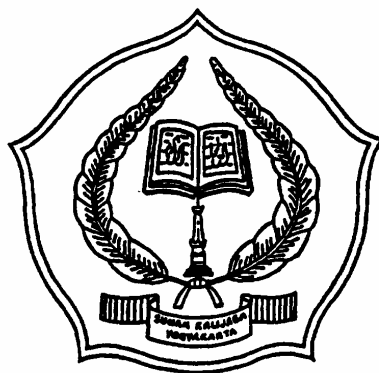


**STUDI MISKONSEPSI KIMIA SMA KELAS X
PADA MATERI STOIKIOMETRI DI SMA NEGERI 1 SENTOLO
KULONPROGO TAHUN AJARAN 2009/2010**

Skripsi

**Untuk memenuhi sebagian persyaratan
Mencapai derajat Sarjana S-I**

Program Studi Pendidikan Kimia



Diajukan oleh:

**Nursiwi Triutami
05440019**

Kepada

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA**

2010



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga

FM-UINSK-BM-05-07/R0

PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Nomor : UIN.02/D.ST/PP.01.1/1603/2010

Skrripsi/Tugas Akhir dengan judul : Studi Miskonsepsi Kimia SMA Kelas X pada Materi Stoikiometri di SMA Negeri 1 Sentolo Kulonprogo Tahun Ajaran 2009/2010

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :

Nama : Nursiwi Triutami

NIM : 05440019

Telah dimunaqasyahkan pada : 5 Juli 2010

Nilai Munaqasyah : A / B

Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

TIM MUNAQASYAH :

Ketua Sidang

Susy Yunita Prabawati, M.Si
NIP.19760621 199903 2 005

Penguji I

Jamil Suprihatiningrum, M.Pd.Si

Penguji II

Liana Aisyah, MA
NIP. 19770228 200604 2 002

Yogyakarta, 15 Juli 2010

UIN Sunan Kalijaga

Fakultas Sains dan Teknologi

Dekan



Dra. Maizer Said Nahdi, M.Si
NIP.19550427 198403 2 001



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal. : Persetujuan Skripsi

Lamp. : -

Kepada :

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

Di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr.wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara :

Nama : Nursiwi Triutami

NIM. : 05440019

Judul : Studi Miskonsepsi Kimia SMA Kelas X pada Materi Stoikiometri di SMA N I Sentolo Kulonprogo Tahun Ajaran 2009/2010.

Sudah dapat diajukan kembali kepada Fakultas Sains dan Teknologi Program Studi Pendidikan Kimia UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Pendidikan Sains.

Dengan ini kami mengharap agar skripsi/tugas akhir saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Pembimbing I

Susy Yunita Prabawati, M.Si

NIP. 19760621199903 2005

Yogyakarta, 8 juni 2010

Pembimbing II

Nina Hamidah, S.Si, M.A

NIP. 197706302006042001

Jamil Suprihatiningrum, M.Pd.Si

Dosen Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

NOTA DINAS KONSULTAN

Hal : Skripsi Saudari Nursiwi Triutami

Kepada:

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

Di Yogyakarta

Assalamu'alaikumWr. Wb.

Setelah mengadakan konsultasi, pengarahan dan perbaikan seperlunya terhadap skripsi saudara:

Nama : Nursiwi Triutami
NIM : 05440019
Prodi : Pendidikan Kimia
Fakultas : Sains dan Teknologi
Judul Skripsi : Studi Miskonsepsi Kimia SMA Kelas X Pada Materi Stoikiometri di SMA Negeri 1 Sentolo Kulonprogo Tahun Ajaran 2009/2010.

Maka kami sebagai konsultan, kami berpendapat bahwa skripsi tersebut telah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu Pendidikan Sains.

Demikian nota dinas konsultan ini kami buat, atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, 16 Juli 2010

Konsultan



Jamil Suprihatiningrum, M.Pd.Si

MOTTO

“Yang mengajar (manusia) dengan perantaraan kalam. Dia mengajar kepada manusia apa yang tidak diketahuinya.”

(QS. Al ‘Alaq: 4-5)

“Dan hendaklah di antara kamu ada segolongan orang yang menyeru kepada kepada kebajikan, menyuruh (berbuat) yang ma’ruf, dan mencegah dari yang mungkar. Dan mereka itulah orang – orang yang beruntung.”

(QS. Ali ‘Imran: 104)

PERSEMBAHAN

SKRIPSI INI DIPERSEMBAHKAN UNTUK:

ALMAMATERKU TERCINTA

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA

KATA PENGANTAR



الْحَمْدُ لِلَّهِ رَبِّ الْعَالَمِينَ. وَالصَّلَاةُ وَالصَّلَامُ عَلَى أَشْرَفِ الْأَنْبِيَاءِ وَالْمُرْسَلِينَ. وَعَلَى آلِهِ
وَأَصْحَابِهِ أَجْمَعِينَ. أَشْهَدُ أَنْ لَا إِلَهَ إِلَّا اللَّهُ وَحْدَهُ لَا شَرِيكَ لَهُ وَأَشْهَدُ أَنَّ مُحَمَّدًا عَبْدُهُ وَرَسُولُهُ.
أَمَّا بَعْدُ

Segala puja dan puji hanyalah pantas dipanjatkan kepada Allah SWT, hanya kepada-Mu lah kami memohon petunjuk dan meminta pertolongan serta berserah diri. Allah maha besar, tetapkanlah kami dalam petunjuk-Mu yang diridloi dan penuh berkah. Shalawat serta salam semoga tetap tercurahkan kepada baginda Nabi Muhammad SAW, yang telah menghapus gelapnya kebodohan dan kekufuran, melenyapkan rambu keberhalaan dan kesesatan serta mengangkat setinggi-tingginya menara tauhid dan keimanan. Demikian juga keluarganya, para sahabat dan pengikutnya.

Alhamdulillah, penyusunan skripsi ini yang berjudul “Studi Miskonsepsi Kimia SMA Kelas X pada Materi Stoikiometri di SMA Negeri I Sentolo Tahun Pelajaran 2009/2010” dapat terselesaikan dengan baik. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan, maka dengan senang hati penulis menerima kritik dan saran yang konstruktif demi perbaikan dan penyempurnaannya. Penulis juga menyadari sepenuhnya bahwa penyusunan skripsi ini tidak akan terwujud secara baik tanpa adanya bantuan, bimbingan dan dorongan dari berbagai pihak baik bantuan, bimbingan dan dorongan moril maupun spiritual. Oleh karena itu, perkenankanlah penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Ibu Dra. Maizer Said Nahdi, M.Si., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Bapak Khamidinal, M.Si., selaku Kaprodi Pendidikan Kimia dan Dosen Pembimbing Akademik penulis.
3. Ibu Susy Yunita Prabawati, M.Si selaku dosen pembimbing I, terima kasih atas segala ilmu, kesabaran, bimbingan, arahan dan waktu yang diberikan selama penyusunan skripsi ini.

4. Ibu Nina Hamidah, S.Si M.A selaku dosen pembimbing II, terima kasih atas segala masukan -masukan, bimbingan, arahan, kesabaran dan waktu yang diberikan selama penyusunan skripsi.
5. Bapak Drs. Marsudi Raharjo, selaku kepala sekolah SMA Negeri I Sentolo yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian di sekolah tersebut.
6. Ibu Dra. Kasmirah, selaku guru mata pelajaran Kimia SMA Negeri I Sentolo yang telah memberikan bimbingan dan waktu bagi kami untuk melakukan penelitian serta seluruh siswa kelas X 2 dan X 3 SMA Negeri I Sentolo yang telah ikut membantu selama pelaksanaan penelitian.
7. Bapak dan Ibu tercinta, Drs. Bardi Siswoyo dan Sutini, B.A yang telah memberikan kasih sayang yang tiada batas, nasehat yang tiada lelah, perhatian yang tiada berujung serta materi yang cukup hingga tiada akhir.
8. Kakakku tersayang tercinta mbak Septi, mbak Dwi mas Moro, adikku tersayang Isna terima kasih atas segala dukungan dan motivasi yang kalian berikan. Keponakanku tercinta terimakasih telah menjadi penghiburku di saat aku lelah.
9. Terima kasih sebesar-besarnya kepada komunitas PKIM'05 Bitu, Chilya, Eka Wijayanti, Umi, Desi, Yayah, Lina, Adi Apri, Yuyun, Selvi, Erna, Zam dkk, teman teman IMM, Teman – teman LBB An Nuur; mas Danuri, mas Abidin, mas Adi, mas Hendro, Yuli, mbak Desi, Teh Ihah, teman-teman MANSA; Iqbal, Awit, Febri, Alma, dkk, dan teman -teman lainnya maaf tidak dapat saya sebutkan satu per satu, terima kasih atas doa, bantuan, perhatian dan saran-sarannya selama ini.
10. Semua pihak yang telah memberikan kontribusinya dalam penyelesaian penyusunan skripsi ini.

Semoga bantuan yang telah diberikan menjadi amal baik dan mendapatkan balasan dari Allah swt. Besar harapan penulis skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan penulis sendiri. *Amiin.*

Yogyakarta, 4 Juli 2010
Penulis

Nursiwi Triutami
NIM. 05440019

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI	iii
NOTA DINAS KONSULTAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	v
HALAMAN MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
ABSTRAK	xiv
BAB I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan Penelitian	5
C. Manfaat Penelitian	5
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	6
A. Tinjauan Pustaka	6
B. Landasan Teori.....	8
1. Pembelajaran Kimia	8
2. Konsep, Prakonsepsi, Konsepsi, dan Miskonsepsi	9
3. Derajat dalam Pemahaman Konsep	12
4. Instrumen Dalam Menentukan derajat Pemahaman Siswa	14
5. Belajar	15
6. Stoikiometri	18
C. Hipotesis	26

BAB III. METODE PENELITIAN	27
A. Desain Penelitian	27
B. Definisi Operasional Variabel Penelitian	27
C. Populasi dan Sampel Penelitian	27
D. Teknik Pengambilan Sampel	28
E. Instrumen Penelitian dan Teknik Pengumpulan Data.....	28
F. Jadwal Penelitian	31
BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	33
A. Hasil Penelitian	33
1. Validitas Instrumen	33
2. Hasil Penelitian Berdasarkan Analisis Jawaban Siswa	33
B. Pembahasan	35
1. Konsep Tata nama Senyawa	36
2. Konsep Hukum Lavoisier	41
3. Konsep Hukum Proust	42
4. Konsep Persamaan Reaksi	44
5. Konsep Hukum Gay Lussac	45
6. Konsep Mol	48
7. Konsep Rumus empiris dan Rumus Molekul	50
8. Konsep Reaksi Pembatas	51
C. Saran Pembelajaran untuk Mengatasi Miskonsepsi	54
1. Pembelajaran Konsep Tata nama Senyawa	54
2. Pembelajaran Konsep Hukum Dasar Kimia	54
3. Pembelajaran Konsep Persamaan Reaksi	56
4. Pembelajaran Konsep Mol dan Stoikiometri	57
5. Pembelajaran Konsep Pereaksi Pembatas	59
BAB. V. PENUTUP	61
A. Kesimpulan	61
B. Saran-Saran	63
DAFTAR PUSTAKA	64
LAMPIRAN	66

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Pengelompokkan Derajat Pemahaman Konsep	13
Tabel 3.1 Jadwal Kegiatan Penelitian	31
Tabel 4.1 Derajat Pemahaman Siswa pada Tiap Konsep	34

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Soal Sebelum Validasi	66
Lampiran 2. Lembar Jawab Siswa untuk Validasi Soal.	79
Lampiran 3. Kunci Jawaban Soal Sebelum Validasi	80
Lampiran 4. Validasi Soal.....	81
Lampiran 5. Soal Tervalidasi	82
Lampiran 6. Contoh Lembar Jawab Siswa untuk Soal tervalidasi	91
Lampiran 7. Kunci Jawaban Soal Tervalidasi	92
Lampiran 8. Sebaran Jawaban Siswa.....	100
Lampiran 9. Teknik Pelaksanaan Praktikum Materi Pereaksi Pembatas.....	141

ABSTRAK

STUDI MISKONSEPSI KIMIA SMA KELAS X PADA MATERI STOIKIOMETRI DI SMA N 1s SENTOLO KULONPROGO TAHUN AJARAN 2009/2010

Oleh:

Nursiwi Triutami

NIM. 05440019

Dosen Pembimbing 1: Susy Yunita Prabawati, M.Si

Dosen Pembimbing II : Nina Hamidah, S.Si, M.A

Skripsi ini disusun berdasarkan hasil penelitian di SMA Negeri 1 Sentolo Kulonprogo. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui terjadi atau tidaknya miskonsepsi pada siswa kelas X untuk materi stoikiometri tahun ajaran 2009/2010, yang meliputi konsep: Tatanama senyawa, Hukum Proust, Hukum Lavoisier, Hukum Gay Lussac, Persamaan Reaksi, Konsep Mol, Rumus Empiris dan Rumus Molekul, dan Pereaksi Pembatas.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X SMA Negeri 1 Sentolo yang terdiri dari 5 kelas dengan jumlah 160 siswa. Masing-masing kelas berjumlah 32 siswa. Sampel penelitian diambil 2 kelas, dengan rincian 1 kelas untuk validasi instrumen dan kelas yang lain sebagai sampel. Pengambilan sampel dilakukan dengan mempertimbangan kemampuan siswa yang hampir sepadan. Pengumpulan data dilakukan menggunakan soal miskonsepsi yang berupa soal pilihan ganda yang disertai dengan penjelasan jawaban.

Analisis data menunjukkan bahwa persentase rata-rata siswa mengalami miskonsepsi sebesar 11,03%, tidak memahami konsep sebesar 48,18%, dan memahami konsep sebesar 40,89%. Persentase miskonsepsi paling tinggi terdapat pada konsep tata nama senyawa yaitu sebesar 61,29% dan terendah pada konsep mol. Hasil penelitian menunjukkan bahwa telah terjadi miskonsepsi siswa kelas X di SMA N Sentolo Kulonprogo pada materi stoikiometri pada konsep-konsep tersebut. Solusi pembelajaran yang dapat digunakan untuk meningkatkan pemahaman siswa sekaligus dapat mengatasi miskonsepsi tersebut antara lain menggunakan metode-metode pada pembelajaran efektif (*effective learning*) yang ditekankan pada pemahaman konsep.

Kata kunci: Miskonsepsi, Stoikiometri, Pembelajaran efektif

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Ilmu Kimia adalah ilmu yang mempelajari tentang sifat, struktur materi, komposisi materi, perubahan materi, serta energi yang menyertai perubahan materi secara umum yang diperoleh melalui hasil-hasil eksperimen dan penalaran. Ilmu kimia yang diajarkan di SMA kelas X masih merupakan konsep dasar yang berfungsi untuk menanamkan sikap ilmiah dalam memecahkan persoalan-persoalan kimia. Sejalan dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, serta sebagai upaya untuk meningkatkan pengetahuan siswa tentang peranan hasil industri kimia dalam ikut memajukan taraf hidup manusia. Keberhasilan pembelajaran kimia sangat diperlukan agar pembelajaran dapat berfungsi dengan baik.

Pembelajaran adalah suatu interaksi (hubungan timbal balik) antara guru dengan siswa. Dengan demikian, guru harus memberikan bimbingan dan menyediakan berbagai kesempatan yang dapat mendorong siswa belajar dan untuk memperoleh pengalaman sesuai dengan tujuan pembelajaran.¹

Tujuan pembelajaran kimia di SMA yaitu memperoleh pemahaman perihal fakta, kemampuan mengenal dan memecahkan masalah, mempunyai keterampilan dalam penggunaan laboratorium, serta mempunyai sikap ilmiah yang dapat dikembangkan dalam kehidupan sehari-hari.² Agar tujuan

¹ Oemar Hamalik. *Kurikulum dan Pembelajaran* (Jakarta: Bumi Aksara, 2008) hal, 148

² Tresna Sastrawijaya. *Proses Belajar Mengajar Kimia* (Jakarta: Remaja, 1998) hal, 113

pembelajaran dapat tercapai maka keberhasilan dalam proses pembelajaran sangat mempengaruhi.

