas diperoleh nilai maksimum (X_{max}) adalah 47 dan nilai minimum (X_{min}) adalah 13. Sehingga dapat dibuat sebuah tabel distribusi frekuensi setelah terlebih dahulu menentukan nilai rentang (R), banyaknya kelas (K), dan panjang kelas (P). nilai ketiganya diperoleh berdasarkan perhitungan berikut.

a. Rentang (R)

$$\begin{aligned} R &= X_{max} - X_{min} \\ &= 47 - 13 \\ &= 34 \end{aligned}$$

c. Panjang Kelas (P)

$$P = \frac{R}{K} = \frac{34}{6} = 6,7$$

$$5,7 \approx 6$$

Sehingga panjang kelasnya adalah 6

b. Banyak Kelas (K)

$$\begin{aligned} K &= 1 + 3,3 \log n \\ &= 1 + 3,3 \log 26 \\ &= 1 + 3,3 \times 1,41 \\ &= 5,6 = 6 \end{aligned}$$

Banyak kelas adalah 6

Lampiran 19

Distribusi Frekuensi *Pretest* Kelompok Eksperimen

13	13	13	13	20	20	20
20	27	27	27	27	27	27
33	33	33	33	40	40	40
40	40	47	47	47	47	53

Dari skor di atas diperoleh nilai maksimum (X_{max}) adalah 53 dan nilai minimum (X_{min}) adalah 13. Sehingga dapat dibuat sebuah tabel distribusi frekuensi setelah terlebih dahulu menentukan nilai rentang (R), banyaknya kelas (K), dan panjang kelas (P). nilai ketiganya diperoleh berdasarkan perhitungan berikut.

b. Rentang (R)

$$\begin{aligned} R &= X_{max} - X_{min} \\ &= 53 - 13 \\ &= 40 \end{aligned}$$

d. Panjang Kelas (P)

$$P = \frac{R}{K} = \frac{40}{6} = 6,7$$

$$6,7 \approx 7$$

Sehingga panjang kelasnya adalah 7

c. Banyak Kelas (K)

$$\begin{aligned} K &= 1 + 3,3 \log n \\ &= 1 + 3,3 \log 28 \\ &= 1 + 3,3 \times 1,45 \\ &= 5,8 = 6 \end{aligned}$$

Banyak kelas adalah 6

Lampiran 20

Distribusi Frekuensi *Posttest* Kelompok Kontrol

47	47	53	53	53	53	53
53	53	53	60	60	60	60
60	67	67	67	67	67	73
73	73	73	73	73		

Dari skor di atas diperoleh nilai maksimum (X_{max}) adalah 73 dan nilai minimum (X_{min}) adalah 47. Sehingga dapat dibuat sebuah tabel distribusi frekuensi setelah terlebih dahulu menentukan nilai rentang (R), banyaknya kelas (K), dan panjang kelas (P). nilai ketiganya diperoleh berdasarkan perhitungan berikut.

c. Rentang (R)

$$\begin{aligned} R &= X_{max} - X_{min} \\ &= 73 - 47 \\ &= 26 \end{aligned}$$

e. Panjang Kelas (P)

$$P = \frac{R}{K} = \frac{26}{6} = 6,7$$

$$4,3 \approx 4$$

Sehingga panjang kelasnya adalah 4

d. Banyak Kelas (K)

$$\begin{aligned} K &= 1 + 3,3 \log n \\ &= 1 + 3,3 \log 26 \\ &= 1 + 3,3 \times 1,41 \\ &= 5,6 = 6 \end{aligned}$$

Banyak kelas adalah 6

Lampiran 21

Distribusi Frekuensi *Posttest* Kelompok Eksperimen

40	47	53	53	53	53	53
53	53	53	60	60	60	60
60	67	67	67	67	67	67
73	73	73	80	80	80	80

Dari skor di atas diperoleh nilai maksimum (X_{max}) adalah 80 dan nilai minimum (X_{min}) adalah 40. Sehingga dapat dibuat sebuah tabel distribusi frekuensi setelah terlebih dahulu menentukan nilai rentang (R), banyaknya kelas (K), dan panjang kelas (P). nilai ketiganya diperoleh berdasarkan perhitungan berikut.

d. Rentang (R)

$$\begin{aligned} R &= X_{max} - X_{min} \\ &= 80 - 40 \\ &= 40 \end{aligned}$$

f. Panjang Kelas (P)

$$\begin{aligned} P &= \frac{R}{K} = \frac{40}{6} = 6,7 \\ 6,7 &\approx 7 \end{aligned}$$

Sehingga panjang kelasnya adalah 7

e. Banyak Kelas (K)

$$\begin{aligned} K &= 1 + 3,3 \log n \\ &= 1 + 3,3 \log 28 \\ &= 1 + 3,3 \times 1,45 \\ &= 5,8 = 6 \end{aligned}$$

