Lampiran 1. Instrumen Analisis Kebutuhan Siswa

ANGKET ANALISIS KEBUTUHAN PADA SISWA

(Instrumen Penelitian Pengembangan Media Pembelajaran *mobile Games Based Learning (m-gbl)* Pada Materi Stoikiometri larutan)

Penelitian ini akan menghasilkan produk berupa media pembelajaran *mobile Game Based Learning (m-gbl)* pada materi Stoikiometri larutan. Angket ini bertujuan untuk menganalisis kebutuhan siswa dalam pembuatan media pembelajaran berbasis *mobile game*. Oleh karena itu, mohon kesediaan Anda untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan dengan jujur dan benar agar penelitian ini berjalan secara baik dan optimal. Terima kasih atas partisipasi Anda dalam penelitian ini.

Jawaban diberi tanda ceklist (√) !

1. Menurut anda apakah materi stoikiometri larutan termasuk materi yang sulit?
   ( ) Ya ( ) Tidak
   (jika tidak, maka lanjut ke pertanyaan nomor 4)

2. Menurut anda, faktor apa saja yang menyebabkan materi stoikiometri larutan sulit dipahami? *(jawaban boleh lebih dari 1)*
   ( ) Materinya terlalu abstrak
   ( ) Terlalu banyak hafalan
   ( ) Lainnya, sebutkan: ……

3. Menurut anda, alternatif apakah yang digunakan untuk mengatasi masalah kesulitan dalam memahami materi stoikiometri larutan? *(jawaban boleh lebih dari 1)*
   ( ) Memperbanyak buku bacaan
   ( ) Memperbanyak praktikum

( ) Memanfaatkan *smartphone* sebagai sumber belajar
( ) Dengan tutorial
( ) Lainnya, sebutkan: ……

4. Apakah jenis sumber belajar yang selama ini digunakan dalam pembelajaran stoikiometri larutan?
   ( ) Buku paket ( ) Guru
   ( ) LKS ( ) Modul
   ( ) Internet ( ) Lingkungan
   ( ) Lainnya, sebutkan : .....

5. Apakah anda pengguna *telepon genggam* dengan sistem operasi android?
   ( ) Ya ( ) Tidak

6. Apakah anda mengetahui media pembelajaran *mobile game based learning*?
   ( ) Ya ( ) Tidak

7. Apakah anda pernah menggunakan media pembelajaran *mobile game based learning*?
   ( ) Ya ( ) Tidak

8. Apakah anda setuju jika terdapat lebih dari satu jenis permainan dalam sebuah media *mobile game learning*?
   ( ) Ya ( ) Tidak

9. Apa yang anda butuhkan dalam media pembelajaran *mobile game based learning*? (jawaban boleh lebih dari satu)
   ( ) terdapat tulisan
   ( ) terdapat gambar
   ( ) terdapat suara

10. Apakah anda setuju jika pada mobile game terdapat ringkasan materi terkait materi stoikiometri larutan?
    ( ) Ya ( ) Tidak

11. Apakah anda setuju jika terdapat mobile game yang berisi latihan soal terkait materi stoikiometri larutan?
    ( ) Ya ( ) Tidak

12. Apakah Anda setuju jika terdapat beberapa kesempatan untuk menjawab soal dalam *mobile game based learning*?
    ( ) Ya ( ) Tidak

13. Apakah Anda setuju jika jawaban anda salah maka Anda dapat melihat ringkasan materi?
    ( ) Ya ( ) Tidak

14. Menurut anda, apakah perlu adanya pengembangan *mobile game based learning* sebagai media yang menunjang proses pembelajaran kimia?
    ( ) Ya ( ) Tidak

Terima Kasih Atas Kesediaan Anda untuk mengisi angket ini

Lampiran 2. Instrumen Analisis Kebutuhan Guru

ANGKET ANALISIS KEBUTUHAN PADA GURU

(Instrumen Penelitian Pengembangan Media Pembelajaran *mobile Games Based Learning (m-gbl)* Pada Materi Stoikiometri larutan)

Penelitian ini akan menghasilkan produk berupa media pembelajaran *mobile Game Based Learning (m-gbl)* pada materi Stoikiometri larutan. Angket ini bertujuan untuk menganalisis kebutuhan guru dalam pembuatan media pembelajaran berbasis *mobile game*. Oleh karena itu, mohon kesediaan Bapak/Ibu Guru untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan dengan jujur dan benar agar penelitian ini berjalan secara baik dan optimal. Terima kasih atas partisipasi Bapak/Ibu guru dalam penelitian ini.

Jawaban diberi tanda ceklist (√) !

1. Menurut Bapak/Ibu guru apakah materi stoikiometri larutan termasuk materi yang sulit bagi?
   ( ) Ya ( ) Tidak
   (jika tidak, maka lanjut ke pertanyaan nomor 4)

2. Menurut Bapak/Ibu guru, faktor apa saja yang menyebabkan materi stoikiometri larutan sulit dipahami? *(jawaban boleh lebih dari 1)*
   ( ) Materinya terlalu abstrak
   ( ) Terlalu banyak hafalan
   ( ) Lainnya, sebutkan: ……

3. Menurut Bapak/Ibu guru, alternatif apakah yang digunakan untuk mengatasi masalah kesulitan dalam memahami materi stoikiometri larutan? *(jawaban boleh lebih dari 1)*
   ( ) Memperbanyak buku bacaan
   ( ) Memperbanyak praktikum

( ) Memanfaatkan *smartphone* sebagai sumber belajar
( ) Dengan tutorial
( ) Lainnya, sebutkan: ……

4. Apakah jenis sumber belajar yang selama ini digunakan dalam pembelajaran stoikiometri larutan?
   ( ) Buku paket ( ) Guru
   ( ) LKS ( ) Modul
   ( ) Internet ( ) Lingkungan
   ( ) Lainnya, sebutkan : .....

5. Apakah Bapak/Ibu guru pengguna *telepon genggam* dengan sistem operasi android?
   ( ) Ya ( ) Tidak

6. Apakah Bapak/Ibu guru mengetahui media pembelajaran *mobile game based learning*?
   ( ) Ya ( ) Tidak

7. Apakah Bapak/Ibu guru pernah menggunakan media pembelajaran *mobile game based learning*?
   ( ) Ya ( ) Tidak

8. Apakah Bapak/Ibu guru setuju jika terdapat lebih dari satu jenis permainan dalam sebuah media *mobile game learning*?
   ( ) Ya ( ) Tidak

9. Apa yang Bapak/Ibu guru butuhkan dalam media pembelajaran *mobile game based learning*? (jawaban boleh lebih dari satu)
   ( ) terdapat tulisan
   ( ) terdapat gambar
   ( ) terdapat suara

10. Apakah Bapak/Ibu guru setuju jika pada mobile game terdapat ringkasan materi terkait materi stoikiometri larutan?
    ( ) Ya ( ) Tidak

11. Apakah Bapak/Ibu guru setuju jika terdapat mobile game yang berisi latihan soal terkait materi stoikiometri larutan?
    ( ) Ya ( ) Tidak

12. Apakah Bapak/Ibu guru setuju jika terdapat beberapa kesempatan untuk menjawab soal dalam *mobile game based learning*?
    ( ) Ya ( ) Tidak

13. Apakah Bapak/Ibu guru setuju jika siswa menjawab salah maka siswa dapat melihat ringkasan materi?
    ( ) Ya ( ) Tidak

14. Menurut Bapak/Ibu guru, apakah perlu adanya pengembangan *mobile game based learning* sebagai media yang menunjang proses pembelajaran kimia?
    ( ) Ya ( ) Tidak

Terima Kasih Atas Kesediaan Bapak/Ibu guru mengisi angket ini

Lampiran 3. Skenario Isi Media *Mobile Game Based Learning*

Skenario Isi Media *Mobile Game Based Learning* Pada Materi Stoikiometri Larutan

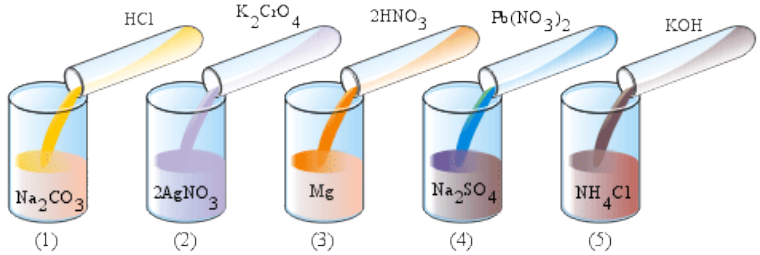
KI 3 : Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah

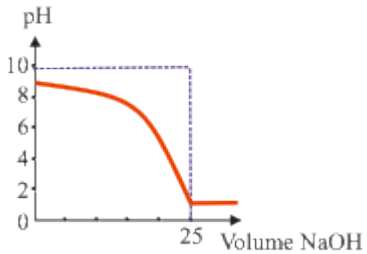
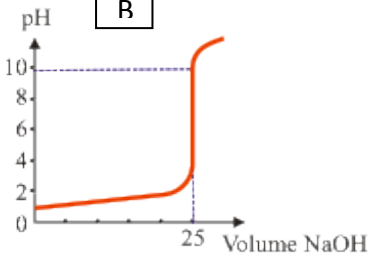
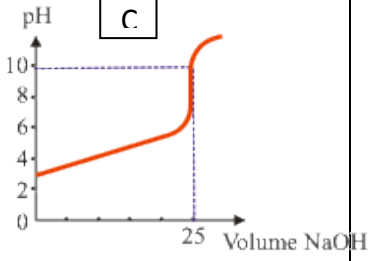
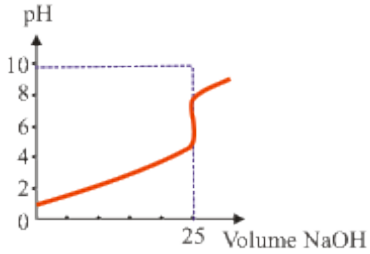
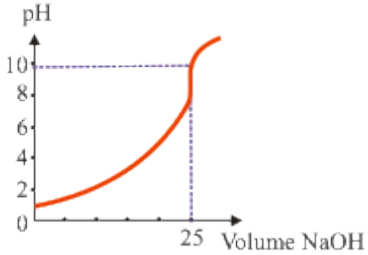
KD 3.11 : Menentukan konsentrasi/kadar asam atau basa berdasarkan data hasil titrasi asam basa.