Keberhasilan pembelajaran dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu; manusia, material, fasilitas, perlengkapan, dan prosedur. Di antara faktor tersebut maka faktor manusialah yang mempunyai pengaruh yang cukup signifikan karena manusia sebagai pelaku dalam pembelajaran. Unsur manusia terdiri dari siswa, guru, dan tenaga lain. Keberhasilan suatu pembelajaran kimia akan berdampak pada peningkatan prestasi belajar siswa.³

Guru sebagai pelaksana pembelajaran memegang peranan yang sangat penting dalam menentukan keberhasilan pembelajaran. Peran guru dalam proses pembelajaran meliputi banyak hal seperti sebagai pengajar, manajer kelas, supervisor, motivator, konselor, eksplorator, dan lain sebagainya. Untuk itu guru dituntut agar profesional dalam bidangnya. Di beberapa sekolah menengah pertama, banyak guru yang mengajar mata pelajaran yang tidak sesuai dengan bidangnya, sehingga dimungkinkan guru tersebut kurang menguasai konsep.

Berdasarkan kurikulum tingkat satuan pendidikan (KTSP), mata pelajaran IPA di sekolah menengah pertama (SMP) adalah mata pelajaran IPA terpadu. Harapannya guru yang mengajar pun adalah guru yang berasal dari bidang IPA yang mampu menguasai semua materi yang termasuk rumpun IPA baik itu fisika, kimia maupun biologi. Namun kenyataannya, lulusan pendidikan guru untuk IPA terpadu belum ada (baru disiapkan). Untuk

³ Oemar Hamalik. *Kurikulum dan Pembelajaran*, hal 57

mengatasi hal tersebut, bagi sekolah yang mempunyai guru cukup banyak maka tidak akan ada masalah karena akan mengajar sesuai dengan bidangnya. Berdasarkan hasil observasi beberapa sekolah di Kulonprogo, cukup banyak sekolah yang hanya mempunyai guru IPA dengan jumlah terbatas sehingga guru tersebut harus mengajar yang bukan bidangnya. Tentunya hasil yang dicapai akan berbeda dengan hasil yang dicapai oleh guru yang memang sudah ahli dalam bidangnya. Jika guru kurang ahli, dimungkinkan dalam penyampaian suatu materi akan terjadi kesalahan-kesalahan. Apabila kesalahan-kesalahan tersebut mengendap dalam pikiran siswa maka sejak awal konsepsi siswa sudah salah.

Siswa dalam kehidupannya telah melihat peristiwa kimia sehari-hari seperti reaksi eksoterm-endoterm, perubahan kimia, dan lain sebagainya. Siswa kemungkinan sudah mempunyai prakonsep terhadap konsep-konsep tersebut. Guru di sekolah seringkali menganggap bahwa siswa belum mengetahui apa-apa tentang konsep kimia, sehingga mengajarkan materi tanpa melihat prakonsep yang dimiliki siswa. Apabila konsep yang dijelaskan guru berbenturan dengan prakonsep siswa, maka dimungkinkan siswa akan mengalami kebingungan dalam memahami konsep. Hal tersebut juga dapat menyebabkan konsepsi siswa menjadi salah.

Konsepsi tersebut akan dibawa siswa hingga masuk ke jenjang menengah atas. Di SMA pelajaran kimia diajarkan dalam satu bidang (tersendiri). Siswa akan memperoleh konsep-konsep yang konsep dasarnya sudah dikenalkan di Sekolah Menengah Pertama. Apabila konsepsi tentang

kimia yang telah terbangun dari Sekolah Menengah Pertama tersebut bercampur dengan konsep yang diajarkan di sekolah menengah atas, maka kemungkinan terjadi perbedaan cara pandang terhadap satu konsep yang sama. Jika siswa mengalami kebingungan dalam konsep atau ada hal yang tidak jelas dan siswa tidak segera bertanya kepada guru mengenai konsep yang tidak dipahaminya, maka siswa akan memahami apa adanya, akibatnya akan terjadi salah konsep (miskonsepsi) pada diri siswa. Miskonsepsi yang terjadi dalam diri siswa kemungkinan dapat menyebabkan prestasi belajar siswa tidak baik (rendah). Apabila prestasi belajar siswa tidak baik berarti terjadi kegagalan dalam pembelajaran akibatnya tujuan pembelajaran tidak tercapai.

Dengan demikian perlu diadakan suatu penelitian tentang miskonsepsi untuk mengetahui ada atau tidaknya miskonsepsi, sejauh mana siswa mengalami miskonsepsi dan seberapa besar tingkat miskonsepsi pada materi stoikiometri agar dapat segera dicari solusi untuk mengatasi miskonsepsi tersebut.

B. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ada atau tidaknya miskonsepsi pada siswa kelas X pada materi Stoikiometri di SMA Negeri 1 Sentolo, serta jumlah siswa yang mengalami miskonsepsi pada konsep kimia tersebut dan memberikan solusi untuk mengatasinya.

C. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian tentang miskonsepsi kimia pada siswa-siswa tersebut diharapkan akan bermanfaat bagi:

1. Mahasiswa; sebagai motivator untuk dapat lebih memahami konsep-konsep ilmu kimia, tanpa miskonsepsi, sehingga jika mengajar tidak mengajarkan konsep yang salah.
2. Guru; sebagai bahan acuan dalam melaksanakan pembelajaran kimia, sehingga tidak terjadi miskonsepsi pada diri siswa.
3. Sekolah; sebagai bahan pertimbangan dalam menyusun kurikulum dan program pengajaran.

BAB V

PENUTUP

A. KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan tentang miskonsepsi pada siswa-siswi kelas X semester I di SMA I Sentolo tahun ajaran 2009/2010 adalah sebagai berikut:

1. Telah terjadi miskonsepsi kimia pada siswa-siswi tersebut di atas pada materi stoikiometri.

Jumlah siswa yang mengalami miskonsepsi pada masing-masing konsep yang diujikan sangat beragam. Miskonsepsi tersebut antara lain terjadi pada konsep-konsep berikut:

- a. Konsep Tata nama senyawa, persentase miskonsepsi yang sebesar 41,93% pada butir soal Nomor 1, 61,29% pada Nomor 2, dan 12,90% pada butir soal Nomor 3.
- b. Konsep Hukum Lavoisier, persentase miskonsepsi sebesar 6,45% pada butir soal Nomor 4.
- c. Konsep Hukum Proust, persentase miskonsepsi sebesar 19,35% pada butir soal Nomor 5.
- d. Konsep Persamaan reaksi, persentase miskonsepsi sebesar 3,22% pada butir soal Nomor 6.
- e. Konsep Hukum Gay Lussac, persentase miskonsepsi sebesar 22,58% yaitu pada butir soal Nomor 7.

- f. Konsep Mol, persentase miskonsepsi sebesar 3,22% pada Nomor 9, 13, 16, 18, dan 23, 6,45% pada Nomor 10, 15, 20, dan 22. Persentase paling tinggi untuk konsep ini sebesar 9,67% terdapat pada butir soal Nomor 9.
 - g. Konsep Rumus Empiris dan Rumus Molekul, persentase miskonsepsi sebesar 12,90% pada Nomor 25, 29,03% Nomor 26, 6,45% Nomor 27, dan 9,67% pada Nomor 28.
 - h. Konsep Pereaksi Pembatas, persentase miskonsepsi sebesar 58,06% pada butir soal 29 dan 3,22% soal Nomor 30.
2. Miskonsepsi yang telah terjadi pada sebagian siswa harus segera diatasi agar siswa tidak mengalami kesulitan dalam mempelajari konsep-konsep kimia pada semester selanjutnya. Secara teoritik miskonsepsi yang terjadi ini dapat diatasi dengan mempertimbangkan jenisnya. Untuk konsep-konsep yang bersifat abstrak seperti Hukum Proust, Hukum Lavoisier, Persamaan Reaksi dan Hukum Gay Lussac, dapat dilakukan dengan remidiasi pembelajaran menggunakan contoh-contoh atau media pembelajaran yang mendukung dan sesuai. Selanjutnya untuk konsep yang berupa hitungan seperti konsep mol dan reaksi pembatas dapat dilakukan dengan memberikan contoh-contoh dan latihan *problem solving* dengan penyelesaian yang mengacu pada konsep.

B. SARAN

Saran yang dapat diberikan berdasarkan hasil penelitian ini adalah:

1. Perlu dilakukan upaya untuk mencegah terjadinya miskonsepsi yang dapat dilakukan dengan metode pembelajaran yang menekankan pada pemahaman konsep dan bukan dengan metode pembelajaran yang menekankan pada perhitungan matematik. Demikian juga pada soal ulangan yang digunakan, hendaknya mengutamakan bentuk soal dengan jawaban konseptual dan bukan hitungan matematik.
2. Perlu dilakukan metode pembelajaran yang efektif dan menarik bagi siswa yang dapat meningkatkan pemahaman siswa seperti; metode *card sort*, metode diskusi dengan pola *examples non examples*, metode *directt instruction*, *jigsaw learning* dan metode eksperimen pada konsep-konsep yang bersifat abstrak.
3. Perlu dilakukan penelitian-penelitian tentang metode yang tepat untuk melakukan remidiasi miskonsepsi kimia yang telah terjadi.
4. Perlu dilakukan penelitian tentang miskonsepsi kimia pada konsep-konsep yang lain, baik yang diajarkan pada semester I ataupun semester-semester selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Miftakhul Anwar. 2008. *Miskonsepsi Tentang Optika dan Remediasinya Pada Siswa Kelas X MAN Karang Anom Klaten*. Skripsi. UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
- Ratna Wilis Dahar. (1989). *Teori-teori Belajar*. Jakarta: Erlangga
- Daniel, M. Davids, R. 2008. *Effective Teaching Teori dan Aplikasi*, diterjemahkan oleh: Helly Prajitno Soetjipto, dan Sri Mulantini Soetjipto Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Oemar Hamalik. 2008. *Kurikulum dan Pembelajaran*. Jakarta: Bumi Aksara
- J. M. C. Johari, M. Rachmawati. *Chemistry For Senior High School Grade X*. Jakarta: Esis.
- Lukito. 2003. *Studi Miskonsepsi Kimia Kelas 1 Semester 2 Jurusan Kimia pada Mata Pelajaran Kimia Umum di SMK Negeri 2 Depok, Sleman,DIY, Tahun Ajaran 2001/2002*. Skripsi. FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta.
- Desi Miranti Suryaning H. 2002. *Perbandingan Miskonsepsi Kimia pada siswa kelas 1 Cawu 3 Tahun Pelajaran 2001/2002 Di SMU Bopkri I, Bopkri 2, dan Bopkri Banguntapan, Daerah Istimewa Yogyakarta*. Skripsi. Yogyakarta: FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta.
- Masijo. 1995. *Penilaian Pencapaian Hasil Belajar Siswa di Sekolah*. Kanisius: Yogyakarta.
- Nasution. 1988. *Berbagai Pendekatan dalam proses Belajar dan Mengajar*. Jakarta: Bina Aksara.
- Michael Purba. 2006. *Kimia untuk SMA Kelas X*. Jakarta: Erlangga.
- Sastrawijaya, T. 1998. *Proses Belajar Mengajar Kimia*. Jakarta: Remaja.
- Conny Semiawan, dkk. 1992. *Pendekatan Keterampilan Proses, Bagaimana Mengaktifkan Siswa Dalam Belajar*. Jakarta: Garsindo.
- Siti M, Umi Farikhah, Sri Rahayu. 2004. *Lembar Kerja Siswa untuk SMA Kelas X*. Tangerang: Tiara prima media.
- Slameto. 2003. *Belajar dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya*. Jakarta: Rineka Cipta

- Sriyati.1997. *Miskonsepsi dalam Termokimia, Laju Reaksi, dan Keseimbangan Kimia pada Siswa-Siswa Kelas 2 Catur Wulan 1 SMU negeri I prambanan Tahun ajaran 1996/1997*. Skripsi. FMIPA IKIP Yogyakarta.
- Sumaji, dkk.1998. *Pendidikan Sains Yang Humanistis*. Yogyakarta: Kanisius
- Widi Sumarahati. 2003. *Studi perbandingan Terjadinya Miskonsepsi Kimia Siswa Kelas I Cawu 1 Siswa SMU Negeri I Mlati dan SMU Negeri I Gamping Sleman Tahun Ajaran 2001/ 2002*. Skripsi. Yogyakarta: FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta.
- Moh. Usman, U. *Upaya Optimalisasi kegiatan Belajar Mengajar*. Bandung: Rosda Karya.
- Van Den Berg, Euwe 1991. *Miskonsepsi Fisika Dan Remediasi*. Salatiga: Universitas Kristen Satya Wacana
- Zaini. H, Bermawiy Munthe, Sekar Ayu Aryani. 2008. *Strategi Pembelajaran Aktif*. Yogyakarta: Insan Madani
- http://www.docstoc.com/docs/DownloadDoc.aspx?doc_i. *Mata Pelajaran Kimia untuk Sekolah Menengah Atas (SMA)/Madrasah Aliyah (MA)*. Diakses pada tanggal 8 oktober pukul 13.45
- http://educare.e-fkipunla.net/index2.php?option=com/hakekat_pembelajaran. Diakses pada tanggal 10 oktober pukul 11.10
- <http://biologyeducationresearch.blogspot.com/2009/12/example-and-nonexample-contoh-non.html>. diakses tanggal 29 mei 2010. jam 12.17

SOAL
SEBELUM VALIDASI

1. Nama dari senyawa yang mempunyai rumus kimia H_2CO_3 adalah....
 - A. hidrogen karbon trioksida
 - B. dihidrogen karbonat
 - C. hidrogen(II) karbonat
 - D. hidrogen karbonat
2. Senyawa dengan rumus kimia P_2O_5 mempunyai nama....
 - A. difosfor pentaoksida
 - B. fosfor(II) pentaoksida
 - C. fosfor(II) oksida(V)
 - D. fosfor oksida
3. Senyawa dengan rumus kimia Na_2O mempunyai nama....
 - A. natrium oksida
 - B. dinatrium monoksida
 - C. natrium(II) oksida
 - D. natrium(II) oksida(I)
4. Tembaga(II) klorida mempunyai rumus kimia....
 - A. CuK
 - B. CuCl
 - C. CuCl_2
 - D. Cu_2C

5. Rumus kimia dari Hidrogen fosfat adalah....
- A. H_4PO_4
 - B. H_3PO_4
 - C. H_2PO_4
 - D. HPO_4
6. Nama senyawa Aluminium oksida mempunyai rumus kimia....
- A. AlO_2
 - B. Al_2O_2
 - C. Al_2O_3
 - D. Al_2O_4
7. Zat A direaksikan dengan zat B dan menghasilkan zat C dan zat D. Sesuai dengan persamaan reaksi: $\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{C} + \text{D}$. Apabila massa zat A= 10 gram, zat B= 5 gram, zat C= 7 gram, sesuai dengan hukum Lavoisier massa zat D adalah....
- A. 12 gram
 - B. 22 gram
 - C. 10 gram
 - D. 8 gram
8. Jika gas hidrogen direaksikan dengan gas oksigen dan menghasilkan air, maka massa yang diperlukan kedua gas tersebut dalam air mempunyai perbandingan 1 : 8. Hal tersebut sesuai dengan hukum....
- A. hukum perbandingan tetap
 - B. hukum kekekalan massa

