

**PENGEMBANGAN BANK SOAL BERKARAKTER *HOTS* DENGAN  
SOFTWARE *HOT POTATOES* PADA MATERI STOIKIOMETRI  
BERBASIS FUNGSI  
E-LEARNING**

**SKRIPSI**

Untuk memenuhi sebagian persyaratan  
mencapai drajat sarjana S-1



**Disusun oleh:**

**Miftakhul Intan Naimah**

**11670026**

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

**2015**



**PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR**

Nomor : UIN.02/D.ST/PP.01.1/3963/2015

Skrripsi/Tugas Akhir dengan judul : Pengembangan Bank Soal Berkarakter *HOTS* dengan Software *Hot Potatoes* Pada Materi Stoikiometri Berbasis Fungsi E-Learning

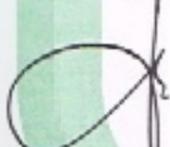
Yang dipersiapkan dan disusun oleh :  
Nama : Miftakhul Intan Naimah  
NIM : 11670026  
Telah dimunaqasyahkan pada : 8 Desember 2015  
Nilai Munaqasyah : A  
Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

**TIM MUNAQASYAH :**

Ketua Sidang

  
Endaruji Sedyadi, M.Sc.  
NIP.19820205 201503 1 003

Penguji I

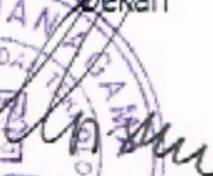
  
Asih Widi Wisudawati, M.Pd.  
NIP. 19840901 200912 2 004

Penguji II

  
Karmanto, M.Sc.  
NIP. 19820504 200912 1 005

Yogyakarta, 22 Desember 2015  
UIN Sunan Kalijaga  
Fakultas Sains dan Teknologi  
Dekan



  
Dr. 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 : Miftakhul Intan Naimah

NIM : 11670026

Judul Skripsi : Pengembangan Bank Soal Berkarakter *HOTS* dengan Software *Hot Potatoes* pada Materi Stoikiometri Berbasis Fungsi E-Learning

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

Dengan demikian mengharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqasyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

*Wassalamu'alaikum wr. wb.*

Yogyakarta, 27 November 2015

Pembimbing,



Endarujati Sedyadi, S. Si., M. Sc

NIP. 19820205 201503 1 003

## NOTA DINAS KONSULTAN

Hal : Skripsi Sdri. Miftakhul Intan Naimah

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 konsultan berpendapat bahwa skripsi Saudara:

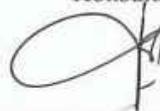
Nama : Miftakhul Intan Naimah  
NIM : 11670026  
Judul Skripsi : Pengembangan Bank Soal Berkarakter *HOTS* dengan Software *Hot Potatoe* Pada Materi Stoikiometri Berbasis Fungsi E-Learning

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

Demikian yang dapat kami sampaikan. Atas perhatiannya, kami mengucapkan terimakasih.

*Wassalamu 'alaikum wr. wb.*

Yogyakarta, 22 Desember 2015  
Konsultan,



Asih Widi Wisudawati, M.Pd  
NIP. 19840901 200912 2 004

## NOTA DINAS KONSULTAN

Hal : Skripsi Sdri. Miftakhul Intan Naimah

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 konsultan berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Miftakhul Intan Naimah  
NIM : 11670026  
Judul Skripsi : Pengembangan Bank Soal Berkarakter *HOTS* dengan Software *Hot Potatoes* Pada Materi Stoikiometri Berbasis Fungsi E-Learning

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

Demikian yang dapat kami sampaikan. Atas perhatiannya, kami mengucapkan terimakasih.

*Wassalamu'alaikum wr. wb.*

Yogyakarta, 22 Desember 2015

Konsultan,



Karmanto, M.Sc.

NIP. 19820504 200912 1 005



## SURAT KETERANGAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Miftakhul Intan Naimah

NIM : 11670026

Program Studi : Pendidikan Kimia

Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul “Pengembangan Bank Soal Berkarakter *HOTS* dengan Software *Hot Potatoes* pada Materi Stoikiometri Berbasis Fungsi E-learning” merupakan hasil penelitian saya sendiri, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya, tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 27 November 2015

Penulis,



Miftakhul Intan Naimah

NIM. 11670026



## SURAT PERNYATAAN MEMAKAI JILBAB

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Miftakhul Intan Naimah  
NIM : 11670026  
Program Studi : Pendidikan Kimia  
Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa untuk kelengkapan pembuatan ijazah Jurusan Pendidikan Kimia Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga, dengan sadar saya memakai jilbab pada foto diri saya, dan saya tidak akan mempermasalahkan foto saya dikemudian hari kepada siapapun.

Demikian surat pernyataan ini saya buat, tanpa ada unsur paksaan dari pihak manapun juga.

Yogyakarta, 22 Desember 2015

Penulis,



Miftakhul Intan Naimah

NIM. 11670026

## HALAMAN MOTTO

*"Hanya Kesombongan yang akan Menghancurkan Kerja Kerasmu"*

*"Mendengarlah dua kali untuk mengucapkannya sekali"*

*"Berbaktilah Kepada orang tua dan guru, itulah sebaik-baik amal"*

*"Hidup tenang dengan rejeki halal dan tanpa riba"*



## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Atas nikmat Allah SWT

Kupersembahkan karyaku

untuk Ayah, Ibu, dan Seluruh keluarga besarku

Sahabatku

Dan

Kampusku tercinta UIN Sunan Kalijaga



## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis haturkan kepada Allah SWT, Tuhan semesta alam yang selalu memberikan rahmat dan hidayah-Nya kepada semua makhluk sehingga skripsi dengan judul **“Pengembangan Bank Soal Berkarakter *Hots* Dengan Software *Hot Potatoes* Pada Materi Stoikiometri Berbasis Fungsi E-Learning ”** dapat terselesaikan dengan baik dan tepat waktu. Shalawat serta salam semoga tetap tercurahkan kepada Rasulullah Muhammad SAW yang telah membawa umatnya dari zaman jahiliyah menuju zaman yang penuh dengan kebaikan dengan diajarkannya Agama Islam. Terselesaikannya tugas akhir ini tidak terlepas dari bantuan dan kerjasama dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr.Maizer Said Nahdi, M.Si selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
2. Bapak Karmanto, M.Sc., selaku ketua Program Studi Pendidikan Kimia
3. Bapak Enderuji Sedyadi, S.Si., M.Sc. Selaku dosen pembimbing skripsi yang dengan sabar telah membimbing penulis dalam menyusun tugas akhir
4. Ibu Nina Hamidah, M.A., M.Sc. selaku Dosen Ahli Materi dan Evaluasi pada skripsi ini, dan yang telah mengizinkan saya melakukan uji coba di kelasnya.
5. Ibu Asih Widi Wisudawati, M.Pd. selaku Dosen Ahli Media pada skripsi ini.
6. Bapak Khamidinal, M.Si selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan bimbingan dan motivasi selama masa studi
7. Seluruh Dosen yang telah membagikan begitu banyak ilmu dan pengetahuan
8. Ayahku tercinta, Ibuku tersayang, dan seluruh keluarga besarku yang tidak pernah lupa menyebutku dalam setiap doa yang dipanjatkan dan selalu memberikan dukungan

9. Teman-temanku Pendidikan Kimia 2011 yang selama kurang lebih 4 tahun telah menjadi keluarga di Yogyakarta.
10. Sahabat-sahabat terbaikku yang telah setia menemani hari-hariku sebagai seorang perantau di Yogyakarta dan telah menjadi keluargaku di sini Becti, Tyas, Dyah, Mira, Elsa, dan Atin serta semua orang tua sahabatku yang telah menganggapku sebagai keluarga juga
11. Bima Putra Winasis yang telah memberikan semangat dan dukungan dalam banyak hal. Semoga Allah selalu melindungimu.
12. Peni septiawati, Puspita sari, Siti Barokah dan teman-teman lainnya di kos darul ilmi yang telah memberikan doa dan dukungan dan telah menemani hari-hari di kos.
13. Pihak lain yang telah mendukung dalam penyelesaian skripsi ini, yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu.

Semoga bantuan, bimbingan, kerja sama, serta doa mereka senantiasa mendapatkan imbalan yang setimpal dengan kebaikan mereka. Penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca demi terwujudnya hasil yang lebih baik. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua. Aamiin

Yogyakarta, 27 November 2015

Penulis

Miftakhul Intan Naimah

NIM. 11670026

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI</b> .....	iii
<b>HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI</b> .....	vi
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	vii
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	viii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	ix
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiv
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xvi
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xvii
<b>INTISARI</b> .....	xviii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	4
C. Tujuan Penelitian .....	5
D. Spesifik Produk.....	5
E. Manfaat Pengembangan .....	5
F. Asumsi dan Batasan Pengembangan.....	6
G. Definisi Istilah .....	7
<b>BAB KAJIAN TEORI</b> .....	9
A. Kajian Pustaka .....	9
1. Bank Soal.....	9

2. <i>HOTS</i> .....	10
3. Analisis Butir Soal .....	12
4. <i>Hot Potatoes</i> .....	15
5. Stoikiometri .....	18
6. <i>E-Learning</i> .....	18
B. Penelitian yang Relevan .....	20
C. Kerangka Pikir .....	22
D. Pertanyaan Penelitian .....	23
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>25</b>
A. Model Pengembangan.....	25
B. Prosedur Pengembangan.....	28
C. Penilaian Produk .....	37
1. Desain Penilaian Produk.....	37
2. Subjek Penilai.....	37
3. Jenis Data.....	37
4. Instrumen Pengumpulan Data.....	38
5. Metode Pengumpulan Data.....	40
6. Teknik Analisis Data .....	40
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>46</b>
A. Data Penilaian Produk .....	46
1. Data Tahap Desain Produk .....	46
2. Data Validasi Produk.....	54
3. Data Ujicoba Soal Stoikiometri Berkarakter <i>HOTS</i> .....	55
4. Penilaian Guru dan Respon Peserta Didik.....	55

B. Analisis Data.....	57
1. Hasil Ujicoba Soal oleh Mahasiswa.....	57
2. Hasil Penilaian GuruHasil Respon Peserta Didik.....	65
3. Hasil Respon Peserta Didik .....	66
C. Revisi Produk.....	68
D. Kajian Produk Akhir .....	74
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>76</b>
A. Kesimpulan.....	76
B. Keterbatasan Penelitian .....	76
C. Saran Pemanfaatan dan Pengembangan Produk Lebih Lanjut .....	77
1. Saran Pemanfaatan .....	77
2. Pengembangan Produk Lebih Lanjut .....	77
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>78</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>81</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Aplikasi <i>hot potatoes</i> .....	17
Tabel 3.1 Data kuantitatif kualitas produk.....	38
Tabel 3.2 Aturan pemberian skor kualitas <i>hot potatoes</i> .....	42
Tabel 3.3 Kriteria kategori penilaian ideal penilaian guru.....	42
Tabel 3.4 Aturan pemberian skor kelayakan bank soal .....	44
Tabel 3.5 Kriteria kategori kelayakan bank soal <i>online</i> berkarakter <i>HOTS</i> .....	44
Tabel 4.1 Hasil ujicoba empiris bank soal .....	55
Tabel 4.2 analisis ujicoba Bank Soal Berarakter <i>HOTS</i> .....	55
Tabel 4.3 Data penilaian kelayakan bank soal online berkarakter <i>HOTS</i> dengan <i>Software Hot Potatoes</i> oleh guru .....	56
Tabel 4.4 Data respon peserta didik.....	57
Tabel 4.5 Saran dan masukan Dosen Pembimbing .....	69
Tabel 4.6 Pembagian nomor soal berkarakter <i>HOTS</i> berdasarkan taksonomi bloom (sebelum revisi).....	69
Tabel 4.7 Pembagian nomor soal berkarakter <i>HOTS</i> berdasarkan taksonomi bloom (setelah revisi).....	69
Tabel 4.8 Saran dan masukan <i>peer reviewer</i> .....	70

Tabel 4.9 Saran dan masukan ahli materi, ahli evaluasi dan ahli media.....	71
Tabel 4.10 Saran dan masukan <i>reviewer</i> .....	73
Tabel 4.11 Saran dan masukan peserta didik .....	73



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tampilan <i>hot potatoes</i> .....	15
Gambar 3.1 Alur pengembangan <i>hot potatoes</i> sebagai <i>web assesment</i> .....	27
Gambar 3.2 Pemilihan <i>j-quiz</i> sebagai aplikasi pembuatan soal .....	30
Gambar 3.3 Pembuatan soal dengan <i>j-quiz</i> .....	30
Gambar 3.4 Pengaturan <i>output j-quiz</i> .....	31
Gambar 3.5 Pengaturan <i>title/instruction</i> .....	31
Gambar.3.6 Pengaturan <i>prompt/feedback</i> .....	32
Gambar 3.7 Pengaturan penyisipan hiperlink pada soal berikutnya ( <i>buttons</i> ).....	32
Gambar 3.8 Pengaturan <i>appearance</i> .....	33
Gambar 3.9 Pengaturan waktu pengerjaan.....	33
Gambar 3.10 Pengaturan jawaban acak atau soal acak.....	34
Gambar 3.11 Langkah menyimpan soal .....	34
Gambar 3.12 Langkah penyimpanan dalam bentuk HTML .....	35
Gambar 3.13 Langkah penyimpanan dalam bentuk HTML .....	35
Gambar 3.15 Langkah penyimpanan dalam bentuk HTML .....	36
Gambar 3.12 Tampilan soal dalam browser.....	37

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil wawancara .....	81
Lampiran 2. Kisi-kisi bank soal berkarakter <i>HOTS</i> .....	83
Lampiran 3. Bank soal stoikiometri berkarakter <i>HOTS</i> .....	87
Lampiran 4. Instrumen ahli media .....	99
Lampiran 5. Instrumen analisis soal berkarakter <i>HOTS</i> .....	102
Lampiran 6. Instrumen Penilaian Guru .....	110
Lampiran 7. Instrumen Respon Peserta Didik .....	112
Lampiran 8. Hasil ujicoba bank soal berkarakter <i>HOTS</i> .....	114
Lampiran 9. Hasil Analisis bank soal berkarakter <i>HOTS</i> oleh guru.....	148
Lampiran 10. Perhitungan kriteria kategori penilaian guru dan presentase keidealan .....	149
Lampiran 11 .....	156

## INTISARI

### PENGEMBANGAN BANK SOAL BERKARAKTER *HOTS* DENGAN SOFTWARE *HOT POTATOES* PADA MATERI STOIKIOMETRI BERBASIS FUNGSI E-LEARNING

Oleh:

Miftakhul Intan Naimah

NIM.11670026

Penelitian pengembangan bank soal online ini bertujuan untuk (1) mengembangkan bank soal berkarater *HOTS* untuk SMA/MA kelas XI materi pokok stoikiometri (2) mengetahui kualitas bank soal berkarakter *HOTS* dengan *hot potatoes* sebagai aplikasi pembuatan bank soal untuk SMA/MA kelas XI yang telah dikembangkan berdasarkan penilaian guru kimia SMA/MA. Penelitian ini merupakan penelitian *Research and Developement (R&D)*.

Pengembangan ini menggunakan model pengembangan Borg dan Gall. Penelitian ini hanya menggunakan lima tahapan dari sepuluh tahapan pengembangan pada Borg and Gall, yaitu pengumpulan informasi (*research and information collection*), perencanaan (*planning*), pengembangan draf produk (*develop preliminary form of product*), ujicoba lapangan awal (*preliminary field testing*), dan revisi hasil ujicoba (*main product revision*). Produk ini divalidasi oleh dosen pembimbing, ahli materi, ahli evaluasi, ahli media, dan *peer reviewer*. Bank soal berkarakter *HOTS* diujicobakan kepada 50 mahasiswa pendidikan kimia dan dianalisis oleh satu guru kimia SMA/MA. Penilaian produk dilakukan oleh dua orang guru kimia SMA/MA dan direspon oleh sepuluh peserta didik SMA/MA. Instrumen yang digunakan berupa angket daftar cek (*check list*). Ujicoba soal menggunakan ujian tertulis (*Paper test*).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa 11 soal memiliki validitas empiris baik, 18 soal cukup baik, dan 21 soal tidak baik. Tingkat kesukaran soal yaitu sulit, sedang, dan mudah. 24 soal sulit, 22 sedang, dan 4 soal mudah. Daya beda pada soal pada rentang -0,276 sampai -0,008 kategori tidak baik sebanyak 21 soal, rentang 0,235 sampai 0,282 kategori cukup baik sebanyak 6, dan rentang 0,307 sampai 0,584 kategori baik sebanyak 23 soal.

**Kata kunci:** bank soal, *HOTS*, stoikiometri, *hot potatoes*.

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### A. Latar Belakang Masalah

Indonesia merupakan suatu negara yang memiliki infrastruktur internet cukup memadai. Banyak institusi di Indonesia telah memanfaatkan fasilitas internet untuk proses pembelajaran, misalnya dengan adanya e-learning namun, pemberdayaannya masih cukup rendah. Berdasarkan *survey* yang dilakukan oleh Suhartono (2009) dari 289.171 sekolah yang memiliki nomor pokok nasional, terdapat 17.500 sekolah yang menggunakan fasilitas internet. Namun, pemberdayaan e-learning sebagai situs pendukung pembelajaran masih cukup rendah. Secara nasional kualitas situs pembelajaran di sekolah masih sangat minim. Berdasarkan penelitian tersebut, didapatkan banyak situs pembelajaran, khususnya e-learning yang tidak terpelihara bahkan mengalami *error* dan tidak menghubungkan dengan situs pembelajaran dan tidak *terupdate*. Berdasarkan data yang terdapat di website resmi BNPB nasional, dari 360 sekolah yang terdiri dari 172 SMA dan 188 SMK, Suhartanto (2009) menyatakan di Yogyakarta hanya 30 sekolah yang memiliki situs pembelajaran e-learning.

Rinciannya adalah 16 sekolah yang telah mempunyai situs berbasis *Learning Management System* atau LMS (misalnya *Moodle*) dan situs tersebut mempunyai lebih dari 10 mata pelajaran yang dipraktikkan, 11 sekolah sudah berbasis LMS namun kurang dari 10 mata pelajaran yang dipraktikkan. Terdapat 2 sekolah dengan mutu e-learning yang hanya berisi arsip mata pelajaran dalam suatu situs, namun tanpa ada forum diskusi, dan 1 sekolah

dengan isi situs tak bisa diamati karena beberapa sebab antara lain error, *defacing*, dan sejenisnya.

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan di 5 sekolah di Yogyakarta dengan narasumber guru kimia dan wakil kepala sekolah bidang hubungan masyarakat didapatkan bahwa pemanfaatan e-learning di sekolah-sekolah tersebut masih belum maksimal. Guru mata pelajaran maupun petugas TU tidak dapat *update* materi pelajaran, jadwal ujian, maupun hal-hal yang berkaitan dengan proses belajar mengajar karena aplikasi yang digunakan rumit dan untuk mempelajari aplikasi tersebut membutuhkan banyak waktu. Guru Kimia Kelas XI SMA 8 Yogyakarta mengungkapkan bahwa e-learning sekolah sangat perlu diberdayakan secara maksimal karena e-learning dapat digunakan sebagai penunjang siswa untuk belajar mandiri dalam mengembangkan pengetahuan dibidang akademik. Beliau menambahkan bahwa perlu adanya materi pembelajaran yang lebih menarik dan mendalam disertai dengan kumpulan-kumpulan soal dan pembahasan soal. Bank soal yang diharapkan adalah soal yang memiliki validitas dan kualitas yang baik dan sangat dibutuhkan oleh siswa untuk berlatih.

Berdasarkan observasi 5 sekolah di Yogyakarta, 106 siswa dari 200 siswa atau sekitar 53% siswa menyatakan bahwa materi stoikiometri membutuhkan banyak latihan soal dan pembahasan. Soal stoikiometri menjadi salah satu materi yang dianggap sulit karena untuk memecahkan masalah pada soal membutuhkan beberapa persamaan kimia.

Adapun pemilihan software pembuatan bank soal online ini didasarkan pada kemudahan software didapatkan di internet secara gratis dan legal, banyaknya tutorial penggunaan aplikasi ini sebagai software pembuat soal berbasis online, dan banyaknya aplikasi yang disediakan software ini dalam membuat soal dengan beberapa tipe soal seperti soal pilihan ganda, teka-teki silang, soal susunan acak, mencocokkan kriteria, dan melengkapi kalimat. Pemilihan Karakteristik soal didasarkan pada kondisi kehidupan masyarakat yang dituntut dapat berfikir kritis dan kreatif dalam memecahkan persoalan hidup yang semakin kompleks. Soal berkarakter berfikir tingkat tinggi atau *HOTS* diharapkan mampu melatih peserta didik berfikir secara kritis dan kreatif dalam memecahkan masalah dalam soal, sehingga peserta siap menghadapi persoalan yang lebih besar dalam kehidupan sehari-hari. Berdasarkan peringkat Indonesia dalam ajang PISA dari beberapa tahun dapat dijadikan salah satu tolak ukur rendahnya tingkat berfikir peserta didik Indonesia dibandingkan negara lain.

Hayat dan Suhendra (2010: 322-337) menyatakan bahwa berdasarkan hasil studi, siswa Indonesia menduduki peringkat ke-38 dari 41 negara peserta PISA tahun 2000 dengan skor 393. Pada PISA tahun 2003, siswa Indonesia berada pada peringkat 37 dari 44 negara peserta dengan skor 395. Pada PISA 2006, siswa Indonesia berada pada posisi ke-50 dari 57 negara peserta dengan skor 393. Pada pencapaian prestasi IPA dalam TIMSS tahun 2003, Indonesia menduduki peringkat ke-37 dari 46 negara yang ikut serta skor 420.

Soal yang terdapat dalam PISA berupa soal dengan tingkat berfikir tinggi atau disebut *HOTS*. Kemampuan berfikir tinggi tidak hanya membutuhkan

kemampuan menghafal saja, namun juga membutuhkan kemampuan berfikir kritis, kemampuan berfikir kreatif, dan kemampuan memecahkan masalah. Kemampuan tersebut sangat bermanfaat untuk mengembangkan potensi dalam menganalisis dan memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari (Devi, 2012:2).

Pengembangan bank soal berkarakter *HOTS* pada materi stoikiometri penting dilakukan sebagai sumber belajar mandiri online peserta didik dalam mempersiapkan ujian nasional online. Produk ini dapat digunakan sebagai referensi soal berfikir tingkat tinggi yang melatih peserta didik berfikir kritis dan kreatif. Bank soal ini dilengkapi pengukuran waktu yang membantu peserta didik mengukur durasi pengerjaan soal layaknya ujian nasional online.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian di atas, maka dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana kriteria bank soal berkarakter *HOTS* untuk SMA/MA kelas XI materi pokok stoikiometri?
2. Bagaimanakah kualitas pengembangan bank soal berkarakter *HOTS* dengan *Hot Potatoes* sebagai aplikasi pembuatan bank soal untuk SMA/MA kelas XI?