Indikator :

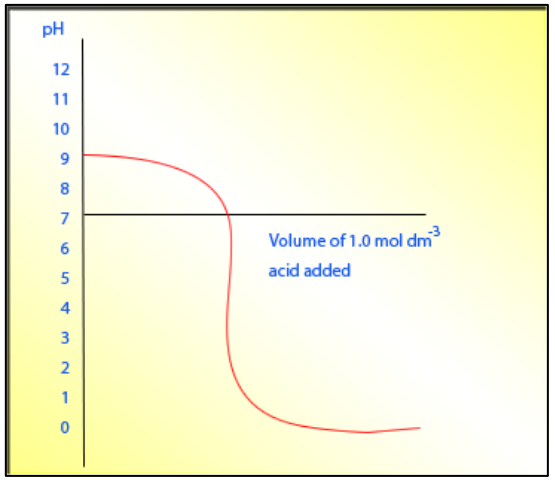
1. Mengingat kembali jenis reaksi dalam larutan, istilah dalam titrasi dan penggunaan rumus dalam perhitungan kimia
2. Menyelesaikan berbagai perhitungan yang melibatkan reaksi dalam larutan dengan menggunakan konsep mol (konsentrasi, pereaksi pembatas, volume, massa)
3. Menentukan indikator yang dapat digunakan untuk titrasi asam basa
4. Menentukan konsentrasi peniter atau zat yang dititer
5. Menganalisis kurva titrasi dan menentukan titik ekivalen melalui titik akhir titrasi

SKENARIO ISI	Ranah Pengetahuan	INDIKATOR	TAMPILAN
Siswa diajak mengingat kembali jenis reaksi dalam larutan. Siswa diberikan gambar yang menunjukkan reaksi yang terjadi dalam larutan serta gambaran terkait pergerakan atom-atom selama reaksi berlangsung. Siswa diberikan pertanyaan terkait jenis reaksi yang terjadi dan	Faktual	Mengingat kembali jenis reaksi dalam larutan, istilah dalam titrasi dan penggunaan rumus dalam perhitungan kimia	Perhatikan gambar berikut ! lalu jawablah pertanyaan yang tersedia. Reaksi yang menghasilkan produk tidak larut diketahui sebagai reaksi... O Pengendapan O Penetralan O Pengenceran Endapan yang terbentuk yaitu (pilih salah satu) **A. PbI_2** B. KNO_3 C. PbI D. KNO_2

persamaan reaksi yang berlangsung Siswa melengkapi reaksi yang berlangsung dengan memasangkan senyawa dan koefisien reaksi pada kotak yang telah disediakan			Persamaan reaksi lengkap yang terjadi yaitu □□(aq) + □□q) → □□ + □□) (drag jawaban) PbI $Pb(NO_3)_2$ KI $Pb(NO_2)_2$ KNO_2 CaI_2 KNO_3 PbI_2 1 2 1 1 2 2 1 2
Siswa diajak untuk mengingat kembali jenis reaksi dalam larutan Siswa diberikan lima buah gambar berbeda kemudian	Faktual	Mengingat kembali jenis reaksi dalam larutan, istilah dalam titrasi dan penggunaan rumus dalam perhitungan kimia	Perhatikan gambar berikut !  Reaksi yang menghasilkan endapan terdapat pada tabung reaksi A. 1 dan 2 **B. 2 dan 4**

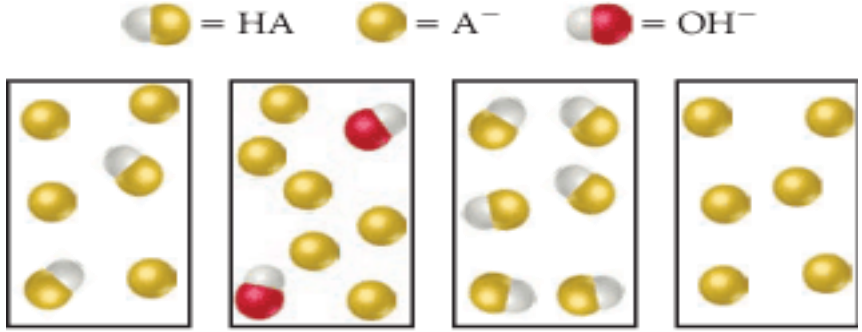
siswa memilih gambar yang menghasilkan endapan saat direaksikan.			C. 3 dan 4 D. 2 dan 3 E. 4 dan 5
Siswa diajak untuk menganalisis kurva berdasarkan titrasi antara asam lemah dan basa kuat. Siswa diberikan pertanyaan terkait kurva yang dapat dibuat , konsentrasi peniter yang digunakan serta menganalisis pH saat titik ekivalen berlangsung dan memilih	konseptual	Menentukan konsentrasi peniter atau zat yang dititer Menganalisis kurva titrasi dan menentukan titik ekivalen melalui titik akhir titrasi	Seorang siswa melakukan titrasi 25 mL larutan CH_3COOH 0,1 M dengan larutan NaOH. Perubahan volume larutan NaOH yang ditambahkan menyebabkan perubahan pH. Grafik yang dapat dibuat adalah ..... A  B  C  D  E 

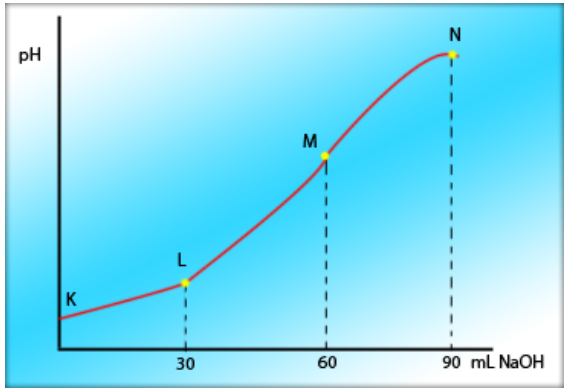
salah satu jawaban yang tepat			Konsentrasi larutan NaOH yang dibutuhkan adalah... A.0,1 M B.0,001M C. 0,0001 M D.0,2M E.0,05 M Titik Ekuivalen terjadi pada saat ... A.pH = 7 B. pH < 7 C.pH > 7
Siswa diberikan soal algoritmic pada reaksi dalam larutan.	prosedural	Menyelesaikan berbagai perhitungan yang melibatkan reaksi dalam larutan dengan menggunakan konsep mol.	Untuk membuat 4 gram besi (III) sulfat (Mr = 400) dari besi (III) oksida, diperlukan larutan H_2SO_4 0,1 M sebanyak ... A. 10 cm^3 B. 30 cm^3 C. 100 cm^3 D. **300 cm^3** E. 600 cm^3
Siswa diajak untuk mengingat kembali istilah yang digunakan dalam titrasi asam basa.	faktual	Mengingat kembali jenis reaksi dalam larutan, istilah dalam titrasi dan penggunaan rumus dalam	kondisi pada saat larutan asam tepat bereaksi dengan larutan basa diketahui sebagai O Titik Ekuivalen O Titik Akhir kondisi pada saat terjadi perubahan warna dari indikator dan diharapkan mendekati titik ekuivalen titrasi disebut sebagai O Titik Ekuivalen O Titik Akhir

Siswa diberikan soal dengan beberapa pilihan dan diminta untuk menjawab pernyataan dengan tepat dan sesuai		perhitungan kimia	zat yang memberikan tanda perubahan warna saat titrasi berakhir disebut sebagai O Larutan Buffer O Katalis O Indikator
Siswa diajak untuk menganalisis kurva titrasi dan menentukan senyawa yang digunakan. Siswa diberikan gambar grafik perubahan pH terhadap penambahan asam, kemudian siswa	konseptual	Menganalisis kurva titrasi dan menentukan titik ekivalen melalui titik akhir titrasi	Perhatikan gambar grafik perubahan pH berikut !  Pasangan senyawa yang tepat pada grafik perubahan pH saat titrasi tersebut adalah ?

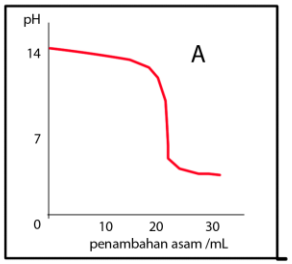
diberikan beberapa pilihan senyawa yang mungkin menghasilkan grafik tersebut saat dititrasi. Siswa menjawab dengan memilih jawaban secara tepat dan sesuai dengan grafik yang tersedia			O NH_3 (aq) / HCl (aq) O NH_3 (aq) / CH_3COOH (aq) O KOH (aq) / CH_3COH (aq)
Siswa diajak untuk mengingat kembali rumus yang digunakan dalam perhitungan kimia (konsep	Faktual	Mengingat kembali jenis reaksi dalam larutan, istilah dalam titrasi dan penggunaan rumus dalam perhitungan	Jumlah mol zat terlarut dalam 1 liter larutan disebut sebagai O Kelarutan O Molaritas O Molalitas dapat didefinisikan oleh persamaan $M = \frac{mol\ zat\ terlarut}{Volume\ (L) larutan}$ Sehingga, satuan M dapat dituliskan sebagai mol/L atau *M*

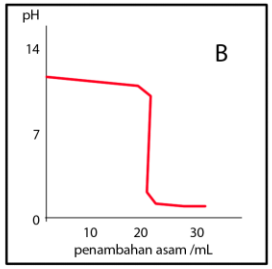
mol) Siswa diberikan pertanyaan terkait molaritas. Siswa diajak untuk menghitung konsentrasi zat terlarut.		kimia	Hitunglah konsentrasi dari 500 mL larutan Glukosa ($C_6H_{12}O_6$) yang mengandung 0,730 mol zat terlarut ? O 1,46M O 0,00146 M O 0,684 M
Siswa diaja untuk mengingat kembali jenis reaksi dalam larutan dengan menjawab pertanyaan dengan tepat terkait reaksi yang terjadi.	Prosedural, Faktual	Mengingat kembali jenis reaksi dalam larutan, istilah dalam titrasi dan penggunaan rumus dalam perhitungan kimia	Untuk menetralkan 40 mL larutan HCOOH 0,02 M diperlukan 20 mL larutan $Mg(OH)_2$ sebesar O 0,01 M O 0,02 M O 0,04 M Reaksi pada larutan asam dan larutan basa dikenal sebagai reaksi O Pengendapan O Pengenceran O Penetralan

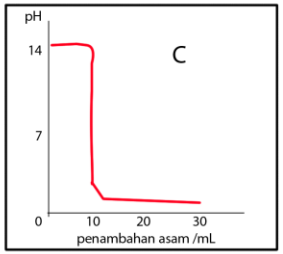
Siswa diajak untuk menentukan indikator yang digunakan dalam titrasi asam basa, Siswa diberikan gambaran molekul saat tahapan titrasi berlangsung serta menentukan tahapan yang sesuai dengan pernyataan. Siswa menganalisis pH yang terjadi saat titik ekivalen terjadi berdasarkan senyawa yang digunakan.	Prosedural	Menentukan indikator yang dapat digunakan untuk titrasi asam basa	Gambar-gambar berikut ini menunjukkan larutan dalam beberapa tahapan dalam titrasi asam lemah HA dengan larutan NaOH. (untuk memperjelas ion Na^+ dan molekul air dalam larutan telah dihilangkan)  (Pasangkan gambar dengan pernyaataan berikut !) _____ keadaan larutan sebelum penambahan NaOH _____ saat ditambahakan NaOH namun belum mencapai titik ekuivalen _____ saat mencapai titik ekuivalen _____ setelah melebihi titik ekuivalen Titik Ekuivalen terjadi pada saat pH ..... a) < 7 B. > 7 C. = 7 Indikator yang tepat digunakan pada titrasi ini adalah ... A. Alizarin kuning B. Phenolpthalein C. Bromtimol biru

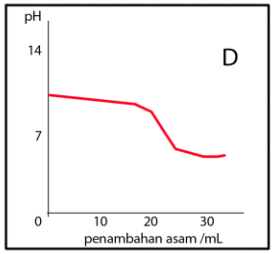
Siswa menentukan indikator yang tepat dalam titrasi tersebut.			D. Metil Orange E. Litmus
Siswa diajak untuk menganalisis kurva titrasi, mengingat kembali istilah dalam titrasi asam basa, menentukan konsentrasi zat peniter serta indikator apa yang digunakan dalam titrasi. Siswa diberikan gambar kurva titrasi antara larutan asam dengan larutan basa	Konseptual, Faktual,	• Mengingat kembali istilah dalam titrasi asam basa • Menentukan indikator yang dapat digunakan untuk titrasi asam basa	Grafik di bawah ini menunjukkan hasil titrasi antara 20 mL larutan asam cuka (asam asetat) dengan larutan NaOH 0,05 M yang diletakkan pada buret.  Dalam titrasi, asam cuka disebut sebagai O Titrat O Titran Sedangkan NaOH disebut sebagai O Titrat O Titran Indikator yang tepat dalam titrasi asam lemah dan basa kuat yaitu A. Phenolpthalein B. Bromtimol biru C. Metil Orange

Kemudian siswa menjawab pertanyaan terkait kurva tersebut Siswa memilih 1 dari 3 indikator yang paling tepat digunakan pada titrasi asam basa.			