Banyak kelas adalah 6

Lampiran 22

Data *Pretest-posttest* kelas eksperimen

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
nilai_pretest_eksperimen	28	13.00	53.00	30.9643	11.87117
nilai_posttest_eksperime	28	40.00	80.00	62.5714	10.84718
n					
Valid N (listwise)	28				

Data *Pretest-posttest* kelas kontrol

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
nilai_pretest-kontrol	26	13.00	47.00	29.9615	11.95485
nilai_posttest_kontro	26	47.00	73.00	61.1923	8.83638
l					
Valid N (listwise)	26				

Lampiran 23

SURAT PENGANTAR VALIDASI INSTRUMEN

Hal : Permohonan *Expert Judgement*
 Kepada Yth : Dr. Sumiyati, M.Pd
 Kaprodi dan Dosen jurusan Pendidikan Kimia
 Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
 Universitas Kristen Indonesia

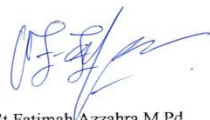
Dengan Hormat,

Sebagai salah satu syarat dalam pembuatan Tugas Akhir, bersama ini saya:

Nama : Hengky Franklin Gultom
 Nim : 1616150802
 Judul Penelitian : "Peningkatan Hasil Belajar Kimia siswa melalui model Pembelajaran Kooperatif tipe *Team Assisted Individualization* (TAI) pada Materi Stoikiometri Kelas X SMA 17 AGUSTUS 1945 T.A. 2017/2018"

Memohon dengan sangat kesediaan ibu sebagai *Expert Judgement* untuk memvalidasi instrument penelitian yang berupa butir soal guna penelitian tersebut. Demikian permohonan saya sampaikan, atas bantuan dan kesediaan ibu saya mengucapkan terimakasih.

Mengetahui,
 Dosen Pembimbing



St. Fatimah Azzahra, M.Pd
 NIDN : 0303118702

Jakarta, 09 April 2018

Pemohon,



Hengky Franklin Gultom
 NIM : 1616150802

Lampiran 24

SURAT KETERANGAN VALIDASI

Yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Dr. Sumiyati , M.Pd
Jabatan : Kaprodi dan Dosen Jurusan Pendidikan Kimia
Instansi : Universitas Kristen Indonesia

Telah menerima instrumen penelitian yang berjudul "Peningkatan Hasil Belajar Kimia siswa melalui model Pembelajaran kooperatif Tipe *Team Assisted Individualization* (TAI) Pada materi Stoikiometri kelas X SMA 17 AGUSTUS 1945 T.A. 2017/2018 yang disusun oleh :

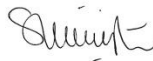
Nama : Hengky Franklin Gultom
Nim : 1616150802
Jurusan : Pendidikan Kimia
Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Setelah memperhatikan dan mengadakan pembahasan pada butir-butir soal berdasarkan kisi-kisi instrumennya, maka instrumen penelitian tersebut *VALID / ~~*TIDAK VALID~~

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 09 April 2018

Validator,



Dr. Sumiyati , M.Pd

NIDN : 8806700016

Catatan : *Coret tidak perlu

Lampiran 25

SURAT KETERANGAN VALIDASI

Yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Dr. Sumiyati , M.Pd
 Jabatan : Kaprodi dan Dosen Jurusan Pendidikan Kimia
 Instansi : Universitas Kristen Indonesia

Telah menerima instrumen penelitian yang berjudul "Peningkatan Hasil Belajar Kimia siswa melalui model Pembelajaran kooperatif Tipe *Team Assisted Individualization* (TAI) Pada materi Stoikiometri kelas X SMA 17 AGUSTUS 1945 T.A. 2017/2018 yang disusun oleh :

Nama : Hengky Franklin Gultom
 Nim : 1616150802
 Jurusan : Pendidikan Kimia
 Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Setelah memperhatikan dan mengadakan pembahasan pada butir-butir soal berdasarkan kisi-kisi instrumennya, maka masukan untuk instrumen ini adalah:

1. penulisan soal pada alternatif jawaban diganti dengan huruf kapital.
2. Rubrikas penulisan pd. iteg no. 5.12.16.19.20.23.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 09 April 2018

Validator,



Dr. Sumiyati , M.Pd
 NIDN : 8806700016

Lampiran 26 : Surat Permohonan Penelitian



Universitas Kristen Indonesia
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan



Jl. MayjenSutoyo no.2
Cawang - Jakarta 13630
INDONESIA

Nomor : 102/FKIP/Wadek/Genap/2018

28 Februari 2018

Tel. 021.8092425, 8009190
Psw. 310, 301, 302, 303
Faks. 021.809885229
E-mail: fkip-uki@uki.ac.id
<http://www.uki.ac.id>