- C. hukum perbandingan berganda
- D. hukum perbandingan volume
9. Jika 1 bagian volume gas hidrogen direaksikan dengan 1 bagian volume gas klor menghasilkan 2 bagian gas hidrogen klorida. Reaksi yang benar adalah....
- A. $\text{H}_2 (\text{g}) + \text{Cl}_2 (\text{g}) \rightarrow \text{HCl} (\text{g})$
- B. $2\text{H}_2 (\text{g}) + \text{Cl}_2 (\text{g}) \rightarrow \text{HCl} (\text{g})$
- C. $\text{H}_2 (\text{g}) + \text{Cl}_2 (\text{g}) \rightarrow 2\text{HCl} (\text{g})$
- D. $2\text{H} (\text{g}) + 2\text{Cl} (\text{g}) \rightarrow 2\text{HCl} (\text{g})$
10. Volume gas hidrogen yang harus dicampur dengan 12 liter gas oksigen untuk menghasilkan air adalah....
- A. 48 liter
- B. 24 liter
- C. 12 liter
- D. 6 liter
11. Pada temperatur dan tekanan tertentu, 1 liter gas nitrogen bereaksi dengan 3 liter gas hidrogen dan menghasilkan 2 liter gas amoniak. Rumus molekul gas amoniak tersebut adalah....
- A. NH_2
- B. NH_3
- C. NH_4
- D. N_2H_3

12. Pada suhu dan tekanan yang sama, volume 1 mol gas hidrogen ($M_r = 2$) adalah 3 Liter. Volume 2 mol gas Metana ($M_r = 16$) pada (T, P) yang sama adalah....
- A. $\frac{6}{16}$ liter
 - B. 6 liter
 - C. 48 liter
 - D. 24 liter
13. Berdasarkan hukum perbandingan jumlah molekul (oleh Avogadro), maka dalam 1 mol atom Ca mengandung jumlah partikel....
- A. $6,02 \times 10^{21}$ partikel
 - B. $6,02 \times 10^{23}$ partikel
 - C. $3,02 \times 10^{21}$ partikel
 - D. $3,02 \times 10^{23}$ partikel
14. Jumlah partikel unsur Magnesium ($A_r = 24$) yang bermassa 12 gram adalah....
- A. $120,28 \times 10^{23}$ partikel
 - B. $3,01 \times 10^{23}$ partikel
 - C. $72,24 \times 10^{23}$ partikel
 - D. $12,04 \times 10^{23}$ partikel
15. Diketahui jumlah partikel unsur kalsium ($A_r = 40$) adalah $1,204 \times 10^{23}$ partikel. Berapakah massa kalsium tersebut....
- A. 5 gram
 - B. 200 gram

C. 8 gram

D. $6,64 \times 10^{-23}$ gram

16. Pada kondisi suhu dan tekanan yang sama, gas-gas berikut ini yang menempati ruang paling besar adalah....

A. 1 mol gas CO_2 ($M_r = 44$)

B. 2 mol gas NH_3 ($M_r = 17$)

C. 3 mol gas H_2 ($M_r = 2$)

D. 4 mol gas N_2 ($M_r = 14$)

17. Massa molekul relatif $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ jika diketahui Ar H = 1, Mg = 24, S = 32 dan O = 16 adalah....

A. 246

B. 120

C. 138

D. 239

18. Apabila diketahui Ar H = 1, C = 12, N = 14, O = 16, maka senyawa berikut yang mempunyai M_r terbesar adalah....

A. CH_4

B. N_2O_4

C. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$

D. H_2CO_3

19. Persentase karbon dalam urea ($\text{CO}(\text{NH}_2)_2$) adalah....

A. 20%

B. 40%

C. 15%

D. 10%

20. Bila diketahui Ar P = 31, O = 16, dan Mr senyawa $X_3(PO_4)_2$ adalah 262.

Maka Ar X adalah....

A. 10,3

B. 24

C. 31

D. 72

21. Massa molekul relatif dari senyawa $(NH_4)_3PO_4$ adalah....

A. 113

B. 110

C. 149

D. 121

22. Berapakah jumlah mol dari $3,01 \times 10^{23}$ atom Fe....

A. 0,5 mol

B. $9,03 \times 10^{23}$ mol

C. 2 mol

D. $18,12 \times 10^{46}$ mol

23. Jumlah partikel 0,1 mol atom natrium adalah....

A. $60,2 \times 10^{23}$ partikel

B. $1,66 \times 10^{21}$ partikel

C. $6,02 \times 10^{22}$ partikel

D. $6,02 \times 10^{23}$ partikel

24. Diketahui suatu Atom karbon karbon mempunyai massa 2,4 gram. Apabila massa atom relatif atom karbon adalah 12, maka jumlah mol atom karbon adalah....
- A. 28,8 mol
 - B. 9,6 mol
 - C. 5 mol
 - D. 0,2 mol
25. Berapakah massa dari 0,5 mol gas Karbon dioksida, jika diketahui : Ar C = 12, Ar O = 16....
- A. 22 gram
 - B. 88 gram
 - C. $1,13 \times 10^{-2}$ gram
 - D. 44,5 gram
26. Berapakah massa molekul relatif (Mr) garam 0,5 mol Natrium karbonat yang massanya 53 gram....
- A. 21,5
 - B. 53,5
 - C. 106
 - D. 52,5
27. Berapakah volume 1 mol oksigen yang diukur pada suhu 0°C dan tekanan 1 atm... .Diketahui Ar O = 16.
- A. 16 liter
 - B. 22,4 liter

- C. 2,24 liter
- D. 32 liter
28. Berapakah jumlah mol dari 5,6 liter gas amoniak NH_3 (Ar N = 14, H = 1) pada keadaan STP....
- A. 0,3 mol
- B. 3 mol
- C. 0,25 mol
- D. 4 mol
29. Berapakah volume gas Nitrogen (Ar N = 14) 0,6 mol pada keadaan STP....
- A. 8,4 liter
- B. 23,3 liter
- C. 37,3 liter
- D. 13,4 liter
30. Berapakah volume gas oksigen (O_2) yang diukur pada tekanan 2 atm dan pada suhu 27°C dan memiliki massa 3,2 gram.... Diketahui (Ar O = 16, R = $0,082 \text{ mol}^{-1} \text{ K}^{-1} \text{ atm L}$).
- A. 1,23 liter
- B. 2,46 liter
- C. 4,92 liter
- D. 490 liter
31. 5 Gas Nitrogen (N_2) yang diukur pada tekanan 0,5 atm pada suhu 27°C mempunyai volume 9,84 Liter. Berapakah massa gas Nitrogen tersebut... Diketahui : Ar N = 14, R = $0,082 \text{ mol}^{-1} \text{ K}^{-1} \text{ atm L}$).

- A. 140 gram
- B. 5,6 gram
- C. 6,6 gram
- D. $7,1 \times 10^{-2}$ gram

32. Pada reaksi etanol dengan logam Na dihasilkan gas H_2 sebanyak 11,2 liter.

Dengan persamaan reaksi: $C_2H_5OH_{(l)} + Na_{(s)} \rightarrow C_2H_5ONa_{(l)} + H_{2(g)}$ (belum setara). Jika reaksi dilakukan pada keadaan $0^\circ C$, 1 atm. Berapa gram berat etanol tersebut... (Diketahui: Ar C = 12, Ar H = 1, Ar O = 16, Ar Na = 23)

- A. 184 gram
- B. 92 gram
- C. 46 gram
- D. 23 gram

33. Dua mol aluminium direaksikan dengan asam menurut reaksi: $2Al_{(s)} +$

$3H_2SO_{4(aq)} \rightarrow Al_2(SO_4)_{3(aq)} + 3H_{2(g)}$. gas hidrogen yang terbentuk ditampung pada suhu dan tekanan tertentu. Jika pada kondisi yang sama, 1 mol gas O_2 bervolume 20 liter, berapa liter volume gas H_2 yang terbentuk....

- A. 6,6 liter
- B. 15 liter
- C. 20,6 liter
- D. 60 liter

34. Pada suhu dan tekanan tertentu, 2 liter gas metana (CH_4) terbakar secara sempurna oleh gas oksigen membentuk gas karbon dioksida dan uap air.

Tentukan berapa liter gas oksigen yang bereaksi dan berapa liter gas karbon dioksida yang terjadi....

- A. volume $O_2 = 4$ liter dan volume $CO_2 = 2$ liter
- B. volume $O_2 = 4$ liter dan volume $CO_2 = 1$ liter
- C. volume $O_2 = 2$ liter dan volume $CO_2 = 2$ liter
- D. volume $O_2 = 2$ liter dan volume $CO_2 = 4$ liter

35. 8 gram magnesium (Mg) bereaksi dengan sejumlah asam klorida (HCl) membentuk magnesium klorida ($MgCl_2$) dan gas hidrogen (H_2). Berapa gram magnesium klorida yang terbentuk dan berapa liter gas hidrogen yang terjadi jika diukur pada keadaan STP...(diketahui; Ar Mg = 24, H = 1, C = 12, Cl = 35,5).

- A. massa $MgCl_2 = 9,5$ gram dan volume $H_2 = 4,48$ liter
- B. massa $MgCl_2 = 9,5$ gram dan volume $H_2 = 2,24$ liter
- C. massa $MgCl_2 = 19$ gram dan volume $H_2 = 4,48$ liter
- D. massa $MgCl_2 = 19$ gram dan volume $H_2 = 2,24$ liter

36. Rumus kimia CH_2O merupakan contoh dari....

- A. rumus molekul
- B. rumus empiris
- C. rumus senyawa
- D. rumus zat

37. Rumus kimia C_2H_4 merupakan contoh dari....

- A. rumus molekul
- B. rumus empiris

- C. Rumus senyawa
- D. Rumus zat
38. Rumus empiris dari C_4H_{10} adalah....
- A. C_4H_{10}
- B. C_2H_5
- C. CH_2
- D. CH
39. Apabila suatu senyawa mempunyai rumus empiris CH_2 dan M_r 42 maka rumus molekul senyawa tersebut adalah...(diketahui: $A_r C = 12$, $A_r H = 1$).
- A. C_3H_3
- B. C_2H_5
- C. C_6H_3
- D. C_3H_6
40. Gas propana (C_3H_8) dibakar sempurna menurut reaksi: $C_3H_{8(g)} + O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + H_2O_{(g)}$, maka setiap 2 liter propana memerlukan oksigen sebanyak....
- A. 2 liter
- B. 4 liter
- C. 6 liter
- D. 10 liter
41. Pembakaran suatu gas etana berdasarkan reaksi berikut: $C_2H_{6(g)} + 3\frac{1}{2} O_{2(g)} \rightarrow 2CO_{2(g)} + 3H_2O_{(g)}$. Jika 4 Liter gas etana dibakar dengan 7 liter gas oksigen, volume gas CO_2 yang dihasilkan adalah 4 liter. Volume oksigen yang telah bereaksi adalah....

- A. 7 liter
- B. 3,5 liter
- C. 3,5 liter
- D. 10 liter
42. 4 mol gas N_2 direaksikan dengan 9 mol gas H_2 dan menghasilkan 4 mol gas amoniak, sesuai dengan persamaan reaksi: $\text{N}_2 (\text{g}) + 3\text{H}_2 (\text{g}) \rightarrow 2\text{NH}_3 (\text{g})$. Maka yang bertindak sebagai pereaksi pembatas adalah....
- A. N_2
- B. H_2
- C. NH_3
- D. N_2 dan H_2
43. Sebanyak 4 mol gas metana dibakar dengan 10 mol gas oksigen menurut reaksi: $\text{CH}_4 (\text{g}) + 2\text{O}_2 (\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2 (\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O} (\text{g})$, sehingga menghasilkan 8 mol uap air. Jumlah gas CO_2 yang dihasilkan adalah....
- A. 5 mol
- B. 4 mol
- C. 2 mol
- D. 10 mol
44. Persamaan reaksi pembakaran gas amoniak dapat ditulis sebagai berikut:
- $$4\text{NH}_3 (\text{g}) + 5\text{O}_2 \rightarrow 4\text{NO} (\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O} (\text{g})$$
- Jika 4,48 L (pada STP) gas amoniak dibakar dengan 11,2 gas oksigen, maka gas NO yang dihasilkan dalam reaksi sebesar....
- A. 14 liter

B. 8,96 liter

C. 5,6 liter

D. 4,48 liter

45. CaCl_2 sebanyak 5,55 gram dicampur dengan 4,24 gram Na_2CO_3 sesuai dengan reaksi: $\text{CaCl}_2 (\text{aq}) + \text{Na}_2\text{CO}_3 (\text{aq}) \rightarrow \text{CaCO}_3 (\text{s}) + 2\text{NaCl} (\text{aq})$. Berapa gram NaCl yang terbentuk....

A. 4,44 gram

B. 4,68 gram

C. 44,4 gram

D. 55,5 gram

LEMBAR JAWAB SISWA SEBELUM VALIDASI

LEMBAR JAWAB

Nama :
Kelas :

No. urut :
NIS :

1.	A	B	C	D
2.	A	B	C	D
3.	A	B	C	D
4.	A	B	C	D
5.	A	B	C	D
6.	A	B	C	D
7.	A	B	C	D
8.	A	B	C	D
9.	A	B	C	D
10.	A	B	C	D
11.	A	B	C	D
12.	A	B	C	D
13.	A	B	C	D
14.	A	B	C	D
15.	A	B	C	D

16.	A	B	C	D
17.	A	B	C	D
18.	A	B	C	D
19.	A	B	C	D
20.	A	B	C	D
21.	A	B	C	D
22.	A	B	C	D
23.	A	B	C	D
24.	A	B	C	D
25.	A	B	C	D
26.	A	B	C	D
27.	A	B	C	D
28.	A	B	C	D
29.	A	B	C	D
30.	A	B	C	D

31.	A	B	C	D
32.	A	B	C	D
33.	A	B	C	D
34.	A	B	C	D
35.	A	B	C	D
36.	A	B	C	D
37.	A	B	C	D
38.	A	B	C	D
39.	A	B	C	D
40.	A	B	C	D
41.	A	B	C	D
42.	A	B	C	D
43.	A	B	C	D
44.	A	B	C	D
45.	A	B	C	D

KUNCI JAWABAN SOAL SEBELUM VALIDASI

1. D	16. A	31. A
2. A	17. B	32. C
3. A	18. A	33. B
4. C	19. B	34. A
5. B	20. C	35. B
6. C	21. A	36. D
7. D	22. C	37. D
8. A	23. D	38. A
9. C	24. A	39. B
10. B	25. C	40. B
11. B	26. B	41. D
12. B	27. C	42. B
13. B	28. D	43. B
14. B	29. C	44. D
15. D	30. D	45. B

LAMPIRAN 4
VALIDASI INSTRUMEN

SOAL TERVALIDASI

1. Senyawa dengan rumus kimia P_2O_5 mempunyai nama....
 - A. difosfor pentaoksida
 - B. fosfor(II) pentaoksida
 - C. fosfor(II) oksida (V)
 - D. fosfor oksida
2. Tembaga(II) klorida mempunyai rumus kimia....
 - A. CuK
 - B. CuCl
 - C. $CuCl_2$
 - D. Cu_2C
3. Nama senyawa Aluminium oksida mempunyai rumus kimia....
 - A. AlO_2
 - B. Al_2O_2
 - C. Al_2O_3
 - D. Al_2O_4
4. Zat A direaksikan dengan zat B dan menghasilkan zat C dan zat D. Sesuai dengan persamaan reaksi: $A + B \rightarrow C + D$. Apabila massa zat A= 10 gram, zat B= 5 gram, zat C= 7 gram, sesuai dengan hukum Lavoisier massa zat D adalah....
 - A. 12 gram
 - B. 22 gram
 - C. 10 gram

- D. 8 gram
5. Jika gas hidrogen direaksikan dengan gas oksigen dan menghasilkan air, maka massa yang diperlukan kedua gas tersebut dalam air mempunyai perbandingan 1 : 8. Hal tersebut sesuai dengan hukum....
- A. hukum perbandingan tetap
 - B. hukum kekekalan massa
 - C. hukum perbandingan berganda
 - D. hukum perbandingan volume
6. Jika 1 bagian volume gas hidrogen direaksikan dengan 1 bagian volume gas klor menghasilkan 2 bagian gas hidrogen klorida. Reaksi yang benar adalah....
- A. $\text{H}_2 (\text{g}) + \text{Cl}_2 (\text{g}) \rightarrow \text{HCl} (\text{g})$
 - B. $2\text{H}_2 (\text{g}) + \text{Cl}_2 (\text{g}) \rightarrow \text{HCl} (\text{g})$
 - C. $\text{H}_2 (\text{g}) + \text{Cl}_2 (\text{g}) \rightarrow 2\text{HCl} (\text{g})$
 - D. $2\text{H} (\text{g}) + 2\text{Cl} (\text{g}) \rightarrow 2\text{HCl} (\text{g})$
7. Volume gas hidrogen yang harus dicampur dengan 12 liter gas oksigen untuk menghasilkan air adalah....
- A. 48 liter
 - B. 24 liter
 - C. 12 liter
 - D. 6 liter
8. Pada suhu dan tekanan yang sama, volume 1 mol gas hidrogen ($M_r = 2$) adalah 3 liter. Volume 2 mol gas metana ($M_r = 16$) pada (T, P) yang sama adalah....