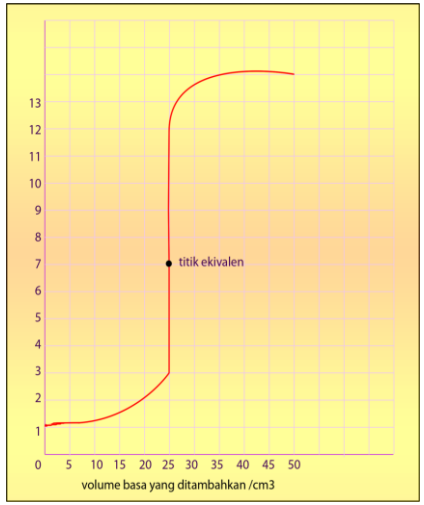
<table>
<tr>
<td>Siswa diajak untuk menganalisis kurva pada titrasi asam dan basa. Siswa diberikan empat gambar kurva titrasi dan empat pernyataan kemudian siswa diajak untuk mencocokan antara gambar dan pernyataan yang ada.</td>
<td>konseptual</td>
<td>Menganalisis kurva titrasi</td>
<td>Perhatikan grafik perubahan pH ketika 1.0 mol dm^{-3} asam ditambahkan ke 20 cm^3 basa 1.0 mol dm^{-3} !








<table>
<tr><th>Pertanyaan</th><th>Jawaban</th></tr>
<tr><td>Grafik yang menunjukkan titrasi larutan asam nitrat dengan ammonia</td><td></td></tr>
<tr><td>Grafik yang menunjukkan titrasi larutan asam sulfat dengan Kalium hidroksida</td><td></td></tr>
<tr><td>Grafik yang menunjukkan titrasi larutan asam propanoat dengan natrium hidroksida</td><td></td></tr>
<tr><td>Grafik yang menunjukkan titrasi larutan asam etanoat dengan ammonia</td><td></td></tr>
</table>
</td>
</tr>
</table>

Siswa diajak untuk menganalisis kurva titrasi, mengingat kembali istilah dalam titrasi asam basa, Siswa diberikan gambar kurva titrasi antara larutan asam dengan larutan basa Kemudian siswa menjawab pertanyaan terkait sifat zat yang digunakan pada titrasi	Konseptual, prosedural	• Menganalisis kurva titrasi • Mengingat kembali istilah yang digunakan dalam titrasi asam basa	25.0 cm^3 larutan asam HA dititrasi dengan larutan basa. Konsentrasi asam yang digunakan 0.1 mol dm^{-3}. Total basa yang ditambahkan adalah 50 cm^3 . Gambar di bawah ini menunjukkan perubahan pH saat titrasi berlangsung (ketika larutan asam ditambahkan dengan basa)  Berdasarkan grafik tersebut jawablah pertanyaan berikut ! Senyawa yang digunakan sebagai titrat bersifat ? O Asam Kuat O Asam lemah O Basa Kuat O Basa Lemah Senyawa yang digunakan sebagai titran bersifat O Asam Kuat O Asam lemah O Basa Kuat O Basa Lemah

<table>
<tr>
<td>Siswa diberikan soal terkait konsep mol dan menganalisis jawaban yang sesuai</td>
<td>Konseptual, faktual, prosedural</td>
<td>Menyelesaikan berbagai perhitungan yang melibatkan reaksi dalam larutan dengan menggunakan konsep mol (konsentrasi, pereaksi pembatas, volume, massa)</td>
<td>
Sebuah balon udara diisi dengan 200 liter gas helium pada suhu dan tekanan standar. Manakah hasil konversi yang benar dari 200 liter gas ke mol ?

A $200\ \text{L} \times \frac{22.4\ \text{L}}{1\ \text{mole}}$

B $11.2\ \text{L} \times \frac{1\ \text{mole}}{200\ \text{L}}$

C $200\ \text{L} \times \frac{1\ \text{mole}}{22.4\ \text{L}}$

D $22.4\ \text{L} \times \frac{1\ \text{mole}}{200\ \text{L}}$

Pilihlah salah satu jawaban yang tepat !
<table>
<tr><th>Pertanyaan</th><th>Jawaban</th></tr>
<tr><td>Satu mol ...
a. $6{,}022 \times 10^{22}$
b. $6{,}023 \times 10^{22}$
c. $6{,}022 \times 10^{23}$</td><td></td></tr>
<tr><td>Mana yang lebih berat ?
a. 1 mol atom H
b. 1 mol atom O</td><td></td></tr>
<tr><td>Satu mol zat akan memiliki</td><td></td></tr>
</table>
</td>
</tr>
</table>

			I. Massa = Gram massa molekul II. Volume = 22,4 L saat STP III. Jumlah partikel = 6,022 x 10^{23} Pilihlah jawaban yang benar.. a. Pernyataan I benar b. Pernyataan III salah c. Pernyataaan I dan II benar d. Semua Pernyataan benar	

PEMBAHASAN

1. Reaksi yang menghasilkan produk tidak larut diketahui sebagai reaksi Pengendapan
   Timbal (II) Nitrat dituliskan $Pb(NO_3)_2$
   Kalium Iodida dituliskan KI
   Persamaan reaksi yang terjadi pada gambar yaitu :

   $$Pb(NO_3)_{2\,(aq)} + KI_{\,(aq\,)} \rightarrow PbI_{2\,(s)} + KNO_{3\,(aq)}$$

   Berdasarkan persamaan diatas, maka endapan yang dihasilkan PbI_2

2. Berdasarkan kelarutan senyawa ionik , dari kelima tabung reaksi yang menghasilkan endapan yaitu tabung 2 dan 4
   Reaksi yang terjadi yaitu :

   $$2AgNO_{3\,(aq)} + K_2CrO_{4\,(aq)} \rightarrow Ag_2CrO_{4\,(s)} + 2KNO_{3\,(aq)}$$

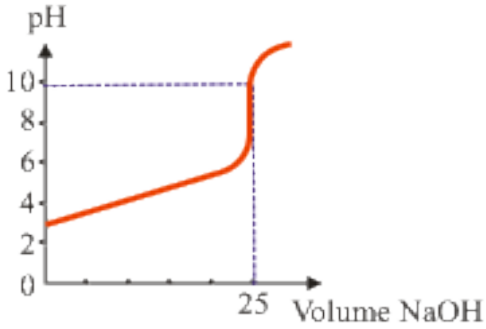
   $$Na_2SO_{4\,(aq)} + Pb(NO_3)_{2\,(aq)} \rightarrow 2NaNO_{3\,(aq)} + PbSO_{4\,(s)}$$

   Sebagian besar Sulfat dapat larut, kecuali Barium Sulfat, Perak (II) sulfat, dan Timbal (II) Sulfat tidak dapat larut sedangkan Ag_2CrO_4 merupakan garam yang sukar larut.

3. titrasi yang terjadi yaitu antara asam lemah dan basa kuat, maka titik awal kurva berada pada pH tidak terlalu rendah dan berakhir pada pH tinggi khas basa kuat dengan titik ekuivalen berada pada pH > 7

Konsentrasi NaOH yang dibutuhkan menggunakan persamaan

Na.Va	=	Nb.Vb
Ma.Va.nb	=	Mb.Vb.nb
0,1 M. 25 mL.1	=	Mb. 25 mL. 1
Mb	=	0,1 M



4. Jawaban : D

Pembahasan:

Diketahui :

- 4 gram $Fe_2(SO_4)_3$ (Mr = 400)
- H_2SO_4 0,1 M

Ditanya : Volume H_2SO_4 0,1 M yang dibutuhkan ?

Jawab :

Persamaan reaksi yang berlangsung :

$Fe_2O_{3\,(s)} + 3H_2SO_{4\,(aq)} \rightarrow Fe_2(SO_4)_{3\,(aq)} + 3H_2O_{\,(aq)}$

1) Hitung mol $Fe_2(SO_4)_3$

Mol = massa / Massa Molar = 4 gram /400 gram.mol^{-1-} = 0,01 mol

2) Hitung mol H_2SO_4 dengan menggunakan perbandingan koefisien

$= \frac{Koefisien\ H2SO4}{Koefisien\ Fe2(SO4)3}$ x mol $Fe_2(SO_4)_3$ $= \frac{3}{1}$ x 0,01 mol = 0,03 mol

3) Hitung volume H_2SO_4 yang dibutuhkan dengan menggunakan konsep hubungan mol dengan Molaritas

Molaritas = mol / volume (L)

Volume (L) = mol / Molaritas

= 0,03 mol / 0,1 M

= 0,3 L = 0,3 dm^3 = 300 cm^3

Maka, Volume H_2SO_4 yang dibutuhkan adalah 300 cm^3

5. kondisi pada saat larutan asam tepat bereaksi dengan larutan basa diketahui sebagai Titik ekivalen

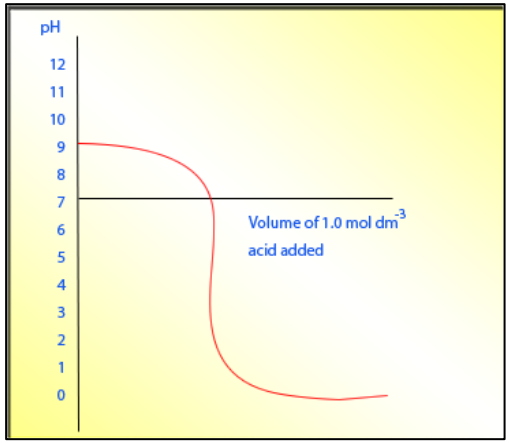
   kondisi pada saat terjadi perubahan warna dari indikator dan diharapkan mendekati titik ekuivalen titrasi disebut sebagai Titik Akhir

   zat yang memberikan tanda perubahan warna saat titrasi berakhir disebut sebagai Indikator

6. berdasarkan kurva, titik awal di mulai dari basa lemah (terlihat dari pH yang tidak terlalu tinggi) dan titik akhir kurva pada asam kuat (terlihat dari pH yang rendah).

   Maka, titrasi yang berlangsung yaitu antara basa lemah dengan Asam kuat.

   maka, jawaban 1 paling sesuai dengan kurva



7. Jumlah mol zat terlarut dalam 1 liter larutan disebut sebagai ***Molaritas***

   dapat didefinisikan oleh persamaan $M = \frac{Mol\ zat\ terlarut}{Liter\ larutan}$

   Sehingga, satuan M dapat dituliskan sebagai **mol/L** atau *M*

   Konsentrasi Glukosa = 1,46 M

   Langkah penyelesaian

   M = Molaritas = mol zat terlarut / liter larutan
   = 0,730 mol / 0,500 L
   = 1,4 mol/L = 1,46 M

8. Jawaban : 0,02 M
   Pembahasan :

Ma.Va.a	=	Mb.Vb.b
0,02 M. 40 mL. 1	=	Mb. 20 mL. 2
0,8 M	=	40 Mb
Mb	=	0,02 M

   Reaksi yang melibatkan antara larutan asam dan basa disebut Reaksi Penetralan.