## **C. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan perumusan masalah, maka tujuan penelitian pengembangan bank soal ini adalah sebagai berikut:

1. Mengembangkan bank soal berkarakter *HOTS* dengan kriteria dasar pertanyaan (dasar pertanyaan), berfikir kritis, dan berfikir kreatif untuk SMA/MA kelas XI materi pokok stoikiometri.
2. Mengetahui kualitas bank soal berkarakter *HOTS* dengan *hot potatoes* sebagai aplikasi pembuatan bank soal untuk SMA/MA kelas XI yang telah dikembangkan berdasarkan penilaian guru kimia SMA/MA

#### **D. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan**

Spesifikasi produk yang diharapkan dalam penelitian ini adalah:

1. Bank soal berkarakter *HOTS* untuk SMA/MA kelas XI dengan *hot potatoes* dengan materi stoikiometri.
2. Soal disajikan dalam bentuk soal pilihan ganda.
3. Terdapat waktu pengerjaan soal
4. Setelah jawaban *disubmit* skor penilaian akan ditampilkan
5. Terdapat penjelasan jawaban pada setiap soal.

#### **E. Manfaat Pengembangan**

Penelitian pengembangan *hot potatoes* sebagai *web assesment* ini dianggap penting karena diharapkan dapat:

1. Bagi peneliti, menambah wawasan ilmu pengetahuannya dan keterampilan dalam membuat bank soal berkarakter *HOTS* dan berbasis komputer pada materi pelajaran kimia.
2. Bagi guru, membantu guru untuk membuat bank soal untuk menyampaikan soal-soal yang belum sempat tersampaikan pada jam pelajaran normal

3. Peserta didik, menambah referensi soal dengan karakter kemampuan berfikir tinggi bagi siswa secara komputasi dengan penjelasan jawaban yang terperinci, sehingga siswa dapat memahami apabila siswa salah menjawab soal.
4. Bagi mahasiswa lain, media ini diharapkan dapat dijadikan sebagai referensi yang relevan atau dapat dikaji ulang untuk penelitian selanjutnya.

#### **F. Asumsi dan Batasan Pengembangan**

Asumsi dan batasan pengembangan bank soal ini adalah sebagai berikut:

1. Asumsi pengembangan bank soal online ini yaitu:
  - a. Bank soal online ini dapat menjadi latihan soal online bagi peserta didik.
  - b. Dosen pembimbing memahami kriteria bank soal online yang baik.
  - c. *Peer reviewer* memahami kriteria bank soal online yang baik.
  - d. Ahli media adalah dosen yang memahami bank soal online yang baik.
  - e. Ahli Materi adalah dosen ahli kimia yang memahami kebenaran konsep kimia dalam bank soal.
  - f. *Reviewer* memahami kriteria bank soal online kimia yang baik.
2. Batasan dalam pengembangan modul kimia untuk SMA/MA ini yaitu:
  - a. Penilaian awal terhadap kualitas bank soal berkarakter *HOTS* dengan *software Hot Potatoes* hanya dilakukan oleh satu ahli materi, satu ahli evaluasi, satu ahli media, dan dua orang *peer reviewer*.
  - b. Bank soal online ini hanya memuat materi stoikiometri.

- c. Bank soal online yang telah direvisi dari hasil penilaian awal selanjutnya dinilai sesuai dengan kelayakan modul oleh dua orang guru kimia SMA/MA dan direspon oleh sepuluh orang peserta didik.
- d. Bank soal yang telah dikemas pada aplikasi *hot potatoes* hanya dapat diberikan sekolah, tanpa dipastikan di upload di e-learning sekolah.

### G. Definisi Istilah

Beberapa istilah penting yang digunakan dalam pengembangan bank soal online ini diantaranya:

1. Bank soal merupakan suatu kumpulan butir-butir soal yang diorganisasikan dan dikatalogkan untuk mencapai jumlah tertentu berdasarkan isi dan dan juga karakteristik butir.
2. *Higher Order Thinking Skill* (HOTS) atau kemampuan berfikir tingkat tinggi adalah proses berfikir yang mengharuskan siswa memanipulasi dan mengolah informasi dan ide-ide yang ada dengan cara tertentu yang memberikan mereka pengertian dan implikasi baru.
3. Penelitian Pengembangan: suatu jenis penelitian yang bertujuan untuk mengembangkan suatu produk dan memvalidasi produk yang dikembangkan.
4. *Hot Potatoes* adalah *software* yang menyediakan fasilitas untuk membuat soal interaktif berbasis web dalam bentuk pilihan ganda, soal menyusun suatu susunan acak, teka-teki silang, mencocokkan satu kriteria, dan melengkapi kalimat.

5. Ilmu Kimia merupakan ilmu yang mempelajari materi dan perubahannya
6. Stoikiometri merupakan ilmu yang mempelajari kuantitas produk dan reaktan dalam reaksi kimia.
7. *E-learning* merupakan suatu situs pembelajaran yang berfungsi untuk mendukung seluruh kegiatan yang berhubungan dengan pembelajaran



## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan:

1. Telah dikembangkan bank soal yang telah memenuhi 3 kriteria soal berkarakter *HOTS*, yaitu dasar pertanyaan, berfikir kritis, dan berfikir kreatif menurut penilaian ahli materi dan guru kimia SMAN 8 Yogyakarta.
2. Kualitas bank soal ini layak digunakan sebagai salah satu sumber belajar peserta didik kelas XI berupa latihan soal dalam kegiatan pembelajaran. Hal ini didasarkan pada penilaian dari dua guru kimia SMA/MA, dan respon sepuluh peserta didik kelas XII IPA SMA/MA. Kelayakan bank soal *online* ini dalam kategori baik berdasarkan penilaian guru dengan jumlah skor 18,5 dari skor maksimal ideal 22 dengan persentase 84,09%. Respon sepuluh peserta didik terhadap bank soal *online* ini positif dengan skor 21,4 dari skor maksimal 26 dengan persentase 82,30%. 11 soal memiliki validitas yang baik, 18 cukup baik, dan 21 soal tidak baik

#### B. Keterbatasan Penelitian

Penelitian pengembangan yang dilakukan memiliki keterbatasan yaitu:

1. Materi soal hanya satu, yaitu stoikiometri
2. Penilaian bank soal hanya dilakukan oleh guru dan respon peserta didik dan tidak sampai diupload di *e-learning* sekolah
3. Bank soal yang dikemas dalam software hot potatoes hanya diujikan kepada sekolah yang memiliki *e-learning* namun masih kurang pemanfaatannya.

### C. Saran Pemanfaatan dan Pengembangan Lebih Lanjut

Penelitian ini termasuk penelitian pengembangan media pembelajaran kimia.

Adapun saran dari peneliti antara lain.

#### 1. Saran Pemanfaatan

Bank soal berkarakter HOTS ini dapat dimanfaatkan untuk latihan soal stoikiometri sebagai langkah latihan peserta didik berfikir tingkat tinggi. Bank soal yang dimasukkan dalam *software Hot Potatoes* ini dapat digunakan sebagai latihan ujian secara *online* untuk mempersiapkan UN *online*.

#### 2. Pengembangan Produk Lebih Lanjut

##### a. Guru

- 1) *Software Hot Potatoes* dapat dimanfaatkan sebagai aplikasi pembuat soal *online* dalam bentuk pilihan ganda, soal melengkapi kalimat, soal uraian, soal mencocokkan suatu kriteria dengan kriteria lainnya, dan soal teka-teki silang.

##### b. Peneliti Selanjutnya

Peneliti selanjutnya diharapkan dapat:

- 1) Mengembangkan bank soal berkarakter *HOTS* pada materi lainnya
- 2) Aplikasi lain seperti *j-Cloze*, *j-Match*, *j-Cross*, dan *j-Mix* pada *software* ini dapat digunakan untuk pengembangan soal evaluasi maupun bank soal.

### Daftar Pustaka

- Akbar, Sa'dun. (2013). *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Amir, Encep, Wiwi Siswaningsih & Muhammad Nurul Hana. (2013). Pengembangan *Web Assessment* dengan *Hot Potatoes* pada Materi Oksidasi Reduksi. Skripsi Pendidikan Kimia, FMIPA UPI. Vol 1 Nomor 1.
- Chang, Raymond. (2005). *Kimia Dasar: konsep-konsep inti jilid 2*. Jakarta; Erlangga.
- Departemen Pendidikan Nasional. (2010). *Data Sekolah Menengah*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Devi, P.K. (13 Mei 2012). Pengembangan Soal “Higher Order Thinking Skill” dalam Pembelajaran IPA SMP/MTs. Diambil tanggal 9 April 2015, dari <http://p4tkipa.net/data-jurnal/HOTs.Poppy.pdf>
- Ennis, Robert H. (1993). *Critical Thinking Assesment*. Jurnal Theory Into ractice, Volume 32, No.3, 180-186
- Gunawan, A.W. (2003). *Genius Learning Strategy: Petunjuk Praktis untuk Menerapkan Accelerated Learning*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama
- Hayat, B., & S.Y. (2010). *Benchmark International: Mutu Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara
- Ibrahim. (Desember 2011). Pengembangan Bahan Ajar Matematika Sekolah Berbasis Masalah Terbuka untuk Memfasilitasi Pencapaian Kemampuan Berfikir Kritis dan Kreatif Matematis Siswa. Makalah diasjikan dalam Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika, di Universitas Negeri Yogyakarta.

- Jahja Umar. (1999). Item Banking. Dalam Masters, G.N. dan Keeves, J.P. (Ed).  
*Advances in Measurement in Educational Research and Assessment*. New York :  
Pergamon.
- Kemendikbud. (2012). *Dokumen Kurikulum 2013*. Jakarta: Kemendikbud
- Kemendikbud. (2013). *Diklat guru dalam rangka implementasi kurikulum 2013*.  
Jakarta: Kemendikbud
- Kemendikbud. (2013). *Implementasi kurikulum 2013*. Jakarta: Kemendikbud
- Kitchin, Paul. (2006). The Application of Computer Aided Assessment to Postgraduated  
Study in Sports Management. Dalam *Investigation in University Teaching and  
Learning*. Vol 3 (2).
- Lailly Nur Rochman (2013). Analisis Soal Tipe *Higher Order Thinking Skill* (HOTS)  
dalam Soal UN Kimia SMA Rayon B Tahun 2012/2013. Skripsi Pendidikan Kimia  
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta. Yogyakarta: UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
- Lewy, Zulkardi, & Nyimas Aisyah. (2009). Pengembangan Soal untuk Mengukur  
Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Pokok Bahasan Barisan dan Deret  
Bilangan di Kelas IX Akelerasi SMP Xaverius Maria Palembang. *Jurnal  
Pendidikan Matematika*, Volume 3 No.2, 14-28.
- Mulyasa. (2013). *Implementasi kurikulum 2013*. Jakarta: Kemendikbud.
- Oxtoby, David W, H , P, dkk. (2001). *Prinsip-Prinsip Kimia Modern Edisi Keempat  
Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- Sanjaya, Wina. (2012). *Media Komunikasi pembelajaran*. Bandung: Sanjaya

Suhartanto, Heru. (2009). *Mutu Situs E-Learning Sekolah Indonesia Masih Sangat Minim*. Jurnal Sistem Informasi MTI-UI

Sudjana, Nana dan Rival, Ahmad. (2009). *Media Pembelajaran*. Bandung: Sinar Baru Algesindo.

Sugiyono. (2013). *Metode penelitian Pendidikan (Pendekatan kuantitatif, kualitatif, dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.



**Lampiran 1****HASIL WAWANCARA****IDENTITAS NARASUMBER**

Nama : Murtini, S.Pd

Sekolah : SMAN 3 Yogyakarta

Hari/Tanggal : 2 Februari 2015

Pertanyaan	Jawaban
Apakah di sekolah ibu/bapak mengajar terdapat e-learning	Ada
Jika ada, fasilitas apakah yang tersedia dalam e-learning tersebut?	Fasilitas untuk upload materi
Apakah e-learning sering digunakan oleh guru dan peserta didik dalam proses pembelajaran	Jarang
Jika tidak, Apakah penyebabnya?	Kadang ada yang eror dan tidak sempat
Kurikulum apakah yang digunakan di sekolah	2013
Materi apakah yang dianggap sulit disampaikan berdasarkan nilai-nilai kimia pesert didik untuk kelas X,XI,XII?	Stoikiometri
Apakah Sekolah bapak/ibu siap jika ujian nasional dilakukan secara online?	Belum siap
Jika tidak siap, Apakah alasannya?	Karena Peserta didik tidak terbiasa melakukan ujian secara online, selain itu koneksi internet menjadi faktor penentu hasil ujian nasional, sehingga menjadi tidak adil

## HASIL WAWANCARA

### IDENTITAS NARASUMBER

Nama : Ibu Fathul  
 Sekolah : SMAN 8 Yogyakarta  
 Hari/Tanggal : 6 Februari 2015

Pertanyaan	Jawaban
Apakah di sekolah ibu/bapak mengajar terdapat e-learning	Ada
Jika ada, fasilitas apakah yang tersedia dalam e-learning tersebut?	Diskusi, upload materi
Apakah e-learning sering digunakan oleh guru dan peserta didik dalam proses pembelajaran	Jarang
Jika tidak, Apakah penyebabnya?	Banyak guru yang lebih suka menyampaikan langsung kepada siswa,
Kurikulum apakah yang digunakan di sekolah	2013
Materi apakah yang dianggap sulit disampaikan berdasarkan nilai-nilai kimia peserta didik untuk kelas X,XI,XII?	Stoikiometri, larutan penyangga, atom
Apakah Sekolah bapak/ibu siap jika ujian nasional dilakukan secara online?	Belum siap
Jika tidak siap, Apakah alasannya?	Perangkat computer belum siap, mental peserta didik dianggap belum siap

## Lampiran 2

## Kisi-Kisi Bank Soal

Tabel 4.1 Kisi-kisi Bank Soal Stokiometri Berkarakter *HOTS*

Kompetensi Inti( KI)	Kompetensi Dasar (KD)	Indikator	Jumlah soal	Nomor soal
Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah	3.11 Menentukan konsentrasi/kadar asam atau basa berdasarkan data hasil titrasi asam basa.	1. Menganalisis grafik titrasi asam basa (C4)	1	3
		2. Mengoreksi pernyataan yang tidak tepat mengenai reaksi pembatas (C6)	3	14, 26, 44
		3. Mengkorelasikan tingkat kadar kemurnian zat berdasarkan perhitungan dan tabel tingkat kemurnian. (C6)	1	2
		4. Mengkombinasikan beberapa persamaan stoikiometri untuk menyelesaikan masalah. (C6)	7	1, 9, 13,27,30, 39, 47
		5. Menganalisis zat-zat yang dapat dijadikan indikator asam basa berdasarkan data hasil percobaan (C4)	1	4
		6. Mengkorelasikan beberapa persamaan matematika dari penetralan dan stoikiometri reaksi (C6)	1	5
		7. Menganalisis penulisan kadar larutan yang beredar di masyarakat (C4)	4	6
		8. Menafsirkan banyaknya zat yang diperlukan dalam proses penetralan berdasarkan kehidupan nyata (C5)	2	7, 8
		9. Menafsirkan indikator larutan yang akan digunakan	1	10

		pada titrasi larutan tertentu (C5)		
		10. Menafsirkan persamaan reaksi berdasarkan soal cerita. (C5)	1	11,
		11. Mengkorelasikan beberapa persamaan stoikiometri untuk menetapkan rumus molekul suatu zat kristal berdasarkan persamaan reaksi dan persamaan stoikiometri (C4)	4	12, 33, 40, 41
		12. Mengkorelasikan beberapa persamaan matematis stoikiometri untuk menentukan zat tertentu (C4)	4	15, 22
		13. Menganalisis zat yang menghasilkan gas CO <sub>2</sub> terbanyak berdasarkan penerapan persamaan matematis stoikiometri dengan temperatur dan tekanan yang sama (C4)	1	16
		14. Mengkorelasikan beberapa persamaan stoikiometri untuk menentukan masa atom relatif dengan (C4)	2	17, 21
		15. Memprediksi rumus molekul berdasarkan penerapan persamaan stoikiometri. (C5)	3	19, 24, 32
		16. Menafsirkan banyaknya zat yang diperlukan untuk menghasilkan sejumlah zat tertentu sebagai penerapan persamaan stoikiometri. (C5)	2	18, 34
		17. Menyeleksi jumlah atom yang sama pada suatu larutan dengan	1	20

		larutan lainnya (C4)		
		18.Memprediksi jumlah mol suatu unsur yang terkandung dalam suatu larutan (C5)	1	23
		19.Memprediksi volume gas hasil larutan dari persamaan stoikiometri. (C5)	2	25, 36
		20.Menyeleksi suatu zat yang memiliki jumlah terbanyak pada atom tertentu (C4)	1	28
		21.Merumuskan jumlah molekul menggunakan perumpamaan (C6)	2	29, 31
		22.Memprediksi kadar campuran reatan ketika menghasilkan sejumlah produk tertentu (C5)	1	35
		23.Merumuskan jumlah molekul suatu produk dari suatu reaksi kimia (C6)	1	37
		24.Memprediksi rumus empiris suatu senyawa berdasarkan kandungan massa unsur-unsurnya (C5)	1	38
		25.Menganalisis konsentrasi ion-ion dari suatu larutan (C4)	3	42, 43, 49
		26.Menganalisis maksud dari Massa molar atom karbon-12 (C4)	1	45
		27.Memprediksi rumus empiris suatu senyawa berdasarkan persen kandungan unsur-unsurnya (C5)	1	46
		28.Memprediksi massa suatu unsur pada	1	48

		suatu senyawa yang diketahui massanya (C5)		
		29. Menyeleksi kadar terbanyak suatu unsur pada beberapa jenis senyawa (C5)	1	50



## Lampiran 3

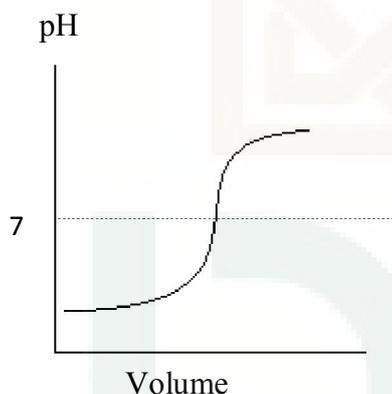
## BANK SOAL STOIKIOMETRI BERKARAKTER HOTS

## 1. Kategori kemurnian pupuk

Persentase kemurnian	Kategori
$0 < x < 20$	Sangat tidak murni
$20 \leq x < 40$	Tidak murni
$40 \leq x < 60$	Cukup murni
$60 \leq x < 80$	Murni
$80 \leq x \leq 100$	Sangat murni

Jika dalam 50 gram pupuk urea  $[\text{CO}(\text{NH}_2)_2]$  terdapat 21 gram nitrogen. Maka kemurnian pupuk (kandungan nitrogen) tersebut tergolong.... (Ar C = 12; Ar N = 14; H = 1)

- A. Sangat tidak murni
  - B. Tidak murni
  - C. Cukup murni
  - D. Murni
  - E. Sangat murni
2. Kurva berikut menggambarkan perubahan pH pada titrasi....



- A. Asam kuat ditetesi dengan basa kuat
  - B. Asam lemah ditetesi dengan basa kuat
  - C. Asam kuat ditetesi dengan basa lemah
  - D. Asam lemah ditetesi dengan basa lemah
  - E. Basa kuat ditetesi dengan asam lemah
3. Hasil pengujian terhadap berbagai ekstrak daun kelopak bunga sebagai berikut.

Bunga	Warna ekstrak	Warna dalam larutan NaOH	Warna dalam larutan HCl
A	Merah	Kuning	Merah
B	Kuning	Kuning	Jingga
C	Hijau	Hijau	Hijau
D	Biru	Kuning	Merah

Berdasarkan hasil percobaan tersebut, ekstrak kelopak bunga yang dapat digunakan sebagai indikator asam basa adalah pada bunga....

- A. a, b, dan c  
 B. a, b, dan d  
 C. b, c, dan d  
 D. a, c, dan d  
 E. c saja
4. Ke dalam 100 mL larutan  $\text{CuCl}_2$  dialiri gas  $\text{H}_2\text{S}$ , sehingga ion  $\text{Cu}^{2+}$  diendapkan sempurna menurut persamaan reaksi:  

$$\text{Cu}^{2+}_{(\text{aq})} + \text{H}_2\text{S}_{(\text{g})} \rightarrow \text{CuS}_{(\text{s})} + 2 \text{H}^{+}_{(\text{aq})}$$
 Setelah kelebihan gas  $\text{H}_2\text{S}$  dihilangkan, larutan tersebut dapat dinetralkan dengan 50 mL larutan  $\text{NaOH}$  0,2M. Kemolaran  $\text{CuCl}_2$  adalah....  
 A. 0,05 M  
 B. 0,1 M  
 C. 0,2 M  
 D. 0,3 M  
 E. 0,4 M
5. Asam cuka sering digunakan sebagai bahan tambahan bagi makanan, seperti bakso. Pada botol asam cuka tertera kadar sebesar 25%. Hal ini berarti bahwa...  
 A. Konsentrasi asam cuka sebesar 0,25 M  
 B. Konsentrasi asam cuka dapat ditentukan tanpa mengetahui massa jenis asam cuka  
 C. Perbandingan massa asam cuka dalam larutan dan pelarutnya yaitu 25%:75%  
 D. Terdapat 25 mL asam cuka dengan konsentrasi 0,25 M dalam 100 mL larutan asam cuka  
 E. Konsentrasi asam cuka yaitu 0,75 M
6. Kapur mati,  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ , digunakan untuk menetralkan air kolam yang menjadi asam karena hujan asam. Penyebab keasaman adalah asam sulfat. Nilai pH air danau akibat hujan asam adalah 4. Berapa ton kapur mati yang diperlukan untuk menetralkan air kolam sebanyak 1 juta  $\text{m}^3$ ? ( $A_r = 1$ ;  $O = 16$ ;  $\text{Ca} = 40$ )  
 A. 2,4 ton  
 B. 3,6 ton  
 C. 5,4 ton  
 D. 6,0 ton  
 E. 7,4 ton
7. Tabel 1. Trayek Perubahan Warna dari Berbagai Indikator

Indikator	Trayek Perubahan Warna
Lakmus	5,5-8,0
Metil jingga	2,9-4,0
Metil merah	4,2-6,3
Bromtimol biru	6,0-7,6
Fenolftalein	8,3-10,0

Pada penetapan kadar larutan  $\text{NH}_3$  dengan larutan  $\text{H}_2\text{SO}_4$  sebaiknya menggunakan indikator....