- A. $\frac{6}{16}$ liter
- B. 6 liter
- C. 48 liter
- D. 24 liter
9. Jumlah partikel unsur magnesium ($A_r = 24$) yang bermassa 12 gram adalah....
- A. $120,28 \times 10^{23}$ partikel
- B. $3,01 \times 10^{23}$ partikel
- C. $72,24 \times 10^{23}$ partikel
- D. $12,04 \times 10^{23}$ partikel
10. Diketahui jumlah partikel unsur kalsium ($A_r = 40$) adalah $1,204 \times 10^{23}$ partikel. Berapakah massa kalsium tersebut....
- A. 5 gram
- B. 200 gram
- C. 48 liter
- D. $6,64 \times 10^{-23}$ gram
11. Massa molekul relatif $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ jika diketahui $A_r H = 1$, $Mg = 24$, $S = 32$ dan $O = 16$ adalah....
- A. 246
- B. 120
- C. 138
- D. 239

12. Apabila diketahui Ar H = 1, C = 12, N = 14, O = 16, maka senyawa berikut yang mempunyai Mr terbesar adalah....
- A. CH_4
 - B. N_2O_4
 - C. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
 - D. H_2CO_3
13. Persentase karbon dalam urea ($\text{CO}(\text{NH}_2)_2$) adalah....
- A. 20%
 - B. 40%
 - C. 15%
 - D. 10%
14. Bila diketahui Ar P = 31, O = 16, dan Mr senyawa $\text{X}_3(\text{PO}_4)_2$ adalah 262. Maka Ar X adalah....
- A. 10,3
 - B. 24
 - C. 31
 - D. 72
15. Berapakah jumlah mol dari $3,01 \times 10^{23}$ atom Fe....
- A. 0,5 mol
 - B. $9,03 \times 10^{23}$ mol
 - C. 2 mol
 - D. $18,12 \times 10^4$ mol

16. Diketahui suatu atom karbon mempunyai massa 2,4 gram. Apabila massa atom relatif atom karbon adalah 12, maka jumlah mol atom karbon adalah....
- A. 28,8 mol
 - B. 9,6 mol
 - C. 5 mol
 - D. 0,2 mol
17. Berapakah massa dari 0,5 mol gas karbon dioksida, jika diketahui : Ar C = 12, Ar O = 16....
- A. 22 gram
 - B. 88 gram
 - C. $1,13 \times 10^{-2}$ gram
 - D. 44,5 gram
18. Berapakah volume 1 mol oksigen yang diukur pada suhu 0°C dan tekanan 1 atm.... Diketahui Ar O = 16
- A. 16 liter
 - B. 22,4 liter
 - C. 2,24 liter
 - D. 32 liter
19. Berapakah jumlah mol dari 5,6 liter gas amoniak NH_3 (Ar N = 14, H = 1) pada keadaan STP....
- A. 0,3 mol
 - B. 3 mol

- C. 0,25 mol
- D. 4 mol
20. Berapakah volume gas nitrogen (Ar N = 14) 0,6 mol pada keadaan STP....
- A. 8,4 liter
- B. 23,3 liter
- C. 37,3 liter
- D. 13,4 liter
21. Berapakah volume gas oksigen (O_2) yang diukur pada tekanan 2 atm dan pada suhu $27^\circ C$ dan memiliki massa 3,2 gram... .Diketahui (Ar O = 16, R = $0,082 \text{ mol}^{-1} \text{ K}^{-1} \text{ atm L}$).
- A. 1,23 liter
- B. 2,46 liter
- C. 4,92 liter
- D. 490 liter
22. Pada reaksi etanol dengan logam Na dihasilkan gas H_2 sebanyak 11,2 liter. Dengan persamaan reaksi: $C_2H_5OH_{(l)} + Na_{(s)} \rightarrow C_2H_5ONa_{(l)} + H_{2(g)}$ (belum setara). Jika reaksi dilakukan pada keadaan $0^\circ C$, 1 atm. Berapa gram berat etanol tersebut... .(Diketahui: Ar C = 12, Ar H = 1, Ar O = 16, Ar Na = 23)
- A. 184 gram
- B. 92 gram
- C. 46 gram
- D. 23 gram

23. Dua mol aluminium direaksikan dengan asam menurut reaksi: $2\text{Al}_{(s)} + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ (aq)} \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \text{ (aq)} + 3\text{H}_2 \text{ (g)}$. Gas hidrogen yang terbentuk ditampung pada suhu dan tekanan tertentu. Jika pada kondisi yang sama, 1 mol gas O_2 bervolume 20 liter, berapa liter volume gas H_2 yang terbentuk....
- A. 6,6 liter
 - B. 15 liter
 - C. 20,6 liter
 - D. 60 liter
24. Pada suhu dan tekanan tertentu, 2 liter gas metana (CH_4) terbakar secara sempurna oleh gas oksigen membentuk gas Karbon dioksida dan uap air. Tentukan berapa liter gas oksigen yang bereaksi dan berapa liter gas karbon dioksida yang terjadi....
- A. volume $\text{O}_2 = 4$ liter dan volume $\text{CO}_2 = 2$ liter
 - B. volume $\text{O}_2 = 4$ liter dan volume $\text{CO}_2 = 1$ liter
 - C. volume $\text{O}_2 = 2$ liter dan volume $\text{CO}_2 = 2$ liter
 - D. volume $\text{O}_2 = 2$ liter dan volume $\text{CO}_2 = 4$ liter
25. Rumus kimia CH_2O merupakan contoh dari....
- A. rumus molekul
 - B. rumus empiris
 - C. rumus senyawa
 - D. umus zat
26. Rumus kimia C_2H_4 merupakan contoh dari....
- A. rumus molekul

- B. rumus empiris
- C. rumus senyawa
- D. rumus zat

27. Rumus empiris dari C_4H_{10} adalah....

- A. C_4H_{10}
- B. C_2H_5
- C. CH_2
- D. CH

28. Apabila suatu senyawa mempunyai rumus empiris CH_2 dan M_r 42 maka rumus molekul senyawa tersebut adalah...(diketahui: Ar C = 12, Ar H = 1).

- A. C_3H_3
- B. C_2H_5
- C. C_6H_3
- D. C_3H_6

29. 4 mol gas N_2 direaksikan dengan 9 mol gas H_2 dan menghasilkan 4 mol gas amoniak, sesuai dengan persamaan reaksi: $N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$. Maka yang bertindak sebagai pereaksi pembatas adalah....

- A. N_2
- B. H_2
- C. NH_3
- D. N_2 dan H_2

30. Sebanyak 4 mol gas metana dibakar dengan 10 mol gas oksigen menurut reaksi: $\text{CH}_4 (\text{g}) + 2\text{O}_2 (\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2 (\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O} (\text{g})$, sehingga menghasilkan 8 mol uap air. Jumlah gas CO_2 yang dihasilkan adalah....

- A. 5 mol
- B. 4 mol
- C. 2 mol
- D. 10 mol

31. Persamaan reaksi pembakaran gas amoniak dapat ditulis sebagai berikut:

$4\text{NH}_3 (\text{g}) + 5\text{O}_2 \rightarrow 4\text{NO} (\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O} (\text{g})$. Jika 4,48 L (pada STP) gas amoniak dibakar dengan 11,2 gas oksigen, maka gas NO yang dihasilkan dalam reaksi sebesar....

- A. 14 liter
- B. 8,96 liter
- C. 5,6 liter
- D. 4,48 liter

CONTOH LEMBAR JAWAB SOAL TERVALIDASI

LEMBAR JAWAB

Nama :
Kelas :

No. urut :
NIS :

1. A B C D

Alasan :.....

2. A B C D

Alasan :.....

3. A B C D

Alasan :.....

4. A B C D

Alasan :.....

5. A B C D

Alasan :.....

6. A B C D

Alasan :.....

7. A B C D

Alasan :.....

8. A B C D

Alasan :.....

9. A B C D

Alasan :.....

10. A B C D

Alasan :

11. A B C D

Alasan :

12. A B C D

Alasan :

13. A B C D

Alasan :

14. A B C D

Alasan :

15. A B C D

Alasan :

16. A B C D

Alasan :

17. A B C D

Alasan :

18. A B C D

Alasan :

19. A B C D

Alasan :

20. A B C D

Alasan :

21. A B C D

Alasan :

22. A B C D

Alasan :

23. A B C D

Alasan :.....

24. A B C D

Alasan :.....

25. A B C D

Alasan :.....

26. A B C D

Alasan :.....

27. A B C D

Alasan :.....

28. A B C D

Alasan :.....

29. A B C D

Alasan :.....

30. A B C D

Alasan :.....

31. A B C D

Alsaan :.....

**KUNCI JAWABAN
SOAL TERVALIDASI**

1. A

Alasan: karena fosfor dan oksigen merupakan unsur nonlogam, sehingga jumlah atom disebutkan sesuai dengan urutan (1 = mono, 2= di, 3= tri, 4=tetra, 5 = penta, dan seterusnya) dan diakhiri “ida”.

2. C

Alasan: karena atom Cu termasuk golongan transisi sehingga mempunyai bilangan oksidasi lebih dari 1. Atom Cu pada senyawa CuCl_2 mempunyai bilangan oksidasi 2, sehingga dalam penamaan senyawa, dicantumkan bilangan oksidasi di belakang nama atom Cu dengan angka romawi diikuti nama atom Cl diakhiri “ida”.

3. C

Alasan: atom aluminium mempunyai valensi 3, maka muatan atom aluminium = +3 dan atom oksigen mempunyai valensi 6, maka atom oksigen bermuatan -2. Muatan aluminium akan menjadi angka indeks bagi atom oksigen dan muatan atom oksigen menjadi angka indeks bagi atom aluminium. Dalam tatanama senyawa yang terdiri dari unsur logam dengan nonlogam jumlah atom tidak disebutkan.

4. D

Alasan: berdasarkan hukum Lavoisier massa sebelum dan setelah reaksi adalah tetap. $A + B = C + D$ maka $10 + 5 = 7 + D$, $D = (10 + 5) - 7 = 8$ gram.

5. A

Alasan: karena hukum perbandingan tetap berbunyi,” perbandingan massa unsur-unsur penyusun suatu senyawa adalah tetap”. Perbandingan massa unsur hidrogen dengan massa unsur oksigen dalam air selalu mempunyai perbandingan 1 : 8.

6. C

Alasan: perbandingan volume menyatakan perbandingan koefisien, sehingga koefisien H : Cl : HCl = 1 : 1 : 2. Hidrogen dan klor merupakan unsur yang mempunyai kereaktifan yang tinggi sehingga selalu berbentuk molekul unsur atau senyawa, maka reaksi yang tepat adalah $\text{H}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{HCl}(\text{g})$.

7. B

Alasan: sesuai dengan reaksi pembentukan air; $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ koefisien gas hidrogen 2 dan koefisien gas oksigen 1. Perbandingan koefisien merupakan perbandingan volume, maka jika 12 liter gas oksigen bereaksi maka gas hidrogen yang bereaksi adalah $2 \times 12 \text{ liter} = 24 \text{ liter}$.

8. B

Alasan: pada suhu dan tekanan yang sama berlaku persamaan $\frac{n_1}{V_1} = \frac{n_2}{V_2}$.

n_1 = jumlah mol gas hidrogen, V_1 = volume hidrogen, n_2 = jumlah mol metana dan V_2 = volume metana. Sehingga persamaan menjadi;

$$\frac{1 \text{ mol}}{3 \text{ liter}} = \frac{2 \text{ mol}}{V_2}, \quad V_2 = 6 \text{ liter}.$$

9. B

Alasan: jumlah partikel = mol x bilangan Avogadro, jumlah mol jika diketahui

$$\text{massa magnesium} = \frac{\text{massa Mg}}{\text{Ar Mg}} = \frac{12}{24} = 0,5 \text{ mol. Maka jumlah partikel} = 0,5 \text{ mol}$$

$$\times 6,02 \cdot 10^{23} = 3,01 \cdot 10^{23} \text{ partikel.}$$

10. C

Alasan: massa = mol $\times$ Ar, mol Ca jika diketahui jumlah partikel Ca akan mempunyai persamaan;

$$\text{Mol} = \frac{\text{jumlah partikel}}{\text{bilangan Avogadro}}, \text{ maka mol Ca} = \frac{1,204 \cdot 10^{23}}{6,02 \cdot 10^{23}} = 0,2 \text{ mol. Massa kalsium}$$

$$= 0,2 \text{ mol} \times 40 = 8 \text{ gram.}$$

11. A

Alasan: massa molekul relatif (Mr) $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O} = \text{Ar Mg} + \text{Ar S} + (4 \times \text{Ar O}) + (14 \times \text{Ar H}) + 7 \times \text{Ar O} = 24 + 32 + (4 \times 16) + (14 \times 1) + (7 \times 16) = 246$.

12. B

Alasan: suatu senyawa akan mempunyai massa molekul relatif besar jika molekulnya besar dan massa atom relatif unsur penyusun senyawa juga. Unsur – unsur penyusun senyawa N_2O_4 mempunyai massa atom relatif yang cukup besar dibanding senyawa CH_4 , $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, dan H_2CO_3 , sehingga senyawa tersebut mempunyai Mr yang lebih besar dibanding yang lainnya.

13. A

Alasan: kadar karbon (C) dalam urea = $\frac{\text{Ar C}}{\text{Mr urea}} \times 100\%$, Mr urea ($\text{CO}(\text{NH}_2)_2$) =

$$\text{Ar C} + \text{Ar O} + (2 \times \text{Ar N}) + (4 \times \text{Ar H}) = 12 + 16 + (2 \times 14) + (4 \times 1) = 60.$$

$$\text{Kadar} = \frac{12}{60} \times 100\% = 20\%.$$

14. B

Alasan: Mr $\text{X}_3(\text{PO}_4)_2 = (3 \times \text{Ar X}) + (2 \times \text{Ar P}) + (8 \times \text{Ar O})$

$$262 = (3 \times \text{Ar X}) + (2 \times 31) + (8 \times 16)$$

$$262 = (3 \times \text{Ar X}) + 62 + 128$$

$$262 = (3 \times \text{Ar X}) + 190$$

$$262 - 190 = 3 \times \text{Ar X}$$

$$72 = 3 \times \text{Ar X}$$

$$24 = \text{Ar X}$$

15. A

Alasan: jika diketahui jumlah partikel, maka:

$$\text{mol Fe} = \frac{\text{jumlah partikel Fe}}{\text{tatapan Avogadro}} = \frac{3,01 \cdot 10^{23}}{6,02 \cdot 10^{23}} = 0,5 \text{ mol}$$

16. D

Alasan: jika diketahui massa atom karbon 2,4 gram dan Ar karbon = 12, maka

$$\text{mol karbon} = \frac{\text{massa karbon}}{\text{Ar karbon}} = \frac{2,4 \text{ gram}}{12} = 0,2 \text{ mol}.$$

17. A

Alasan: massa $\text{CO}_2 = \text{mol CO}_2 \times \text{Mr CO}_2$, Mr $\text{CO}_2 = 44$

$$= 0,5 \text{ mol} \times 44 = 22 \text{ gram}$$

18. B

Alasan: volume 1 mol pada suhu 0°C dan pada tekanan 1 atm merupakan volume pada keadaan standar (STP) besarnya yaitu 22,4 liter.