9. Pasangan gambar yang sesuai yaitu
   3 keadaan larutan sebelum penambahan NaOH
   1 saat ditambahakan NaOH namun belum mencapai titik ekuivalen
   4 saat mencapai titik ekuivalen
   2 setelah melebihi titik ekuivalen

   Reaksi yang terjadi merupakan titrasi pada asam lemah dan basa kuat, maka dapat diperkirakan titik ekuivalen akan terjadi pada pH > 7

   indikator yang dapat digunakan untuk titrasi ini adalah phenolphtalein ,indikator ini akan memberikan warna merah seulas ketika titik akhir dicapai (keadaan larutan basa)

10. Asam cuka disebut sebagai Titran yaitu larutan yang akan dicari konsentrasinya melalui titrasi

    Sedangkan NaOH disebut sebagai Titrat yaitu larutan yang telah diektahui konsentrasinya dan diletakkan dalam buret

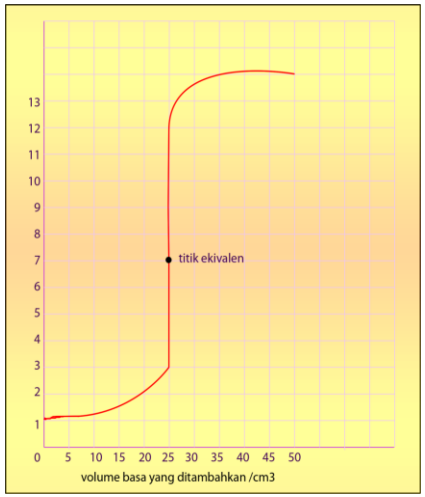
    titrasi yang berlangsung antara asam cuka dan NaOH adalah titrasi asam lemah dengan basa lemah, maka indikator yang tepat digunakan adalah phenolptalein

11. A. Grafik yang menunjukkan titrasi larutan asam nitrat (asam kuat) dengan ammonia (basa lemah)

    C. Grafik yang menunjukkan titrasi larutan asam sulfat(asam kuat) dengan Kalium hidroksida (basa kuat)

    B. Grafik yang menunjukkan titrasi larutan asam propanoat (asam lemah) dengan natrium hidroksida (basa kuat)

D. Grafik yang menunjukkan titrasi larutan asam etanoat (asam lemah) dengan ammonia (basa lemah)



12. Senyawa yang bertindak sebagai titrat, yaitu senyawa yang ditambahkan dalam titrasi dan dalam grafik diketahui titik akhir kurva pada pH tinggi yang bersifat basa kuat

    senyawa yang bertindak sebagai titran dilihat dari titik awal kurva yang menunjukkan pH sangat rendah, maka titran bersifat asam kuat

    berdasarkan kurva, titik ekuivalen terjadi pada saat volume basa 25 mL, maka molaritas basa yang digunakan dapat dihitung sebagai berikut

Ma.Va.a	=	Mb.Vb.b
0,1 M. 25 mL. 1	=	Mb. 25 mL. 1
0,25 M	=	25 Mb
Mb	=	0,1 M

    Indikator yang tepat yaitu Bromtimol biru

13. Jawaban : C
    Penjelasan :
    Diketahui : volume gas helium (STP) = 200 liter
    Ditanya : konversi ke dalam 1 mol ?
    Jawab :
    Gunakan hubungan mol dengan volume yaitu, $\text{mol} = \frac{\text{volume (L)}}{22{,}4\ \text{L (STP)}}$

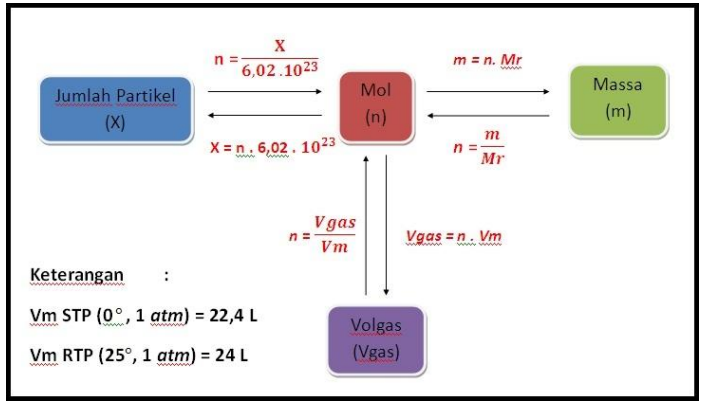
maka konversi yang tepat adalah $200\ \text{L} \times \frac{1\ \text{mole}}{22.4\ \text{L}}$

14. Dalam 1 mol, atom O akan lebih berat dibandingkan atom H atom O memiliki massa 16 gram dalam 1 mol , sedangkan atom H hanya memiliki massa 1 gram dalam 1 mol.

    1 mol atom dalam bilangan avogadro yaitu sebanyak 6,022 x 10^{23}

15. Perhatikan ringkasan konsep mol berikut ini, dapat disimpulkan semua pernyataan yang terdapat dalam soal adalah benar

    maka, jawaban yang benar adalah D



RANGKUMAN MATERI

1. Reaksi ion dalam larutan terdiri atas :
    a. Reaksi asam – basa

        Asam (aq) + basa (aq) → garam (aq) + H_2O (l)

    b. Reaksi Pengendapan

        Garam 1 (aq) + garam 2 (aq) → garam 3 (s) + garam 4 (aq)

    c. Reaksi Pembentukan gas H_2

        Logam reduktor (s) + asam (aq) → garam (aq) + H_2 (g)

    d. Reaksi pembentukan gas CO_2

        Garam karbonat (aq) + asam (aq) → garam (aq) + H_2O (l) + CO_2 (g)
2. Stoikiometri larutan mengikuti stoikiometri umum, yaitu:
    a. Perbandingan mol zat-zat yang terlibat dalam reaksi sesuai dengan koefisien reaksi,
    b. Banyaknya hasil reaksi ditentukan oleh jumlah mol pereaksi yang habis terlebih dahulu (pereaksi pembatas)
3. Titrasi adalah metode analisis kuantitatif untuk menentukan kadar suatu larutan.
4. Dalam titrasi, zat yang akan ditentukan konsentrasinya diketahui dengan dititrasi oleh larutan yang konsentrasinya diketahui dengan tepat dan disertai penambahan indikator

5. Titrasi asam-basa adalah titrasi yang didasarkan pada reaksi netralisasi yang melibatkan larutan asam atau basa sebagai titer atau titran.
6. Larutan yang telah diketahui konsentrasinya dengan tepat disebut larutan baku atau larutan standar.
7. Larutan yang telah diketahui konsentrasinya dan umumnya diletakkan dalam buret disebut sebagai zat peniter atau titran
8. Larutan yang akan dicari konsentrasinya dan umumnya diletakan pada erlenmeyer untuk ditambahkan zar peniter disebut sebagai titran
9. Indikator adalah zat yang memberikan tanda perubahan pada saat titrasi berakhir yang dikenal dengan istilah titik akhir titrasi.
10. Titik akhir titrasi adalah keadaan saat terjadi perubahan warna dari indikator dan diharapkan mendekati titik ekuivalen titrasi
11. Titik ekuivalen titrasi adalah keadaan saat larutan asam tepat bereaksi dengan larutan basa.
12. Jenis Titrasi Asam-Basa
    a. Asam kuat oleh Basa kuat
    b. Asam lemah oleh basa kuat
    c. Basa kuat oleh asam kuat
    d. Basa lemah oleh asam kuat

13. Perhitungan yang digunakan pada titrasi berdasarkan kesamaan jumlah asam dan basa (secara ekuivalen).

    Dapat dituliskan :

    $$Na.Va = Nb.Vb$$

    $$Ma.Va.na = Mb.Vb.nb$$

    Dengan keterangan sebagai berikut :

Na	= Normalitas larutan asam	Va	= Volume larutan asam
Nb	= Normalitas larutan basa	Vb	= Volume larutan basa
Ma	= Molaritas larutan asam	na	= valensi larutan asam
Mb	= Molaritas larutan basa	nb	= valensi larutan basa

14. Konsentrasi larutan adalah jumlah zat terlarut yang terdapat dalam sejumlah larutan tertentu.
15. Molaritas menyatakan konsentrasi sebagai jumlah mol zat terlarut dalam 1 L larutan
16. Reaksi Penetralan merupakan reaksi antara asam dengan basa , biasanya menghasilkan air dan garam dalam medium air.

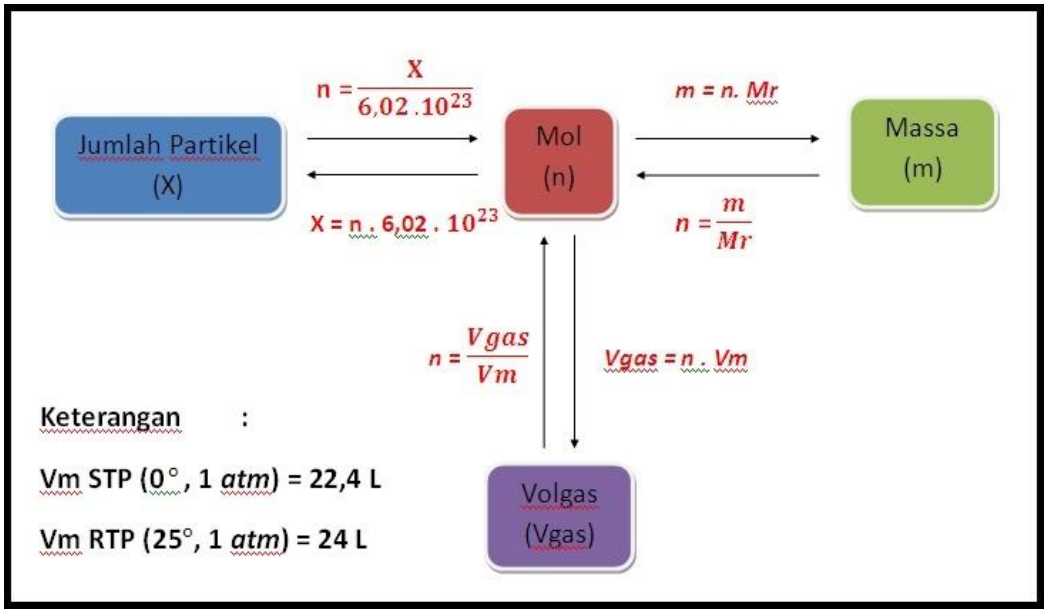
17. Tabel indikator yang umum digunakan dalam titrasi asam basa sebagai berikut,

Beberapa Indikator Asam-Basa yang Lazim

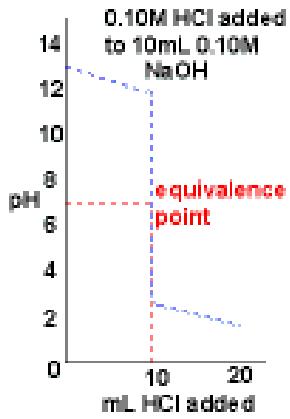
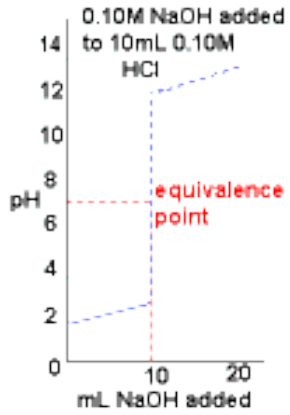
Indikator	Warna		Kisaran pH*
	Dalam Asam	Dalam Basa	
Timol biru	Merah	Kuning	1,2 – 2,8
Bromofenol biru	Kuning	Ungu kebiruan	3,0 – 4,6
Metil jingga	Jingga	Kuning	3,1 – 4,4
Metil merah	Merah	Kuning	4,2 – 6,3
Klorofenol biru	Kuning	Merah	4,8 – 6,4
Bromotimol biru	Kuning	Biru	6,0 – 7,6
Kresol merah	Kuning	Merah	7,2 – 8,8
Fenolftalein	Tak berwarna	Pink kemerahan	8,3 – 10,0

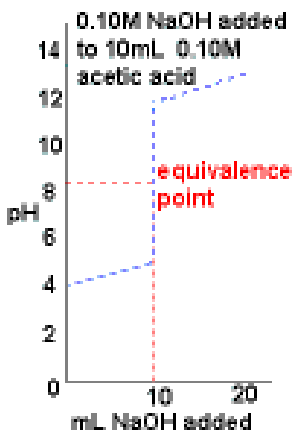
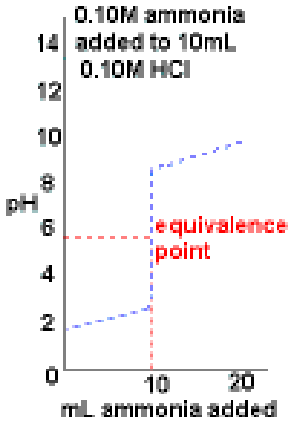
*Kisaran pH didefinisikan sebagai kisaran di mana indikator berubah dari warna asam ke warna basa.