- A. Lakmus  
 B. Metil jingga  
 C. Metil merah  
 D. Bromtimol biru  
 E. Fenolftalein





19. Sebuah sampel yang terdiri dari 90% Al ( $A_r = 27$ ) dan 10% Cu ( $A_r = 63,5$ ) digunakan untuk menghasilkan gas  $H_2$  dengan cara mereaksikannya dengan asam klorida. Untuk menghasilkan 6,72 liter gas  $H_2$ , pada temperatur dan tekanan standar, maka dibutuhkan sampel sebanyak....
- A. 4,67 g  
B. 5,86 g  
C. 6,6 g  
D. 7,6 g  
E. 8,0 g
20. Senyawa berikut yang mengandung jumlah molekul paling banyak adalah....
- A. 10,0 g  $C_2H_6$   
B. 11,0 g  $CO_2$   
C. 12,0 g  $NO_2$   
D. 17,0 g  $Cl_2$   
E. 20,0 g  $C_6H_6$
21. Bila tetapan Avogadro = L dan massa molar gas amonia = Mr g/mol, maka dalam 10 mol gas ammonia ( $NH_3$ ) terdapat molekul sebanyak....
- A. 10  
B. 10 L  
C.  $\frac{1}{10 \text{ Mr}}$   
D. 10 MrL  
E.  $\frac{10 \text{ L}}{\text{Mr}}$
22. Sebanyak 2g metana ( $M_r = 16$ ) dibakar sempurna dengan  $O_2$  murni. Gas  $CO_2$  yang terbentuk dialirkan ke dalam larutan air kapur,  $Ca(OH)_2$ , sehingga terbentuk endapan  $CaCO_3$  ( $M_r = 100$ ) dengan persamaan reaksi sebagai berikut:  
 $CH_{4(g)} + O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + H_2O_{(l)}$ .  
 (belum setara)  
 Berat endapan yang terbentuk adalah....
- A. 7,5 g  
B. 10 g  
C. 12,5 g  
D. 15 g  
E. 20 g
23. Suatu oksida unsur logam bervalensi dua mengandung 80%, unsur tersebut. Jika  $A_r$  Oksigen adalah 16, maka massa atom relatif unsur tersebut adalah....
- A. 32  
B. 40  
C. 56  
D. 64  
E. 80
24. Pemanasan 41,2 g garam  $FeSO_4 \cdot xH_2O$  menghasilkan 30,4 gram ferro sulfat anhidrat. Persamaan reaksi:  $FeSO_4 \cdot xH_2O \rightarrow FeSO_4 + xH_2O$   
 Jumlah molekul hidrat dalam garam tersebut adalah....
- A. 1  
B. 2  
C. 3  
D. 4  
E. 5
25. Dalam sebuah generator, sejumlah 25,2 gram  $CaH_2$  direaksikan dengan air menurut persamaan reaksi:  
 $CaH_{2(s)} + 2H_2O_{(l)} \rightarrow Ca(OH)_{2(aq)} + 2H_{2(g)}$

Gas hidrogen yang dihasilkan diukur pada P dan T di mana pada keadaan tersebut 16 gram oksigen memiliki volume 10 liter. Volume gas hidrogen yang dihasilkan dari reaksi tersebut adalah....

- A. 1,2 L  
 B. 3,0 L  
 C. 6,0 L  
 D. 12,0 L  
 E. 24,0 L

26. Campuran gas  $\text{CH}_4$  dan  $\text{C}_3\text{H}_8$  yang volumenya 10 liter bereaksi secara sempurna dengan gas  $\text{O}_2$ . Jika diukur pada suhu dan tekanan yang sama, ternyata dihasilkan volume gas  $\text{CO}_2$  sebanyak 24 liter. Volume gas  $\text{CH}_4$  dan gas  $\text{C}_3\text{H}_8$  masing-masing adalah....

- A. 3 liter dan 7 liter  
 B. 4 liter dan 6 liter  
 C. 5 liter dan 5 liter  
 D. 6 liter dan 4 liter  
 E. 7 liter dan 3 liter

27. Logam aluminium sebanyak 0,2 mol dilarutkan dalam 600 mL larutan asam sulfat 0,5M. Menurut persamaan reaksi:



Volume gas  $\text{H}_2$  (dalam liter) yang terbentuk pada keadaan standar....

- A. 2,24 L  
 B. 2,90 L  
 C. 4,48 L  
 D. 6,72 L  
 E. 11,20 L

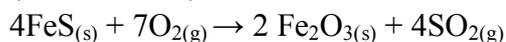
28. Sejumlah 6,4 gram gas metana dibakar dengan 32,0 gram oksigen. Jumlah molekul  $\text{H}_2\text{O}$  yang terbentuk adalah.... (Ar C= 12; H=1,  $N_A = 6.02 \times 10^{23}$ )

- A.  $6,02 \times 10^{22}$   
 B.  $1,204 \times 10^{22}$   
 C.  $8,04 \times 10^{23}$   
 D.  $12,8 \times 10^{23}$   
 E.  $4,89 \times 10^{23}$

29. Suatu senyawa tersusun dari 0,4 g hidrogen, 6,2 g fosfor dan 12,8 g oksigen. Jika diketahui Ar H= 1; O= 16; P = 31, maka rumus empiris senyawa tersebut adalah....

- A.  $\text{CaHPO}_3$   
 B.  $\text{CaHPO}_4$   
 C.  $\text{CaH}_2\text{P}_2\text{O}_5$   
 D.  $\text{CaH}_4\text{P}_2\text{O}_6$   
 E.  $\text{CaH}_4\text{P}_2\text{O}_8$

30.  $\text{FeS}$  ( $M_r = 120$ ) dengan kemurnian 90% dibakar untuk memperoleh 2,24 liter  $\text{SO}_2$  (keadaan STP). Persamaan reaksi tersebut adalah sebagai berikut:



Maka masa  $\text{FeS}$  adalah....

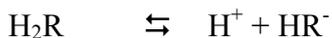
- A. 5,4 gram  
 B. 6,0 gram  
 C. 10,8 gram  
 D. 12,0 gram  
 E. 21,6 gram

31. Sebanyak 172 gram kristal kalium sulfat anhidrat  $\text{CaSO}_4 \cdot x \text{H}_2\text{O}$  dipanaskan sehingga terbentuk 13 gram kristal  $\text{CaSO}_4$  menurut reaksi:  
 $\text{CaSO}_4 \cdot x \text{H}_2\text{O}_{(s)} \rightarrow \text{CaSO}_{4(s)} + x \text{H}_2\text{O}_{(l)}$   
 Nilai  $x$  yang paling tepat adalah....  
 A. 2 D. 5  
 B. 3 E. 6  
 C. 4
32. Jika massa jenis Kalium hidroksida (KOH) adalah  $1,40 \text{ gr/cm}^3$ , volume KOH 20% yang diperlukan untuk membuat KOH 0,5M sebanyak 100 mL adalah sebanyak....(Mr KOH = 56)  
 A. 5 mL D. 20 mL  
 B. 10 mL E. 25 mL  
 C. 15 mL
33. Sebanyak 22,2 gram  $\text{CaCl}_2$  (Ar Ca=40, Cl = 35,5) dilarutkan dalam air sampai volume  $500 \text{ cm}^3$ . Persamaan kimia:  $\text{CaCl}_2 \rightarrow \text{Ca}^{2+} + 2\text{Cl}^-$   
 Konsentrasi ion  $\text{Cl}^-$  yang berada dalam larutan tersebut adalah....  
 A. 0,20 mol/L D. 0,80 mol/L  
 B. 0,40 mol/L E. 1,00 mol/L  
 C. 0,60 mol/L
34. Pada larutan  $\text{H}_3\text{X}$  0,1 M sebanyak 100 mL mengalami tiga kali ionisasi, dengan persamaan reaksi sebagai berikut:  
**Reaksi (1):**  
 $\alpha=0,75$   
 $\text{H}_3\text{X} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{H}_2\text{X}^-$   
**Reaksi(2):**  
 $\alpha=0,5$   
 $\text{H}_2\text{X}^- \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{HX}^{2-}$   
**Reaksi(3):**  
 $\alpha=0,25$   
 $\text{HX}^{2-} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{PX}^{3-}$   
 Perhatikan pernyataan berikut pada saat keadaan setimbang!  
 (1) Jumlah spesi terbanyak dalam larutan adalah ion  $\text{H}^+$   
 (2)  $[\text{X}^{3-}] < [\text{HX}^-]$   
 (3)  $[\text{HX}^{2-}] = 0,028 \text{ M}$   
 (4)  $\text{H}_3\text{X}$  masih tersisa sebanyak 0,5 mmol  
 (5)  $\text{H}_2\text{X}^-$  merupakan spesi dengan jumlah paling sedikit  
 Pernyataan yang benar adalah....  
 A. (1), (2), dan (3)  
 B. (1), (3), dan (4)  
 C. (2), (3), dan (5)  
 D. (2), (4), dan (5)  
 E. (3), (4), dan (5)

35. Sebanyak 5,6 gram besi dimasukkan ke dalam 100 mL larutan  $\text{H}_2\text{SO}_4$  9,8 M menurut persamaan reaksi berikut ini:  
 $2\text{Fe}_{(s)} + 3\text{H}_2\text{SO}_{4(aq)} \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_{3(aq)} + 3\text{H}_{2(g)}$  (belum setara)  
 Jika diketahui Ar Fe = 56; S = 32; O = 16; H = 1, pernyataan yang benar untuk reaksi di atas adalah....
- Larutan  $\text{H}_2\text{SO}_4$  merupakan pereaksi pembatas
  - Massa  $\text{H}_2\text{SO}_4$  yang bereaksi adalah 81,34 gram
  - Massa besi yang tersisa adalah 156,8 gram
  - Volume gas hidrogen yang dihasilkan pada reaksi di atas adalah 3,36 liter
  - Massa  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$  yang dihasilkan sebanyak 60 gram
36. Massa molar atom C-12 adalah 12 g. Pernyataan yang benar mengenai atom karbon tersebut, *kecuali*....
- Massa atom karbon sebanyak  $6,022 \times 10^{23}$  atom adalah 12 gram
  - Massa satu atom karbon adalah  $\frac{12}{6,022 \times 10^{23}}$  gram
  - 12 g C-12 = 1 mol atom C-12
  - 1 mol atom C-12 =  $6,022 \times 10^{23}$  atom C-12
  - Jumlah partikel dalam 1 gram C-12 adalah  $12 \times 6,022 \times 10^{23}$
37. Asam askorbat (vitamin C) menyembuhkan sariawan dan mencegah flu. Persen komposisi massa dari senyawa ini adalah 40,92 persen karbon (C), 4,58 persen hidrogen (H), dan 54,50 persen oksigen (O). Maka, rumus empirisnya adalah....
- $\text{CH}_2\text{O}_2$
  - $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_3$
  - $\text{C}_3\text{H}_4\text{O}_3$
  - $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_4$
  - $\text{C}_4\text{H}_7\text{O}_8$
38. Karbondioksida ( $\text{CO}_2$ ) merupakan salah satu gas yang menjadi penyebab utama pemanasan global yang sering disebut efek rumah kaca (*green house effect*). Pembakaran bahan bakar yang berasal dari fosil adalah penyebab utama meningkatnya konsentrasi  $\text{CO}_2$  di atmosfer. Karbondioksida juga merupakan produk akhir dari metabolisme. Persamaan reaksi pada metabolisme tubuh:  
 $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6 \text{O}_2 \rightarrow 6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$   
 Jika makanan yang dimakan manusia setiap harinya sama dengan  $5,0 \times 10^2$  g glukosa ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ), jumlah produksi tahunan keluarga (4 orang) terhadap  $\text{CO}_2$  adalah....  
 (1 tahun = 365 hari)
- |             |             |
|-------------|-------------|
| A. 0,26 ton | D. 4,28 ton |
| B. 1,07 ton | E. 7,34 ton |
| C. 2,93 ton |             |
39. Massa aluminium yang terkandung dalam 460 gram zamrud ( $\text{Al}_2\text{F}_2\text{SiO}_4$ ) (Al = 27, F = 19, Si = 28, O = 16) adalah....
- |                |                |
|----------------|----------------|
| A. 67,50 gram  | D. 160,00 gram |
| B. 94,99 gram  | E. 230,00 gram |
| C. 135,00 gram |                |
40. Pada larutan  $\text{H}_2\text{R}$  0,02M sebanyak 100 mL terjadi dua kali reaksi:

**Reaksi (1):**

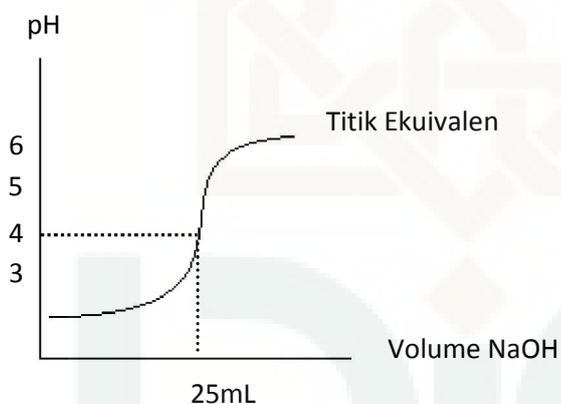
$$\alpha_1 = 0,8$$

**Reaksi (2):**

Kandungan zat atau ion pada larutan di atas adalah....

- A. Jumlah spesi terkecil dalam larutan adalah ion  $\text{HR}^-$
- B.  $[\text{R}^{2-}]$  adalah 0,0256 M
- C.  $[\text{R}^{2-}] < [\text{H}_2\text{R}]$
- D. Jumlah spesi terbesar dalam larutan adalah ion  $\text{H}^+$
- E.  $[\text{R}^{2-}] < [\text{HR}^-] < [\text{H}^+]$

41. Perhatikan grafik berikut!



Grafik di atas menunjukkan bahwa volume larutan NaOH 0,001 M yang diperlukan untuk mencapai nilai pH yang diinginkan dari titrasi adalah sebanyak 25 mL. Maka dapat disimpulkan bahwa larutan yang ada di labu erlenmeyer adalah....

- A. 5mL larutan HCl 0,007M
  - B. 10mL larutan HCl 0,0035M
  - C. 20mL larutan HCl 0,00175M
  - D. 75 mL larutan HCl 0,000467M
  - E. 100mL larutan HCl 0,00035M
42. Aira melakukan percobaan sederhana dengan membakar 1 batang lilin dengan penutup kaca tertutup beralaskan lantai. Setelah beberapa saat, lilin padam dan terdapat sebagian lilin yang belum terbakar. Pada atap dan dinding kaca terlihat bintik berwarna agak kehitaman dan di lantai terdapat lelehan lilin. Kesimpulan yang benar pada kasus di atas adalah pada pernyataan....

- (1) Massa lilin setelah terbakar lebih kecil dari pada sebelum terbakar
- (2) Lilin dalam penutup kaca tersebut padam pada saat tertentu karena pembakaran menghasilkan  $\text{CO}_2$
- (3) Lilin akan kehilangan massa ketika terbakar
- (4) Lilin yang terbakar akan bergabung dengan oksigen membentuk zat lain yang menempel pada dinding dan atap kaca

- A. (1), (2), dan (3)
- B. (1), dan (3)
- C. (1), (3), dan (4)
- D. (2), dan (4)
- E. (1), (2), (3), dan (4)

43. Perhatikan pernyataan berikut:

- (1) Dalam sistem tertutup, massa zat sebelum dan sesudah reaksi adalah sama
- (2) 2 gram Kalsium direaksikan dengan 4 gram oksigen menghasilkan 2 gram  $\text{CaO}$
- (3) Dua satuan Volume gas hidrogen bereaksi dengan satu satuan volume gas oksigen membentuk dua satuan volume uap air
- (4) Dalam wadah tertutup, 6 gram logam magnesium dibakar dengan oksigen menghasilkan magnesium oksida sebesar 7,5 gram. Maka massa oksigen yang diperlukan adalah 13,5 gram

Pernyataan yang benar adalah....

- A. (1), (2), dan (3)
- B. (1) dan (3)
- C. (2) dan (4)
- D. (4)
- E. (1), (2), (3), dan (4)

44. 100 mL  $\text{HCN}$  0,14 ( $K_a = \text{HCN} \cdot 10^{-9}$ ) dicampur dengan 70 mL larutan  $\text{NaOH}$  0,10 M.

(Diketahui Ar H = 1, Ar C = 12, Ar N = 14, Ar Na = 23, Ar O = 16). Dari kasus di atas, perhatikan pernyataan berikut:

- (1) Reaksi yang terjadi adalah  
 $\text{HCN} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCN} + \text{H}_2\text{O}$
- (2) Larutan  $\text{NaOH}$  merupakan reagen pembatas
- (3) pH larutan = 9
- (4)  $\text{HCN}$  yang tersisa adalah 378 mg

Pernyataan yang benar adalah pernyataan....

- A. (1), (2), dan (3)
- B. (1) dan (3)
- C. (2) dan (4)
- D. (4)
- E. (1), (2), (3), dan (4)

45. Perhatikan nilai tetapan ionisasi asam  $K_a$  dari beberapa asam berikut.

No.	1	2	3	4	5	6	7	8
Asam	HA	HB	HC	HD	HE	HF	HG	HR
$K_a$	$6,2 \times 10^{-2}$	$7,2 \times 10^{-8}$	$8,7 \times 10^{-4}$	$3,2 \times 10^{-3}$	$2,2 \times 10^{-5}$	$3,6 \times 10^{-8}$	$8,9 \times 10^{-4}$	$1,2 \times 10^{-6}$

Berdasarkan tabel di atas, dapat ditarik kesimpulan bahwa kekuatan asam dari zat di atas, yaitu....

- A.  $HD > HE > HF$
- B.  $HA > HF > HB$
- C.  $HR > HF > HB$
- D.  $HC > HG > HA$
- E.  $HB > HC > HD$

46. Trayek pH berbagai indikator sebagai berikut.

Fenolftalein : 8,3 – 10 (tak berwarna – merah)

Metil merah : 4,0 – 6,3 (merah – kuning)

Bromtimol biru : 6,0 – 7,6 (kuning – biru)

Warna ketiga indikator tersebut dalam larutan  $\text{CH}_3\text{COOH}$  0,1 M ( $K_a = 1 \times 10^{-5}$ ) berturut-turut adalah....

- A. Tak berwarna, kuning, merah
- B. Tak berwarna, merah, kuning
- C. Tak berwarna, merah, hijau
- D. Merah, kuning, hijau
- E. Tak berwarna, jingga, kuning

Data ini diunakan untuk menjawab soal 48 sampai dengan 49.

Diketahui tiga jenis larutan diuji dengan beberapa indikator dengan hasil sebagai berikut.

Indikator	Trayek/warna	Larutan-A	Larutan-B
Metil merah	4,2 - 6,3/merah-kuning	kuning	merah
Metil jingga	2,9 – 4,0/merah-kuning	kuning	kuning
Bromtimol biru	6,0 – 7,6/kuning-biru	biru	kuning
Fenolftalein	8,3 – 10/tak berwarna-merah	tak berwarna	tak berwarna

47. pH larutan-A adalah sekitar....

- A. 2
- B. 6
- C. 7
- D. 8
- E. 10

48. pH larutan-B adalah sekitar....

- A. 2
- B. 3,2
- C. 4,1
- D. 6,8
- E. 9,2

49. Jika 100 mL larutan asam klorida dengan  $\text{pH} = 3$  dicampurkan pada 100 mL larutan natrium hidroksida dengan  $\text{pH} = 10$ . Pada pH hasil campuran tersebut, indikator yang sebaiknya digunakan adalah....

- A. Metil merah
- B. Metil jingga
- C. Bromtimol biru

- D. Fenolftalein  
E. Lakmus (5,5-8,0)
50. Aira mempunyai larutan NaOH 0,2 M sebanyak 50 mL, NaOH 0,1 M sebanyak 25mL dan 100 mL akuades. Jika Aira ingin memperoleh larutan dengan  $\text{pH } 12 + \log 7,5$ , maka hal yang harus dilakukan Aira adalah....
- A. Mencampurkan 15mL NaOH 0,2M dengan 20 mL larutan NaOH 0,1M dan diencerkan dengan 25mL akuades
  - B. Mencampurkan 20 mL NaOH 0,2M dengan 20 mL larutan NaOH 0,1M
  - C. Mencampurkan 25mL NaOH 0,2M dengan 10 mL larutan NaOH 0,1M dan diencerkan dengan 45 mL akuades
  - D. Mencampurkan 25mL NaOH 0,2M dengan 20 mL larutan NaOH 0,1M dan diencerkan dengan 10mL akuades
  - E. Mengencerkan 50mL NaOH 0,2M dengan 20 mL akuades

## Lampiran 4

**INTRUMEN AHLI MEDIA**  
**FORMAT PENILAIAN KUALITAS *WEB* BANK SOAL**

Skor:

Ya = 1, Tidak = 0

**Indikator Penilaian**

Aspek	Indikator	Penilaian		Saran
		Ya	Tidak	
Penggunaan	1. Pengoperasian program mudah dipelajari			
	2. Tingkat efisiensi program tinggi			
Pengaturan	1. Ukuran dan bentuk tulisan dapat <i>disetting</i> sesuai dengan keinginan			
	2. Penambahan gambar dapat dilakukan dengan mudah			
	3. Pengaturan <i>timer</i> dapat dilakukan dengan mudah			
	4. Pengaturan simbol jawaban salah dapat dilakukan dengan mudah			
	5. Pengaturan simbol jawaban benar dapat dilakukan dengan mudah			
	6. Penambahan simbol pada soal dapat dilakukan dengan mudah			
	7. Penambahan simbol pada jawaban dapat dilakukan dengan mudah			
	8. Penulisan <i>subscribe</i> dapat dilakukan dengan mudah			
	9. Penulisan <i>superscribe</i> dapat dilakukan dengan mudah			
	10. Penginputan <i>link</i> dapat dilakukan dengan mudah			
	11. Penambahan video dapat dilakukan dengan mudah			
Kemampuan akses	1. Program mudah dijalankan di berbagai <i>software</i>			
	2. Program mudah dijalankan di berbagai <i>hardware</i>			
Kecepatan akses	1. Program dapat dibuka pada semua browser dengan baik			
	2. Kecepatan membuka halaman web program baik			

## RUBRIK PENILAIAN KUALITAS *WEB BANK SOAL*

### A. Aspek Penggunaan

Poin	Indikator	Deskripsi
1.	Pengoperasian program mudah dipelajari oleh peserta didik	Sistem navigasi ( navigator bar) atau sistem petunjuk mudah dipelajari dan dipahami sehingga peserta didik dapat menggunakannya dengan mudah untuk menjelajahi situs tersebut saat mencari pencarian index dari suatu data yang dicari
2.	Tingkat efisiensi program tinggi	Program dapat diakses dengan mudah kapanpun dan di manapun.

### B. Aspek Pengaturan

Poin	Indikator	Deskripsi
1.	Ukuran dan bentuk tulisan dapat <i>disetting</i> sesuai dengan keinginan	
2.	Penambahan gambar dapat dilakukan dengan mudah	
3.	Pengaturan <i>timer</i> dapat dilakukan dengan mudah	
4.	Pengaturan simbol jawaban salah dapat dilakukan dengan mudah	
5.	Pengaturan simbol jawaban salah dapat dilakukan dengan mudah	
6.	Penambahan simbol pada soal dapat dilakukan dengan mudah	
7.	Penambahan simbol pada jawaban dapat dilakukan dengan mudah	
8.	Penulisan <i>subscribe</i> dapat dilakukan dengan mudah	
9.	Penulisan <i>superscribe</i> dapat dilakukan dengan mudah	
10.	Penginputan <i>link</i> dapat dilakukan dengan mudah	
11.	Penambahan video dapat dilakukan dengan mudah	

### C. Aspek Kemampuan akses

Poin	Indikator	Deskripsi
12.	Program mudah dijalankan di berbagai <i>software</i> dan <i>hardware</i> yang ada.	Program yang telah diupload di e-learning dapat diakses pada komputer dengan semua program instalasi

**D. Aspek Kecepatan Akses**

Poin	Indikator	Deskripsi
13.	Program dapat dibuka pada semua browser dengan baik	Program dapat dibuka dengan baik pada semua browser
14.	Kecepatan membuka halaman web program baik	Kecepatan akses pembukaan program tidak memerlukan konektivitas internet yang tinggi.



## Lampiran 5

### **INSTRUMEN ANALISIS BANK SOAL TIPE *HIGHER ORDER THINKING SKILL* (HOTS) PADA PENELITIAN “PENGEMBANGAN BANK SOAL BERKARAKTER *HOTS* DENGAN *HOT POTATOES* PADA MATERI STOIKIOMETRI BERBASIS FUNGSI E-LEARNING**

Nama Penilai : .....

NIP : .....

Instansi : .....