19. C

Alasan: jumlah mol pada keadaan STP = $\frac{\text{volume}}{22,4} = \frac{5,6}{22,4} = 0,25 \text{ mol}$

20. D

Alasan: volume gas jika diukur pada keadaan STP = jumlah mol $\times$ 22,4 liter
 $= 0,6 \text{ mol} \times 22,4 \text{ liter} = 13,4 \text{ liter}.$

21. A

Alasan: volume gas jika diukur pada suhu dan tekanan tertentu mempunyai persamaan: $P V = n R T$. Maka,

$$2 \text{ atm} \times V = \frac{3,2}{32} \times 0,082 \text{ mol}^{-1} \text{ K}^{-1} \text{ atm L} \times 300 \text{ K}.$$

$$V = \frac{2,46 \text{ atm L}}{2 \text{ atm}}$$

$$V = 1,23 \text{ liter}$$

22. C

Alasan: diketahui gas H_2 yang dihasilkan = 11,2 liter, maka

$$\text{mol H}_2 = \frac{\text{volume H}_2}{22,4 \text{ liter}} = \frac{11,2 \text{ L}}{22,4 \text{ L}} = 0,5 \text{ mol}.$$

Persamaan reaksi : $2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}_{(l)} + \text{Na}_{(s)} \rightarrow 2\text{C}_2\text{H}_5\text{ONa}_{(l)} + \text{H}_{2(g)}$

Mula-mula :	1 mol	-	
Bereaksi :	1 mol		0,5 mol
Selesai :	-		0,5 mol

Mol gas hasil reaksi adalah 0,5 mol maka mol etanol yang bereaksi adalah

$$\frac{2}{1} \times 0,5 \text{ mol} = 1 \text{ mol, massa etanol} = \text{mol etanol} \times \text{Mr etanol} = 1 \text{ mol} \times 46$$

$$= 46 \text{ gram}$$

23. D

Alasan: persamaan reaksi : $2\text{Al}_{(s)} + 3\text{H}_2\text{SO}_{4(aq)} \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_{3(aq)} + 3\text{H}_{2(g)}$.

Mula-mula :	2 mol	-	
Bereaksi :	2 mol		3 mol
Selesai :	-		3 mol

Berdasarkan reaksi diatas koefisien gas hidrogen = 3, maka jumlah mol hidrogen

yang terbentuk adalah, $\frac{3}{2} \times 2 \text{ mol} = 3 \text{ mol}$. Volume gas pada keadaan dimana gas

lain bereaksi berlaku persamaan $\left(\frac{n}{V}\right)_{\text{O}_2} = \left(\frac{n}{V}\right)_{\text{H}_2}$ maka, $\frac{1}{20} = \frac{3}{V}$,

$$V = 20 \times 3 = 60 \text{ liter} .$$

24. A

Alasan: persamaan reaksi yang terjadi adalah: $\text{CH}_{4(g)} + 2\text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{CO}_{2(g)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(g)}$. Perbandingan koefisien merupakan perbandingan volume, jika volume gas metana yang terbakar adalah 2 liter maka volume oksigen yang diperlukan =

$$\frac{2}{1} \times 2 \text{ liter} = 4 \text{ liter, dan volume gas karbon dioksida yang dihasilkan} = \frac{1}{1} \times 2$$

liter = 2 liter.

25. B

Alasan: rumus empiris merupakan rumus yang menyatakan perbandingan paling sederhana dari suatu senyawa. Senyawa CH_2O mempunyai perbandingan 1 : 2 : 1,

perbandingan tersebut tidak dapat disederhanakan lagi, maka senyawa CH_2O merupakan rumus empiris.

26. A

Alasan: rumus molekul menyatakan jumlah sebenarnya dari suatu unsur – unsur penyusun suatu senyawa. Senyawa C_2H_4 mempunyai perbandingan unsur C : H = 2 : 4, perbandingan itu dapat disederhanakan lagi menjadi 1 : 2, maka senyawa tersebut merupakan rumus molekul.

27. B

Alasan: senyawa C_4H_{10} mempunyai perbandingan unsur C : H = 4 : 10, perbandingan tersebut dapat disederhanakan menjadi 2 : 5. Sehingga rumus empirisnya menjadi C_2H_5 .

28. D

Alasan: rumus molekul dari rumus empiris CH_2 adalah:

$$(\text{Ar C} + 2 \times \text{Ar H})_n = 42$$

$$(12 + 2 \times 1)_n = 42$$

$$14n = 42$$

$$n = 3$$

perbandingan awal (1 : 2) $\times$ 3 menjadi 3 : 6, sehingga rumus molekul = C_3H_6

29. B

Alasan: berdasarkan persamaan reaksi : $\text{N}_{2(g)} + 3\text{H}_{2(g)} \rightarrow 2\text{NH}_{3(g)}$, jumlah mol gas

$\text{N}_2 = 4$ mol, koefisien gas $\text{N}_2 = 1$, pengali untuk gas $\text{N}_2 = \frac{4}{1}$, Sedangkan jumlah

mol gas $\text{H}_2 = 9$ mol, koefisiennya = 3, pengali untuk gas hidrogen = $\frac{9}{3}$. Pengali

yang digunakan pada pereaksi pembatas adalah pengali yang paling kecil, $\frac{4}{1} > \frac{9}{3}$

pengali gas H_2 lebih kecil dari pada pengali gas N_2 maka pereaksi pembatasnya adalah gas H_2 .

30. B

Alasan: pereaksi pembatasnya adalah gas CH_4 , persamaan reaksi yang terjadi sebagai berikut: $CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + 2H_2O_{(g)}$

Mula-mula :	4 mol	10 mol	
Bereaksi :	4 mol	8 mol	4 mol
Selesai :	-	2 mol	4 mol

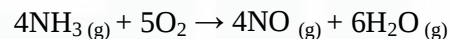
Karena yang digunakan sebagai pereaksi pembatas adalah CH_4 , maka gas CO_2

yang dihasilkan adalah $\frac{1}{1} \times 4 \text{ mol} = 4 \text{ mol}$.

31. D

Alasan: pada keadaan STP tiap 1 mol gas akan memiliki volume sebanyak 22,4 liter. Gas amonia yang dibakar sebanyak 4,48 liter. Maka jumlah mol amonia = $\frac{4,48 \text{ liter}}{22,4 \text{ liter}} = 0,2 \text{ mol}$. Gas oksigen yang diperlukan 11,2 liter, maka jumlah mol

oksigen = $\frac{11,2 \text{ liter}}{22,4 \text{ liter}} = 0,5 \text{ mol}$. Persamaan reaksi yang terjadi;



Mula-mula :	0,2 mol	0,5 mol	
Bereaksi :	0,2 mol	0,25 mol	0,2 mol
Selesai :	-	0,25 mol	0,2 mol

Sebagai pereaksi pembatasnya adalah CH_3 , maka jumlah mol NO yang dihasilkan = $\frac{4}{4} \times 0,2 \text{ mol} = 0,2 \text{ mol}$. Volume $NO = 0,2 \text{ mol} \times 22,4 = 4,48 \text{ liter}$.

SEBARAN JAWABAN SISWA

No Butir Soal	Jawaban	Alasan	Jumlah siswa	Persentase
1	Kosong	Kosong	0	0%
	A	-	0	77,41%
		1) Karena P_2 = difosfor, 2 = di, dan O_5 = penta oksida. (5 = penta). Jadi P_2O_5 = difosfor pentaoksida.	2	
		2) Karena kalau indeks nya 2 berarti di, sedangkan penta berarti 5.	4	
		3) Karena P_2O_5 mempunyai nama Difosfor pentaoksida.	3	
		4) Karena P = fosfor, O = oksigen. 2 = di, 5 = penta. Dalam rumus kimia, nama belakang di beri akhiran ida, maka P_2O_5 = difosfor pentaoksida.	1	
		5) Karena untuk fosfor yang nomor atomnya 2 berawalan “di” dan untuk oksida yang nomor atomnya 5, berawalan penta.	2	
		6) Karena P = fosfor, O = oksigen, P_2O_5 = Difosfor pentaoksida.	1	
		7) Karena kedua unsur merupakan unsur nonlogam.	1	
		8) Karena merupakan senyawa	1	

		antara unsur nonlogam dengan unsur nonlogam.		
		9) Karena P bukan golongan transisi dan 2 disebut “di” sedangkan 5 disebut penta. O = oksigen dan P = fosfor.	1	
		10) Karena pada penulisan rumus kimia, jika diakhiri angka 2 = di, dan angka 5 adalah penta jadi P_2O_5 = Difosfor pentaoksida.	1	
		11) Karena P logam dan P nonlogam.	1	
		12) Karena P = fosfor, 2 = di, O = oksida, 5 = penta.	1	
		13) Karena P_2 = difosfor, O_5 = pentaoksida.	2	
		14) Karena penulisan nama diawali dahulu dengan massa atomnya dan setelah itu nama atomnya. Kata “di” menunjukkan 2 dan penta menunjukkan 5.	1	
		15) Karena, Fosfor (II) pentaoksida = Fosfor(II) oksida(V) = Fosfor oksida =	1	
		16) Karena menggunakan penambahan nonlogam dengan nonlogam dan membentuk difosfor pentaoksida.	1	
	B	Kosong	1	3,22%

		-	0	22,59%
		1) Karena yang diberi angka adalah senyawa besi, tembaga, dan timah	1	
		2) P_2O_5 merupakan ikatan yang didasarkan oleh jumlah anion dan kationnya.	1	
		3) Penulisan nama P_2O_5 ditulis terlebih dahulu nama unsur pertama dan jumlah muatannya, diikuti unsur kedua ditambah penta.	1	
		4) Rumus kimia P = fosfor, rumus kimia O = oksigen, 2 = (II), 5 = penta, jadi P_2O_5 dibaca fosfor (II) pentaoksida.	1	
		5) P_2O_5 = fosfor (II) pentaoksida.	1	
		6) P merupakan logam maka dalam penulisannya menggunakan nonlogam dan O merupakan nonlogam maka dalam penulisannya tidak menggunakan angka romawi.	1	
	C	-	0	0%
	D	-	0	0%
2	Kosong	Kosong	0	0%
	A	-	0	0%
	B	-	1	3,22%
	C	-	3	93,54%

		1) Karena penjumlahan logam dengan nonlogam membentuk CuCl_2 .	1	
		2) Karena rumus kimia dari tembaga (II) klorida adalah CuCl_2 .	6	
		3) Karena Cu = tembaga(II), sedangkan Cl = klorida. Jadi tembaga(II) klorida = CuCl_2 .	1	
		4) Karena, Cu = tembaga, Cl = klorida. Angka 2 romawi menunjukkan bahwa golongan B dan ditulis dibelakang rumus, maka Tembaga (II) klorida = CuCl_2 .	1	
		5) Karena tembaga mempunyai lambang Cu dan klorida Cl , maka tembaga (II) klorida mempunyai rumus kimia CuCl_2 .	1	
		6) CuCl_2 merupakan hasil penyamaan kedua unsur.	2	
		7) Karena Cu = tembaga, Cl = klorin, sehingga CuCl_2 = tembaga (II) klorida.	1	
		8) Karena merupakan senyawa antara unsur logam transisi dan nonlogam. Cu mempunyai muatan $2+$ dan Cl mempunyai muatan $1-$ sehingga rumus	1	

		kimianya menjadi CuCl_2 .		
		9) Tembaga adalah golongan transisi yang bermuatan 2. Klorida dilambangkan dengan Cl karena disebut klorida maka dibelakang Cl diberi angka 2 menjadi Cl_2 .	1	
		10) Karena rumus kimia dari logam yang ditulis menggunakan angka romawi adalah nama atomnya dan diletakkan di daerah depan nama atom.	2	
		11) Tembaga = Cu, (II) klorida = Cl_2	2	
		12) Karena $\text{Cu}^{2+} + \text{Cl}^-$ membentuk CuCl_2 .	1	
		13) Karena , $\text{Cu}^{2+} \times 1$ $\text{Cl}^- \times 2$, menjadi CuCl_2 .	1	
		14) Karena, CuK = tembaga kalium, CuCl = tembaga klorida, Cu_2C = tembaga klorida (II).	1	
		15) Karena tembaga mempunyai kation $2+$, sedangkan Cl mempunyai anion -1 , sehingga ditulis CuCl_2 .	2	
		16) Karena angka 2 dibelakang tembaga menunjukkan jumlah tembaga.	1	
		17) Karena, yang diberi angka adalah senyawa besi, tembaga, dan	1	

		logam timah.		
	D	-		0%
		1) Karena tembaga(II) = Cu_2 , klorida = C, jadi Cu_2C .	1	3,22%
3	Kosong	-		0%
	A	-	1	54,83%
		1) Karena, Aluminium = Al, oksida = O_2	4	
		2) Karena aluminium oksida mempunyai rumus kimia AlO_2 , sebab “ida” adalah 2.	1	
		3) Karena aluminium oksida terdiri dari Al = 1, da O = 2.	1	
		4) Karena aluminium oksida = AlO_2	5	
		5) Karena Al^{2+} dan Cl^- menjadi AlO_2	1	
		6) Karena dalam penulisan rumus kimia, aluminium = 1 dan O =2 menjadi AlO_2 .	2	
		7) Karena aluminium oksida adalah aliminium oksigen + ida = AlO_2	1	
		8) Karena menggunakan penambahan logam dengan nonlogam sehingga membentuk AlO_2 .	1	
	B	-	0	3,22%
		1) Karena aluminium mempunyai lambang Al dan oksida mempunyai lambang O, sehingga aluminium oksida mempunyai	1	

		rumus kimia Al_2O_3 .		
	C	-	5	51,61%
		1) Karena setiap unsur nonlogam ditambah ida.	2	
		2) Karena Al^{3+} dan O^{2-} jadi $\text{Al}^{3+} + \text{O}^{2-}$ menjadi Al_2O_3 .	2	
		3) Karena aluminium = Al_2 , Oksida = O_3 .	2	
		4) Karena rumus kimianya Al_2O_3 .	1	
		5) Karena aluminium dikalikan 2 dan oksigen dikalikan 3.	1	
	D	-	0	0%
4	Kosong	-	0	0%
	A	-	0	0%
	B	-	0	3,22%
		1) Karena, $10 + 5 \rightarrow 7 + \text{D}$, $\text{D} = 15 - 7 = 8$ gram.	1	
	C	-	0	12,90%
		1) Karena hukum lavoisier = massa sebelum dan sesudah reaksi adalah tetap.	4	
	D	-	1	83,87%
		1) Karena, $\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{C} + \text{D} = 10 + 5 \rightarrow 7 + \text{D}$. $\text{D} = (10 + 5) - 7 = 8$ gram.	9	
		2) Karena, Jumlah zat (massa) setelah reaksi dan sebelum reaksi	1	

		sama.		
		3) Karena, $A + B \rightarrow C + D$ $10 + 5 \rightarrow 7 + 8.$	6	
		4) Karena menurut hukum Lavoisier yaitu apabila massa suatu zat diubah menjadi zat lain, maka zat yang dihasilkan akan mempunyai nilai yang sama.	1	
		5) Karena $10 + 5 - 7 = 8.$	2	
		6) Karena hukum lavoisier = massa sebelum dan sesudah reaksi adalah tetap. $A + B \rightarrow C + D = 10 + 5 \rightarrow 7 + D$ $D = (10 + 5) - 7 = 8 \text{ gram}.$	5	
		7) Karena $A + B \rightarrow C + D$, massa kanan dan kiri harus sama maka, $10 + 5 \rightarrow 7 + D$, $D = 15 - 7 = 8 \text{ gram}.$	1	
5	kosong	-	0	0%
	A	-	5	74,19%
		1) Karena gas oksigen dengan gas hidrogen bila direaksikan perbandingan massanya selalu tetap yaitu 1: 8.	1	
		2) Karena sesuai dengan hukum Avogadro.	1	
		3) Karena hukum tersebut adalah	1	

		hukum kekekalan massa.		
		4) Karena sesuai dengan hukum Proust yaitu hukum perbandingan = 1 : 8.	2	
		5) Karena hukum perbandingan tetap berbunyi “perbandingan massa unsur-unsur yang menyusun senyawa selalu tetap”.	3	
		6) Karena sesuai dengan hukum Proust.	2	
		7) Karena hukum perbandingan tetap berbunyi “perbandingan massa unsur-unsur yang menyusun senyawa selalu tetap. Dan karena perbandingan kedua gas tersebut adalah selalu tetap 1 : 8.	3	
		8) Karena 2 unsur yang berbeda membentuk beberapa senyawa, massa salah satu senyawa sama, massa yang lain berbeda. Perbandingan massa yang lain berbanding sesuai bilangan bulat yang sederhana.	1	
		9) Karena perbandingan volumenya sampai kapanpun akan tetap.	1	
		10) Karena massa gas sebelum dan sesudah reaksi mempunyai perbandingan yang sederhana.	1	