18. Hubungan mol, massa , jumlah partikel,dan volume larutan dapat dilihat pada bagan berikut:

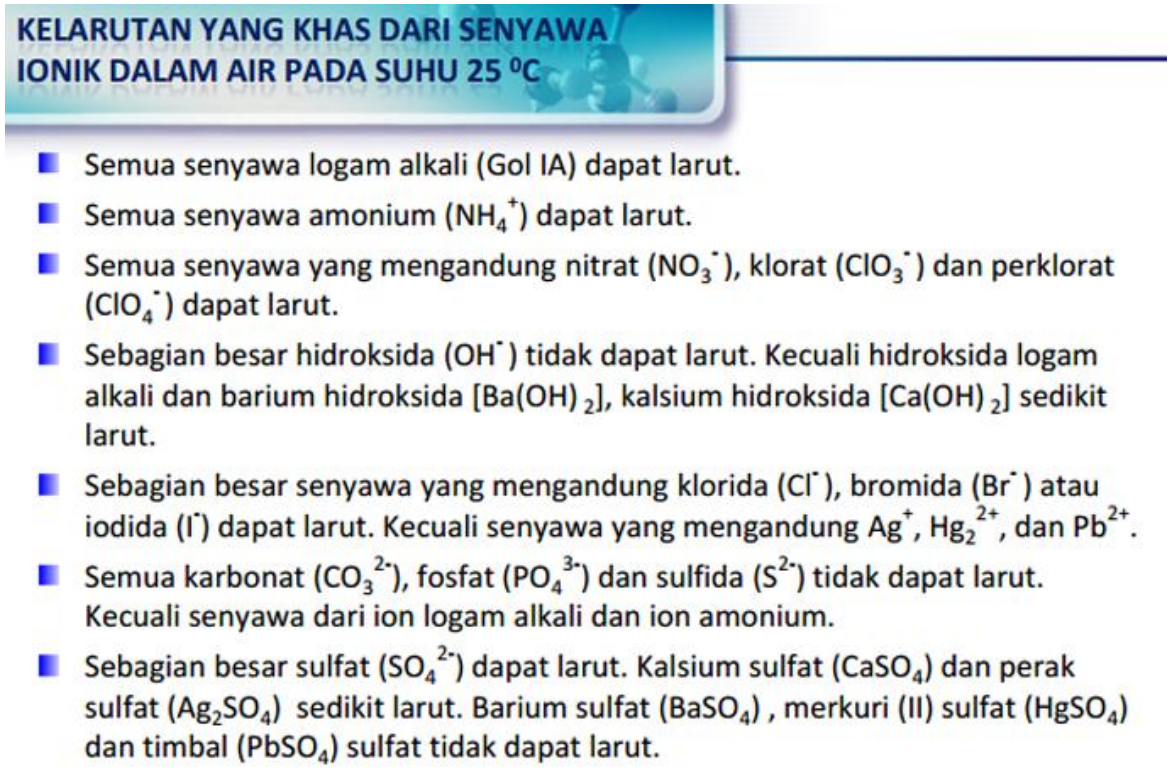


19. Berikut merupakan tabel jenis kurva titrasi secara umum

Jenis Umum	Contoh	Kurva titrasi	penjelasan
Basa kuat dengan Asam Kuat	NaOH dengan HCl		Kurva dimulai dari pH tinggi yang merupakan ciri khas Basa kuat dan berakhir pada pH yangs angat rendah yang merupakan ciri khas asam kuat. Saat mendekati titik ekuivalen terdapat perubahan pH yang besar (pH =7)
Asam kuat dengan Basa Kuat	HCl dengan NaOH		Kurva dimulai dari pH rendah yang merupakan ciri khas asam kuat dan berakhir pada pH yang sangat tinggi yang merupakan ciri khas basa kuat. Saat mendekati titik ekuivalen terdapat perubahan pH yang besar (pH =7)

Basa Kuat dengan Asam Lemah	NaOH dengan Asam Asetat		Kurva dimulai dari pH tidak terlalu rendah yang merupakan ciri khas Asam dan berakhir pada pH yang tinggi ciri khas basa kuat . Terjadi perubahan pH yang tidak terlalu besar pada titik ekuivalen (pH >7)
Basa Lemah dengan Asam Kuat	Amonia dengan HCl		Kurva dimulai dari pH rendah yang merupakan ciri khas Asam kuat dan berkahir pada pH yang tinggi ciri khas basa kuat . Terjadi perubahan pH yang tidak terlalu besar pada titik ekuivalen (pH <7)

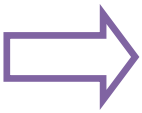
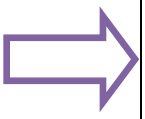
20. Berikut merupakan kelarutan dari beberapa senyawa ionik



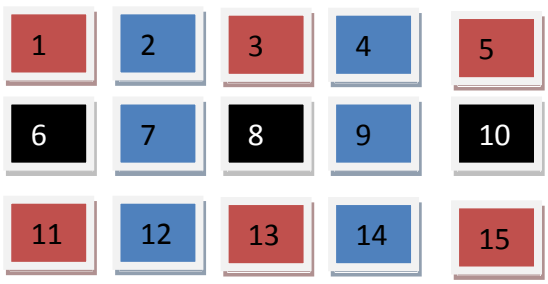
Lampiran 4. Alur media pembelajaran kimia *"Mogchem"*

<table>
<tr><td>Halaman Pembuka</td></tr>
<tr><td>

Loading....</td></tr>
<tr><td>Keterangan :
Halaman pembuka berisi "icon" dari permainan
Halaman ini merupakan layar tunggu sebelum masuk ke menu utama</td></tr>
<tr><td>Halaman Utama</td></tr>
<tr><td>Nama Permainan
Mulai
Materi
keluar
i</td></tr>
<tr><td>Keterangan :
Terdapat Nama dari permainan yang dikembangkan
Halaman utama terdapat menu sebagai berikut
- Mulai
Jika tombol mulai "ditekan" maka pemain akan masuk ke halaman permainan yang diawali dengan tampilan kompetensi inti dan kompetensi dasar
- Materi
Jika tombol Materi "ditekan" maka pemain akan masuk ke halaman materi
- Tanda (i)</td></tr>
</table>

Jika tombol i “ditekan” maka pemain akan masuk ke halaman informasi permainan Pada halaman ini terdapat background
Halaman Pemainan
Kompetensi inti : 3. 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 
Keterangan : ○ Pada halaman ini terdapat kompetensi inti yang dikembangkan dalam media ○ Terdapat button next , jika tombol “ditekan” maka pemain akan masuk ke halaman kompetensi dasar
Halaman Pemainan
Kompetensi Dasar : 3. 11. Menentukan konsentrasi/kadar asam atau basa berdasarkan data hasil titrasi asam basa. 
Keterangan : ○ Pada halaman ini terdapat kompetensi dasar yang dikembangkan dalam media ○ Terdapat tombol next, jika tombol “ditekan” maka pemain akan masuk ke peta level permainan.

Halaman Pemainan



Nilai Tertinggi : 000

Keterangan :
Terdapat Nilai Tertinggi yang diperoleh
Terdapat peta level permainanan dan tombol lanjutkan,
Jika tombol lanjutkan “ditekan” maka pemain akan masuk ke kotak pertama.

Halaman Pemainan

Waktu :

Nyawa :

Skor :

x

Tampilan soal

Cek Jawaban

Keterangan :
Terdapat waktu berupa garis yang terdiri dari 3 warna, warna ini berpengaruh pada skor yang didapatkan oleh peserta.
Terdapat nyawa yang menunjukkan jumlah kesempatan bermain
- Jika pemain tidak bisa menjawab setelah waktu habis, maka kesempatan bermain dikurangi 1

Terdapat tombol cek jawaban,
- jika “ditekan” dan jawaban pemain benar, maka akan muncul kotak dialog pembahasan . skor dan dapat melanjutkan ke peta level selanjutnya
- jika “ditekan” dan jawaban pemain salah , maka akan muncul kotak dialog materi dan kembali ke permainan dan kesempatan bermain dikurangi satu

Jika pemain menekan tombol Xmaka pemain akan kembali ke menu utama

Halaman Cek Jawaban Benar

Selamat ! jawaban kamu benar !
Skor :

Lihat Pembahasan

Soal Selanjutnya

Keterangan :
Terdapat teks penyataan jawaban benar
Terdapat skor yang diperoleh
Terdapat tombol soal Selanjutnya , jika “ditekan” pemain akan diajak ke soal selanjutnya
Terdapat tombol lihat pembahasan, jika “ditekan” pemain akan diajak ke halaman pembahasan

Halaman Cek Jawaban Salah

Maaf ! jawaban kamu Salah !
Sisa Nyawa :
2

Coba Lagi

Materi

Berhenti Bermain

Keterangan :
Terdapat teks penyataan jawaban salah
Terdapat jumlah kesempatan bermain (telah dikurangi 1)
Terdapat tombol coba lagi, jika “ditekan” pemain akan kembali ke soal yang sama
Terdapat tombol materi, jika “ditekan” pemain akan diajak ke halaman materi sebelum menjawab soal kembali
Terdapat tombol berhenti bermain, jika “ditekan” pemain akan masuk ke halaman permainan selesai

Halaman Tentang

Tampilan Informasi terkait permainan
Kontak peneliti

Kembali

Keterangan :
Halaman ini berisi penjelasan singkat tujuan pengembangan media
Terdapat email pembuat sebagai tempat mengajukan kritik dan saran
Jika pemain menekan tombol kembali maka pemain akan kembali ke menu utama

Halaman Pembahasan

Pembahasan

Soal selanjutnya

Keterangan :
Halaman ini berisi pembahasan dari soal yang telah diselesaikan
Terdapat tombol kembali ke peta permainan , jika “ditekan” pemain akan melanjutkan permainan

Halaman Materi

Materi

Kembali ke soal

Keterangan :
Halaman ini berisi materi untuk mengingatkan pemain jika jawabannya salah.Terdapat tombol kembali ke soal , jika “ditekan” pemain akan kembali ke soal sebelumnya yang belum dapat diselesaikan

Halaman Permainan selesai

Permainan Selesai
Skor Kamu :