#### PETUNJUK Pengerjaan

1. Bacalah terlebih dahulu rubrik penjabaran karakteristik penilaian dan lembar karakteristik penilaian
2. Bacalah Lembar Soal pada pengembangan bank soal yang telah disediakan
3. Bacalah Penyelesaian soal pengembangan bank soal yang telah disediakan
4. Lingkarilah daftar pilihan pada kolom keterangan yang tersedia dalam lembar penilaian karakteristik sesuai penilaian Bapak/Ibu terhadap aspek dari karakteristik yang terpenuhi dari setiap butir soal. Kemudian berilah tanda cek (√) pada kolom Ya/Tidak yang tersedia dalam lembar penilaian rubrik penjabaran karakteristik soal tipe HOTS. Adapun lembar karakteristik penilaian yang perlu diisi sebagai berikut:
  - A. Dasar Pertanyaan
  - B. Kemampuan Berfikir Kritis
  - C. Kemampuan Berfikir Kreatif

Lembar penilaian karakteristik menggunakan skala Guttman, dimana bentuk penilaian tersebut berupa:

Ya : 1

Tidak : 0

5. Terima kasih atas kerjasamanya.

**LEMBAR PENILAIAN KARAKTERISTIK ANALISIS SOAL TIPE HIGHER ORDER THINKING SKILL (HOTS) PADA PENGEMBANGAN BANK SOAL**

**A. Dasar Pertanyaan (Stimulus)**

**1. Rubrik/Penjabaran Karakteristik**

No	Stimulus	Jawaban	Kategori
1	Stimulus atau rangsangan adalah suatu hal yang datang dari lingkungan yang dapat menyebabkan respon tertentu pada tingkah laku yang dapat diindra oleh panca indra	Ya	<p>Bila dalam soal terdapat salah satu dasar pertanyaan (stimulus) yang berbentuk sumber/bahan bacaan seperti: gambar, grafik, foto, rumus, persamaan reaksi, diagram, tabel, daftar kata/symbol, contoh, atau penggalan kasus.</p> <p>a. Gambar adalah tiruan barang (seperti orang, binatang, tumbuhan) dibuat dengan coretan pensil atau alat lain pada kertas dan media lain.</p> <p>b. Grafik adalah lukisan pasang surut suatu keadaan dengan garis atau gambar (misal tentang turun naiknya hasil dan statistik).</p> <p>c. Foto adalah suatu potret, gambar, atau bayangan</p> <p>d. Simbol adalah suatu lambang</p> <p>e. Rumus kimia adalah gabungan lambang kimia untuk menyatakan susunan molekul, senyawa, atau campuran</p> <p>f. Persamaan kimia menggunakan lambang kimia untuk menunjukkan apa yang terjadi saat reaksi kimia berlangsung</p> <p>g. Diagram adalah suatu peristiwa dengan kenyataan yang disederhanakan atau</p>

		<p>diperkecil, sedangkan garis diagram adalah suatu peristiwa dalam bentuk kurva.</p> <p>h. Tabel adalah daftar berisi ikhtisari sejumlah (besar) data informasi, biasanya berupa kata-kata dan bilangan yang tersusun secara bersistem, urut ke bawah dalam lajur dan deret tertentu dengan garis pembatas sehingga dapat dengan mudah disimak.</p> <p>i. Contoh adalah barang atau sebagian dari barang yang rupa, macam, dan keadaanya sama dengan semua barang yang ada, barang yang dapat mewakili barang yang lain karena sama sifat-sifatnya</p> <p>j. Kasus adalah hubungan antara argument dan predikator dalam suatu proposisi (dalam teori kasus)</p>	
	Tidak		<p>Bila dalam soal <b>tidak</b> terdapat satu pun dasar pertanyaan (stimulus) yang berbentuk sumber/bahan bacaan seperti: gambar, grafik, foto, rumus, persamaan reaksi, diagram, tabel, daftar kata/symbol, contoh, atau penggalan kasus</p>

## 2. Angket Penilaian Karakteristik

Isilah tabel berikut dengan melingkari daftar pada kolom keterangan yang terpenuhi dari soal, serta memberikan tanda cek (√) pada kolom yang tersedia. Isilah bagian titik-titik pada pilihan apabila terdapat kategori lain

No Butir Soal	Ya	Tidak	Keterangan	
1.			a. Gambar c. Grafik e. Foto g. Rumus i. Persamaan kimia	b. Tabel d. Simbol f. Contoh h. Penggalan kasus j. Diagram
2.			a. Gambar c. Grafik e. Foto g. Rumus i. Persamaan kimia	b. Tabel d. Simbol f. Contoh h. Penggalan kasus j. Diagram
3.			a. Gambar c. Grafik e. Foto g. Rumus i. Persamaan kimia	b. Tabel d. Simbol f. Contoh h. Penggalan kasus j. Diagram
4.			a. Gambar c. Grafik e. Foto g. Rumus i. Persamaan kimia	b. Tabel d. Simbol f. Contoh h. Penggalan kasus j. Diagram
5.			a. Gambar c. Grafik e. Foto g. Rumus i. Persamaan kimia	b. Tabel d. Simbol f. Contoh h. Penggalan kasus j. Diagram

## B. Kemampuan Berfikir Kritis

### 1. Rubrik/ Penjabaran Karakteristik

No	Jenis keterampilan	Jawaban	Kategori
1.	Berfikir kritis yaitu berfikir yang beralasan dan reflektif dengan menekankan pada pembuatan keputusan tentang apa yang harus dipercayai dan dilakukan	Ya	Bila dalam pengerjaan soal terpenuhi semua kategori berikut ini: a. Memberikan penjelasan sederhana terdiri dari keterampilan memfokuskan pertanyaan, menganalisis argumen, bertanya dan menjawab pertanyaan b. Membangun keterampilan dasar terdiri dari menyesuaikan dengan sumber,

			<p>mengamati dan melaporkan hasil observasi.</p> <p>c. Menyimpulkan terdiri dari keterampilan mempertimbangkan kesimpulan, melakukan generalisasi, dan melakukan evaluasi.</p> <p>d. Membuat penjelasan lanjut terdiri dari mengartikan istilah dan membuat definisi</p> <p>e. Mengatur strategi dan taktik terdiri dari menentukan tindakan dan berinteraksi dengan orang lain.</p>
		<b>Tidak</b>	<p>Bila dalam pengerjaan soal terdapat salah satu atau lebih kategori berikut ini yang tidak terpenuhi:</p> <p>a. Memberikan penjelasan sederhana terdiri dari keterampilan memfokuskan pertanyaan, menganalisis argumen, bertanya dan menjawab pertanyaan</p> <p>b. Membangun keterampilan dasar terdiri dari menyesuaikan dengan sumber, mengamati dan melaporkan hasil observasi.</p> <p>c. Menyimpulkan terdiri dari keterampilan mempertimbangkan kesimpulan, melakukan generalisasi, dan melakukan evaluasi.</p> <p>d. Membuat penjelasan lanjut terdiri dari mengartikan istilah dan membuat definisi</p> <p>e. Mengatur strategi dan taktik terdiri dari menentukan tindakan dan berinteraksi dengan orang lain.</p>

## 2. Angket penilaian karakteristik

Isilah angket berikut dengan melingkari daftar pada kolom keterangan yang terpenuhi dari awal serta memberikan tanda cek (√) pada kolom ya atau tidak.

Isilah bagian titik-titik sebagai alasan pemilihan daftar pada kolom keterangan.

No	Ya	Tidak	Keterangan
----	----	-------	------------

<b>Butir Soal</b>			
1.			a. Memberikan penjelasan sederhana b. Membangun keterampilan dasar c. Menyimpulkan d. Membuat penjelasan lanjut e. Mengatur strategi dan taktik Alasan -----
2.			a. Memberikan penjelasan sederhana b. Membangun keterampilan dasar c. Menyimpulkan d. Membuat penjelasan lanjut e. Mengatur strategi dan taktik Alasan -----
3.			a. Memberikan penjelasan sederhana b. Membangun keterampilan dasar c. Menyimpulkan d. Membuat penjelasan lanjut e. Mengatur strategi dan taktik Alasan -----
4.			a. Memberikan penjelasan sederhana b. Membangun keterampilan dasar c. Menyimpulkan d. Membuat penjelasan lanjut e. Mengatur strategi dan taktik Alasan -----
5.			a. Memberikan penjelasan sederhana b. Membangun keterampilan dasar c. Menyimpulkan d. Membuat penjelasan lanjut e. Mengatur strategi dan taktik Alasan -----
10.			a. Memberikan penjelasan sederhana b. Membangun keterampilan dasar c. Menyimpulkan d. Membuat penjelasan lanjut e. Mengatur strategi dan taktik

			Alasan -----
--	--	--	-----------------

### C. Kemampuan Berfikir Kreatif

#### 1. Rubrik/ Penjabaran Karakteristik

No	Jenis Keterampilan	Jawaban	Kategori
1.	Berpikir kreatif yaitu kemampuan berikir yang rumit untuk mendapatkan ide yang baru dan orisinil.	Ya	Bila dalam pengerjaan soal terpenuhi semua kategori berikut ini: a. Kemahiran, yaitu kemampuan menghasilkan banyak ide. b. Fleksibilitas, yaitu kemampuan menghasilkan ide-ide yang berbeda. c. Originalitas, yaitu kemampuan menghasilkan ide yang unik. d. Elaborasi, yaitu kemampuan menghasilkan ide yang detail. e. Sintesis, yaitu kemampuan menggabungkan komponen-komponen atau ide menjadi suatu rangkaian pemikiran yang baru.
		Tidak	Bila dalam pengerjaan soal terdapat satu atau lebih kategori berikut ini yang <b>tidak</b> terpenuhi: a. Kemahiran, yaitu kemampuan menghasilkan banyak ide. b. Fleksibilitas, yaitu kemampuan menghasilkan ide-ide yang berbeda. c. Originalitas, yaitu kemampuan menghasilkan ide yang unik. d. Elaborasi, yaitu kemampuan menghasilkan ide yang detail. e. Sintesis, yaitu kemampuan menggabungkan komponen-komponen atau ide menjadi suatu rangkaian pemikiran yang baru.

## 2. Angket

Isilah angket berikut dengan melingkari daftar pada kolom keterangan yang terpenuhi dari awal serta memberikan tanda cek (√) pada kolom ya atau tidak. Isilah bagian titik-titik sebagai alasan pemilihan daftar pada kolom keterangan.

No Butir Soal	Ya	Tidak	Keterangan
1.			a. Kemahiran b. Fleksibilitas c. Originalitas d. Elaborasi e. Sintesis Alasan -----
2.			a. Kemahiran b. Fleksibilitas c. Originalitas d. Elaborasi e. Sintesis Alasan -----
3.			a. Kemahiran b. Fleksibilitas c. Originalitas d. Elaborasi e. Sintesis Alasan -----
4.			a. Kemahiran b. Fleksibilitas c. Originalitas d. Elaborasi e. Sintesis Alasan -----
5.			a. Kemahiran b. Fleksibilitas c. Originalitas d. Elaborasi e. Sintesis Alasan -----

## Lampiran 6

### INSTRUMEN PENILAIAN GURU

Daftar berikut berkaitan dengan identitas responden

Nama Guru :

Sekolah mengajar :

#### PETUNJUK PENGISIAN

Anda diminta memberikan pendapat atas pernyataan di bawah ini, dengan cara memberikan tanda check (✓) pada baris yang telah disediakan, dan setiap alternatif jawaban tidak mewujudkan *salah atau benar*.

Kami sangat menghargai waktu yang Anda gunakan untuk mengisi instrumen ini secara jujur. Dan kerahasiaan identitas Anda akan kami jaga sesuai dengan etika penelitian.

No	Pernyataan	Ya	Tidak	Saran
<b>A. Menghemat waktu dan tenaga</b>				
1.	Pemeriksaan jawaban siswa tepat			
2.	Pemeriksaan jawaban siswa cepat			
3.	Penjelasan jawaban dapat segera tersampaikan			
<b>B. Fungsionalitas web-based</b>				
1.	Tidak perlu dicetak			
2.	Tidak memerlukan banyak tempat untuk menyimpan soal			
3.	Tidak memerlukan banyak tempat untuk menyimpan hasil jawaban siswa			
<b>C. Fungsionalitas timer</b>				
1.	Timer dapat menunjukkan durasi siswa mengerjakan soal			
2.	Timer berhenti ketika waktu mengerjakan soal telah selesai			
3.	Timer mulai berjalan ketika siswa mulai mengerjakan bank soal			
4.	Timer berjalan mundur ketika siswa mengerjakan bank soal			
<b>D. Kemudahan akses</b>				
1.	Web bank soal dapat diakses secara bersamaan di tempat yang berbeda			
2.	Web bank soal dapat digunakan kapanpun			
3.	Bank soal dapat diakses secara offline			
<b>E. Kemudahan Penggunaan</b>				
1.	Guru dapat membuat soal berbasis komputer tanpa harus belajar tentang <i>web</i>			

	<i>design</i>			
2.	Guru dapat merancang ujian online tanpa harus belajar aplikasi program			
<b>F. Proporsionalitas Tampilan</b>				
1.	Ukuran tulisan/huruf sesuai			
2.	Font yang digunakan sesuai			
3.	Penulisan rumus kimia sesuai			
4.	Penulisan pangkat pada angka sesuai			
5.	Simbol digunakan secara konsisten			
6.	Penggunaan gambar relevan dengan konsep kimia dan			
7.	Ukuran gambar proporsional			



## Lampiran 7

### INSTRUMEN RESPON PESERTA DIDIK

Daftar berikut berkaitan dengan identitas responden

Nama Siswa :

Sekolah :

#### PETUNJUK PENGISIAN

Anda diminta memberikan pendapat atas pernyataan di bawah ini, dengan cara memberikan tanda check (√) pada baris yang telah disediakan, dan setiap alternatif jawaban tidak mewujudkan *salah atau benar*.

Kami sangat menghargai waktu yang Anda gunakan untuk mengisi instrumen ini secara jujur. Kerahasiaan identitas Anda akan kami jaga sesuai dengan etika penelitian.

No	Pernyataan	Setuju	Tidak Setuju	Saran
<b>A. Karakteristik Web</b>				
1.	Tampilan web interaktif			
2.	Tampilan web menarik			
<b>B. Fasilitas Web</b>				
1.	Timer berfungsi dengan baik			
2.	Box jawaban berfungsi dengan baik			
3.	Penjelasan jawaban muncul ketika jawaban benar dipilih			
4.	Penulisan jawaban terbaca dengan jelas			
5.	Bank soal membantu latihan soal layaknya ujian sungguhan			
<b>C. Kejelasan Komponen Web</b>				
1.	Soal tertulis dengan jelas			
2.	Tanda panah berfungsi dengan baik			
3.	Nilai muncul otomatis setelah memilih jawaban yang tepat			
<b>D. Proporsionalitas Tampilan</b>				
1.	Ukuran tulisan/huruf sesuai			
2.	Font yang digunakan sesuai			
3.	Penulisan rumus kimia sesuai			
4.	Penulisan pangkat pada angka sesuai			
5.	Penulisan lambang kimia sesuai			
6.	Letak gambar di soal sesuai			
7.	Letak gambar di jawaban sesuai			
8.	Ukuran gambar sesuai			
<b>E. Sistem navigasi</b>				
1.	Tombol navigasi kembali berfungsi dengan baik			
2.	Tombol navigasi selanjutnya berfungsi dengan baik			
3.	Timer mulai berjalan ketika siswa			

	mulai mengerjakan bank soal			
4.	<i>Timer</i> berjalan mundur ketika siswa mengerjakan bank soal			
5.	<i>Timer</i> terhenti ketika waktu mengerjakan soal telah selesai			
6.	Simbol ☺ atau simbol sesuai pengaturan muncul ketika jawaban benar dipilih			
7.	Simbol ☹ atau simbol sesuai pengaturan muncul ketika jawaban salah dipilih			



## Lampiran 8

HASIL UJICOBA BANK SOAL BERKARAKTER *HOTS*

NO	Mahasiswa	Jawaban
1	Mahasiswa 1	$\text{Massa } [\text{CO}(\text{NH}_2)_2] = \frac{\text{mr } [\text{CO}(\text{NH}_2)_2]}{2 \cdot \text{Ar } \text{N}} \times 21 \text{ gram}$ $= \frac{60}{28} \times 21 = 45$ $\text{Kemurnian} = \frac{45 \text{ gram}}{50 \text{ gram}} \times 100\% = 90\% \rightarrow 80 \leq \mu \leq 100$ (E) sangat murni
	Mahasiswa 2	Diket : 50 gram $[\text{CO}(\text{NH}_2)_2]$ terdapat 21 gram Nitrogen Jawab : $\text{Kemurnian} : \frac{2(21 \text{ gram})}{50 \text{ gram}} \times 100\% = 84\%$ Jadi kandungan pupuk nitrogen sangat murni
	Mahasiswa 3	$\% \text{ kemurnian N} = \frac{\text{mol N}_2}{\text{mol urea}} \times 100\% = \frac{21/28}{50/60} \times 100\% = 88,23 \%$ Sangat murni (E)
2	Mahasiswa 1	Asam kuat ditetesi basa kuat, karena pH asam kuat tersebut sekitar 0 – 3 dan pH basa kuat tersebut sekitar 12 – 14. (A)
	Mahasiswa 2	(A) Asam kuat ditetesi dengan basa kuat. Dilihat dari titik wal titrasi pH larutan berada di titik mendekati 1, kemudian setelah mencapai titik ekuivalen pH naik secara signifikan. Contohnya yaitu tutrasi NaOH dan HCl.
	Mahasiswa 3	(A) Asam kuat ditetesi dengan basa kuat Penjelasan : pada gambar tersebut awalnya pH naik sedikit demi sedikit. Ha ini dikarenakan skala naiknya pH bersifat logaritmik, kemudian naik taja didekat titik ekuivalen.
3	Mahasiswa 1	Jawabannya (B) karena ekstrak bunga jika diberi asam ataupun basa memiliki warna bunga yang berbeda.
	Mahasiswa 2	Karena saat dikasih NaOH / HCl terjadi perubahan warna, jadi (B).
	Mahasiswa 3	Poin penting dari indikator asam basa adalah dapat memberikan warna yang berbeda pada perbedaan pH asam dan basa. Berdasarkan tabel tersebut syarat bunga yang memiliki kriteria sebagai indikator asam basa adalah bunga A,B, dan D.
4	Mahasiswa 1	$\text{Mol NaOH} = 50 \text{ mL} \cdot 0,2 \text{ M}$ $= 10 \text{ mmol}$ $\text{M CuCl}_2 = 100 \cdot x = 10 \text{ mol}$ $200 \cdot x = 10$ $x = 0,05 \text{ M}$
	Mahasiswa 2	Rumus penetralan :

		$\text{CuCl}_2 = \text{NaOH}$ $N_1.M_1.V_1 = M_2.V_2.n_2$ $2.M_1.100 \text{ mL} = 0,2 \text{ M} . 50 \text{ L} . 1$ $M_1 = \frac{0,2 \text{ M} 50 \text{ mL}}{200 \text{ mL}}$ $= 0,05 \text{ M (A)}$
	Mahasiswa 3	<p>Reaksi: <math>\text{Cu}^{2+}_{(\text{aq})} + \text{H}_2\text{S}_{(\text{g})} \rightarrow \text{CuS}_{(\text{s})} + 2 \text{H}^{+}_{(\text{aq})}</math></p> <p>Reaksi penetralan dapat dilakukan dengan titrasi. Persamaan reaksi penetralan:</p> $\text{H}^{+} + \text{OH}^{-} \rightarrow \text{H}_2\text{O}$ <p>Larutan akan netral ketika <math>\text{H}^{+}</math> dan <math>\text{OH}^{-}</math> tepat bereaksi, peristiwa ini disebut titik ekuivalen.</p> <p>Saat ekuivalen:</p> $\text{Mol H}^{+} = \text{Mol NaOH}$ $\text{Mol H}^{+} = M_{\text{NaOH}} \times V_{\text{NaOH}}$ $\text{Mol H}^{+} = 0,2 \text{ M} \times 50 \text{ mL}$ $\text{Mol H}^{+} = 10 \text{ mmol}$ <p>Berdasarkan persamaan reaksi di atas diketahui bahwa perbandingan mol zat sama dengan perbandingan koefisiennya.</p> $\text{Mol Cu}^{2+} : \text{Mol H}^{+} = 1 : 2$ <p>Jika mol <math>\text{H}^{+} = 10 \text{ mmol}</math>, maka mol <math>\text{Cu}^{2+} = 5 \text{ mmol}</math>.</p> <p>Maka kemolaran <math>\text{CuCl}_2 = \frac{5 \text{ mmol}}{100 \text{ mL}} = 0,05 \text{ M}</math></p>
5	Mahasiswa 1	<p>C</p> <p>Karena cuka murni masih dengan kadar 100%. Oleh karena itu diencerkan dengan air. Air 75% dan cuka 25%.</p> $25\% = \frac{25}{100} = 0,25$ <p>Artinya dalam 100 gr air cuka terdapat 25 gr cuka.</p>
	Mahasiswa 2	<p>Suatu kadar zat akan diperoleh dari banyak zat tertentu per volume total larutan</p> $\text{Kadar} = \frac{x}{x+y} . 100\%$ <p>X = banyaknya zat Y = banyaknya pelarut</p>
	Mahasiswa 3	<p>Perbandingan massa asam cuka dalam larutan dan pelarutnya yaitu 25% : 75%, hal ini dikarenakan berarti 25% dari keseluruhan.</p>
6	Mahasiswa 1	<p>pH air = 4      V air = 1 juta m<sup>3</sup></p> $[\text{H}^{+}] = 10^{-4}$ $\text{Mol air} = M . V$ $= 10^{-4} . 10^9 \text{ L}$ $= 10^5 \text{ mol}$ <p>Massa <math>\text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{mol} \times \text{Mr}</math></p> $= 10^5 \times 74$ $= 74.10^5 \text{ gr}$ $= 74.10^2 \text{ kg}$ $= 7,4 \text{ ton}$

	Mahasiswa 2	$[H^+] = 10^{-4} M = 10^{-4} \text{ mol asam} = 1 \text{ L asam}$ $74 \text{ gram Ca(OH)}_2 = 1 \text{ mol Ca(OH)}_2$  ..... ton $\text{Ca(OH)}_2 = 1 \text{ juta m}^3$ $= 10^9 \text{ L} \times \frac{10^{-4} \text{ mol asam}}{1 \text{ L asam}}$ $= 10^5 \text{ mol asam} \times \frac{74 \text{ gram Ca(OH)}_2}{1 \text{ mol Ca(OH)}_2}$ $= 74 \cdot 10^5 \text{ gram Ca(OH)}_2$ $= 7,4 \text{ ton Ca(OH)}_2$
	Mahasiswa 3	<p>pH = 4  <math>[H^+] = 4</math>  <math>4 = -\log [H^+]</math>  <math>[H^+] = 10^{-4} M</math></p> <p><math>\text{Ca(OH)}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CaSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}</math></p> <p>Mr CaOH = 74 g/mol</p> <p>Mol = M . V  <math>= 10^{-4} \cdot 1 \times 10^9</math>  <math>= 10^5 \text{ mol}</math></p> <p>Massa <math>\text{Ca(OH)}_2 = \text{mol} \times \text{Mr}</math>  <math>= 10^5 \text{ mol} \times 74 \text{ g/mol}</math>  <math>= 74 \times 10^5 \text{ g}</math>  <math>= 7,4 \text{ ton (E)}</math></p>
7	Mahasiswa 1	Karena $\text{NH}_3$ yang bersifat basa lemah ketika ditambahkan ke $\text{H}_2\text{SO}_4$ yang bersifat asam kuat, perubahan yang terjadi tidak terlalu mencolok.
	Mahasiswa 2	$\text{NH}_3$ (amonio) dengan $\text{H}_2\text{SO}_4$ (Asam sulfat) $\rightarrow$ Asam < 7 $\rightarrow$ Menggunakan metil orange dengan trayek paru 2,9 – 1,0 bahan warna Jawaban $\rightarrow$ B
	Mahasiswa 3	$\text{NH}_3 \rightarrow$ basa lemah $\rightarrow$ yang ditentukan $\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ asam kuat $\rightarrow$ larutan standar primer $\rightarrow$ pH dibawah 7  Pakai indikator yang bersifat basa pH diatas 7, tapi karena $\text{NH}_3$ basa lemah maka indikator yang digunakan adalah indikator metil jingga.
8	Mahasiswa 1	Diket : M = 49,2 gram ( $\text{MgSO}_4 \times \text{H}_2\text{O}$ ) M $\text{MgSO}_4 = 24 \text{ gr}$ Reaksi : $\text{MgSO}_4 \cdot x \text{H}_2\text{O(l)} \rightarrow \text{MgSO}_4(\text{s}) + x \text{H}_2\text{O(l)}$ Ditanya : rumus ? Jawab : Mr $\text{MgSO}_4 = 120$ Mol $\text{MgSO}_4 = \frac{24}{120} = 0,2$ Mr mol $\text{MgSO}_4 \times \text{H}_2\text{O} = \frac{49,2}{0,2} = 246$ Mr = $246 - 120 = 126$