		11) Karena bunyi hukum kekekalan massa “perbandingan massa dalam volumenya adalah tetap”.	1	
		12) Karena sesuai dengan hukum Lavoisier.	1	
	B	-	0	6,45%
		1) Karena sesuai dengan hukum Lavoisier yaitu massa zat sebelum dan sesudah reaksi tetap.	2	
		2) Karena hukum kekal massa, “jika gas hidrogen dan gas oksigen bereaksi menghasilkan gas karbon dioksida larutan dengan perbandingan 1 : 8”.	2	
	C	-	0	0%
	D	-	0	9,67%
		1) Karena perbandingan volume terdapat perbandingan volum yang diperlukan oleh kedua gas tersebut.	1	
		2) Karena perbandingan 1 : 8 sesuai dengan hukum perbandingan volume.	1	
		3) Karena yang digunakan dalam perbandingan adalah massa.	1	
6	Kosong	-	0	0%
	A	-	0	9,67%
		1) Karena 2 bagian gas hidrogen	3	

		klorida mempunyai reaksi $\text{H}_{2(g)} + \text{Cl}_{2(g)} \rightarrow 2\text{HCl}_{(g)}$.		
B	-		0	6,45%
	1) Karena $\text{H}_{2(g)} + \text{Cl}_{2(g)} \rightarrow 2\text{HCl}_{(g)}$		2	
C	-		2	41,93%
	1) Karena reaksi kimianya = $\text{H}_{2(g)} + \text{Cl}_{2(g)} \rightarrow \text{HCl}_{(g)}$.		2	
	2) Karena koefisien pada zat sama dengan perbandingan volume zat.		1	
	3) Karena gas hidrogen 1 bagian, 1 bagian volume hasil 2 bagian gas hidrogen klorida maka, $\text{H}_{2(g)} + \text{Cl}_{2(g)} \rightarrow 2\text{HCl}_{(g)}$.		2	
	4) Karena perbandingan koefisiennya adalah 1 : 1 : 2. Sesuai dengan pereaksi yang benar.		1	
	5) Karena 1 bagian volume gas hidrogen direaksikan dengan 1 bagian volume gas klor maka akan menghasilkan 2 bagian gas HCl. Jadi bagian volume gas hidrogen dan volume gas klor harus sama dengan hasil setelah bereaksi.		1	
	6) Karena massa zat sebelum dan sesudah reaksi harus sama.		1	
	7) Karena 2 bagian gas hidrogen		1	

		klorida mempunyai reaksi $\text{H}_{2(g)} + \text{Cl}_{2(g)} \rightarrow 2\text{HCl}_{(g)}$.		
		8) Karena $\text{H}_{2(g)} + \text{Cl}_{2(g)} \rightarrow 2\text{HCl}_{(g)}$. $1 + 1 \rightarrow 2$. Sesuai dengan hukum Lavoisier.	1	
		9) Karena persamaan reaksinya setara dan hidrogen yang direaksikan hanya 1 bagian bukan 2 bagian.	1	
	D	-	1	45,16%
		1) Karena $2\text{H} + 2\text{Cl} \rightarrow 2\text{HCl}$	1	
		2) Karena $\text{H} + \text{Cl} \rightarrow 2\text{HCl}$, disetarakan menjadi: $2\text{H} + 2\text{Cl} \rightarrow 2\text{HCl}$.	9	
		3) Karena jika $\text{H} + \text{Cl} \rightarrow 2\text{HCl}$, dengan persamaan reaksi $\text{H}_{2(g)} + \text{Cl}_{2(g)} \rightarrow 2\text{HCl}_{(g)}$.	2	
7	Kosong	-	1	3,22%
	A	-	1	
		1) Karena perbandingan = $1 : 8$, $12 \times 8 = 48$.	1	
	B	-	2	61,29%
		1) Karena $2 \times 12 = 24$.	3	
		2) Karena untuk menghasilkan air diperlukan lagi 12 liter.	1	
		3) Karena $\text{H}_2 + \frac{1}{2} \text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O}$. $\text{H}_2 = \frac{2}{1} \times 12 \text{ liter} = 24 \text{ liter}$.	2	

		4) Karena $H = 1 \times 12 = 12$ liter, $O = 2 \times 12 = 24$ liter. Karena O mempunyai elektron valensi 6 jadi membutuhkan 2 proton.	1	
		5) Karena perbandingan dalam reaksi kimia H_2O adalah 2 : 1, yaitu $H = 2$ dan $O = 1$.	1	
		6) Karena air = H_2O , jika $O = 12$ maka $H = 2 \times 12 = 24$ liter.	1	
		7) Karena gas hidrogen = 2 liter, gas oksigen = 12 liter. $12 \times 2 = 24$ liter.	2	
		8) Karena menurut hukum Gay Lussac: $H + O \rightarrow H_2O = 2H + O \rightarrow H_2O$. perbandingan 2 : 1 : 1. maka 24 liter : 12 liter : 12 liter.	2	
		9) Karena O_2 , $12 \times 2 = 24$ liter.	1	
		10) Karena perbandingan gas hidrogen dengan gas oksigen adalah 2 : 1.	1	
		11) Karena $2H + O \rightarrow H_2O$. $2H + 12$ liter $\rightarrow H_2O$. Volume $H = 2 \times 12$ liter = 24 liter.	1	
		12) $H : O \quad H : O$ $1 : 8 \quad \rightarrow 1,5 \quad 12.$	1	
	C	-	0	0%
	D	-	4	32,25%
		1) Karena gas oksigen 2 kali lebih	1	

		banyak daripada gas nitrogen.		
		2) Volume gas hidrogen = x $x + 12 = 18$, $x = 18 - 12$, $x = 6$ liter.	1	
		3) Karena volume gas hidrogen harus lebih kecil daripada gas oksigen, agar menghasilkan air.	1	
		4) Karena, $\frac{12}{2} = 6$ liter.	1	
		5) Karena, $H + O \rightarrow H_2O$, $6 + 12 = 1 : 2$.	1	
		6) Volume gas hidrogen = $\frac{1}{2}$ dari O. Jadi volume gas hidrogen = $\frac{1}{2} \times 12 = 6$ liter.	1	
8	Kosong	-	4	12,90%
	A	-	3	16,12%
		1) Karena, $\frac{Mr\ 2 \times 3\ \text{liter}}{Mr\ 16} = \frac{6}{16}$ liter.	2	
	B	-	3	35,48%
		1) Karena, $\frac{1 \times 16}{1 \times 2} = 8$.	1	
		2) Karena, Volume gas hidrogen 3 liter $\times$ 2 volume gas metana = 6 liter.	3	
		3) Karena $\frac{1}{3} \times \frac{2}{M}$, $M = 6$ liter.	1	
		4) Karena volume 1 mol H_2O = volume 1 mol CH_4 . volume 1 mol	1	

		CH ₄ = 3 liter, maka volume 2 mol CH ₄ = 3 × 2 = 6 liter.		
		5) Karena jumlah volume 1 mol gas pada suhu dan tekan yang sama adalah sama. Volume gas metana = 2 mol × 3 liter = 6 liter.	2	
	C	-	1	9,67%
		1) Karena pada suhu dan tekanan yang sama, gas - gas yang tekanannya sama mempunyai jumlah molekul yang sama. Hidrogen = $\frac{2}{3}$, metana = $\frac{2}{3}$ = $\frac{16}{48}$ jadi pada etana 48 liter.	1	
		1) Karena perbandingan Mr H : Mr CH ₄ = 1 : 8. jika Mr = 2 menghasilkan 3 liter, maka Mr = 16 menghasilkan 24 liter. 1 mol = 24 liter, maka 2 mol = 2 × 24 = 48 liter.	1	
	D	-	1	22,58%
		1) Karena 1 mol hidrogen Mr = 2 adalah 3 liter. 2 mol metana Mr = 16 $\frac{2}{16} = \frac{1}{8}$.	1	
		2) Karena, volume 2 mol gas $\frac{3}{2} \times 16$	2	

		= 24.		
		3) Karena, volume 1 mol gas hidrogen = 3 liter. Volume 2 mol gas metana = x. Mr hidrogen = 2, Mr metana = 16. Jadi $\frac{2}{16} = \frac{3}{x}$, $2x = 48$, $x = 24$ liter.	1	
		4) Volume 2 mol hidrogen = 3 liter. Perbandingan Mr = 2 : 16 = 1 : 8, maka volume gas metana = 3 × 8 = 24 liter.	2	
9	Kosong	-	1	3,22%
	A	-	0	0%
	B	-	1	
		1) Ar Mg = 24, massa Mg = 12, mol $= \frac{12}{24} = 0,5$ mol. Jumlah partikel = $0,5 \times 6,02.10^{23} = 3,01.10^{23}$ partikel.	17	58,06%
	C	-	2	12,09%
		1) Karena 12 gram × 6,02.10 ²³ = 72,24.10 ²³ partikel.	2	
	D	-	4	25,80%
1) Karena jumlah partikel unsur magnesium (Ar = 24) yang bermassa 12 gram = 24 × 6,02.10 ²³ = 12,04.10 ²³ .		2		

		2) Karena, $12 \text{ gram} = \frac{24}{12} \text{ mol} = 2 \text{ mol}$ $2 \text{ mol Mg} = 2 \times 6,02 \cdot 10^{23} \text{ atom} = 12,04 \cdot 10^{23} \text{ atom}.$	2	
10	Kosong	-	0	0%
	A	-	1	3,22%
	B	-	0	9,67%
		1) Karena, $\frac{40}{200} = \frac{1}{5} \text{ mol}.$ $\frac{1}{5} \times 6,02 \cdot 10^{23} = 1,204 \cdot 10^{23} \text{ partikel}.$	2	
		2) Karena, $\frac{1,20 \cdot 10^{23}}{200} = 6,02 \cdot 10^{23}.$	1	
	C	-	4	80,64%
		1) Karena, $\frac{1,204 \cdot 10^{23}}{6,02 \cdot 10^{23}} = 0,2 \text{ mol}.$ massa = $0,2 \times 40 = 8 \text{ gram}.$	13	
		2) Karena, jumlahnya partikel unsur kalsium ($\text{Ar} = 40$) adalah $1,204 \cdot 10^{23} \text{ partikel}.$ Massa kalsium = $\frac{40}{5} = 8 \text{ gram}.$	1	
		3) Karena, dihitung dengan rumus yaitu: $1,204 \cdot 10^{23} \text{ partikel} = 2 \cdot 10^{23} \text{ mol}$ (dengan dibagi $6,02 \cdot 10^{23}$), lalu $2 \cdot 10^{23} \text{ mol} \times 40 = 8 \text{ gram}.$	1	
		4) Karena, $\frac{8}{40} : 0,2 \text{ mol}.$ $0,2 \text{ mol}$ kalsium = $0,2 \times 6,02 \cdot 10^{23} = 1,204.$	1	

		10^{23} partikel.		
		5) Karena, $1204 - 1000 = 204 - 4 = 200$.	1	
		6) Karena, $\frac{1,204 \cdot 10^{23}}{6,02 \cdot 10^{23}} \times 40 = 200$ gram.	1	
		7) Karena kalsium Ar = 40 adalah $1,204 \cdot 10^{23}$ partikel, jadi massa kalsium adalah $\frac{40}{200}$.	1	
		8) Karena, partikel unsur kalsium Ar = 40 adalah $1,204 \cdot 10^{23}$.	1	
		9) Karena, misal massa kalsium = x $\frac{x}{40} \times 6,02 \cdot 10^{23} = 1,204 \cdot 10^{23}$. $\frac{6,02 \cdot 10^{23}}{1,204 \cdot 10^{23}} = 5$. Jadi: $0,2 \times 6,02 \cdot 10^{23} = 1,204 \cdot 10^{23}$.	1	
	D	-	1	3,22%
11	Kosong	-	1	9,67%
		1) Karena $\text{Mg} \cdot \text{SO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O} = \text{Mg} \times 1 + 5 \times 1 + \text{O} \times 4 + \text{H} \times 14 + \text{O} \times 7 = 24 \times 1 + 32 \times 1 + 16 \times 4 + 1 \times 14 + 16 \times 7 = 24 + 32 + 64 + 14 + 42 = 176$.	1	
		2) $\text{Mr MgSO}_4 = 1 \times 24 + 1 \times 32 + 4 \times 16 = 24 + 32 + 64 = 120$. $\text{Mr } 7\text{H}_2\text{O} = 7 \times 1 + 2 \times 16 = 7 +$	1	

		32 = 39.		
	A	-	5	70,96%
		1) Karena, Mr $\text{MgSO}_4 = 1 \times \text{Ar Mg} + 1 \times \text{Ar S} + 4 \times \text{Ar O} = 1 \times 24 + 1 \times 32 + 4 \times 16 = 24 + 32 + 64 = 120$.	8	
		2) Mr $7\text{H}_2\text{O} = 7(2 \times \text{Ar H} + 1 \times \text{Ar O}) = 7(2 \times 1 + 1 \times 16) = 126$. jadi Mr $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O} = 120 + 126 = 246$.		
		3) Karena, $120 + 126 = 246$.	2	
		4) Karena, $\text{Ar Mg} + \text{Ar S} + \text{Ar O} + \text{Ar H} = 24 + 32 + 176 + 14 = 246$.	4	
		5) Karena, $(1 \times 24) + (1 \times 32) + (4 \times 16) + (14 \times 1) + (7 \times 16) = 24 + 32 + 64 + 14 + 112 = 246$.	3	
	B	-	1	6,45%
		1) Karena, $\text{Mg } 24 \times 1 + \text{S} \times 24 + 16 \times 4 = 24 + 32 + 64 = 120$.	1	
	C	-	1	3,22%
	D	-	2	9,67%
		1) Karena massa molekul relatif $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ adalah 239.	1	
12	Kosong	-	2	6,45%
	A	-	1	3,22%
	B	-	2	58,06%
		1) Karena, Mr $\text{CH}_4 = 1 \times \text{Ar C} + 4 \times \text{Ar H} = 1 \times 12 \times 4 = 14$. Mr N_2O_4	6	