Perihal : Permohonan Izin Melaksanakan Penelitian

Kepada Yth;
Kepala Sekolah
SMA 17 Agustus 1945
Jakarta Selatan

Jurusan Ilmu Pendidikan
Program Studi Bimbingan dan Konseling

Dengan hormat,

Jurusan Pendidikan Bahasa dan Seni
Program Studi Pendidikan Bahasa Inggris

Sehubungan dengan rencana penulisan skripsi mahasiswa/i kami :

Jurusan Pendidikan MIPA
Program Studi Pendidikan Matematika
Program Studi Pendidikan Biologi
Program Studi Pendidikan Fisika
Program Studi Pendidikan Kimia

Nama	: Hengky Franklin Gultom
NIM	: 1616150802
Semester/ Program Studi	: VIII/ Pendidikan Kimia
Judul Skripsi	: "Peningkatan Hasil Belajar Kimia Siswa Melalui Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Team Assisted Individualization (TAI) Pada Materi Stoikiometri Kelas X SMA 17 Agustus 1945 Tahun Ajaran 2017/2018."

Jurusan Pendidikan Agama Kristen
Program Studi PAK (S1)

Jurusan Bahasa Mandarin
Program Studi Pendidikan Bahasa Mandarin

kami mohon bantuan Bapak/Ibu untuk memberikan izin kepada mahasiswa/i tersebut melaksanakan penelitian di sekolah yang Bapak/Ibu pimpin.

Atas perhatian Bapak/Ibu, kami mengucapkan terima kasih.



wakil Dekan,

Drs. Kerdid Simbolon, M.Pd.
NIP. 961424

Lampiran 27 : Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian



**YAYASAN PENDIDIKAN PROKLAMASI 17 AGUSTUS 1945
SEKOLAH MENENGAH ATAS (SMA) 17 AGUSTUS 1945
JAKARTA**

STATUS : TERAKREDITASI "A"

Jalan Tebet Dalam III A, Telephone 8298669 Jakarta Selatan 12810

SURAT KETERANGAN

Nomor : 316/Ed.8/Ext./SMA/V/2018

Yang bertanda tangan di bawah ini, Kepala SMA 17 Agustus 1945 Jakarta dengan ini menerangkan bahwa :

N a m a : HENGKY FRANKLIN GULTOM
 Tempat, tanggal lahir : Medan, 13 Maret 1992
 NIM : 1616150802
 Jurusan/Program : Pendidikan Kimia
 Semester : VIII (delapan)
 Dari Akademik : Universitas Kristen Indonesia

Adalah benar bahwa mahasiswa tersebut di atas telah melaksanakan Observasi/Penelitian dengan judul “ Peningkatan Hasil Belajar Kimia Siswa melalui Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Team Assited Individualization (TAI) pada materi Stoikiometri Kelas X SMA 17 Agustus 1945 tahun pelajaran 2017/2018 “ pada tanggal 16 April 2018 s/d. 30 April 2018.

Demikian surat keterangan ini kami berikan.

Atas perhatian dan kerja sama yang baik kami mengucapkan terima kasih.

Jakarta, 21 Mei 2018

Kepala SMA 17 Agustus 1945,

Drs. Eddy. J.D. Sondakh

Lampiran 28

Dokumentasi



Lampiran 29 Biodata Alumni**BIODATA ALUMNI
Prodi Pendidikan Kimia FKIP UKI**

Nama Lengkap : Hengky Franklin Gultom
 Tempat Tanggal Lahir : Pulo Barget, 13 Maret 1992
 NIM : 1616150802
 Jenjang Studi : Strata-1
 Fakultas : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
 Tanggal Lulus : 12 Juli 2018
 Indeks Prestasi : 3.32
 Alamat Setelah Lulus : Jl. Usman Harun RT/RW 011/005
 Kecamatan Makasar, Kelurahan Kebon Pala
 Kota Jakarta Timur, DKI Jakarta
 No.Telepon/Hp : 081291853648
 Email : franklinhengky@yahoo.com
 Nama Ayah : Hasoloan Gultom
 Nama Ibu : Florarita Silitonga
 Alamat Orang Tua : Desa Bandar Sentosa, Kecamatan Merbau
 Kabupaten Labuhan Batu Utara,
 Provinsi Sumatera Utara
 No.telepon : 081262635072

Judul Skripsi	Tanggal Seminar Proposal
Peningkatan Hasil Belajar Kimia Siswa Melalui Model Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Team Assisted Individualization</i> (TAI) Pada Materi Stoikiometri Kelas X SMA 17 Agustus 1945 T.A. 2017/2018	18 April 2018
	Tanggal Mulai Penelitian
	24 April 2018
	Tanggal Ujian Skripsi 12 Juli 2018
Dosen Pembimbing Skripsi : 1. St Fatimah Azzahra, M.Pd 2. Elferida Sormin, S.Si., M.Pd	

Jakarta, Agustus 2018



Hengky Franklin Gultom
 NIM: 1616150802