		Senyawa Q = butana (bukan 2-butena) dan reaksi tersebut merupakan reaksi pemutusan ikatan rangkap (eliminasi) bukan penetralan.
	Mahasiswa 2	<p>Pernyataan yang benar adalah...</p> <p>(1) <math>2Al + 3H_2SO_4 \rightarrow Al_2(SO_4)_3 + 3H_2</math>  <math>CH_2=CH-CH_2-CH_3 + H_2 \rightarrow CH_3CH_2CH_2CH_3</math></p> <p>(2) Pada suhu dan tekanan yang sama,  <math>\frac{n_{N_2}}{V_{N_2}} = \frac{n_{C_4H_{10}}}{V_{C_4H_{10}}}</math>  <math>Mol\ C_4H_{10} = \frac{V_{C_4H_{10}} mol\ N_2}{V_{N_2}}</math>  <math>Mol\ C_4H_{10} = \frac{9L \times 0,2\ mol}{3L} = 0,6\ mol</math>  <math>Mol\ H_2 = mol\ C_4H_{10} = 0,6\ mol</math>  <math>Mol\ Al = \frac{2}{3} \times 0,6 = 0,4\ mol</math>  <math>Massa\ Al = 0,4\ mol \times 27 = 10,8\ gram</math></p> <p>(3) Hasil reaksi 1- butena dengan <math>H_2</math> adalah butana  (4) Reaksi tersebut merupakan reaksi adisi  Maka, pernyataan yang benar adalah (1) dan (2)</p>
10	Mahasiswa 1	$CO_2 + O_2 \rightarrow 2CO_2$ $CH_4 + O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2$ $C_2H_4 + 2O_2 \rightarrow 2CO_2 + H_2$ $C_2H_6 + 2O_2 \rightarrow 2CO_2 + 3H_2$ $2C_3H_8 + 12O_2 \rightarrow 6CO_2 + 8H_2$
	Mahasiswa 2	<p>Jadi yang paling banyak menghasilkan <math>CO_2</math> adalah <math>C_3H_8</math> karena jika direaksikan dengan <math>O_2</math> menghasilkan <math>6CO_2 + 8H_2</math></p> $CO_2 + O_2 \rightarrow 2CO_2$ $CH_4 + O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2$ $\frac{1}{1} \cdot 100\ cm^3 = 100\ cm^3$ $C_2H_4 + 2O_2 \rightarrow 2CO_2 + H_2$ $\frac{2}{1} \cdot 100\ cm^3 = 200\ cm^3$ $C_2H_6 + 2O_2 \rightarrow 2CO_2 + 3H_2$ $2C_3H_8 + 12O_2 \rightarrow 6CO_2 + 8H_2$ $\frac{3}{1} \cdot 100\ cm^3 = 300\ cm^3$ -

11	Mahasiswa 1	<p>Reaksi : <math>M + 2HCl \rightarrow MCl_2 + H_2</math></p> <p>Mula-mula : <math>\frac{0,56 \text{ gram}}{Mr M} \text{ mol} \quad 0,01</math></p> <p>Reaksi : <math>0,005 \text{ mol} \quad 0,01</math></p> <p>Sisa : <math>- \quad - \quad 0,005 \text{ mol} \quad 0,005 \text{ mol}</math></p> <p>Agar M habis bereaksi, maka mol M saat bereaksi harus sama dengan mol setelah bereaksi. Maka, mol M mula-mula adalah 0,005 mol</p> <p>Mol M mula-mula = <math>\frac{0,56 \text{ gram}}{Mr M} \text{ mol}</math></p> <p>0,005 mol = <math>\frac{0,56 \text{ gram}}{Mr M} \text{ mol}</math></p> <p>Mr M = <math>\frac{0,56 \text{ gram}}{0,005 \text{ mol}}</math></p> <p>Mr M = 112 gr/mol</p>																				
12	Mahasiswa 1	<p><math>2NH_3 + CO_{2(g)} \rightarrow NH_2 - CO - NH_2 + H_2O</math></p> <p><math>2NH_3 = \text{massa} : 34 \text{ gram}</math></p> <p><math>NH_2 - CO - NH_2 = 60 = 60 \text{ gr}</math></p> <p><math>\frac{34 \text{ g}}{60 \text{ g}} \times 150 \text{ kg} = 85 \text{ kg (E)}</math></p>																				
	Mahasiswa 2	<p><math>2NH_3 + CO_{2(g)} \rightarrow NH_2 - CO - NH_2 + H_2O</math></p> <table style="margin-left: 40px;"> <tr> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">2,5</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">5</td> <td style="text-align: center;">2,5</td> <td style="text-align: center;">2,5</td> <td style="text-align: center;">2,5</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="border-top: 1px solid black;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">5</td> <td style="text-align: center;">2,5</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">2,5</td> <td></td> </tr> </table> <p>m urea = 150 kg</p> <p>mol urea = <math>\frac{gr}{Mr} = \frac{150}{60} = 2,5 \text{ mol}</math></p> <p>m <math>NH_3</math> = ?</p> <p>mol <math>NH_3</math> = <math>\frac{gr}{Mr}</math></p> <p><math>5 = \frac{gr}{17}</math></p> <p>gr = 85 kg (E)</p>			2,5			5	2,5	2,5	2,5							5	2,5	-	2,5	
		2,5																				
5	2,5	2,5	2,5																			
5	2,5	-	2,5																			
	Mahasiswa 3	<p><math>2NH_3 + CO_{2(g)} \rightarrow NH_2 - CO - NH_2 + H_2O</math></p> <table style="margin-left: 40px;"> <tr> <td style="text-align: center;">5</td> <td style="text-align: center;">2,5</td> <td style="text-align: center;">2,5</td> <td style="text-align: center;">2,5</td> </tr> </table> <p>mol urea = <math>\frac{massa}{Mr} = \frac{150}{60} = 2,5</math></p> <p>massa <math>NH_3</math> yang diperlukan = mol x Mr</p> <p style="margin-left: 40px;">= 5 x 17</p> <p style="margin-left: 40px;">= 85 kg</p>	5	2,5	2,5	2,5																
5	2,5	2,5	2,5																			
13	Mahasiswa 1	Diket :																				

		<p>Hidrokarbon : <math>10 \text{ m}^3</math>  Oksigen : <math>10 \text{ m}^3</math>  Karbondioksida : <math>10 \text{ m}^3</math>  Ditanya : Rumus hidrokarbon  Dijawab :</p> $\text{C}_x\text{H}_y + \left(x + \frac{1}{4}y\right) \text{O}_2 \rightarrow x\text{CO}_2 + \frac{1}{2}y \text{H}_2\text{O}$ $\text{C}_x\text{H}_y = x\text{CO}_2 \qquad \qquad \qquad \text{C}_x\text{H}_y = x + \frac{1}{4}y$ $1 = x \cdot 10 \qquad \qquad \qquad 1 = 0,1 + \frac{1}{4}y$ $x = \frac{1}{10} \qquad \qquad \qquad 1 - 0,1 = \frac{1}{4}y$ $x = 0,1 \qquad \qquad \qquad 0,9 = \frac{1}{4}y$ $\text{C}_x\text{H}_y = \text{CH}_4 \qquad \qquad \qquad y = 3,6 \approx 4$
	Mahasiswa 2	<p>Diket : <math>V \text{ sampel} = 10 \text{ m}^3 = 100 \text{ L}</math>  <math>V \text{ O}_2 = 10 \text{ m}^3 = 100 \text{ L}</math>  <math>V \text{ CO}_2 = 10 \text{ m}^3 = 100 \text{ L}</math></p> <p>Ditanya : Rumus hidrokarbon ? (<math>\text{C}_n\text{H}_n</math>)  Dijawab :</p> <p><math>n \text{ O}_2 = V : 22,4 \text{ (STP)}</math>  <math>= 100 : 22,4</math>  <math>= 4,46 \text{ mol}</math></p> <p><math>m \text{ O} = n \text{ O}_2 \times \text{Mr O} \times \frac{n \text{ mol}}{1 \text{ mol}}</math>  <math>= 4,46 \text{ mol} \times 16 \text{ gr/mol} \times \frac{2 \text{ mol}}{1 \text{ mol}}</math>  <math>= 142,72 \text{ gram}</math></p> <p><math>n \text{ CO}_2 = V : 22,4 \text{ (STP)}</math>  <math>= 100 : 22,4</math>  <math>= 4,46 \text{ mol}</math></p> <p><math>m \text{ C} = n \text{ CO}_2 \times \text{Mr C} \times \frac{n \text{ mol}}{1 \text{ mol}}</math>  <math>= 4,46 \times 12,011 \times \frac{1 \text{ mol}}{1 \text{ mol}}</math>  <math>= 53,57 \text{ gr}</math></p> <p><math>n \text{ H} = V \times 22,4</math>  <math>= 100 \times 22,4</math>  <math>= 4,46 \text{ mol}</math></p> <p><math>m \text{ HC} = 4,46 \text{ mol} \times 13 \text{ gr/mol} \times 4,46</math>  <math>= 57,98 \text{ gram}</math></p> <p><math>\text{CH} \Rightarrow \text{C}_{53,57} \text{H}_{250,59}</math>  <math>\Rightarrow \text{CH}_4</math></p>
	Mahasiswa 3	Diketahui : Hidrokarbon $\rightarrow 10 \text{ m}^3$ bereaksi dengan $\text{O}_2$ $10 \text{ m}^3$ menghasilkan

		<p><math>\text{CO}_2</math> <math>10 \text{ m}^3</math>  Ditanya : Rumus hidrokarbon ?  Dijawab :  untuk mendapatkan x  <math>\text{C}_x\text{H}_y + 3\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}</math>      H disebelah kanan 4 maka <math>y = 4</math>  <math>1.10^4 \text{ L} \quad 1.10^4 \text{ L} \quad 1.10^4 \text{ L}</math></p> <p>Karena semua volume pada reaksi sama, sehingga perbandingannya tetap untuk <math>\text{CH}_4</math> (A)</p>
14	Mahasiswa 1	<p>(1) 1 mol <math>\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2</math>  (2) 2 mol <math>\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4</math>  (3) 2 mol <math>\text{KMnO}_4</math>  (4) 1 mol <math>\text{Fe}(\text{NO}_3)_3</math></p> <p>Jumlah atom O = 2 mol <math>\text{H}_2\text{SO}_4</math> .. ?  Atom O = <math>2 \cdot 4 = 8</math></p> <p>Jawaban = (1),(2),(3)</p>
	Mahasiswa 2	<p>(1) 1 mol <math>\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \rightarrow \text{Ca}^{2+} + 2\text{PO}_4^{3-}</math> (v)  (2) 2 mol <math>\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4 \rightarrow 2\text{Na}^{+} + \text{C}_2\text{O}_4^{2-}</math> (v)  (3) 2 mol <math>\text{KMnO}_4 \rightarrow \text{K}^{+} + \text{MnO}_4^{-}</math> (v)  (4) 1 mol <math>\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \rightarrow \text{Fe}^{3+} + 3\text{NO}_3</math></p> <p>Mengandung jumlah atom O sama dengan 2 mol <math>\text{H}_2\text{SO}_4</math>  <math>2 \text{ mol } \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{H}^{+} + \text{SO}_4^{-}</math>  Jawabannya A karena memiliki jumlah O yang sama</p>
	Mahasiswa 3	<p><math>2 \text{ mol } \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \sum \text{atom O} = \frac{n}{NA} = \frac{2 \text{ mol}}{6,02 \cdot 10^{23}} = 0,33 \cdot 10^{-23} = 3,3 \cdot 10^{-24} \text{ atom}</math>  Kemungkinan <math>\sum</math> atom yang sama</p> <p>(1) <math>1 \text{ mol } \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \rightarrow \frac{2}{6021 \cdot 10^{23}} = 3310^{-24} \text{ atom}</math>  (2) <math>2 \text{ mol } \text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4 \rightarrow \frac{2}{6021 \cdot 10^{23}} = 3310^{-24} \text{ atom}</math>  (3) <math>2 \text{ mol } \text{KMnO}_4 \rightarrow \frac{2}{6021 \cdot 10^{23}} = 3310^{-24} \text{ atom}</math>  (4) <math>1 \text{ mol } \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \rightarrow \frac{1}{6021 \cdot 10^{23}} = 1610^{-24} \text{ atom}</math></p> <p>Jadi yang <math>\sum</math> atomnya sama yaitu nomor 2 dan 3, 1.</p>
15	Mahasiswa 1	<p>Cara menentukan kadar unsur dalam suatu senyawa  Massa N = <math>\frac{\text{Banyak atom N} \times \text{Ar N}}{\text{Mr}}</math> x Massa total senyawa</p> <p>a. <math>\frac{2 \times 14}{142} \times 5 = 0,9859 \text{ gram}</math>  b. <math>\frac{3 \times 14}{150} \times 7 = 1,96 \text{ gram}</math></p>

		<p>c. <math>\frac{2 \times 14}{60} \times 9 = 4,2 \text{ gram}</math></p> <p>d. <math>\frac{2 \times 14}{80} \times 11 = 3,85 \text{ gram}</math></p> <p>e. <math>\frac{2 \times 14}{85} \times 11 = 3,62 \text{ gram}</math></p>
16	Mahasiswa 1	<p>m X = 0,20 g m CO<sub>2</sub> = 0,1 g V<sub>1</sub> = 440 mL V<sub>2</sub> = 320 mL</p> <p>Ditanya : X...? Jawab :</p> $\frac{n \cdot R_1}{v_1} \times X = \frac{n \cdot R_2}{v_2}$ $\frac{0,2 \cdot 0,0082}{x} = \frac{0,1 \cdot 0,0082}{320}$ $\frac{0,20/x}{440} = \frac{22 \cdot 710^{-3}}{320}$ $440x \cdot 2,27 \cdot 10^{-3} = 0,20 \cdot 320$ $X = \frac{64}{0,9988}$ $= 64$ <p>X adalah SO<sub>2</sub></p>
	Mahasiswa 2	<p>massa X = 0,2 gr, V = 440 mL massa CO<sub>2</sub> = 0,1 g, V = 320 mL</p> $Pv = nRT$ $Pv = nRT$ $\frac{440}{320} = \frac{n_1}{n_2}$ $320 \cdot n_1 = n_2 \cdot 440$ $16 \cdot n_1 = 22 \cdot n_2$ $8 \cdot n_1 = 11 \cdot n_2$ $11 \cdot n_1 = 8 \cdot n_2$ $11 \cdot \frac{g}{Mr} = 8 \cdot \frac{g}{Mr}$ $11 \cdot \left(\frac{0,1}{44}\right) = 8 \cdot \left(\frac{0,2}{Mr}\right)$ $1,1 \cdot Mr = 1,6 \cdot 44$ $Mr = \frac{16 \cdot 4}{11}$ $= 64 \text{ g/mol}$ <p>Jadi senyawa yang memiliki Mr = 64 yaitu senyawa SO<sub>2</sub> (S = 32, O<sub>2</sub> = 32)</p>
	Mahasiswa 3	<p>PV = nRT <math>P = \frac{nRT}{V}</math>, P &amp; T tetap</p>

		<p>Gas x = gas Co<sub>2</sub></p> $\frac{n_1 R_1}{V_1} = \frac{n_2 R_2}{V_2}$ $\frac{n_1 \cdot 82}{440} = \frac{3 \cdot 10^{-3} \cdot 82}{320}$ $\frac{n_1}{440} = \frac{3 \cdot 10^{-3}}{320}$ $n_1 = \frac{440 \cdot 3 \cdot 10^{-3}}{320}$ $n_1 = 3,16 \cdot 10^{-3}$ <p>mol gas x = <math>3,16 \cdot 10^{-3}</math> mol          massa gas x = 0,20 gram</p> $\text{Mr gas x} = \frac{\text{massa}}{\text{mol}}$ $= \frac{0,20}{3,16 \cdot 10^{-3}}$ $= \frac{200}{3,16}$ $= 63,29 \text{ gr/mol}$ $= 64 \text{ gr/mol}$ <p>Jadi, gas x tersebut adalah SO<sub>2</sub> (S=32, O<sub>2</sub>=32, Mr=64)</p>																					
17	Mahasiswa 1	<p>M Al = 27 g          Ar Al = 27 g/mol</p> $n = \frac{27 \text{ g}}{27 \text{ g/mol}} = 0,1 \text{ mol}$ <p>Ditanya: V gas (STP) ?</p> $n \text{ H}_2 = \frac{3}{2} \times 0,1 = 0,15$ $V \text{ STP} = n \times V_m$ $= 0,15 \text{ mol} \times 22,4 \text{ L}$ $= 3,36 \text{ L}$																					
	Mahasiswa 2	$2\text{Al}_{(s)} + 2\text{KOH}_{(aq)} + 6\text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightarrow 2\text{K}[\text{Al}(\text{OK})_4]_{(aq)} + 3\text{H}_{2(g)}$ <p>Massa Al = 2,7 (Ar Al = 27). V gas STP yang dihasilkan ?</p> $n \text{ Al} = \frac{m}{Ar} = \frac{2,7}{27} = 0,1 \text{ mol}$ $2\text{Al}_{(s)} + 2\text{KOH}_{(aq)} + 6\text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightarrow 2\text{K}[\text{Al}(\text{OK})_4]_{(aq)} + 3\text{H}_{2(g)}$ <p>Mol untuk 1 koef <math>\frac{0,1}{2} = 0,05</math></p> <table> <tbody> <tr> <td>Mula-mula</td> <td>=</td> <td>0,1</td> <td>0,1</td> <td>0,3</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Reaksi</td> <td>=</td> <td>-0,1</td> <td>-0,1</td> <td>-0,1</td> <td>+0,1</td> <td>+0,15</td> </tr> <tr> <td>Sisa</td> <td>=</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>0,2</td> <td>+0,1</td> <td>0,15</td> </tr> </tbody> </table>	Mula-mula	=	0,1	0,1	0,3			Reaksi	=	-0,1	-0,1	-0,1	+0,1	+0,15	Sisa	=	-	-	0,2	+0,1	0,15
Mula-mula	=	0,1	0,1	0,3																			
Reaksi	=	-0,1	-0,1	-0,1	+0,1	+0,15																	
Sisa	=	-	-	0,2	+0,1	0,15																	

		V gas STP yang dihasilkan = $0,15 \text{ mol} \times 22,4 \text{ L/mol}$ = 3,36
	Mahasiswa 3	$2\text{Al}_{(s)} + 2\text{KOH}_{(aq)} + 6\text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightarrow 2\text{K}[\text{Al}(\text{OK})_4]_{(aq)} + 3\text{H}_{2(g)}$ Diket : 2,7 gr Al Dit : Volume gas yang dihasilkan Jawab : $\text{mol Al} = \frac{\text{massa}}{\text{Ar}} = \frac{27 \text{ gram}}{27 \text{ gram/mol}} = 0,1 \text{ mol}$  $\text{Mol H}_2 = \frac{3}{2} \cdot 0,1 \text{ mol}$ = 0,15 mol Volume gas $\text{H}_2 = 0,15 \text{ mol} \times 22,4 \text{ L}$ = 3,36 L
18	Mahasiswa 1	Diket : $\text{CaCl}_2$ dilarutkan di air diperoleh 500 mL larutan $\rightarrow \text{CaCl}_2$ , m = 5,55 g, Mr = 111 Jawab: 1. Konsentrasi lar. Adl 0,1 M (Benar) 2. + $\text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow$ endapan putih (Benar) 3. + $\text{AgNO}_3 \rightarrow$ endapan putih AgCl (Benar) 4. Lar. Garam $\text{CaCl}_2 \rightarrow$ elektrolit kuat (Benar) Jadi jawabannya : (E) 1,2,3, dan 4.
	Mahasiswa 2	Alasannya: (1) Mr $\text{CaCl}_2 = 111$ massa = 5,55 g V = 500 mL = 0,5 L $n = \frac{m}{Mr} = \frac{5,55}{111} = 0,05 \text{ mol}$ $M = \frac{n}{V} = \frac{0,05 \text{ mol}}{0,5 \text{ L}}$ (2) Terbentuk endapan putih $\text{CaCO}_3$ (3) Terbentuk endapan putih AgCl (4) $\text{CaCl}_2$ merupakan elektrolit kuat, karena jika didalam air terionisasi sempurna $\text{CaCl}_2 \rightarrow \text{Ca}^{2+} + 2\text{Cl}^-$ Selain itu keduanya berasal dari senyawa asam dan basa kuat.
19	Mahasiswa 1	Diket : % Al = 90% Ar Al = 27 % Cu = 10% Ar CU = 63,5  Ditanya : sampel = .... Jawab : $n \text{ Al} = \frac{\text{gram}}{\text{Ar}}$ $0,9 \text{ mol} = \frac{\text{gram}}{27}$ Gram = 24,3 gram  $n \text{ Cu} = \frac{\text{gram}}{\text{Ar}}$ $0,1 = \frac{\text{gram}}{63,5}$ Gram = 6,35 gram  $n \text{ Al} = \frac{gr}{27}$ $0,1 = \frac{gr}{27}$