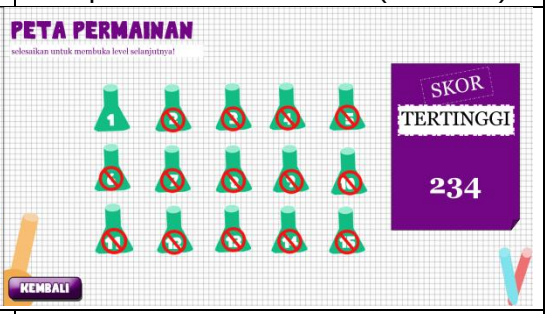
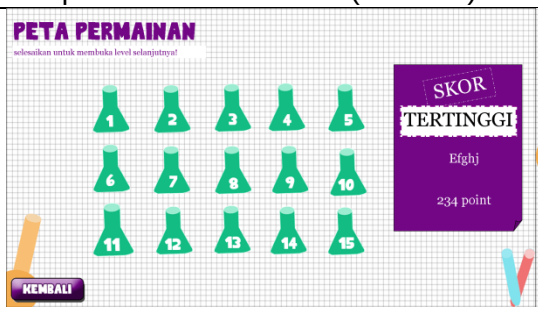
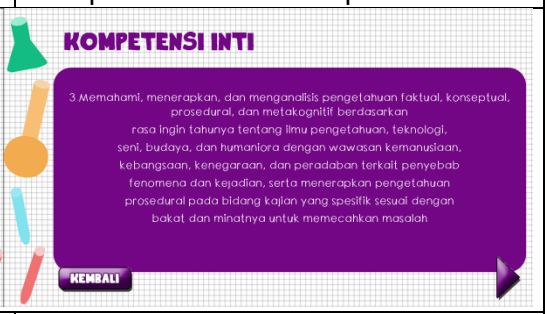
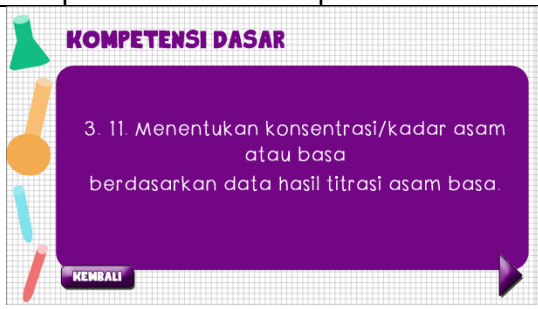
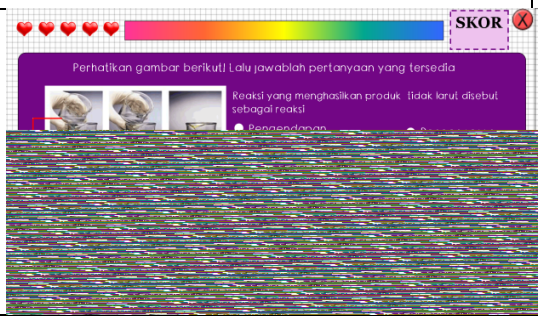
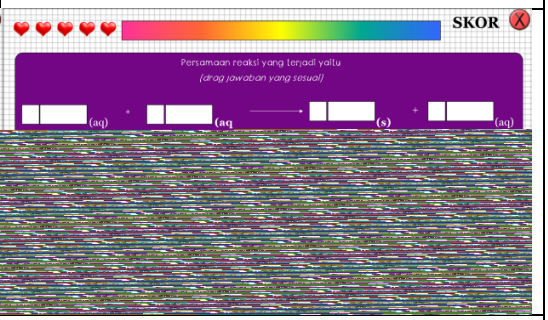
Skor tertinggi :

Kembali ke menu utama

keluar

Keterangan :
Halaman ini akan muncul ketika permainan telah mencapai level akhir atau jika pemain memilih selesai dan juga ketika nyawa pemain telah habis.
Terdapat Skor yang diperoleh pemain
Terdapat skor tertinggi yang terdapat pada game

Lampiran 5. Prototipe Media *"Mogchem"*

<table>
<tr><td>Tampilan Menu Utama</td><td>Tampilan Peta Permainan (Terkunci)</td></tr>
<tr><td>
</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>Tampilan Peta Permainan (Terbuka)</td><td>Tampilan Halaman Kompetensi Inti</td></tr>
<tr><td> 
</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>Tampilan Halaman Kompetensi Dasar</td><td>Tampilan Informasi permainan</td></tr>
<tr><td> 
</td><td>
</td></tr>
<tr><td>Tampilan soal level 1 (pilihan)</td><td>Tampilan soal level 1 (drag and drop)</td></tr>
<tr><td> 
</td><td> 
</td></tr>
</table>

Tampilan Permainan Selesai	Tampilan Rangkuman Materi

PERMAINAN SELESAI

SKOR 231

SKOR TERTINGGI 1432

KELUAR MENU UTAMA

RANGKUMAN MATERI

1. Reaksi ion dalam larutan terdiri atas
   - Reaksi asam – basa
     Asam (aq) + basa (aq) → garam (aq) + H_2O (l)
   - Reaksi Pengendapan
     Garam 1 (aq) + garam 2 (aq) → garam 3 (s) + garam 4 (aq)
   - Reaksi Pembentukan gas H_2
     Logam reaktor (s) + asam (aq) → garam (aq) + H_2 (g)
   - Reaksi pembentukan gas CO_2
     Garam karbonat (aq) + asam (aq) → garam (aq) + H_2O (l) + CO_2 (g)
2. Stoikiometri larutan mengikuti stoikiometri umum, yaitu
   - Perbandingan mol zat-zat yang terlibat dalam reaksi sesuai dengan koefisien reaksi.
   - Banyaknya hasil reaksi ditentukan oleh jumlah mol pereaksi yang habis terlebih dahulu (pereaksi pembatas)

KEMBALI

Tampilan Rangkuman Materi	Tampilan Rangkuman Materi

RANGKUMAN MATERI

3. Titrasi adalah metode analisis kuantitatif untuk menentukan kadar suatu larutan
4. Dalam titrasi, zat yang akan ditentukan konsentrasinya diketahui dengan dititrasi oleh larutan yang konsentrasinya diketahui dengan tepat dan disertai penambahan indikator
5. Titrasi asam-basa adalah titrasi yang didasarkan pada reaksi netralisasi yang melibatkan larutan asam atau basa sebagai titer atau titran
6. Larutan yang telah diketahui konsentrasinya dengan tepat disebut larutan baku atau larutan standar
7. Larutan yang telah diketahui konsentrasinya dan umumnya diletakkan dalam buret disebut sebagai zat peniter atau titran
8. Larutan yang akan dicari konsentrasinya dan umumnya diletakan pada erlenmeyer untuk ditambahkan zar peniter disebut sebagai titran

KEMBALI

RANGKUMAN MATERI

9. Indikator adalah zat yang memberikan tanda perubahan pada saat titrasi berakhir yang dikenal dengan istilah titik akhir titrasi
10. Titik akhir titrasi adalah keadaan saat terjadi perubahan warna dari indikator dan diharapkan mendekati titik ekuivalen titrasi
11. Titik ekuivalen titrasi adalah keadaan saat larutan asam tepat bereaksi dengan larutan basa
12. Jenis Titrasi Asam-Basa
    - Asam kuat oleh Basa kuat
    - Asam lemah oleh basa kuat
    - Basa kuat oleh asam kuat
    - Basa lemah oleh asam kuat

KEMBALI

Tampilan Rangkuman Materi	Tampilan Rangkuman Materi

RANGKUMAN MATERI

13. Perhitungan yang digunakan pada titrasi berdasarkan kesamaan jumlah asam dan basa (secara ekuivalen)

Dapat dituliskan

$$Na \cdot Va = Nb \cdot Vb$$

$$Ma \cdot Va \cdot na = Mb \cdot Vb \cdot nb$$

Dengan keterangan sebagai berikut

Na	= Normalitas larutan asam	Nb	= Normalitas larutan basa
Ma	= Molaritas larutan asam	Mb	= Molaritas larutan basa
Va	= Volume larutan asam	Vb	= Volume larutan basa
na	= valensi larutan asam	nb	= valensi larutan basa

14. Konsentrasi larutan adalah jumlah zat terlarut yang terdapat dalam sejumlah larutan tertentu
15. Molaritas menyatakan konsentrasi sebagai jumlah mol zat terlarut dalam 1 L larutan

KEMBALI

RANGKUMAN MATERI

16. Reaksi Penetralan merupakan reaksi antara asam dengan basa , biasanya menghasilkan air dan garam dalam medium air
17. Tabel indikator yang umum digunakan dalam titrasi asam basa sebagai berikut,

Beberapa Indikator Asam-Basa yang Lazim

Indikator	Warna: Dalam Asam	Dalam Basa	Kisaran pH*
Timol biru	Merah	Kuning	1,2 – 2,8
Bromofenol biru	Kuning	Ungu kebiruan	3,0 – 4,6
Metil jingga	Jingga	Kuning	3,1 – 4,4
Metil merah	Merah	Kuning	4,2 – 6,3
Klorofenol biru	Kuning	Merah	4,8 – 6,4
Bromotimol biru	Kuning	Biru	6,0 – 7,6
Kresol merah	Kuning	Merah	7,2 – 8,8
Fenolftalein	Tak berwarna	Pink kemerahan	8,3 – 10,0

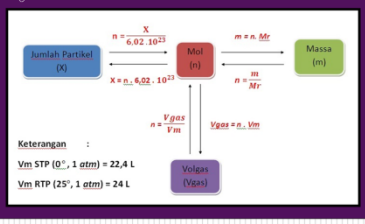
*Kisaran pH didefinisikan sebagai kisaran di mana indikator berubah dari warna asam ke warna basa

KEMBALI

Tampilan Rangkuman Materi	Tampilan Rangkuman Materi

RANGKUMAN MATERI

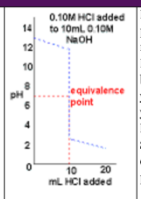
18. Hubungan mol, massa , jumlah partikel,dan volume larutan dapat dilihat pada bagan berikut



KEMBALI

RANGKUMAN MATERI

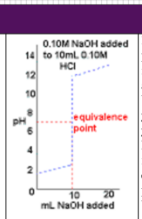
19. Berikut merupakan tabel jenis kurva titrasi secara umum

Basa kuat dengan Asam Kuat	NaOH dengan HCl		Kurva dimulai dari pH tinggi yang merupakan ciri khas Basa kuat dan berakhir pada pH yangs angat rendah yang merupakan ciri khas asam kuat. Saat mendekati titik ekuivalen terdapat perubahan pH yang

KEMBALI

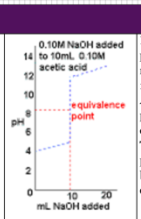
Tampilan Rangkuman Materi	Tampilan Rangkuman Materi

RANGKUMAN MATERI

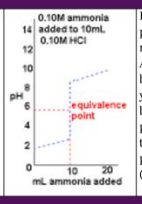
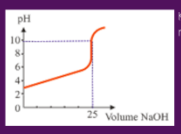
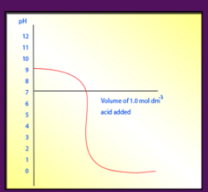
Asam kuat dengan Basa Kuat	HCl dengan NaOH		Kurva dimulai dari pH rendah yang merupakan ciri khas asam kuat dan berakhir pada pH yang sangat tinggi yang merupakan ciri khas basa kuat. Saat mendekati titik ekuivalen terdapat perubahan pH yang besar (pH =7)

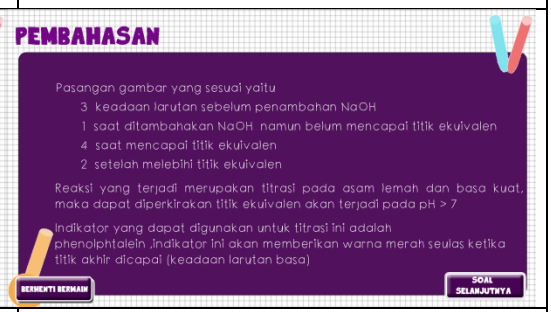
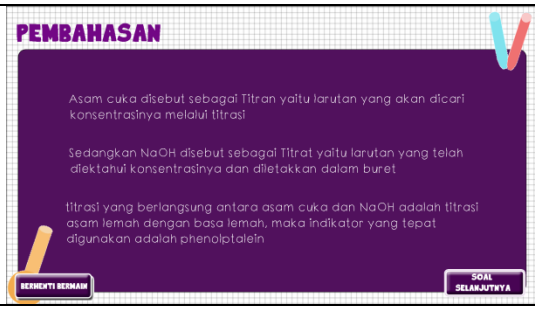
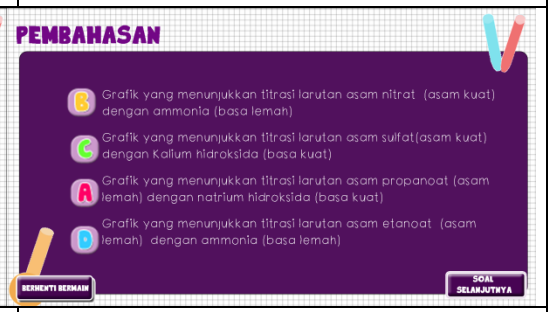
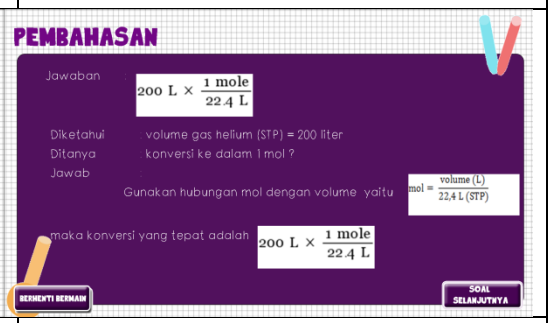
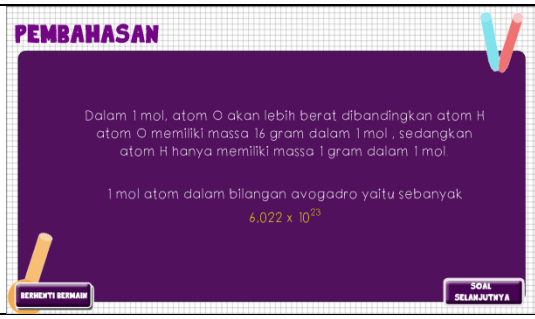
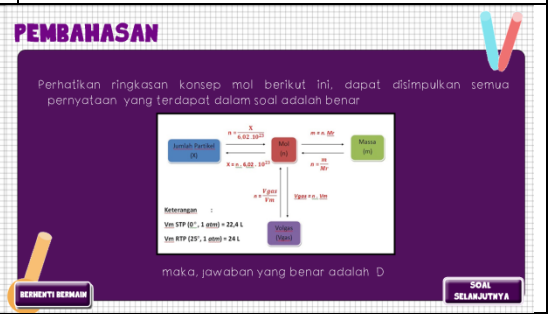
KEMBALI