		= 92.		
		2) Karena, $\text{Mr N}_2\text{O}_4 = (2 \times 14) + (4 \times 16) = 92$, $\text{Mr CH}_4 = 12 + 4 \times 1 = 16$. $\text{Mr C}_2\text{H}_5\text{OH} = (2 \times 12) + (5 \times 1) + 16 + 1 = 46$. $\text{Mr H}_2\text{CO}_3 = (2 \times 1) + 12 + (3 \times 16) = 62$.	6	
		3) Karena apabila digabungkan nilai terbesar yaitu N_2O_4 .	1	
		4) Karena $\text{N}_2 = 14 \times 2 = 28$, $\text{O}_4 = 16 \times 4 = 64$, $28 + 64 = 92$. $\text{Mr CH}_4 = 16$, $\text{Mr C}_2\text{H}_5\text{OH} = 46$, $\text{Mr H}_2\text{CO}_3 = 62$.	2	
		5) Jika $\text{Ar H} = 1$, $\text{C} = 12$, $\text{N} = 14$, $\text{O} = 16 = \text{N}_2\text{O}_4$.	1	
	C	-	0	3,22%
		1) Karena $\text{Mr C}_2\text{H}_5\text{OH} = (1 \times 12) + (2 \times 1) + (5 \times 16) + (1 \times 1)$.	1	
	D	-	1	19,35%
		1) Karena $\text{Mr H}_2\text{CO}_3 = (2 \times 1) + (1 \times 12) + (3 \times 16) = 62$.	3	
		2) Karena $\text{Mr CH}_4 = 12 + 1 = 13$ $\text{Mr N}_2\text{O}_4 = 28 + 32 = 60$ $\text{Mr C}_2\text{H}_5\text{OH} = 24 + 15 + 16 + 1 = 46$. $\text{Mr H}_2\text{CO}_3 = 2 + 12 + 48 = 62$. $\text{Mr H}_2\text{CO}_3$ adalah yang paling besar.	1	
		3) Karena hasilnya adalah yang	1	

		terbesar daripada a, b dan c.		
13	Kosong	-	0	0%
	A	-	4	70,96%
		1) Karena, $\text{Mr CO(NH}_2)_2 = 60$, $\text{Ar C} = 12$. kadar = $\frac{12}{60} \times 100\% = 20\%$.	16	
		2) Karena $\text{Mr CO(NH}_2)_2 = 60$, $\text{Ar C} = 12$.	2	
	B	-	1	16,12%
		1) Karena $\text{CO} = 28$, $(\text{NH}_2)_2 = \frac{32}{60}$, jadi $100\% - 60\% = 40\%$.	1	
		2) Karena persentase karbon dalam urea adalah 40%.	1	
		3) Karena $\text{Mr urea} = 60$, $\text{Mr CO} = 28$. $\frac{28}{60} \times 100\% = 40\%$.	1	
		4) Karena jumlah atom CO : Ar CO.	1	
	C	-	3	9,67%
	D	-	0	0%
14	Kosong	-	1	3,22%
	A	-	2	6,45%
	B	-	2	83,87%
		1) Karena, diketahui $\text{Ar P} = 31$, $\text{Ar O} = 16$. $\text{Mr X}_3(\text{PO}_4)_2 = 262$ $\text{Mr X}_3(\text{PO}_4)_2 = 3.\text{Ar X} + 2.\text{Ar P} + 8.\text{Ar O}$ $262 = 3X + 2.31 + 8 + 16$.	22	

		$262 = 3X + 190$ $262 - 190 = 3X$ $72 = 3X$ $X = 24.$		
		2) Karena $72 + 62 + 28 = 262.$	1	
		3) Karena $X_3(PO_4)_2 = 24.3 + 31.2 + 16.8 = 72 + 62 + 128 = 262.$	1	
	C	-	2	6,45%
	D	-	0	0%
15	Kosong	-	2	6,45%
	A	-	2	64,51%
		1) Karena, $\frac{3,01.10^{23}}{6,02.10^{23}} = 0,5 \text{ mol}.$	12	
		2) Karena $3,01. 10^{23}$ dibagi $6,02.10^{23}$ adalah 0,5 mol.	1	
		3) Karena 1 mol Fe = $6,02.10^{23}$, maka 0,5 mol Fe = $3,01. 10^{23}.$	2	
		4) Karena $56 \times = 3,01. 10^{23}.$	1	
		5) Karena mol Fe = $3,01. 10^{23}.$	1	
		6) Karena $0,5 \text{ mol} \times 6,02.10^{23} = 3,01. 10^{23}.$	1	
	B	-	1	9,67%
		1) Karena $3,01.10^{23} \times 3 = 9,03.10^{23}.$	2	
	C	-	0	12,90%
		1) Karena, $\frac{3,01.10^{23}}{22,4. ^{23}} = \frac{3,01}{22,4} =$ $\frac{3,01 \times 4}{22,4 : 2} = \frac{4}{2} = 2 \text{ mol}.$	1	

		2) Karena, $\frac{6,02 \cdot 10^{23}}{3,01 \cdot 10^{23}} = 2 \text{ mol.}$	3	
	D	-	0	6,45%
		1) Karena, $3,01 \cdot 10^{23} \times 6,02 \cdot 10^{23} = 18,12 \cdot 10^{23} \text{ mol.}$	1	
		2) Karena, $\frac{56}{3,01 \cdot 10^{23}} = 10,12 \cdot 10^{23} \text{ mol.}$	1	
16	Kosong	-	0	0%
	A	-	0	12,90%
		1) Karena, $2,4 \times 12 = 28,8.$	4	
	B	-	0	0%
	C	-	0	9,67%
		1) $\frac{2}{22,4 \cdot 10^{23}} \times 1 \text{ mol} = 5 \text{ mol.}$	1	
		2) Karena, massa atom relatif atom karbon adalah 12, maka $\frac{12}{2,4} = 5 \text{ mol.}$	2	
	D	-	6	77,42%
		1) Karena, $\text{mol} = \frac{\text{massa C}}{\text{Ar C}} = \frac{2,4}{12} = 0,2 \text{ mol.}$	8	
		2) Karena, $\frac{2,4}{12} \times 1 \text{ mol} = 0,2 \text{ mol.}$	9	
		3) Karena, $\frac{12}{2,4} = 5 \text{ mol.}$	1	
17	Kosong	-	0	0%

	A	-	4	70,96%
		1) Karena, $\text{Mr CO}_2 = 44$, massa $\text{CO}_2 = 0,5 \text{ mol} \times 44 = 22 \text{ gram}$.	16	
		2) Karena $\text{Mr CO}_2 = 1. \text{Ar C} + 2. \text{Ar O} = 1.12 + 2.16 = 12 + 32 = 44 \text{ gram}$.	1	
		3) Karena $\text{Mr CO}_2 = 1 \times 4. \text{Ar C} + 1 \times 4. \text{Ar O} = 1.12 + 1.16 = 12 + 16 = 28$. Massa = $28 \times 0,5 = 14 + 8 = 22 \text{ gram}$.	1	
	B	-	1	6,45%
		1) Karena, massa = $\frac{0,5}{1. \text{Ar C} + 2. \text{Ar O}}$ $= \frac{0,5}{1.12 + 2.16} = \frac{0,5}{44} = 88 \text{ gram}$.	1	
	C	-	0	0%
	D	-	3	19,35%
		1) Karena, $12 + 32 + 0,5 = 44,5$.	2	
		2) Karena, $\frac{22}{0,5} = 44$, massa = $44 + 0,5 = 44,5 \text{ gram}$.	1	
18	Kosong	-	3	9,67%
	A	-	1	22,58%
		1) Karena, 1 mol oksigen = 16 atom, Volume oksigen = $1 \text{ atom} \times 16 = 16 \text{ liter}$.	3	
		2) Karena, dari volum ke liter jadi tidak ada perubahan.	1	

		3) Karena, $\frac{1 \times 16}{16} \times 22,4 = 1 \times 22,4 = 22,4$ liter.	1	
		4) Karena, 1 mol oksigen = 1 atm. Volume oksigen = 1 atm $\times$ 16 = 16 liter.	1	
	B	-	7	64,51%
		1) Karena, 1 mol gas pada keadaan STP = 22,4 liter. Sehingga = 1 mol oksigen = 22,4 liter.	4	
		2) Karena, volume setiap 1 mol atom apapun jika diukur pada suhu 0°C dan dengan tekanan 1 atm mempunyai volume yaitu 22,4 liter. Hal tersebut sesuai dengan hukum Dalton.	1	
		3) Karena, volume 1 mol oksigen = 1 $\times$ 22,4 liter = 22,4 liter.	6	
		4) Karena massa 1 mol gas = 22,4 liter, maka 1 mol O = 22,4 liter.	2	
	C	-	0	0%
	D	-	0	3,22%
		1) Karena Ar O = 16 maka pada tekanan 1 atm adalah 32 liter.	1	
19	Kosong	-	0	0%
	A	-	1	3,22%
	B	-	1	3,22%
	C	-	8	74,19%

		1) Karena, $\frac{5,6}{22,4} = 0,25$.	5	
		2) Karena, jumlah mol 5,6 liter NH_3 $= \frac{5,6}{22,4} = 0,25 \text{ mol}$.	8	
		3) Karena, volume $\text{NH}_3 = 5,6 \text{ liter}$. $\text{Mr NH}_3 = 1. \text{Ar N} + 3. \text{Ar H} =$ $1.14 + 3.1 = 14 + 3 = 17 \text{ gram}$. 1 $\text{mol NH}_3 = \frac{5,6}{22,4} = 0,25 \text{ mol}$.	2	
	D	-	1	19,35%
		1) Karena, $14 + 3 = 17$.	1	
		2) Karena, $\frac{5,6}{22,4} = 4 \text{ mol}$, jadi 5,6 liter NH_3 adalah 4 mol.	3	
		3) Karena, $\frac{22,4}{5,6} = 4 \text{ mol}$.	1	
	20	Kosong	0	0%
	A	-	1	12,90%
		1) Karena, volume = jumlah mol $\times$ $\text{Ar N} = 0,6 \times 14 = 8,4 \text{ liter}$.	3	
	B	-	2	9,67%
		1) Karena, $14 : 0,6 = 23,3 \text{ liter}$.	1	
	C	-	0	6,45%
	D	-	3	70,96%
		1) Karena, $\text{Ar N} = 14$, maka volume $= 14 - 0,6 = 13,4 \text{ liter}$.	2	
		2) Karena, Volume Nitrogen = $0,6 \times$	3	

21		72,4 = 13,4 liter.		
		3) Karena volume = 0,6 mol $\times$ 22,4 liter = 13,44 liter.	16	
	Kosong	-	4	19,35%
		1) Karena, $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{Na} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{ONa} + \text{H}_2$, Mr etanol = 63, mol etanol = 63	1	
		2) Karena, O_2 pada tekanan 2 atm dan suhu 27° C, memiliki massa 3,2 gram. Ar O = 16, R = 0,0082 mol ⁻¹ K ⁻¹ atm L.	1	
	A	-	2	29,03%
		1) Karena jika volume gas oksigen yang diukur pada tekanan 2 atm dan pada suhu 27°C, massa 3,2 gram maka volume gas oksigen = 1,23 liter.	1	
		2) Karena, jika volume gas jika diukur pada suhu dan tekanan tertentu mempunyai persamaan : $P V = n R T = 2 \text{ atm} \cdot V = \frac{3,2}{32} \times 0,082 \times 300 \text{ K} \cdot V = \frac{0,1 \times 0,082 \times 300}{2} = \frac{2,46}{2} = 1,23$ liter.	6	
	B	-	5	25,80%
		1) Karena, tekanan = 2 atm, suhu =	2	

		27° C , massa O ₂ = 3,2 gram dan Ar O = 16.		
		2) Karena, sesuai dengan hukum Gay Lussac dan hukum Avogadro.	1	
	C	-	5	22,58%
		1) Karena, jumlah mol = $\frac{\text{massa}}{\text{Mr}} = \frac{3,2}{16} = 0,2$. Volume = jumlah mol × 22,4 = 0,2 × 22,4 = 4,48, maka 4,48 – 0,0082 = 4,92 liter.	1	
		2) Karena, jumlah mol = $\frac{\text{massa}}{\text{Mr}} = \frac{3,2}{16} = 0,2$. Volume = jumlah mol × 22,4 = 0,2 x 22,4 = 4,48.	1	
	D	-	1	3,22%
22	Kosong	-	4	12,90%
	A	-	4	22,58%
		1) Karena berdasarkan persamaan reaksi, C ₂ H ₅ OH + Na → C ₂ H ₅ ONa + H ₂ disetarakan menjadi : 4C ₂ H ₅ OH + Na → C ₂ H ₅ ONa + 3H ₂ .	1	
		2) Karena berdasarkan persamaan reaksi, C ₂ H ₅ OH + Na → C ₂ H ₅ ONa + H ₂ disetarakan menjadi :	1	

		$4 \text{ C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{Na} \rightarrow 4\text{C}_2\text{H}_5\text{ONa} + 2\text{H}_2$ 1 mol $\text{H}_2 = 11,2$ liter ; 22,4 liter = 0,5 mol. Mr etanol = 272.		
		3) Karena, sesuai dengan hukum Gay Lussac dan hukum Avogadro.	1	
	B	-	3	12,45%
		1) Karena, diketahui Ar C = 12, Ar H = 1, Ar O = 16, Ar Na = 23. persamaan reaksi, $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{Na} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{ONa} + \text{H}_2$. Jika reaksi ditentukan pada keadaan 0° C maka berat etanol = 92 gram.	1	
	C	-	1	32,25%
		1) Karena, $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} = 2.12 + 1.16 + 5.1 + 1 = 24 + 5 + 16 + 1 = 46$ gram.	1	
		2) Karena, jumlah mol = $\frac{\text{volume}}{22,4} = \frac{11,2}{22,4} = 0,5$ mol. massa = jumlah mol $\times$ Ar = $2 \times 23 = 46$ gram.	4	
		3) Karena berdasarkan reaksi yang setara : $2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 2\text{Na} \rightarrow 2\text{C}_2\text{H}_5\text{ONa} + \text{H}_2$. H_2 yang dihasilkan $\frac{11,2}{22,4} = 0,5$ mol.	3	

		etanol yang bereaksi = $\frac{2}{1} \times 0,5$ mol = 1 mol. Massa etanol = mol $\times$ Mr etanol = $1 \times 46 = 46$ gram.			
		4) Karena mol = $\frac{\text{volume}}{22,4} = \frac{11,2}{22,4} =$ 0,5 mol. Massa = $0,5 \times$ Mr etanol $= 0,5 \times 46 = 23$ gram.	1		
	D	-	2	22,58%	
		1) Karena, $23 - 12 = 11, 11 + 16 =$ $27, 27 - 4 = 23.$	1		
		2) Karena, $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{Na} \rightarrow$ $\text{C}_2\text{H}_5\text{ONa} + \text{H}_2 = \text{C}_2\text{H}_5\text{O}(\text{H})_2 +$ $\text{Na} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{ONa} + \text{H}_2 \cdot \frac{\text{Mr Na}}{\text{Mr H}} =$ $\frac{23}{1} = 23$ gram.	2		
		3) Karena persamaan reaksi $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ $+ \text{Na} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{ONa} + \text{H}_2$ belum setara. Setelah disetarakan gram berat etanol adalah 23 gram.	1		
		4) Karena, $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{Na}$ bereaksi menjadi $\text{C}_2\text{H}_5\text{ONa} + \text{H}_2$, disebabkan hasil reaksinya belum setara.	1		
	23	Kosong	-	6	19,35%
	A	-	3	12,45%	
		1) Karena, $13,2 : 2 = 6,6.$	1		

	B	-	4	12,45%
	C	-	5	22,58%
		1) Karena, volume gas H_2 yang terbentuk adalah 20,6 liter.	1	
		2) Karena, sesuai dengan hukum Gay Lussac dan hukum Avogadro.	1	
	D	-	5	32,25%
		1) Karena, $2 Al + 3H_2SO_4 \rightarrow Al_2(SO_4)_3 + 3H_2$. Ar $O_2 = 2 \times 16 = 32$ gram. Ar $H_2 = 2 \times 1 = 2$ gram. Volume $O_2 = 20$ liter. $H_2 = \frac{2}{32} \times 20 = 1,25$ liter. Volume $H_2 = 5,6 \times 5 = 28$.	1	
		2) Karena, $3 \times 2 \times 10 = 60$ liter.	1	
		3) Karena, volume gas $H_2 =$ koefisien $\times$ volume 1 mol $= 3 \times 2$ l = 60 liter.	1	
		4) Karena, gas O_2 bervolume 20 l. 1 mol $O_2 = 20$ liter, jadi 3 mol $H_2 = 3 \times 20$ liter = 60 liter.	2	
24	Kosong	-	5	16,12%
	A	-	3	32,25%
		1) Karena, berdasarkan persamaan reaksi: $CH_4 + O = CO_2 + H_2O$ $CH_4 + 3O = CO_2 + 2H_2O$ mempunyai perbandingan $CH_4 :$	1	