		Gr = 2,7 gr
	Mahasiswa 2	<p>1. Persamaan reaksi:</p> <p>Mol total <math>H_2 = \frac{6,72}{224} = 0,3 \text{ mol}</math></p> <p><math>2Al + 6HCl \rightarrow 2AlCl_3 + 3H_2 \dots\dots\dots(1)</math></p> <p><math>\frac{2}{3}x \qquad \qquad \qquad x</math></p> <p><math>Cu + 2HCl \rightarrow CuCl_2 + H_2 \dots\dots\dots(2)</math></p> <p><math>0,3-x \qquad \qquad \qquad (0,3-x)</math></p> <p><math>H_2</math> yang dihasilkan dari reaksi 1 adalah <math>x</math>  <math>H_2</math> yang dihasilkan dari reaksi 2 adalah <math>0,3 - x</math>  Perbandingan sampel Al dan Cu</p> $\frac{\text{Massa Al}}{\text{Massa Cu}} = \frac{09}{01}$ $\frac{\left(\frac{2}{3}x\right) \times Ar \text{ Al}}{(0,3-x) \times Ar \text{ Cu}} = 9$ $\frac{\left(\frac{2}{3}x\right) \times 27}{(0,3-x) \times 63,5} = 9$ $\frac{18x}{190,5 - 63,5x} = 9$ $18x = 1714,5 - 571,5x$ $589,5x = 171,45$ $x = 0,29 \text{ mol}$ <p>Maka,</p> $\text{Massa Al} = \left(\frac{2}{3}x\right) \times Ar \text{ Al} = \left(\frac{2}{3} \times 0,29\right) \times 27 = 5,2 \text{ gram}$ $\text{Massa Cu} = (0,3 - x) \times Ar \text{ Cu} = (0,3 - 0,29) \times 63,5 = 0,635 \text{ gram}$ <p>Massa sampel:</p> $\text{Massa Al} + \text{Massa Cu} = 5,2 \text{ gram} + 0,635 \text{ gram} = 5,835 \text{ gram} \approx 5,85 \text{ gram}$
20	Mahasiswa 1	<p>A. <math>n = \frac{g}{Mr} \Rightarrow n \text{ C}_2\text{H}_6 = \frac{10}{30} = 0,33 \text{ mol}</math></p> <p>B. <math>n \text{ CO}_2 = \frac{11}{44} = 0,25 \text{ mol}</math></p> <p>C. <math>n \text{ NO}_2 = \frac{12}{46} = 0,26 \text{ mol}</math></p> <p>D. <math>n \text{ Cl}_2 = \frac{17}{70,9} = 0,24</math></p> <p>E. <math>n \text{ C}_6\text{H}_6 = \frac{20}{78} = 0,27</math></p> <p>jumlah molekul paling banyak dapat dilihat dari jumlah mol yang paling besar jadi jawabannya A. 10.0 g <math>\text{C}_2\text{H}_6</math></p>

	Mahasiswa 2	<p>A. <math>\text{mol C}_2\text{H}_6 = \frac{g \text{ C}_2\text{H}_6}{Mr \text{ C}_2\text{H}_6} = \frac{10 \text{ g}}{30 \text{ g/mol}} = 0,33 \text{ mol}</math></p> <p>B. <math>\text{mol CO}_2 = \frac{g \text{ CO}_2}{Mr \text{ CO}_2} = \frac{11 \text{ g}}{44 \text{ g/mol}} = 0,25 \text{ mol}</math></p> <p>C. <math>\text{mol NO}_2 = \frac{g \text{ NO}_2}{Mr \text{ NO}_2} = \frac{12 \text{ g}}{46 \text{ g/mol}} = 0,26 \text{ mol}</math></p> <p>D. <math>\text{mol Cl}_2 = \frac{g \text{ Cl}_2}{Mr \text{ Cl}_2} = \frac{17 \text{ g}}{709 \text{ g/mol}} = 0,24 \text{ mol}</math></p> <p>E. <math>\text{mol C}_6\text{H}_6 = \frac{g \text{ C}_6\text{H}_6}{Mr \text{ C}_6\text{H}_6} = \frac{20 \text{ g}}{78 \text{ g/mol}} = 0,27 \text{ mol}</math></p> <p>maka jumlah molekul paling banyak dimiliki oleh <math>\text{C}_2\text{H}_6</math>  jumlah molekul = <math>n \times 6,02 \times 10^{23}</math>  jumlah molekul sebanding dengan jumlah mol. Jumlah molekul paling banyak adalah <math>\text{C}_2\text{H}_6</math> karena jumlah mol paling banyak.</p>
21	Mahasiswa 1	<p>Diket :</p> <p>Tetapan avogadro = L  Massa molar gas amonia = Mr g/mol  Mol gas amonia = 10 mol</p> <p>Ditanya :</p> <p>Banyak molekul = ... ?</p> <p>Dijawab :</p> <p><math>X = n.L</math>  <math>= 10.L</math>  <math>= 10 \text{ L (B)}</math></p>
	Mahasiswa 2	<p>Jumlah Molekul  = mol x tetapan avogadro  = 10 L (B)</p>
22	Mahasiswa 1	<p>Diket :</p> <p>gram <math>\text{C}_2\text{H}_4</math> (Mr = 16) -&gt; dibakar dengan <math>\text{O}_2</math>  gas <math>\text{CO}_2</math> dialirka ke air kapur <math>\text{Ca(OH)}_2</math> terbentuk endapan <math>\text{CaCO}_3</math> (Mr = 100)  ditanya : berat endapan yang terbentuk?  Dijawab :</p> <p><math>\text{Mol CH}_4 = \frac{m}{Mr} = \frac{2}{16} = 0,125</math></p> <p>Pembakaran <math>\text{CH}_4</math>, Reaksi :</p> <p><math>\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}</math>  0,125 1. 0,125                      0,125 2. 0,125</p> <p>Direaksikan dengan <math>\text{Ca(OH)}_2 =</math>  <math>\text{CO}_2 + \text{Ca(OH)}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}</math>  0,125 0,125                      0,125 mol</p>

		<p>Berat endapan <math>\text{CaCO}_3</math> 0,125 mol :</p> $n = \frac{m}{Mr}$ $m = n \cdot Mr$ $= 0,125 \text{ mol} \cdot 100 \text{ g/mol}$ $= 12,5 \text{ gram} \rightarrow c$
	Mahasiswa 2	$\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{Ca}(\text{OH})_2(\text{aq}) \rightarrow \text{CaCO}_3(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{aq})$ $\text{mol CH}_4 = \frac{gr}{Mr} = \frac{2 \text{ g}}{16 \text{ g/mol}} = 0,125 \text{ mol}$ $\text{mol CO}_2 = \frac{1}{1} \times \text{mol CH}_4 = 1 \cdot 0,125 \text{ mol} = 0,125 \text{ mol}$ $\text{mol CaCO}_3 = \frac{1}{1} \times \text{mol CO}_2 = 1 \cdot 0,125 \text{ mol} = 0,125 \text{ mol}$ $\text{massa CaCO}_3 = \text{mol CaCO}_3 \times Mr \text{ CaCO}_3$ $= 0,125 \text{ mol} \times 100 \text{ gr/mol}$ $= 12,5 \text{ gram}$ <p>-</p>
23	Mahasiswa 1	<p>Oksida logam bervalensi du memiliki rumus XO.</p> <p>Massa X = 80% = 0,8</p> <p>Massa O = 20% = 0,2</p> $\% \text{ massa X} = \frac{nxAr X}{MrXO} \times 100\%$ $80\% = \frac{X}{x+16} \times 100\%$ $\frac{80}{100} = \frac{X}{x+16}$ $80x + 1280 = 100x$ $1280 = 100x - 80x$ $1280 = 20x$ $X = 64$
	Mahasiswa 2	$\frac{\% \text{ unsur X}}{1x Ar X} = \frac{\% \text{ unsur O}}{1x Ar O}$ $\frac{80\%}{Ar X} = \frac{20\%}{16}$ $Ar X = 64$

24	Mahasiswa 1	$\text{FeSO}_4 \times \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{FeSO}_4$ $\text{mol FeSO}_4 \times \text{H}_2\text{O} = \text{mol FeSO}_4$ $n = \frac{g \text{ FeSO}_4}{Mr \text{ FeSO}_4}$ $= \frac{30,4 \text{ g}}{152 \text{ g/mol}}$ $= 0,2 \text{ mol}$ $\text{mol FeSO}_4 \times \text{H}_2\text{O} = \frac{g \text{ FeSO}_4 \times \text{H}_2\text{O}}{Mr \text{ FeSO}_4 \times \text{H}_2\text{O}}$ $=$ $Mr \text{ FeSO}_4 \times \text{H}_2\text{O} = \frac{g \text{ FeSO}_4 \times \text{H}_2\text{O}}{\text{mol FeSO}_4 \times \text{H}_2\text{O}}$ $= \frac{41,2 \text{ g}}{0,2 \text{ mol}}$ $= 206 \text{ gr/mol}$ $Mr \text{ FeSO}_4 = 1. Ar \text{ Fe} + 1. Ar \text{ S} + 4. Ar \text{ O} + n. (Mr \text{ H}_2\text{O})$ $206 = 56 + 32 + 4 \cdot 16 + n \cdot (18)$ $206 = 152 + n \cdot 18$ $54 = 18n$ $3 = n$
	Mahasiswa 2	$\text{FeSO}_4 \times \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{FeSO}_4 \times \text{H}_2\text{O}$ $n = 30,4 \text{ gr}$ $Mr \text{ FeSO}_4 = 151,9 \text{ gr/mol}$ $= 0,20 \text{ mol}$ $Mr = \frac{41,2 \text{ g}}{0,20} = 206 \text{ g/mol}$ $Mr = 206 - 151,9$ $= 54,1$ $\text{Jumlah molekul} = \frac{54,1}{18} = 3 \text{ (C)}$
	Mahasiswa 3	<p>Diket :</p> <p><math>m = 41,2 \text{ g}</math>    <math>\text{FeSO}_4 \times \text{H}_2\text{O}</math>  <math>m</math> Ferro sulfat anhidrat</p> <p>ditanya : jumlah molekul hidrat dlm garam?</p> <p>Dijawab :</p> <p>Reaksi : <math>\text{FeSO}_4 \times \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{FeSO}_4 \times \text{H}_2\text{O}</math></p> <p>Massa <math>\text{H}_2\text{O} = 41,2 - 30,4 = 10,8 \text{ gram}</math></p> <ul style="list-style-type: none"> <li> <math display="block">\text{FeSO}_4 \times \text{H}_2\text{O} = \frac{m \text{ FeSO}_4}{Mr \text{ FeSO}_4} : \frac{m \text{ H}_2\text{O}}{m \text{ H}_2\text{O}}</math> <math display="block">= \frac{30,4}{151,9} : \frac{10,8}{18}</math> <math display="block">= 0,2 : 0,6</math> <math display="block">= 1 : 3</math> </li> </ul> <p>Jadi, rumus molekul <math>\text{FeSO}_4 \times \text{H}_2\text{O} \Rightarrow \text{FeSO}_4 \times 3\text{H}_2\text{O}</math>  3 -&gt; jumlah molekul hidrat dalam garam</p>

		( C )
25	Mahasiswa 1	<p>M CaH<sub>2</sub> = 25,2 gr  M O = 16 gr  V O = 10 L</p> <p>CaH<sub>2</sub> + 2H<sub>2</sub>O → Ca(OH)<sub>2</sub> + 2H<sub>2</sub>  0,6      1,2            0,6      1,2</p> <p>Mol CaH<sub>2</sub> = <math>\frac{gr}{Mr} = \frac{25,2 \text{ gr}}{42 \text{ gr/mol}} = 0,6 \text{ mol}</math>  Mol Oksigen = <math>\frac{m}{Ar} = \frac{16}{16} = 1 \text{ mol}</math></p> <p><math>\frac{V H}{V O} = \frac{mol H}{mol O}</math>  <math>V H = \frac{Vo \cdot mol H}{mol O}</math>  = <math>\frac{10 \cdot 1,2}{1}</math>  = 12 L (D)</p>
	Mahasiswa 2	<p><math>T = \frac{V \text{ Oksigen}}{\frac{n \cdot R}{p}}</math>  = <math>\frac{10}{0,082}</math>  = 121,95</p> <p>PV = nRT  <math>V = \frac{nRT}{p}</math>  = <math>\frac{0,6 \cdot 42 \cdot 243,9}{42}</math>  = 11,9 L = 12 L</p>
	Mahasiswa 3	<p>CaH<sub>2(s)</sub> + 2H<sub>2</sub>O (l) → Ca(OH)<sub>2(aq)</sub> + 2H<sub>2(g)</sub></p> <p>16 gram oksigen v = 10 Liter  M CaH<sub>2</sub> = 25,2 gr  M O = 16 g  V O = 10 L</p> <p>Mol CaH<sub>2</sub> = <math>\frac{gr}{Mr} = \frac{25,2 \text{ gr}}{42} = 0,6 \text{ mol}</math></p> <p>Mol O = <math>\frac{16 \text{ g}}{16 \text{ g}} = 1 \text{ mol}</math>  Volume = <math>\frac{(10+2) \cdot 1}{1} = 12 \text{ L (D)}</math></p>

26	Mahasiswa 1	$10 \text{ L} \qquad \qquad 24 \text{ L}$ $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ $\text{C}_3\text{H}_8 + 5\text{O}_2 \rightarrow 3\text{CO}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$ <p>Dengan koefisiennya dapat dibuat perbandingan:</p> $\text{C}_3\text{H}_8 = 3\mu$ $\text{CH}_4 = 10 - \mu$ <p>Total volume</p> <p>Maka : <math>3\mu + (10 - \mu) = 24</math></p> $3\mu + \mu = 24 - 10$ $2\mu = 14$ $\mu = 7$ <p>dengan demikian <math>V \text{CH}_4 = 10 - \mu</math></p> $= 10 - 7$ $= 3 \text{ L}$ <p>Maka <math>V \text{C}_3\text{H}_8 = 10 - V \text{CH}_4</math></p> $= 10 \text{ L} - 3 \text{ L}$ $= 7 \text{ L}$
	Mahasiswa 2	-
	Mahasiswa 3	-
27	Mahasiswa 1	$2\text{Al} + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{H}_2$ $0,2 \text{ mol} \qquad n = 600\text{mL} \cdot 0,5 \text{ M}$ $= 300 \text{ mmol}$ $= 0,3 \text{ mol}$ <p><math>V \text{ stp} = 22,4 \text{ L}</math></p> $V \text{H}_2 = 0,3 \times 22,4$ $= 6,72 \text{ L (D)}$

	Mahasiswa 2	<p>Diket :</p> <p>Logam Al <math>\rightarrow n = 0,2</math> mol  Dilarutkan dalam <math>H_2SO_4</math> [0,5] <math>\rightarrow v = 600</math> mL</p> <p>Ditanya :</p> <p>Jawab:</p> $ \begin{array}{ccccccc} & 2Al & + & 3H_2SO_4 & \rightarrow & Al_2(SO_4)_3 & + & 3H_2 \\ M & 0,2 & & 0,3 & & & & \\ r & & & & & & & 0,3 \\ \hline S & & & & & & & 0,3 \end{array} $ <p>Mol <math>H_2 \rightarrow 0,3</math> mol  Volume <math>H_2 = n \cdot 22,4</math>  <math>= 0,3 \cdot 22,4</math>  <math>= 6,72</math> L <math>\rightarrow D</math></p>
28	Mahasiswa 1	<p>Diket :</p> <p>6,4 gram gas metana dibakar dg 32 gr <math>O_2</math>  Ditanya : molekul <math>H_2O</math> yang terbentuk  Dijawab :</p> $ \begin{array}{ccccccc} & CH_4 & + & 2O_2 & \rightarrow & 2H_2O & + & CO_2 \\ n = \frac{6,4}{16} = 0,4 & & & n = \frac{32}{32} = 1 & & & & \\ M & 0,4 \text{ mol} & & 1 \text{ mol} & & & & \\ B & 0,4 \text{ mol} & & 0,4 \text{ mol} & & 0,8 \text{ mol} & & \\ \hline S & - & & 0,4 \text{ mol} & & 0,8 \text{ mol} & &  \end{array} $ <p>Molekul <math>H_2O</math> yang terbentuk <math>= 0,8 \times (6,02 \times 10^{23})</math>  <math>= 4,89 \times 10^{23}</math></p>
	Mahasiswa 2	<p>6,4 gr gas metana</p> $\text{mol } CH_4 = \frac{\text{massa}}{\text{mr}} = \frac{6,4}{16} = 0,4$ $\text{mol } O_2 = \frac{\text{massa}}{\text{mr}} = \frac{32}{32} = 1$ <p>reaksi :</p> $ \begin{array}{ccccccc} CH_4 & + & 2O_2 & \rightarrow & CO_2 & + & 2H_2O \\ 0,4 & & 1 & & 0,4 & & 0,8 \end{array} $ <p>Jumlah molekul <math>H_2O = \text{mol} \times NA</math>  <math>= 0,8 \cdot 6,02 \times 10^{23}</math>  <math>= 4,89 \times 10^{23}</math></p>
	Mahasiswa 3	$CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$ $n \text{ } CH_4 = \frac{6,4}{16} = 0,4$ $n \text{ } H_2O = \frac{2}{1} \times 0,4$ <p>jumlah molekul <math>= 0,8 \cdot 6,02 \times 10^{23}</math></p>

		$= 4,89 \times 10^{23}$
29	Mahasiswa 1	<p>Diket :</p> <p>m H = 4 gr  m P = 6,2 gr  m O = 12,8 gr  m Ca = 4 gr  ditanya : rumus empiris  jawab :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>n \text{ H} = \frac{04 \text{ gr}}{1} = 0,4 \text{ mol}</math></li> <li>- <math>n \text{ P} = \frac{62}{31} = 0,2 \text{ mol}</math></li> <li>- <math>n \text{ O} = \frac{128}{16} = 0,8 \text{ mol}</math></li> <li>- <math>n \text{ Ca} = \frac{4}{40} = 0,1 \text{ mol}</math></li> </ul> <p>rumus empiris  <math>\text{Ca}_{(0,1)} \text{H}_{(0,4)} \text{P}_{(0,2)} \text{O}_{(0,8)}</math>  <math>\text{CaH}_4\text{P}_2\text{O}_8</math></p>
	Mahasiswa 2	<p><math>\text{mol H} = \frac{0,4 \text{ gram}}{1 \text{ gr/mol}} = 0,4</math>  <math>\text{mol P} = \frac{62 \text{ gram}}{31 \text{ gr/mol}} = 0,2</math>  <math>\text{mol O} = \frac{128 \text{ gr}}{16 \text{ gr/mol}} = 0,8</math>  <math>\text{mol Ca} = \frac{4 \text{ gr}}{40 \text{ gr/mol}} = 0,1</math></p> <p>perbandingan mol.</p> <p>Ca : H : P : O  0,1 : 0,4 : 0,2 : 0,8  1 : 4 : 2 : 8</p> <p>Rumus empirisnya adalah  <math>\text{CaH}_4\text{P}_2\text{O}_8</math> (E)</p>
	Mahasiswa 3	<p>Diket :</p> <p>0,4 gr H  6,2 gr P  12,8 gr O  4 gr Ca</p> <p><math>\Rightarrow \text{H} = \frac{\text{massa}}{\text{Mr}} = \frac{04}{1} = 0,4</math>  <math>\text{P} = \frac{62}{32} = 0,2</math>  <math>\text{O} = \frac{128}{16} = 0,8</math>  <math>\text{Ca} = \frac{4}{40} = 0,1</math></p>



		= 10,8 gram
31	Mahasiswa 1	$\text{CaSO}_4 \cdot x \text{H}_2\text{O}_{(s)} \rightarrow \text{CaSO}_{4(s)} + x\text{H}_2\text{O}_{(l)}$ $172 \text{ gram} \qquad 136 \text{ gram} \quad 36 \text{ gram}$ $n \text{ CaSO}_4 = \frac{\text{Masa CaSO}_4}{\text{Mr CaSO}_4} = \frac{136}{136} = 1 \text{ mol}$ $\text{mol CaSO}_4 \cdot x \text{H}_2\text{O} = \text{mol CaSO}_4$ $\text{mol CaSO}_4 \cdot x \text{H}_2\text{O} = 1 \text{ mol}$ $\text{mol CaSO}_4 \cdot x \text{H}_2\text{O} = \frac{\text{Massa CaSO}_4 \cdot x\text{H}_2\text{O}}{\text{Mr CaSO}_4 \cdot x\text{H}_2\text{O}}$ $1 \text{ mol} = \frac{172}{136 + 18x}$ $136 + 18x = 172$ $18x = 172 - 136$ $x = 2$
	Mahasiswa 2	<p>Perbandingan mol <math>\text{CaSO}_4</math> : mol <math>\text{H}_2\text{O}</math></p> $\frac{136}{136} \cdot \frac{36}{18}$ $1 : 2$ <p>Maka <math>x = 2</math></p>
32	Mahasiswa 1	$M_1 = \frac{gr}{Mr} \times \frac{1000}{100/1,4}$ $M_1 = \frac{20}{56} \times \frac{1000}{71}$ $= 0,357 \times 14,08$ $= 5,02 \text{ M}$ $M_1 V_1 = M_2 V_2$ $5,02 \cdot V_1 = 0,5 \cdot 100$ $V_1 = \frac{0,5 \cdot 100}{5,02}$ $= \frac{50}{5,02}$ $= 9,96$ $= 10 \text{ mL}$
	Mahasiswa 2	<p>(B) 10 mL</p> $\rho \text{ KOH} = 1,40 \text{ gr/cm}^3$ $V \text{ KOH} = 20\%$ $\rho = \frac{m}{v} \rightarrow m = \rho \cdot V$ $= 1,40 \cdot \frac{20}{100}$ $= 0,28 \text{ gram}$ $\text{Mol KOH} = \frac{\text{massa}}{\text{Mr}} = \frac{0,28}{56} = 0,005 \text{ mol}$ <p>Mol KOH = 0,005 mol</p> <p>Untuk membuat 0,5 m KOH 100 mL</p>

		$M = \frac{mol}{V(L)}$ $0,5 = \frac{0,005 mol}{V(L)}$ $V(L) = \frac{0,005}{0,5}$ $V = 0,01 L$ $= 10 mL$
	Mahasiswa 3	<p>Dik :</p> $P = 5,40 \text{ gr/cm}^3$ $M \text{ KOH} = 0,5 \text{ M}$ $V \text{ KOH} = 100 \text{ mL}$ Dit : $V_1$ ? $M_1 = \frac{1000}{100/14} = 14,01$ $M_2 = \frac{1000}{>1} = 14,08$ $M_1 \cdot V_1 = M_2 \cdot V_2$ $5,02 \cdot V_1 = 0,5 \cdot 100$ $5,02 \cdot V_1 = 50$ $V_1 = 9,96 = 10 \text{ mL}$
33	Mahasiswa 1	$\text{Mol CaCl}_2 = \frac{\text{Massa}}{\text{Mr}}$ $= \frac{222}{111} = 0,2 \text{ mol}$ <p>Persamaan reaksi:  <math>\text{CaCl}_2 \rightarrow \text{Ca}^{2+} + 2\text{Cl}^-</math>  <math>0,2 \text{ mol} \quad \quad \quad 0,2 \text{ mol} \quad 0,4 \text{ mol}</math></p> $M \text{ Cl}^- = \frac{mol}{Volume} = \frac{0,4 \text{ mol}}{0,5 \text{ dm}^3} = 0,8 \text{ mol/dm}^3 = 0,8 \text{ mol/L}$
34	Mahasiswa 1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) spesi terbanyak ion <math>\text{H}^+</math> <math>\checkmark \rightarrow</math> setiap ionisasi menghasilkan ion <math>\text{H}^+</math></li> <li>2) <math>[\text{X}^{3-}] &lt; [\text{HX}^{2-}] \checkmark \rightarrow \alpha \text{HX}^{2-} &gt; \alpha [\text{X}^{3-}] \checkmark</math></li> <li>3) <math>\alpha [\text{HX}^{2-}] = 0,028 \text{ M}</math></li> <li>4) <math>\text{H}_3\text{X}</math> tersisa <math>0,5 \text{ mmol X}</math>  <math>\text{Sisa H}_3\text{X} = \text{H}_3\text{X utuh} - \text{H}_3\text{X terion}</math>  <math>= 10 \text{ mol} - \frac{75}{100} \times 10 \text{ mmol}</math>  <math>= 10 \text{ mmol} - 7,5</math>  <math>= 2,5 \text{ mmol}</math></li> <li>5) <math>\text{H}_2\text{X}^-</math> spesi dg jumlah paling sedikit x</li> </ol>