RANGKUMAN MATERI

Basa Kuat dengan Asam Lemah	NaOH dengan Asam Asetat		Kurva dimulai dari pH tidak terlalu rendah yang merupakan ciri khas Asam dan berakhir pada pH yang tinggi ciri khas basa kuat . Terjadi perubahan pH yang tidak terlalu besar pada titik ekuivalen (pH >7)

KEMBALI

Tampilan Rangkuman Materi	Tampilan Rangkuman Materi
RANGKUMAN MATERI Basa Lemah dengan Asam Kuat | Amonia dengan HCl |  | Kurva dimulai dari pH rendah yang merupakan ciri khas Asam kuat dan berkahir pada pH yang tinggi ciri khas basa kuat . Terjadi perubahan pH yang tidak terlalu besar pada titik ekuivalen (pH <7) KEMBALI	**RANGKUMAN MATERI** 20. Berikut merupakan kelarutan dari beberapa senyawa ionik KELARUTAN YANG KHAS DARI SENYAWA IONIK DALAM AIR PADA SUHU 25 °C ■ Semua senyawa logam alkali (Gol IA) dapat larut. ■ Semua senyawa amonium (NH_4^+) dapat larut. ■ Semua senyawa yang mengandung nitrat (NO_3^-), klorat (ClO_3^-) dan perklorat (ClO_4^-) dapat larut. ■ Sebagian besar hidroksida (OH^-) tidak dapat larut. Kecuali hidroksida logam alkali dan barium hidroksida [$Ba(OH)_2$], kalsium hidroksida [$Ca(OH)_2$] sedikit larut. ■ Sebagian besar senyawa yang mengandung klorida (Cl^-), bromida (Br^-) atau iodida (I^-) dapat larut. Kecuali senyawa yang mengandung Ag^+, Hg_2^{2+}, dan Pb^{2+}. ■ Semua karbonat (CO_3^{2-}), fosfat (PO_4^{3-}) dan sulfida (S^{2-}) tidak dapat larut. Kecuali senyawa dari ion logam alkali dan ion amonium. ■ Sebagian besar sulfat (SO_4^{2-}) dapat larut. Kalsium sulfat ($CaSO_4$) dan perak sulfat (Ag_2SO_4) sedikit larut. Barium sulfat ($BaSO_4$) , merkuri (II) sulfat ($HgSO_4$) dan timbal ($PbSO_4$) sulfat tidak dapat larut. KEMBALI
Tampilan pembahasan level 1	Tampilan pembahasan level 2
PEMBAHASAN Reaksi yang menghasilkan produk tidak larut diketahui sebagai reaksi Pengendapan Timbal (II) Nitrat dituliskan $Pb(NO_3)_2$ Kalium Iodida dituliskan KI Persamaan reaksi yang terjadi pada gambar yaitu $Pb(NO_3)_{2\,(aq)} + 2KI_{(aq)} \rightarrow PbI_{2\,(s)} + 2KNO_{3\,(aq)}$ Berdasarkan persamaan diatas, maka endapan yang dihasilkan PbI_2 BERHENTI BERMAIN · SOAL SELANJUTNYA	**PEMBAHASAN** Berdasarkan kelarutan senyawa ionik , dari kelima tabung reaksi yang menghasilkan endapan yaitu tabung 2 dan 4 Reaksi yang terjadi yaitu : $2AgNO_{3\,(aq)} + K_2CrO_{4\,(aq)} \rightarrow Ag_2CrO_{4\,(s)} + 2KNO_{3\,(aq)}$ $Na_2SO_{4\,(aq)} + Pb(NO_3)_{2\,(aq)} \rightarrow 2NaNO_{3\,(aq)} + PbSO_{4\,(s)}$ Sebagian besar Sulfat dapat larut, kecuali Barium Sulfat, Perak (II) sulfat, dan Timbal (II) Sulfat tidak dapat larut sedangkan Ag_2CrO_4 merupakan garam yang sukar larut BERHENTI BERMAIN · SOAL SELANJUTNYA
Tampilan pembahasan level 3	Tampilan pembahasan level 4 (1/2)
PEMBAHASAN Titrasi yang terjadi yaitu antara asam lemah dan basa kuat, maka titik awal kurva berada pada pH tidak terlalu rendah dan berakhir pada pH tinggi khas basa kuat dengan titik ekuivalen berada pada pH > 7  Konsentrasi NaOH yang dibutuhkan menggunakan persamaan Na.Va = Nb.Vb Ma.Va.nb = Mb.Vb.nb 0,1 M .25 mL .1 = Mb .25 mL .1 Mb = 0,1 M BERHENTI BERMAIN · SOAL SELANJUTNYA	**PEMBAHASAN** Jawaban : 300 cm^3 Pembahasan : Diketahui : • 4 gram $Fe_2(SO_4)_3$ (Mr = 400) • H_2SO_4 0,1 M Ditanya : Volume H_2SO_4 0,1 M yang dibutuhkan ? Jawab : Persamaan reaksi yang berlangsung : $Fe_2O_{3\,(s)} + 3H_2SO_{4\,(aq)} \rightarrow Fe_2(SO_4)_{3\,(aq)} + 3H_2O_{(aq)}$ 1. Hitung mol $Fe_2(SO_4)_3$ Mol = massa / Massa Molar = 4 gram /400 gram mol^{-1} = 0,01 mol BERHENTI BERMAIN · SOAL SELANJUTNYA
Tampilan pembahasan level 4 (2/2)	Tampilan pembahasan level 5
PEMBAHASAN 2. Hitung mol H_2SO_4 dengan menggunakan perbandingan koefisien $\frac{\text{Koefisien } H_2SO_4}{\text{Koefisien } Fe_2(SO_4)_3} \times \text{mol } Fe_2(SO_4)_3 = \frac{3}{1} \times 0{,}01 \text{ mol} = 0{,}03 \text{ mol}$ 3. Hitung volume H_2SO_4 yang dibutuhkan dengan menggunakan konsep hubungan mol dengan Molaritas Molaritas = mol / volume (L) Volume (L) = mol / Molaritas = 0,03 mol / 0,1 M = 0,3 L = 0,3 dm^3 = 300 cm^3 Maka, Volume H_2SO_4 yang dibutuhkan adalah 300 cm^3 BERHENTI BERMAIN · SOAL SELANJUTNYA	**PEMBAHASAN** kondisi pada saat larutan asam tepat bereaksi dengan larutan basa diketahui sebagai Titik ekivalen kondisi pada saat terjadi perubahan warna dari indikator dan diharapkan mendekati titik ekuivalen titrasi disebut sebagai Titik Akhir zat yang memberikan tanda perubahan warna saat titrasi berakhir disebut sebagai Indikator BERHENTI BERMAIN · SOAL SELANJUTNYA
Tampilan pembahasan level 6	Tampilan pembahasan level 7
PEMBAHASAN Berdasarkan kurva, titik awal di mulai dari basa lemah (terlihat dari pH yang tidak terlalu tinggi) dan titik akhir kurva pada asam kuat (terlihat dari pH yang rendah) Maka, titrasi yang berlangsung yaitu antara basa lemah dengan Asam kuat maka, jawaban 1 paling sesuai dengan kurva  BERHENTI BERMAIN · SOAL SELANJUTNYA	**PEMBAHASAN** Jumlah mol zat terlarut dalam 1 liter larutan disebut sebagai *Molaritas* dapat didefinisikan oleh persamaan $M = \frac{\text{Mol zat terlarut}}{\text{Liter larutan}}$ Sehingga, satuan M dapat dituliskan sebagai mol/L atau *M* Konsentrasi Glukosa = 1,46 M Langkah penyelesaian M = Molaritas = mol zat terlarut / liter larutan = 0,730 mol / 0,500 L = 1,46 mol/L = 1,46 M BERHENTI BERMAIN · SOAL SELANJUTNYA

Tampilan pembahasan level 8	Tampilan pembahasan level 9
	
Tampilan pembahasan level 10	Tampilan pembahasan level 11
	
Tampilan pembahasan level 12	Tampilan pembahasan level 13
	
Tampilan pembahasan level 14	Tampilan pembahasan level 15
	

Lampiran 6. Instrumen Uji Coba Ahli materi dan bahasa

INSTRUMEN UJI KELAYAKAN OLEH AHLI MATERI DAN BAHASA

(Instrumen Penelitian Pengembangan Media Pembelajaran *Mobile Games Based Learning (m-GBL)* Pada Materi Stoikiometri Larutan)

Nama : …….....

Jenis Kelamin : L/P *)coret yang tidak perlu

Instansi : .....

Berkaitan dengan penelitian yang berjudul "**Pengembangan Media Pembelajaran *Mobile Games Based Learning (m-GBL)* Pada Materi Stoikiometri Larutan**", di mohon kiranya kesediaan Bapak/ibu untuk mengisi kuesioner ini sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu.

Petunjuk pengisian :

A. Penilaian diberikan dengan rentangan mulai dari sangat setuju sampai dengan sangat tidak setuju, dengan keterangan sebagai berikut:
   - SS : Sangat Setuju
   - S : Setuju
   - TS : Tidak Setuju
   - STS : Sangat Tidak Setuju

B. Mohon beri tanda *ceklist* (√) pada kotak dikolom pilihan sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu secara objektif

C. Pendapat, saran dan komentar diharapkan untuk diisi pada kolom yang telah disediakan. Jawaban Bapak/Ibu akan sangat membantu dalam penelitian ini.*Terima Kasih*.

No	Indikator yang dinilai	Tingkat Penilaian			
		SS	S	TS	STS
1.	Topik pada media pembelajaran pembelajaran kimia *mobile games-based learning* telah sesuai dengan materi stoikiometri larutan				
2.	Isi media sesuai dengan Standar Isi (SK dan KD)				

	yang harus dicapai dalam materi stoikiometri larutan				
3	Soal yang dikembangkan dalam media *mobile games-based learning* telah mewakili indikator pencapaian dalam materi stoikiometri larutan				
4.	Soal yang terdapat dalam media pembelajaran kimia *mobile games-based learning* sudah jelas				
5.	Soal yang terdapat dalam media pembelajaran kimia *mobile games-based learning* bersifat aplikatif.				
6.	Soal yang terdapat dalam media pembelajaran kimia *mobile games-based learning* mudah dipahami				
7.	Soal yang terdapat dalam media pembelajaran kimia *mobile games-based learning* mencakup beberapa aspek kognitif (mengingat, memahami, mengaplikasikan, dan menganalisis)				
8.	Penyebaran tingkat kesukaran soal dalan media beragam dan tidak menumpuk hanya pada soal mudah atau sukar saja (tingkat kesukaran sedang)				
9.	Terdapat pembahasan dari soal dalam media pembelajaran kimia *mobile games-based learning* pada materi stoikiometri larutan				
10.	Pembahasan sesuai dengan soal yang terdapat dalam media pembelajaran kimia *mobile games-based learning* pada materi stoikiometri larutan				
11.	Bahasa yang digunakan dalam media tidak menimbulkan tafsir ganda				
12.	Soal dan pembahasan dalam media				

	menggunakan bahasa yang sederhana dan komunikatif				
Komentar dan Saran :					

Jakarta, ...2014

Ahli materi dan bahasa,

( )

NIP.