		O : CO ₂ : H ₂ O = 1 : 1 : 1 : 2. Volume O ₃ = 6 liter, maka volume O ₂ = 4 liter, dan volume CO ₂ = 2 liter.		
		2) Karena 2 : 1 jadi 4 : 2.	1	
		3) Karena, oksigen = 4 liter dan karbon dioksida = 2 liter.	2	
		4) Karena, CH ₄ + 2O ₂ → CO ₂ + 2H ₂ O Volume CH ₄ : O ₂ : CO ₂ + H ₂ O = 2 liter : 4 liter : 2liter : 4 liter.	2	
		5) Karena, gas metana akan berubah menjadi CO ₂ dalam reaksi kimia.	1	
	B	-	5	19,35%
		1) Karena, CH ₄ + O → CO ₂ + H ₂ O menjadi CH ₄ + 4O → CO ₂ + 2H ₂ O. volume O = 4 liter dan CO ₂ = 1 liter, karena sesuai dengan koefisiennya.	1	
	C	-	2	6,45%
	D	-	3	25,80%
		1) Karena akan dihasilkan perbandingan bulat dan sederhana yaitu : CH ₄ + O ₂ → CO ₂ + H ₂ O = 2 : 1 : 2 : 1. Jadi volume O ₂ = 2 liter dan volume CO ₂ = 4 liter.	1	
		2) Karena, volume O ₂ = 2 × 1 = 2 liter dan volume CO ₂ = 2 × 2 = 4	3	

		liter.		
		3) Karena volume $O_2 = 2$ liter dan volume $CO_2 = 4$ liter.	1	
25	Kosong	-	0	0%
	A	-	4	32,25%
		1) Karena termasuk rumus molekul.	2	
		2) Karena tidak bisa disederhanakan.	1	
		3) Karena rumus molekul adalah jumlah molekul yang terkandung setiap unsur.	1	
		4) Karena merupakan perbandingan $C : H : O = 1 : 2 : 1$.	2	
	B	-	1	29,03%
		1) Karena dapat diubah menjadi rumus molekul.	1	
		2) Karena rumus empiris merupakan rumus yang belum dikalikan jumlah atomnya.	1	
		3) Karena tidak dapat disederhanakan lagi.	2	
		4) Karena CH_2O merupakan contoh dari rumus empiris.	2	
		5) Karena merupakan perbandingan dari unsur- unsur pembentuk senyawa.	1	
		6) Karena CH_2O merupakan senyawa hasil reaksi sehingga termasuk rumus empiris.	1	

	C	-	5	38,70%
		1) Karena tidak semua atom memiliki massa atom.	1	
		2) Karena terdiri dari 1 molekul C, 2 molekul H dan 1 molekul O.	1	
		3) Karena CH_2O merupakan senyawa gabungan dari 3 molekul zat yaitu; C, H, dan O.	1	
		4) Karena CH_2O mempunyai unsur senyawa 2.	1	
		5) Karena merupakan senyawa yang tidak dapat direaksikan.	1	
		6) Karena CH_2O mempunyai unsur senyawa 1.	1	
		7) Karena CH_2O merupakan unsur rumus-rumus senyawa.	1	
	D	-	0	0%
26	Kosong	-	0	0%
	A	-	2	45,16%
		1) Karena CH_2 dengan rumus molekul 2 dan menjadi C_2H_4 .	1	
		2) Karena masih dapat dibuat rumus empiris.	1	
		3) Karena rumus molekul = rumus yang ditulis setelah dikalikan jumlah atomnya.	1	
		4) Karena masih dapat disederhanakan menjadi CH_2 .	1	

		5) Karena C_2H_4 merupakan contoh dari rumus molekul.	3	
		6) Karena bukan merupakan perbandingan dan rumus empirisnya adalah CH_2 .	1	
		7) Karena CH_2 dengan rumus molekul 2 dan menjadi C_2H_4 .	1	
		8) Karena rumus empiris dari C_2H_4 adalah CH_2 , sedangkan senyawa ini masih murni dan belum empiris.	1	
		9) Karena setiap atom mempunyai nomor atom sendiri-sendiri.	1	
		10) Karena C_2H_4 unsur-unsur molekul.	1	
	B	-	5	41,93%
		1) Karena termasuk dalam rumus empiris dan menggunakan hitungan rumus empiris.	2	
		2) Karena C_2H_4 dapat disederhanakan.	2	
		3) Karena dapat direaksikan dengan senyawa lain.	1	
		4) Karena C_2H_4 merupakan rumus empiris dari CH_2 .	1	
		5) Karena rumus empiris merupakan penyederhanaan kedua unsur.	1	
		6) Karena $C_2H_4 = (CH_2)_2$	1	

27	C	-	1	9,67%
		1) Karena terdiri dari 1 molekul C dan 1 molekul H.	2	
	D	-	0	0%
	Kosong	-	0	0%
	A	-	0	0%
	B	-	6	100%
		1) Karena rumus empiris dari $C_2H_{10} = C_2H_5$.	6	
		2) Karena C_4H_{10} dapat ditulis $(C_2H_5)_n$. nilai $n = 2$. sehingga rumus empiris senyawa tersebut C_2H_5 .	2	
		3) Karena $C_4H_{10} = (C_2H_5)_n$	3	
		4) Karena C_4H_{10} disederhanakan menjadi C_2H_5 dengan cara dibagi 2.	7	
		5) Karena $C_4H_{10} = \frac{4}{2} = 2$ (C), $\frac{10}{2} = 5$ (H) = C_2H_5 .	3	
		6) Karena C_4H_{10} berasal dari C_2H_5 yang dikali 2.	2	
		7) Karena C_4H_{10} merupakan rumus dari C_2H_5 , karena $C_4H_{10} = 4 : 10 = 2 : 5$.	1	
		8) Karena C_4H_{10} indeksnya disederhanakan dengan membagi 2.	1	

28	c	-	0	0%
	d	-	0	0%
	Kosong	-	0	0%
	A	-	0	6,45%
		1) Karena, $\text{Mr CH}_2 = 1.\text{Ar C} + 2.\text{Ar H} = 1.12 + 2.1 = 14$. maka $42 : 14 = 3$. Rumus senyawa adalah C_3H_3 .	2	
	B	-	1	3,22%
	C	-	1	3,22%
		1) Karena rumus molekul senyawa yang memiliki rumus CH_2 dan Mr 42. Jika diketahui $\text{Ar C} = 12$, $\text{Ar H} = 1$ adalah C_6H_3 .	1	
	D	-	4	83,87%
		1) Karena rumus molekul dari rumus empiris dari CH_2 dengan Mr 42 adalah C_3H_6 . Bukti : $\text{Mr C}_3\text{H}_6 = 3.12 + 1.6 = 42$.	3	
		2) Karena $\text{Mr C}_3\text{H}_2 = 3.12 + 6 = 36 + 6 = 42$.	6	
		3) Karena, rumus empiris CH_2 (Mr = 42) memiliki rumus molekul C_3H_6 .	2	
		4) Karena, $(\text{CH}_2)_n = 42$ $(1 \times \text{Ar C} + 2 \times \text{Ar H})_n$ $(12 + 2)_n = 42$ $14n = 42$ $n = 3$.	3	

		Rumus molekul = $C_nH_{2n} = C_3H_6$.		
		5) Karena $C_3H_1 = (3 \times 12) + (6 \times 1) = 36 + 6 = 42$.	3	
		6) Karena rumus empiris CH_2 , mempunyai Mr 42 gram. Mr $C_3H_3 = 39$, Mr $C_2H_6 = 30$, Mr $C_6H_3 = 75$, Mr $C_3H_6 = 42$.	2	
		7) Karena $36 + 6 = 42$	1	
		8) Karena, rumus empiris CH_2 (Mr = 42) dengan perbandingan 1 : 2 memiliki rumus molekul C_3H_6 dengan perbandingan 1 : 2.	1	
		9) Karena $CH_2 \times 3 = C_3H_6$.	1	
29	Kosong	-	1	3,22%
	A	-	2	9,67%
		1) Karena N_2 tidak mengalami reaksi kimia.	1	
	B	-	3	48,38%
		1) Karena N_2 sebagai pereaksi kimia sedangkan NH_3 sebagai hasil.	2	
		2) Karena yang direaksikan gas N_2 .	1	
		3) Karena setelah bereaksi berubah menjadi H_3 .	1	
		4) Pereaksi pembatas adalah H_2 karena pada reaksi $N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$, angka 3 (koefisien H_2) berubah menjadi angka indeks bagi NH_3 .	2	

		5) Karena H_2 adalah gas yang bereaksi atau direaksikan tepat di depan tanda reaksi.	1	
		6) Karena, pada reaksi $N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$, H_2 sebagai pembatas.	1	
		7) Karena H_2 bertindak sebagai pembatas reaksi tersebut.	1	
		8) Karena N_2 dan hasil reaksinya sama.	1	
		9) Berdasarkan persamaan reaksi $N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$. $H_2 = \frac{9}{3} = 3$, $N_2 = \frac{4}{1} = 4$ mol. H_2 adalah pembatas karena hasil bagi mol dengan koefisien lebih kecil.	1	
		10) Karena N_2 tidak mengalami reaksi kimia.	1	
	C	-	4	19,35%
		1) Karena, hasil reaksi dari: $N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$ adalah NH_3 .	1	
		2) Karena 4 mol gas $N_2 + 9$ mol gas H_2 menghasilkan 4 mol gas amoniak.	1	
	D	-	3	16,12%
		1) Karena berdasarkan persamaan reaksi, $N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$, maka N_2 dan H_2 adalah pereaksi gas.	1	

		2) Karena pereaksi pembatas adalah zat-zat yang bereaksi.	1	
30	Kosong	-	5	35,48%
	A	-	2	
		1) Karena $10 : (8 : 4) = 5$ mol.	1	
		2) Karena berdasarkan persamaan reaksi, $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$, perbandingan koefisien $\text{CO}_2 : \text{H}_2\text{O} = 1 : 2$, maka jumlah mol gas $\text{CO}_2 = \frac{1}{2} \times 8 = 4$ mol.	3	
	B	-	4	32,25%
		1) Karena agar sesuai dengan hukum Lavoisier yaitu massa zat sebelum dan sesudah reaksi sama.	1	
		2) Karena berdasarkan reaksi $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$. Mol pereaksi = 4 mol + 10 mol = 14 mol, sedangkan mol hasil reaksi = mol CO_2 + 8 mol. Maka mol $\text{CO}_2 = 14 \text{ mol} - 8 \text{ mol} = 6 \text{ mol}$.	1	
		3) Karena, $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ Perbandingan: 1 : 2 : 1 : 2.	2	
		4) Karena jumlah mol yang dihasilkan berdasarkan hasil reaksi adalah 4 mol.	1	
		5) Karena, $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 +$	1	

		$2\text{H}_2\text{O}$ menjadi $\text{CH}_4 + 5\text{O}_2 \rightarrow 4\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$.		
	C	-	6	29,03%
		1) Karena Mr $2\text{H}_2\text{O} = 34$, Mr $\text{CO}_2 = 44$. Sehingga $44 - 34 = 10$ mol , $10 - 8 = 2$ mol.	1	
		2) Karena, $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$.	1	
		3) Karena, mol gas oksigen = 10 mol, gas metana = 4 mol, maka gas CO_2 yang dihasilkan = $8 - 6 = 2$ mol.	1	
	D	-	1	3,22%
31	Kosong	-	5	16,24%
	A	-	1	3,22%
	B	-	8	32,25%
		1) Karena reaksi yang terjadi: $\text{NH}_3(\text{g}) + \text{SO}_2(\text{g}) \rightarrow 4\text{NO}(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{g})$.	1	
		2) Karena reaksi yang terjadi: $\text{NH}_3(\text{g}) + \text{SO}_2(\text{g}) \rightarrow 4\text{NO}(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{g})$. Jika 4,48 liter (pada STP) gas amonia dibakar dengan 11,2 liter oksigen maka gas NO yang dihasilkan dalam reaksi sebesar 8,96 liter.	1	
	C	-	2	19,35%
		1) Karena reaksi yang terjadi: $\text{NH}_3(\text{g}) + \text{SO}_2(\text{g}) \rightarrow 4\text{NO}(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{g})$. jumlah mol kiri = jumlah mol	1	

		kanan. Perbandingan NO : H ₂ O = $4 : 6 = 2 : 3$. Volume gas NO = $\frac{2}{5}$ $\times 15,65 \text{ liter} = 6,272 \text{ liter}$.		
		2) Karena reaksi yang terjadi: $\text{NH}_{3(g)} + \text{SO}_{2(g)} \rightarrow 4\text{NO}_{(g)} + 6\text{H}_2\text{O}_{(g)}$, maka 4,48 liter + 11,2 liter = 5,6 liter.	1	
		3) Karena, $11,2 : 2 = 5,6$.	1	
		4) Karena berdasarkan reaksi yang terjadi : $\text{NH}_{3(g)} + \text{SO}_{2(g)} \rightarrow 4\text{NO}_{(g)} + 6\text{H}_2\text{O}_{(g)}$. Gas NO yang dihasilkan $\frac{22,4 \text{ L}}{4} = 5,6 \text{ liter}$.	1	
	D	-	3	29,03%
		1) Karena pada keadaan STP volume gas yang bereaksi dengan volume gas hasil reaksi adalah sama asalkan perbandingan koefisiennya sama.	6	

Keterangan tabel

Tanda - : tidak ada alasan (alasan kosong).

Huruf cetak tebal : jawaban yang benar.

TEKNIK PELAKSANAAN PRAKTIKUM PEREAKSI PEMBATAK

A. Alat dan Bahan

1. Erlenmeyer
2. Balon
3. Spatula
4. Soda kue
5. Asam cuka

B. Cara Kerja

1. Ambilah 2 gram asam cuka, masukkan ke dalam Erlenmeyer. Masukkan 8 gram soda kue ke dalam balon, kaitkan balon yang berisi soda kue ke mulut Erlenmeyer. Tegakkan balon hingga soda kue jatuh ke dalam Erlenmeyer dan bercampur dengan asam cuka. Amati perubahan yang terjadi.
2. Ulangi percobaan dengan langkah - langkah yang sama pada Nomor 1, dengan komposisi asam cuka dengan soda kue sebagai berikut:
 - a. 4 gram asam cuka dan 6 gram soda kue
 - b. 6 gram asam cuka dan 4 gram soda kue
 - c. 8 gram asam cuka dan 2 gram soda kue
3. Cobalah untuk komposisi yang lain.

C. Keterangan (untuk guru dan disampaikan ke siswa)

1. Apabila setelah reaksi masih tercium bau asam cuka, dan tidak terdapat serbuk putih soda kue, maka zat yang tersisa adalah asam cuka dan zat yang habis bereaksi adalah soda kue sehingga zat yang bertindak sebagai pereaksi pembatas adalah soda kue.
2. Apabila gas yang dihasilkan paling banyak (ditandai dengan balon yang menggelembung paling besar), tidak tercium asam cuka dan tidak terdapat serbuk putih (soda kue) maka kedua zat tersebut bereaksi sempurna.
3. Apabila balon menggelembung sedikit, tidak tercium bau asam cuka, dan masih terdapat serbuk putih, maka zat yang habis bereaksi adalah asam cuka dan zat yang tersisa adalah soda kue, sehingga sebagai pereaksi pembatasnya adalah asam cuka.