Mahasiswa 2	<p>Mol <math>H_3X = 0,1 \text{ M} \times 100 \text{ mL} = 10 \text{ mmol}</math></p> <p>Reaksi (1):</p> $H_3X \rightleftharpoons H^+ + H_2X^- \quad \alpha=0,75$ <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center;">10 mmol</td> <td style="width: 33%;"></td> <td style="width: 33%;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">7,5 mmol</td> <td style="text-align: center;">7,5</td> <td style="text-align: center;">7,5</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2,5 mmol</td> <td style="text-align: center;">7,5</td> <td style="text-align: center;">7,5 mmol</td> </tr> </table> <p>Reaksi (2):</p> $H_2X^- \rightleftharpoons H^+ + HX^{2-} \quad \alpha=0,5$ <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center;">7,5 mmol</td> <td style="width: 33%;"></td> <td style="width: 33%;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3,75 mmol</td> <td style="text-align: center;">3,75</td> <td style="text-align: center;">3,75</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3,75 mmol</td> <td style="text-align: center;">3,75</td> <td style="text-align: center;">3,75 mmol</td> </tr> </table> <p>Reaksi (3):</p> $HX^{2-} \rightleftharpoons H^+ + X^{3-} \quad \alpha=0,25$ <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center;">3,75</td> <td style="width: 33%;"></td> <td style="width: 33%;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0,9375</td> <td style="text-align: center;">0,9375</td> <td style="text-align: center;">0,9375</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2,8125</td> <td style="text-align: center;">0,9375</td> <td style="text-align: center;">0,9375 mmol</td> </tr> </table> <p>Maka, konsentrasi zat yang terdapat dalam larutan adalah:</p> $[H_3X] = \frac{25 \text{ mmol}}{100 \text{ mL}} = 0,025 \text{ M}$ $[H_2X^-] = \frac{375 \text{ mmol}}{100 \text{ mL}} = 0,0375 \text{ M}$ $[HX^{2-}] = \frac{281,25 \text{ mmol}}{100 \text{ mL}} = 0,028 \text{ M}$ $[X^{3-}] = \frac{93,75 \text{ mmol}}{100 \text{ mL}} = 0,009375 \text{ M}$ $[H^+] = \frac{(75+375+093,75) \text{ mmol}}{100 \text{ mL}} = 0,12 \text{ M}$	10 mmol			7,5 mmol	7,5	7,5	2,5 mmol	7,5	7,5 mmol	7,5 mmol			3,75 mmol	3,75	3,75	3,75 mmol	3,75	3,75 mmol	3,75			0,9375	0,9375	0,9375	2,8125	0,9375	0,9375 mmol
10 mmol																												
7,5 mmol	7,5	7,5																										
2,5 mmol	7,5	7,5 mmol																										
7,5 mmol																												
3,75 mmol	3,75	3,75																										
3,75 mmol	3,75	3,75 mmol																										
3,75																												
0,9375	0,9375	0,9375																										
2,8125	0,9375	0,9375 mmol																										

35	Mahasiswa 1	$\text{Mol Fe} = \frac{\text{Massa Fe}}{\text{Ar Fe}} = \frac{5,6}{56} = 0,1 \text{ mol}$ $\text{Mol H}_2\text{SO}_4 = M \times V = 9,8 \times 0,1 = 0,98 \text{ mol}$ <p>Persamaan reaksi:</p> $2\text{Fe}_{(s)} + 3\text{H}_2\text{SO}_{4(aq)} \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_{3(aq)} + 3\text{H}_{2(g)}$ <table style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>0,1 mol</td> <td>0,98 mol</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>0,1 mol</td> <td>0,15 mol</td> <td>0,05 mol</td> <td>0,15 mol</td> </tr> <tr> <td>-</td> <td>0,83 mol</td> <td>0,05 mol</td> <td>0,15 mol</td> </tr> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fe merupakan pereaksi pembatas</li> <li>• Massa H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> yang bereaksi adalah 0,83 mol x 98 = 81,34 gram</li> <li>• Volume gas H<sub>2</sub> yang dihasilkan dapat ditentukan volumenya jika tekanan dan temperatur diketahui</li> </ul> <p>Massa Fe<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> yang dihasilkan adalah 0.05 mol x 400 = 20 gram</p>	0,1 mol	0,98 mol			0,1 mol	0,15 mol	0,05 mol	0,15 mol	-	0,83 mol	0,05 mol	0,15 mol
0,1 mol	0,98 mol													
0,1 mol	0,15 mol	0,05 mol	0,15 mol											
-	0,83 mol	0,05 mol	0,15 mol											
36	Mahasiswa 1	<p>Jawab :</p> <p>E . jumlah partikel dalam 1 gram C-12 adalah <math>12 \times 6,022 \cdot 10^{23}</math>.</p> <p>Pernyataan diatas merupakan pernyataan yang kurang tepat untuk massa atom karbon, karena massa satu atom karbon – 12.</p> $1 \text{ sma} = \frac{\text{massa satu atom karbon}-12}{12}$												
	Mahasiswa 2	<p>Pernyataan yang salah adalah E</p> <p>Jumlah partikel dalam 1 gram C12 seharusnya <math>6,022 \cdot 10^{23}</math></p>												
	Mahasiswa 3	<p>Jwaban E</p> <p>- 12 g C-12 = 1 mol atom C-12</p> $\text{Mol C-12} = \frac{\text{massa}}{\text{Ar}} = \frac{12 \text{ g}}{12 \text{ g/mol}} = 1 \text{ mol}$ <p>- 1 mol = <math>6,022 \times 10^{23}</math> atom C12</p> <p>Karena 1 mol dikali <math>6,022 \times 10^{23}</math> atom</p> <p>- massa atom C sebanyak <math>6,022 \times 10^{23}</math> atom adl 12 gram</p> $\text{Mol} = \frac{\text{massa}}{\text{Ar}} = \frac{\text{massa}}{12 \text{ g/mol}}$ <p>Massa = 12 gr</p> <p>- massa satu atom karbon adalah <math>\frac{12}{6022 \times 10^{23}}</math> gram karena jumlah partikel dalam satu gram C-12</p> $\text{Mol} = \frac{\text{gr}}{\text{Mr}} = \frac{1}{12}$ <p>Jumlah partikel = <math>\frac{1}{12} \times 6,022 \cdot 10^{23}</math></p>												
37	Mahasiswa 1	<p>% C = 40,92    Ar = 12,01</p> <p>% H = 4,58    Ar = 1,008</p> <p>% O = 54,50    Ar = 16,00</p> <p><math>C = \frac{04 \ 092}{1201} = 0,034 \rightarrow</math> dibagi subskrip terkecil</p> <p><math>C = \frac{0,0458}{1,008} = 0,045 \rightarrow</math> dibagi subskrip terkecil</p>												

		$C = \frac{0,0545}{16} = 0,034$ $C = \frac{00\ 34}{0034} = 1 \times 3 = 3$ $C = \frac{00\ 45}{0034} = 1,32 \times 4 = 4$ $C = \frac{00\ 34}{0034} = 1 \times 3 = 3$ <p>C : H : O 3 : 4 : 3 Rumus = C<sub>3</sub>H<sub>4</sub>O<sub>3</sub> (C)</p>
	Mahasiswa 2	<p>C : H : O</p> $\frac{409\ 2}{12} : \frac{45\ 8}{1} : \frac{545\ 0}{16}$ $3,41 : 4,58 : 3,4$ $3 : 4 : 3$ <p>C<sub>3</sub>H<sub>4</sub>O<sub>3</sub></p>
	Mahasiswa 3	<p>C = 40,92% = 40,92 gr H = 4,58% = 4,58 gr O = 54,50% = 54,50 gr</p> <p><math>n\ C = \frac{4092}{12} = 3,41 \rightarrow \frac{34\ 1}{3406} = 1 \times 3 = 3 \rightarrow C\ \text{ada}\ 3</math></p> <p><math>n\ H = \frac{458}{1} = 4,58 \rightarrow \frac{45\ 8}{3406} = 1,34 \rightarrow \text{dicari yang mendekati angka bulat}</math></p> <p style="padding-left: 100px;"><math>1,34 \times 2 = 2,68</math> <math>1,34 \times 3 = 4,06 \rightarrow 4 \rightarrow \sum H = 4</math></p> <p><math>n\ O = \frac{5450}{16} = 3,406 \rightarrow \frac{34\ 06}{3406} = 1 \times 3 = 3 \rightarrow \sum O = 3</math></p> <p>mK RE = C<sub>3</sub>H<sub>4</sub>O<sub>3</sub></p>
38	Mahasiswa 1	<p>Reaksi :</p> $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O$ <p><math>n\ C_6H_{12}O_6 = \frac{g}{Mr} = \frac{500}{180} = 2,7\ \text{mol}</math></p> <p><math>\text{mol}\ CO_2 = 6 \times 2,7</math> <math>= 16,2\ \text{mol} \Rightarrow g = n \cdot Mr = 16,2 \times 44 = 712,8\ \text{gram}</math></p> <p>1 orang = m CO<sub>2</sub> x 365 hari <math>= 712,8 \times 365</math> <math>= 260.172</math></p> <p>4 orang = 260.172 x 4 <math>= 1040688\ \text{gram}</math> <math>= 1.040\ \text{kg}</math> <math>= 1.04\ \text{ton}</math></p>

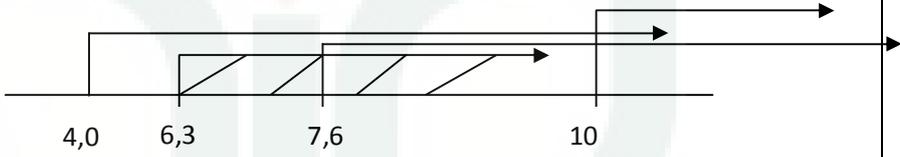
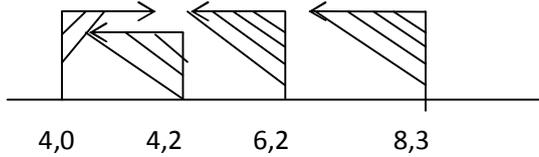
		Yang paling mendekati B
	Mahasiswa 2	<p>Diket =</p> $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2 \rightarrow 6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$ <p><math>m \text{ C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 = 5,0 \times 10^2 \text{ gram/hari}</math>  ditanya = jumlah produksi tahunan 4 orang terhadap <math>\text{CO}_2</math> ?  jawab :</p> $\# n \text{ C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 = \frac{m}{Mr} = \frac{500}{180} = 2,78 \text{ mol}$ $\# \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2 \rightarrow 6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$ <p style="margin-left: 40px;">2,78 mol <span style="margin-left: 150px;">6 x 2,78 mol</span>  <span style="margin-left: 150px;">= 16,68 mol</span></p> <p># perhari dalam satu keluarga ( 4 orang )</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>n \text{ CO}_2 = 16,68 \times 4 = 66,72 \text{ mol}</math></li> <li>- dalam satu tahun (365 hari) = <math>66,72 \times 365 = 243 \text{ mol}</math></li> </ul> $\# n = \frac{m}{Mr}$ $m = n \cdot Mr$ $= 24352 \text{ mol} \times 44 \text{ gr/mol}$ $= 1071488 \text{ gram} = 1,07 \text{ ton} \rightarrow \text{B}$
	Mahasiswa 3	$\text{mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 = \frac{g \text{ C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}{Mr \text{ C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} = \frac{5 \times 10^2 \text{ gr}}{180 \times 10^2 \text{ gr/mol}} = 2,78 \text{ mol}$ $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2 \rightarrow 6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$ $\text{Mol CO}_2 = \frac{6}{1} \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ $= 6 \cdot 2,78 \text{ mol} = 16,68 \text{ mol}$ $\text{Massa CO}_2 = \text{mol CO}_2 \cdot Mr \text{ CO}_2$ $= 16,68 \text{ mol} \cdot 44 \text{ gr/mol}$ $= 733,92 \text{ gr/orang}$ <p>Produksi <math>\text{CO}_2</math> utk 4 orang / tahun  = massa <math>\text{CO}_2</math> x 4 orang x 365 hari  = <math>733,92 \text{ g} \times 4 \times 365</math>  = <math>1,07 \times 10^6 \text{ g}</math>  = 1,07 ton</p>
39	Mahasiswa 1	<p>Diketahui :</p> <p>Massa Zamrut = 460 gr  <math>Mr = 184</math>  Ditanya : massa Al  Ar Al : <math>Mr \text{ Al}_2\text{F}_2\text{SiO}_4</math>  <math>= \frac{34}{184} = 0,3</math>  Massa Al = <math>0,3 \times 460</math>  = 135 gr</p>

	Mahasiswa 2	$m \text{ Al}_2\text{F}_2\text{SiO}_4 = 460 \text{ gr}$ $\text{Mr Al}_2\text{F}_2\text{SiO}_4 = 184$ $\text{Ar Al} = 27$  $m \text{ Al} = \frac{x \cdot \text{Ar Al}}{\text{Mr Al}_2\text{F}_2\text{SiO}_4} \times m \text{ Al}_2\text{F}_2\text{SiO}_4$ $= \frac{2 \cdot 27}{184} \times 460$ $= \frac{54}{184} \times 460$ $= 135 \text{ gr}$
40	Mahasiswa 1	Pernyataan yang benar adalah jumlah spesi terbesar dalam larutan adalah ion $\text{H}^+$ karena pada reaksi pertama $\text{H}^+$ terurai, dan pada reaksi kedua juga $\text{H}^+$ kembali terurai, maka $\text{H}^+$ merupakan spesi terbesar dalam larutan . $\text{H}_2\text{R} \leftrightarrow \text{H}^+ + \text{HR}^-$ $\text{HR}^- \rightarrow \text{H}^+ + \text{R}^{2-}$
	Mahasiswa 2	D . Jumlah spesi terbesar dalam larutan adalah ion $\text{H}^+$ . Karena pada reaksi (1) $\text{H}^+$ terurai, dari $\text{H}_2\text{R}$ menjadi $\text{H}^+$ , dan pada reaksi (2) $\text{H}^+$ terurai kembali. Maka, spesi terbesar ada pada ion $\text{H}^+$ .
41	Mahasiswa 1	$\text{Mol NaOH} = 0,001 \text{ M} \times 25 \text{ mL}$ $= 0,025 \text{ mmol}$ $\text{Mol HCL} = 75 \text{ mL} \times 0,000467$ $= 0,035 \text{ mmol}$  $\begin{array}{ccccccc} \text{NaOH} & + & \text{HCl} & \rightarrow & \text{NaCl} & + & \text{H}_2\text{O} \\ m & 0,025 & 0,035 & & & & \\ r & 0,025 & 0,025 & 0,025 & & & \\ s & - & 0,01 \text{ mol} & 0,025 & & & \end{array}$  $M = \frac{n}{v} = \frac{0,01 \text{ mmol}}{100 \text{ mL}} = 1 \cdot 10^{-4} \text{ mmol/mL}$ $\text{pH} = -\log [\text{H}^+]$ $= -\log 1 \cdot 10^{-4}$ $= 4 - \log 1$ $= 4$
	Mahasiswa 2	Pada grafik ditunjukkan bahwa pH yang dicapai adalah 4, Maka konsentrasi $\text{H}^+$ adalah $10^{-4}$
	Mahasiswa 3	$\text{Mol NaOH} = 25 \text{ mL} \times 0,001 \text{ M} = 0,025 \text{ mmol}$ Karena pH saat ekuivalen menunjukkan pH asam, maka mol yang tersisa adalah mol dari asam, maka: $\frac{\text{Mol asam} - \text{mol basa}}{\text{volume total}} = \text{konsentrasi saat ekuivalen}$ $\frac{(M \times V) - 0,025 \text{ mol}}{25 + V} = 10^{-4}$

		$MxV - 0,025 = 10^{-4} (25 + V)$ $MxV - 0,025 = 0,0025 + (10^{-4} xV)$ $(MxV) - (10^{-4}xV) = 0,0025 + 0,025$ $V(M - 10^{-4}) = 0,0275$ $M - 10^{-4} = \frac{0,0275}{V}$ $M = \frac{0,0275}{V} + 10^{-4}$ <p>Maka volume dan konsentrasi yang sesuai dengan persamaan di atas adalah 75 mL larutan HCl 0,000467M</p>																				
42	Mahasiswa 1	<p>Pada pernyataan (1) Benar bahwa massa lilin (lelehan dan lilin yang tersisa) akan lebih kecil daripada massa lilin sebelum terbakar.</p> <p>Pernyataan (2) Salah, lilin pada wadah akan padam karena pembakaran membutuhkan oksigen dan dalam wadah tertutup tidak terdapat oksigen yang cukup untuk pembakaran seluruh lilin.</p> <p>Pernyataan (3) Benar dan pernyataan (4) Benar, pada proses pembakaran zat dalam lilin akan bergabung dengan oksigen membentuk gas karbondioksida dan senyawa lain.</p>																				
43	Mahasiswa 1	<p>1) ya. Hukum lavosier menyatakan massa sebelum dan sesudah sama</p> <p>2) <math>n_{Ca} = \frac{2}{40} = 0,05</math>  <math>n_{O_2} = \frac{2}{32} = 0,0625</math></p> <table style="margin-left: 40px;"> <tr> <td>Ca</td> <td>+</td> <td><math>\frac{1}{2} O_2</math></td> <td><math>\rightarrow</math></td> <td>CaO</td> </tr> <tr> <td>m 0,05</td> <td></td> <td>0,0625</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>B 0,0125</td> <td></td> <td>0,0625</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>S</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0,0625</td> </tr> </table> <p>Ar CaO = <math>0,0625 \times 56 = 3,5</math> (X)</p> <p>3) <math>2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O</math> (v)</p> <p>4) 6 gr Mg hasil  MgO 1,5  <math>O_2 = 1,5</math> gr (X)</p> <p>B . 1 dan 3</p>	Ca	+	$\frac{1}{2} O_2$	$\rightarrow$	CaO	m 0,05		0,0625			B 0,0125		0,0625			S				0,0625
Ca	+	$\frac{1}{2} O_2$	$\rightarrow$	CaO																		
m 0,05		0,0625																				
B 0,0125		0,0625																				
S				0,0625																		

	Mahasiswa 2	<p>(1) Massa zat sebelum = sesudah reaksi(v)</p> <p>(2) <math>\text{Ca} + \text{O} \rightarrow \text{CaO}</math>    Massa <math>\text{CaO} = 0,05 \times 36 = 1,8</math> gram  2 gr        4 gr  0,05 mol 0,25 mol 0,05 mol (X)</p> <p>(3) 2 satuan volume gas hidrogen bereaksi dg 1 satuan volume gas oksigen membentuk 2 satuan volume uap air. (v)</p> <p>(4) Mg 6 gr  MgO 7,5 gr  Massa oksigen yang diperlukan  <math>\text{Mg} + \text{O} \rightarrow \text{MgO}</math>                    <math>\text{O} = 7,5 - 6 = 1,5</math>  6            x            7,5  (X)</p> <p>Jawaban (B) 1 dan 3</p>												
44	Mahasiswa 1	<p>Diket :</p> <p>V HCN = 100 mL  M HCN = 0,14                    <math>n = 100 \times 0,14 = 14</math> mmol  M NaOH = 0,1 M  V NaOH = 70 mL                <math>n = 0,1 \times 70 = 7</math> mmol  Dit : pernyataan yang benar =...</p> <p>Jawab :</p> <p style="text-align: center;"><math>\text{HCN} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCN} + \text{H}_2\text{O}</math></p> <p style="text-align: center;">Reagen pembatas</p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>m</td> <td>14 mmol</td> <td>7 mmol</td> <td></td> </tr> <tr> <td>r</td> <td>7 mmol</td> <td>7 mmol</td> <td>7 mmol</td> </tr> <tr> <td>s</td> <td>7 mmol</td> <td>-</td> <td>7 mmol</td> </tr> </table> $m = \frac{n}{V(\text{total})} = \frac{7}{170 \text{ mmol}} = 0,04 \text{ M}$ $[\text{H}^+] = k_a \cdot \frac{a}{g}$ $= 10^{-9} \cdot \frac{7 \text{ mmol}}{7 \text{ mmol}}$ $= 10^{-9}$ <p>pH = 9</p> <p>jadi, pernyataan yang benar adalah</p> <p>(1) Reaksi : <math>\text{HCN} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCN} + \text{H}_2\text{O}</math>  (2) NaOH sebagai reagen pembatas  (3) pH larutan 9</p> <p>A . (1) , (2), dan (3).</p>	m	14 mmol	7 mmol		r	7 mmol	7 mmol	7 mmol	s	7 mmol	-	7 mmol
m	14 mmol	7 mmol												
r	7 mmol	7 mmol	7 mmol											
s	7 mmol	-	7 mmol											

	Mahasiswa 2	$\begin{array}{ccccccc} \text{HCN} & + & \text{NaOH} & \rightarrow & \text{NaCN} & + & \text{H}_2\text{O} \\ 14 \text{ mmol} & & 7 \text{ mmol} & & & & \\ 7 \text{ mmol} & & 7 \text{ mmol} & & 7 \text{ mmol} & & 7 \text{ mmol} \\ \hline 7 \text{ mmol} & & - & & 7 \text{ mmol} & & 7 \text{ mmol} \end{array}$ <p>HCN sisa = 7 mmol  7 mmol x Mr = massa  Massa = 0,007 x 27  = 0,189 gram</p> <p>pH = 9  <math>[\text{H}^+] = 10^{-9} \cdot \frac{7 \text{ mmol}}{7 \text{ mmol}}</math>  = <math>10^{-9}</math></p>
45	Mahasiswa 1	<p>Semakin besar Ka maka kekuatan asam semakin besar maka urutan dari yang terbesar kekuatan asamnya yaitu :  HA &gt; HD &gt; HC &gt; HG &gt; HE &gt; HR &gt; HF &gt; HB  Maka jawabannya adl :  (A) HD &gt; HE &gt; HF</p>
	Mahasiswa 2	<p>HD &gt; HE &gt; HF  Semakin besar ka suatu asam semakin kuat asam tersebut yaitu :  <math>3,2 \cdot 10^{-3} &gt; 2,2 \cdot 10^{-5} &gt; 3,6 \cdot 10^{-8}</math>  HD            HE            HF</p>
46.	Mahasiswa 1	<p>PP : 8,3 – 10 (tak brwarna – merah)  MM : 4,0 – 6,3 (merah – kuning)  BB : 6,0 – 7,6 (kuning – biru)  Larutan CH<sub>3</sub>COOH 0,1M (Ka = 10<sup>-5</sup>)  <math>[\text{H}^+] = \sqrt{Ka \times M}</math>  <math>[\text{H}^+] = \sqrt{10^{-5} \times 10^{-1}}</math>  = <math>\sqrt{10^{-6}}</math></p> <p><math>[\text{H}^+] = 10^{-3}</math>  pH = 3</p>

	Mahasiswa 2	$pH = -\log\sqrt{M \times K_a}$ $pH = -\log\sqrt{0,1 \times 10^{-5}}$ $pH = -\log 10^{-3}$ $pH = 3$ <p>pada indikator fenolftalein, warna zat tersebut adalah tak berwarna. Pada Metil merah warna yang terjadi adalah merah, untuk Bromtiol biru warna yang ditunjukkan adalah warna biru.</p>										
47	Mahasiswa 1	<table border="1" data-bbox="512 667 1375 965"> <thead> <tr> <th>Trayek warna</th> <th>Warna</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>4,2 - <u>6,3</u> (Merah – kuning)</td> <td>Kuning</td> </tr> <tr> <td>2,9 - <u>4,0</u> (Merah- kuning)</td> <td>Kuning</td> </tr> <tr> <td>6,0 - <u>7,6</u> (Kuning-Biru)</td> <td>Biru</td> </tr> <tr> <td><u>8,3</u> -10 (Tak berwarna – merah)</td> <td>Tak Berwarna</td> </tr> </tbody> </table> <p>Maka, pH larutan A adalah sekitar 8</p>	Trayek warna	Warna	4,2 - <u>6,3</u> (Merah – kuning)	Kuning	2,9 - <u>4,0</u> (Merah- kuning)	Kuning	6,0 - <u>7,6</u> (Kuning-Biru)	Biru	<u>8,3</u> -10 (Tak berwarna – merah)	Tak Berwarna
Trayek warna	Warna											
4,2 - <u>6,3</u> (Merah – kuning)	Kuning											
2,9 - <u>4,0</u> (Merah- kuning)	Kuning											
6,0 - <u>7,6</u> (Kuning-Biru)	Biru											
<u>8,3</u> -10 (Tak berwarna – merah)	Tak Berwarna											
	Mahasiswa 2	<p>pH larutan A sekitar 8, sebab bila dipakai indikator metil merah menghasilkan warna kuning , dengan indikator metil jingga berwarna kuning, dengan bromtimol biru berwarna biru, dengan pp tak berwarna. Apabila dibuat trayk pH, yaitu</p> 										
48	Mahasiswa 1	 <p>pH = 4,1. Jawaban : C</p>										

	Mahasiswa 2	<p>Larutan B                      Indikator                      pH</p> <p>Merah                              MM                              &lt; 4,2</p> <p>Kuning                              MJ                              &gt; 4,0</p> <p>Kuning                              BB                              &lt; 6,0</p> <p>Tak Berwarna                      Fenoftalein                      &lt; 8,3</p> <p>4,0 &lt; pH &lt; 4,2. Jawaban: C</p>						
	Mahasiswa 3	<p>pH larutan B adalah sekitar 4,2 – 6. Karena pada larutan B pada metil merah larutan berwarna kuning (trayk 4,2 – 6,3). Pada indikator metil jingga berwarna kuning (trayek 2,9-40). Pada indikator BB berwarna kuning (trayk 6,0- 7,6) Pada Fenolftalein tidak berwarna . Sehingga larutan B berada pada pH sekitar 4,2-6,0. Sehingga pH yang paling tepat yaitu 4,1</p> <p>Jawaban:C</p>						
49	Mahasiswa 1	<p>HCl pH = 3, <math>[H^+] = 10^{-3} = 0,001 \text{ M}</math></p> <p>V HCl = 100 mL,</p> <p>n HCl = 100 x 0,001 = 0,1 mmol</p> <p>NaOH pH = 10, <math>[OH^-] = 10^{-4} = 0,0001 \text{ M}</math></p> <p>n NaOH = 100 x 0,0001 M = 0,01 mmol</p> <p><math>HCl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O</math></p> <table style="margin-left: 20px;"> <tr> <td style="padding-right: 20px;">0,1</td> <td style="padding-right: 20px;">0,01</td> <td></td> </tr> <tr> <td>0,01</td> <td>0,01</td> <td>0,01</td> </tr> </table> <hr style="border-top: 1px dashed black; margin: 10px 0;"/> <p>0,09 mol</p> <p><math>[H^+] = \frac{0,09}{V_{tot}} = \frac{0,09 \text{ mmol}}{200 \text{ mL}} = 4,5 \times 10^{-4}</math></p> <p>pH = 4 – log 4,5 = 3,3</p> <p>pH = 3,3</p> <p>Indikator yang digunakan yang paling tepat adalah metil jingga (B)</p>	0,1	0,01		0,01	0,01	0,01
0,1	0,01							
0,01	0,01	0,01						

	Mahasiswa 2	<p>pH HCl = 3. Maka molaritas HCl adalah <math>10^{-3}</math>.</p> <p>Mol HCl = <math>M \times V = 10^{-3} \text{ M} \times 0,1 \text{ L} = 10^{-4} \text{ mol}</math></p> <p>pH NaOH = 10, maka pOH = 4. Molaritas NaOH = <math>10^{-4}</math></p> <p>Mol NaOH = <math>M \times V = 10^{-4} \times 0,1 \text{ L} = 10^{-5}</math></p> <p>Mol yang tersisa adalah mol dari HCl</p> <p>= mol HCl - mol NaOH</p> <p>= <math>10^{-4} \text{ mol} - 10^{-5} \text{ mol} = 9 \times 10^{-5} \text{ mol}</math></p> <p>Maka <math>[H^+]</math> yang tersisa adalah <math>\frac{\text{mol}}{V_{\text{total}}} = \frac{9 \times 10^{-5} \text{ mol}}{0,2 \text{ L}} = 4,5 \times 10^{-4} \text{ M}</math></p> <p>pH = <math>-\log [H^+] = -\log (4,5 \times 10^{-4})</math></p> <p>pH = <math>4 - \log 4,5</math></p> <p>pH = <math>4 - 0,65 = 3,35</math></p> <p>Maka indikator yang digunakan adalah Metil jingga. Jawaban: B</p>
50	Mahasiswa 1	<p>a. <math>M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2 = M_3 \times V_3</math></p> <p><math>0,2 \text{ M} \times 0,15 \text{ L} = 0,1 \text{ M} \times 0,2 \text{ L} = M_3 \times 0,6 \text{ L}</math></p> <p><math>0,03 \text{ mol} = 0,02 \text{ mol} = 0,6 M_3</math></p> <p><math>M_3 = \frac{0,01 \text{ mol}}{0,6 \text{ L}}</math></p> <p><math>M_3 = 0,16 \text{ M} = 1,6 \times 10^{-2} \text{ M}</math></p> <p>b. Mol 1 = 0,04</p> <p>Mol 2 = 0,02</p> <p>Mol sisa = mol 1 - mol 2 = 0,02 mol</p> <p><math>M_3 = \frac{0,02 \text{ mol}}{0,6 \text{ L}} = 0,03 \text{ M}</math></p> <p>c. Mol 1 = 0,05 mol</p> <p>Mol 2 = 0,01</p> <p>Mol sisa = 0,04 mol</p> <p><math>M_3 = \frac{0,04 \text{ mol}}{0,8 \text{ L}} = 5 \times 10^{-2} \text{ M}</math></p> <p>pOH = <math>2 - \log 7,5</math></p> <p>pH = <math>12 + \log 7,5</math></p> <p>d. Mol 1 = 0,05</p> <p>Mol 2 = 0,02</p> <p>Mol Sisa = 0,03 mol</p> <p><math>M_3 = \frac{0,03 \text{ mol}}{0,6 \text{ L}} = 0,05 \text{ M}</math></p> <p>Jawaban yang tepat adalah jawaban C</p>
	Mahasiswa 2	<p>Larutan dengan pH <math>12 + \log 7,5</math> memiliki pOH sebesar <math>2 - \log 7,5</math>. Maka, konsentrasi <math>OH^-</math> sebesar <math>7,5 \times 10^{-2}</math>. Untuk memperoleh zat dengan konsentrasi tersebut dapat dilakukan dengan cara: Mencampurkan 25mL NaOH 0,2 M dengan 10 mL larutan NaOH 0,1 M dan diencerkan dengan 45 mL akuades. Perhitungan nilai pH: mol NaOH total campuran = <math>25 \text{ mL} \times 0,2 \text{ M} + 10 \text{ mL} \times 0,1 \text{ M} = 6</math></p>

		<p>mmol</p> $\begin{aligned} \text{Molaritas NaOH campuran} &= \frac{6 \text{ mmol}}{25 \text{ mL} + 10 \text{ mL} + 45 \text{ mL}} \\ &= \frac{6 \text{ mmol}}{80 \text{ mL}} \\ &= 7,5 \times 10^{-2} \end{aligned}$
--	--	--



## Lampiran 9

## HASIL ANALISIS BANK SOAL BERKARAKTER HOTS OLEH GURU

No Soal	Karakteristik HOTS			Total Karakteristik HOTS dalam Soal	% Karakteristik HOTS dalam Soal
	Dasar pertanyaan (Stimulus)	Berfikir Kritis	Berfikir Kreatif		
1	√	√	√	3	100%
2	√	√	√	3	100%
3	√	√	√	3	100%
4	√	√	√	3	100%
5	√	√	√	3	100%
6	√	√	√	2	66,67%
7	√	√	√	3	100%
8	√	√	√	3	100%
9	√	√	√	3	100%
10	√	√	√	3	100%
11	√	√	√	3	100%
12	√	√	√	3	100%
13		√	√	2	66,67%
14		√	√	2	66,67%
15		√	√	2	66,67%
16		√	√	2	66,67%
17			√	1	33,33%
18		√	√	2	66,67%
19	√	√	√	3	100%
20		√	√	2	66,67%
21			√	1	33,33%
22		√	√	2	66,67%
23	√	√	√	3	100%
24		√	√	2	66,67%
25	√	√	√	3	100%
26	√	√	√	3	100%
27	√		√	2	66,67%
28	√	√	√	3	100%
29	√	√	√	3	100%
30			√	1	33,33%
31		√	√	2	66,67%
32		√	√	2	66,67%
33		√	√	1	66,67%
34	√	√	√	3	100%
35	√		√	2	66,67%
36	√	√	√	3	100%
37		√	√	2	66,67%
38	√	√	√	3	100%
39		√	√	2	66,67%
40			√	1	33,33%
41	√	√	√	3	100%
42	√	√	√	3	100%
43	√	√	√	3	100%
44	√	√	√	3	100%

45	√	√	√	3	100%
46		√	√	2	66,67%
47	√	√	√	3	100%
48	√	√	√	3	100%
49	√	√	√	3	100%
50	√	√	√	3	100%



## Lampiran 10

### PERHITUNGAN KRITERIA KATEGORI PENILAIAN GURU DAN PRESENTASE KEIDEALAN

#### 1. KATEGORI TIAP KRITERIA

$$\text{Skor maksimal ideal} = 1$$

$$\text{Skor minimal ideal} = 0$$

$$\bar{X}_i = \frac{1}{2} (1 + 0) = 0,5$$

$$S_{Bi} = \frac{1}{6} (1 - 0) = 0,167$$

Kategori:

Kriteria	Rentang
Sangat Baik	$0,8 < X$
Baik	$1,6 < X \leq 0,8$
Cukup	$0,4 < X \leq 1,6$
Kurang	$0,2 < X \leq 0,4$
Sangat Kurang	$X \leq 0,2$

#### 2. KATEGORI PENGHEMATAN WAKTU DAN TENAGA

$$\text{Jumlah Kriteria} = 3$$

$$\text{Skor maksimal ideal} = 3 \times 1 = 3$$

$$\text{Skor minimal ideal} = 3 \times 0 = 0$$

$$\bar{X}_i = \frac{1}{2} (3 + 0) = 1,5$$

$$S_{Bi} = \frac{1}{6} (3 - 0) = 0,5$$

Kategori:

Kriteria	Rentang
Sangat Baik	$2,4 < X$
Baik	$1,8 < X \leq 2,4$
Cukup	$1,2 < X \leq 1,8$
Kurang	$0,6 < X \leq 1,2$
Sangat Kurang	$X \leq 0,6$

$$\text{Presentase keidealan} = 2,5/3 \times 100\% = 83,33\%$$

### 3. KATEGORI FUNGSIONALITAS WEB-BASED

$$\text{Jumlah Kriteria} = 3$$

$$\text{Skor maksimal ideal} = 3 \times 1 = 3$$

$$\text{Skor minimal ideal} = 3 \times 0 = 0$$

$$\bar{X}_i = \frac{1}{2} (3 + 0) = 1,5$$

$$S_{Bi} = \frac{1}{6} (3 - 0) = 0,5$$

Kategori:

Kriteria	Rentang
Sangat Baik	$2,40 < X$
Baik	$1,80 < X \leq 2,40$
Cukup	$1,20 < X \leq 1,80$
Kurang	$0,60 < X \leq 1,20$
Sangat Kurang	$X \leq 0,60$

$$\text{Presentase keidealan} = 3/3 \times 100\% = 100\%$$

### 4. KATEGORI FUNGSIONALITAS *TIMER*

$$\text{Jumlah Kriteria} = 4$$

$$\text{Skor maksimal ideal} = 4 \times 1 = 4$$

$$\text{Skor minimal ideal} = 4 \times 0 = 0$$

$$\bar{X}_i = \frac{1}{2} (4 + 0) = 2$$

$$S_{Bi} = 1/6 (4 - 0) = 0,67$$

Kategori:

Kriteria	Rentang
Sangat Baik	$3,20 < X$
Baik	$2,40 < X \leq 3,20$
Cukup	$1,59 < X \leq 2,40$
Kurang	$0,79 < X \leq 1,59$
Sangat Kurang	$X \leq 0,79$

$$\text{Presentase keidealan} = 4/4 \times 100\% = 100\%$$

#### 5. KATEGORI KEMUDAHAN AKSES

$$\text{Jumlah Kriteria} = 3$$

$$\text{Skor maksimal ideal} = 3 \times 1 = 3$$

$$\text{Skor minimal ideal} = 3 \times 0 = 0$$

$$\bar{X}_i = \frac{1}{2} (3 + 0) = 1,5$$

$$S_{Bi} = 1/6 (3 - 0) = 0,5$$

Kategori:

Kriteria	Rentang
Sangat Baik	$2,4 < X$
Baik	$1,8 < X \leq 2,4$
Cukup	$1,2 < X \leq 1,8$
Kurang	$0,6 < X \leq 1,2$
Sangat Kurang	$X \leq 0,6$

$$\text{Presentase keidealan} = 3/3 \times 100\% = 100\%$$

#### 6. KATEGORI KEMUDAHAN PENGGUNAAN

$$\text{Jumlah Kriteria} = 2$$

$$\text{Skor maksimal ideal} = 2 \times 1 = 2$$

$$\text{Skor minimal ideal} = 2 \times 0 = 0$$

$$\bar{X}_i = \frac{1}{2} (2 + 0) = 1$$

$$S_{Bi} = 1/6 ( 2 - 0 ) = 0,33$$

Kategori:

Kriteria	Rentang
Sangat Baik	$1,59 < X$
Baik	$1,19 < X \leq 1,59$
Cukup	$0,80 < X \leq 1,19$
Kurang	$0,40 < X \leq 0,80$
Sangat Kurang	$X \leq 0,40$

$$\text{Presentase keidealan} = 1,5/2 \times 100\% = 75\%$$

#### 7. KATEGORI PROPORSIONALITAS TAMPILAN

$$\text{Jumlah Kriteria} = 7$$

$$\text{Skor maksimal ideal} = 7 \times 1 = 7$$

$$\text{Skor minimal ideal} = 7 \times 0 = 0$$

$$\bar{X}_i = \frac{1}{2} ( 7 + 0 ) = 3,5$$

$$S_{Bi} = 1/6 ( 7 - 0 ) = 1,16$$

Kategori:

Kriteria	Rentang
Sangat Baik	$5,59 < X$
Baik	$4,20 < X \leq 5,59$
Cukup	$2,084 < X \leq 4,20$
Kurang	$1,41 < X \leq 2,084$
Sangat Kurang	$X \leq 1,41$

$$\text{Presentase keidealan} = 5,5/7 \times 100\% = 78,57\%$$

**KRITERIA KATEGORI PENILAIAN PESERTA DIDIK DAN  
PRESENTASE KEIDEALAN**

**1. PENILAIAN SELURUH ASPEK**

$$\text{Jumlah kriteria} = 26$$

$$\text{Skor maksimal ideal} = 26 \times 1 = 26$$

$$\text{Skor minimal ideal} = 26 \times 0 = 0$$

$$\bar{X}_i = \frac{1}{2} (26 + 0) = 13$$

$$SBi = \frac{1}{6} (26 - 0) = 4,33$$

Kategori	Rentang
Sangat Baik	$20,79 < X$
Baik	$15,60 < X \leq 20,97$
Cukup	$10,40 < X \leq 15,60$
Kurang	$5,20 < X \leq 10,40$
Sangat Kurang	$X \leq 5,20$

$$\text{Presentase keidealan} = 21,4/26 \times 100\% = 82,30\%$$

**2. KARAKTERISTIK WEB**

$$\text{Jumlah kriteria} = 2$$

$$\text{Skor maksimal ideal} = 2 \times 1 = 2$$

$$\text{Skor minimal ideal} = 2 \times 0 = 0$$

$$\bar{X}_i = \frac{1}{2} (2 + 0) = 1$$

$$SBi = \frac{1}{6} (2 - 0) = 0,33$$

Kategori	Rentang
Sangat Baik	$1,60 < X$
Baik	$1,2 < X \leq 1,60$
Cukup	$0,8 < X \leq 1,2$
Kurang	$0,40 < X \leq 0,8$
Sangat Kurang	$X \leq 0,40$

$$\text{Presentase keidealan} = 1,5/2 \times 100\% = 75\%$$

### 3. FASILITAS WEB

Jumlah kriteria = 5

Skor maksimal ideal =  $5 \times 1 = 5$

Skor minimal ideal =  $5 \times 0 = 0$

$\bar{X}_i = \frac{1}{2} (5 + 0) = 2,5$

$SB_i = \frac{1}{6} (5 - 0) = 0,83$

Kategori	Rentang
Sangat Baik	$3,99 < X$
Baik	$3,00 < X \leq 3,99$
Cukup	$2,00 < X \leq 3,00$
Kurang	$1,00 < X \leq 2,00$
Sangat Kurang	$X \leq 1,00$

Presentase keidealan =  $3,8/5 \times 100\% = 76\%$

### 4. KEJELASAN KOMPONEN WEB

Jumlah kriteria = 3

Skor maksimal ideal =  $3 \times 1 = 3$

Skor minimal ideal =  $3 \times 0 = 0$

$\bar{X}_i = \frac{1}{2} (3 + 0) = 1,5$

$SB_i = \frac{1}{6} (3 - 0) = 0,5$

Kategori	Rentang
Sangat Baik	$2,4 < X$
Baik	$1,8 < X \leq 2,4$
Cukup	$1,2 < X \leq 1,8$
Kurang	$0,6 < X \leq 1,2$
Sangat Kurang	$X \leq 0,6$

Presentase keidealan =

### 5. PROPORSIONALITAS TAMPILAN

Jumlah kriteria = 8

Skor maksimal ideal =  $8 \times 1 = 8$

Skor minimal ideal =  $8 \times 0 = 0$

$\bar{X}_i = \frac{1}{2} (8 + 0) = 4$

$SB_i = \frac{1}{6} (8 - 0) = 1,33$

Kategori	Rentang
Sangat Baik	$6,39 < X$
Baik	$4,80 < X \leq 6,39$
Cukup	$3,20 < X \leq 4,80$
Kurang	$1,61 < X \leq 3,20$
Sangat Kurang	$X \leq 1,61$

Presentase keidealan =  $6,3/8 \times 100\% = 78,75\%$

## 6. SISTEM NAVIGASI

Jumlah kriteria = 7

Skor maksimal ideal =  $7 \times 1 = 7$

Skor minimal ideal =  $7 \times 0 = 0$

$\bar{X}_i = \frac{1}{2} (7 + 0) = 3,5$

$SB_i = \frac{1}{6} (7 - 0) = 1,167$

Kategori	Rentang
Sangat Baik	$5,60 < X$
Baik	$4,20 < X \leq 5,60$
Cukup	$2,80 < X \leq 4,20$
Kurang	$1,40 < X \leq 2,80$
Sangat Kurang	$X \leq 1,40$

Presentase keidealan =  $6,8/8 \times 100\% = 85\%$

## Lampiran 11

## Hasil Analisis Butir Soal Berkarakter HOTS

No Butir	Daya Beda		Tingkat Kesukaran		Alternatif Jawaban Tidak Efektif	Kesimpulan Akhir
	Koefisien	Keterangan	Koefisien	Keterangan		
1	0,332	Baik	0,133	Sulit	-	Cukup Baik
2	0,571	Baik	0,733	Mudah	-	Cukup Baik
3	0,584	Baik	0,833	Mudah	C	Cukup Baik
4	0,368	Baik	0,233	Sulit	-	Cukup Baik
5	-0,133	Tidak Baik	0,267	Sulit	-	Tidak Baik
6	-0,276	Tidak Baik	0,133	Sulit	-	Tidak Baik
7	0,375	Baik	0,500	Sedang	-	Baik
8	0,160	Tidak Baik	0,267	Sulit	-	Tidak Baik
9	0,166	Tidak Baik	0,300	Sedang	-	Tidak Baik
10	0,235	Cukup Baik	0,467	Sedang	-	Baik
11	-0,041	Tidak Baik	0,033	Sulit	-	Tidak Baik
12	0,454	Baik	0,733	Mudah	B	Cukup Baik
13	0,256	Cukup Baik	0,133	Sulit	-	Cukup Baik
14	-0,207	Tidak Baik	0,200	Sulit	-	Tidak Baik
15	0,043	Tidak Baik	0,267	Sulit	-	Tidak Baik
16	0,398	Baik	0,233	Sulit	-	Cukup Baik
17	0,546	Baik	0,467	Sedang	-	Baik
18	0,181	Tidak Baik	0,200	Sulit	-	Tidak Baik
19	0,423	Baik	0,367	Sedang	-	Baik
20	0,276	Cukup Baik	0,233	Sulit	-	Cukup Baik
21	0,486	Baik	0,433	Sedang	-	Baik
22	0,110	Tidak Baik	0,167	Sulit	-	Tidak Baik
23	0,194	Tidak Baik	0,500	Sedang	-	Tidak Baik
24	-0,103	Tidak Baik	0,267	Sulit	-	Tidak Baik
25	0,313	Baik	0,467	Sedang	-	Baik
26	-0,008	Tidak Baik	0,361	Sedang	-	Tidak Baik
27	-0,141	Tidak Baik	0,667	Sedang	-	Tidak Baik
28	-0,050	Tidak Baik	0,306	Sedang	-	Tidak Baik
29	0,282	Cukup Baik	0,750	Mudah	D	Cukup Baik
30	0,020	Tidak Baik	0,194	Sulit	-	Tidak Baik
31	0,041	Tidak Baik	0,056	Sulit	-	Tidak Baik
32	0,389	Baik	0,500	Sedang	-	Baik
33	0,506	Baik	0,278	Sulit	-	Cukup Baik
3	0,117	Tidak Baik	0,361	Sedang	-	Tidak Baik

4	0,395	Baik	0,278	Sulit	-	Cukup Baik
35	-0,069	Tidak Baik	0,472	Sedang	-	Tidak Baik
36	0,663	Baik	0,667	Sedang	-	Baik
37	-0,095	Tidak Baik	0,278	Sulit	-	Tidak Baik
38	0,557	Baik	0,778	Mudah	E	Cukup Baik
39	0,059	Tidak Baik	0,028	Sulit	-	Tidak Baik
40	0,355	Baik	0,222	Sulit	-	Cukup Baik
41	0,133	Tidak Baik	0,250	Sulit	-	Tidak Baik
42	0,307	Baik	0,222	Sulit	-	Cukup Baik
43	0,387	Baik	0,361	Sedang	-	Baik
44	0,536	Baik	0,667	Sedang	-	Baik
45	0,529	Baik	0,528	Sedang	-	Baik
46	0,254	Cukup Baik	0,611	Sedang	-	Baik
47	0,346	Baik	0,667	Sedang	-	Baik
48	0,374	Baik	0,333	Sedang	-	Baik
49	0,272	Cukup Baik	0,194	Sulit	-	Cukup Baik
50	-0,008	Tidak Baik	0,361	Sedang	-	Tidak Baik