Terima kasih atas kesediaan Bapak/ Ibu untuk mengisi kuesioner ini

Lampiran 7. Instrumen Uji Coba Ahli Media

INSTRUMEN UJI KELAYAKAN OLEH AHLI MEDIA

(Instrumen Penelitian Pengembangan Media Pembelajaran *Mobile Games Based Learning (m-GBL)* Pada Materi Stoikiometri Larutan)

Nama : …….....

Jenis Kelamin : L/P *)coret yang tidak perlu

Instansi : .....

Berkaitan dengan penelitian yang berjudul "**Pengembangan Media Pembelajaran *Mobile Games Based Learning (m-GBL)* Pada Materi Stoikiometri Larutan**", di mohon kiranya kesediaan Bapak/ibu untuk mengisi kuesioner ini sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu.

Petunjuk pengisian :

A. Penilaian diberikan dengan rentangan mulai dari sangat setuju sampai dengan sangat tidak setuju, dengan keterangan sebagai berikut:
   - SS : Sangat Setuju
   - S : Setuju
   - TS : Tidak Setuju
   - STS : Sangat Tidak Setuju

B. Mohon beri tanda *ceklist* (√) pada kotak dikolom pilihan sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu secara objektif

C. Pendapat, saran dan komentar diharapkan untuk diisi pada kolom yang telah disediakan. Jawaban Bapak/Ibu akan sangat membantu dalam penelitian ini.Terima Kasih.

No.	Pernyataan	Tingkat Penilaian			
		SS	S	TS	STS
1.	Pemilihan l*ay out* sudah tepat				
2.	Tata letak *lay out* rapih dan teratur				
3.	*Background (*latar belakang) sudah tepat dan sesuai				
4.	Proporsi warna yang digunakan telah sesuai				
5.	Gambar yang ditampilkan telah jelas				
6.	Tulisan yang digunakan telah jelas				

7.	Jenis huruf yang digunakan sederhana dan mudah dibaca				
8.	Ukuran huruf yang digunakan telah sesuai dengan *lay out*				
9.	Suara/musik yang digunakan sudah sesuai				
10.	Media dapat digunakan berulang-ulang				
11.	Fungsi *touch* pada media mudah dioperasikan				
12.	Petunjuk penggunaan media sudah jelas				
13.	Media mudah dioperasikan				
14.	Kualitas media yang dihasilkan sudah baik				
Komentar dan Saran :					

Jakarta, ...2014

Ahli Media,

( )

NIP.

Terima kasih atas kesediaan Bapak/ Ibu untuk mengisi kuesioner ini

Lampiran 8. Instrumen Uji Coba Produk oleh Siswa

INSTRUMEN PENILAIAN PENELITIAN

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN *MOBILE GAMES BASED LEARNING (m-GBL)* PADA MATERI STOIKIOMETRI LARUTAN

UNTUK SISWA

NAMA :

KELAS :

SEKOLAH :

Pengantar :

D. Instrumen ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan media pembelajaran yang dihasilkan
E. Penilaian diberikan dengan rentangan mulai dari sangat setuju sampai dengan sangat tidak setuju, dengan keterangan sebagai berikut:
    - SS : Sangat Setuju
    - S : Setuju
    - TS : Tidak Setuju
    - STS : Sangat Tidak Setuju
F. Mohon beri tanda *ceklist* (√) pada kotak dikolom pilihan sesuai dengan pendapat saudara secara objektif
G. Pendapat, saran dan komentar diharapkan untuk diisi pada kolom yang telah disediakan. Jawaban Anda akan sangat membantu dalam penelitian ini.

    Terima Kasih

No.	Pernyataan	Tingkat Penilaian			
		SS	S	TS	STS
1.	Soal-soal dalam media mudah dipahami				
2.	Soal dan pembahasan dalam media sudah				

	jelas				
3.	Gambar sesuai dengan soal yang terdapat dalam media				
4.	Terdapat pembahasan untuk soal yang ditampikan dalam media				
5.	Pembahasan sesuai dengan soal yang terdapat dalam media				
6.	Bahasa yang digunakan tidak menimbulkan tafsir ganda				
7.	Bahasa yang digunakan sederhana dan komunikatif				
8.	Pemilihan l*ay out* sudah tepat				
9.	Tata letak *lay out* rapih dan teratur				
10.	*Backgruound (*latar belakang) sudah tepat dan sesuai				
11.	Proporsi warna yang digunakan telah sesuai				
12.	Gambar yang ditampilkan telah jelas				
13.	Tulisan yang digunakan telah jelas				
14.	Jenis huruf yang digunakan sederhana dan mudah dibaca				
15.	Ukuran huruf yang digunakan telah sesuai dengan *lay out*				
16.	Suara/musik yang digunakan sudah sesuai				
17.	Media dapat digunakan berulang-ulang				
18.	Fungsi *touch* pada media mudah dioperasikan				
19.	Petunjuk penggunaan media sudah jelas				
20.	Media mudah dioperasikan				
21.	Kualitas media yang dihasilkan sudah baik				

22.	Media *mobile game* membantu siswa dalam mengingat kembali materi stoikiometri larutan				
23.	Media *mobile game* membantu siswa dalam memahami materi stoikiometri larutan				
24.	Media *mobile game* dapat digunakan diluar jam sekolah sehingga lebih efisien				
25.	Media *mobile game* dapat meningkatkan kerjasama belajar antar siswa				
26.	Belajar dengan menggunakan *mobile game* lebih menarik dan menyenangkan. (Jika Anda menjawab **tidak,** berikan alasannnya) a. Ya b. Tidak Alasan :				
27.	Saya tertarik untuk belajar kimia lebih jauh setelah menggunakan media *mobile game.* (Jika Anda menjawab **tidak,** berikan alasannnya) a. Ya b. Tidak Alasan :				

Komentar dan Saran :	

Jakarta, ...2014

Peserta Didik,

( )

Terima kasih atas kesediaan Saudara untuk mengisi kuisioner ini

Lampiran 9. Instrumen Uji Coba Guru Kimia

INSTRUMEN PENILAIAN PENELITIAN

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN *MOBILE GAMES BASED LEARNING (m-GBL)* PADA MATERI STOIKIOMETRI LARUTAN

UNTUK GURU KIMIA

NAMA :

NIP :

INSTANSI :

Pengantar :

A. Instrumen ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan media pembelajaran yang dihasilkan
B. Penilaian diberikan dengan rentangan mulai dari sangat setuju sampai dengan sangat tidak setuju, dengan keterangan sebagai berikut:
    - SS : Sangat Setuju
    - S : Setuju
    - TS : Tidak Setuju
    - STS : Sangat Tidak Setuju
C. Mohon beri tanda *ceklist* (√) pada kotak dikolom pilihan sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu secara objektif
D. Pendapat, saran dan komentar diharapkan untuk diisi pada kolom yang telah disediakan. Jawaban Bapak/Ibu akan sangat membantu dalam penelitian ini.

   Terima Kasih

No.	Pernyataan	Tingkat Penilaian			
		SS	S	TS	STS
1.	Topik dengan materi pada media *mobiile games telah* sesuai				

2.	Isi media *mobile games* sesuai dengan Standar isi (SK dan KD)				
3.	Soal-soal dalam media mudah dipahami				
4.	Soal dan pembahasan dalam media sudah jelas				
5.	Gambar sesuai dengan soal yang terdapat dalam media				
6.	Terdapat pembahasan untuk soal yang ditampikan dalam media				
7.	Pembahasan sesuai dengan soal yang terdapat dalam media				
8.	Bahasa yang digunakan tidak menimbulkan tafsir ganda				
9.	Bahasa yang digunakan sederhana dan komunikatif				
10.	Pemilihan l*ay out* sudah tepat				
11.	Tata letak *lay out* rapih dan teratur				
12.	*Backgruound (*latar belakang) sudah tepat dan sesuai				
13.	Proporsi warna yang digunakan telah sesuai				
14.	Gambar yang ditampilkan telah jelas				
15.	Tulisan yang digunakan telah jelas				
16.	Jenis huruf yang digunakan sederhana dan mudah dibaca				
17.	Ukuran huruf yang digunakan telah sesuai dengan *lay out*				
18.	Suara/musik yang digunakan sudah sesuai				
19.	Media dapat digunakan berulang-ulang				
20.	Fungsi *touch* pada media mudah				

	dioperasikan				
21.	Petunjuk penggunaan media sudah jelas				
22.	Media mudah dioperasikan				
23.	Kualitas media yang dihasilkan sudah baik				
24.	Media *mobile game* membantu siswa dalam mengingat kembali dan memahami materi kimia				
Komentar :					
Saran :					

Jakarta, ...2014

Guru Kimia,

(_____)

NIP.

Terima kasih atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi kuisioner ini

Lampiran 10. Hasil Analisis Kebutuhan Siswa

Responden 39 siswa

No	Pertanyaan	Jawaban	Persentase
1	Menurut anda apakah stoikiometri larutan termasuk materi yang sulit?	Ya	67%
		Tidak	33%
2	Menurut anda, faktor apa saja yang menyebabkan materi stoikiometri larutan sulit dipahami? (jawaban boleh lebih dari 1)	Materinya terlalu abstrak	35%
		Terlalu banyak hafalan	35%
		Cara Penyajian guru kurang variatif dalam penggunaan sumber belajar	73%
		Lainnya	-
3	Menurut anda, alternatif apakah yang digunakan untuk mengatasi masalah kesulitan dalam memahami materi stoikiometri larutan? (jawaban boleh lebih dari 1)	Memperbanyak buku bacaan	19%
		Memperbanyak praktikum	8%
		Memanfaatkan telepon sebagai sumber belajar	19%
		Dengan tutorial	50%
		Lainnya	-
4	Apakah jenis sumber belajar yang selama ini digunakan dalam pembelajaran stoikiometri larutan?	Buku Paket	82%
		Guru	62%
		LKS	5%
		Internet	10%
		Modul	18%
		Lingkungan	8%
		Lainnya	
5	Apakah anda pengguna telepon genggam dengan sistem operasi android?	Ya	92%

		Tidak	8%
6	Apakah anda mengetahui media pembelajaran *mobile game based learning*?	Ya	8%
		Tidak	90%
7	Apakah anda pernah menggunakan media pembelajaran *mobile game based learning*?	Ya	0%
		Tidak	100%
8	Apakah anda setuju jika terdapat lebih dari satu jenis permainan dalam sebuah media mobile game learning?	Ya	97%
		Tidak	3%
9	Apa yang anda butuhkan dalam media pembelajaran mobile game based learning? (jawaban boleh lebih dari satu)	Terdapat tulisan	64%
		Terdapat gambar	95%
		Terdapat suara	64%
10	Apakah anda setuju jika pada mobile game terdapat ringkasan materi terkait materi stoikiometri larutan?	Ya	85%
		Tidak	15%
11	Apakah anda setuju jika terdapat mobile game yang berisi latihan soal terkait materi stoikiometri larutan?	Ya	85%
		Tidak	15%
12	Apakah Anda setuju jika terdapat beberapa kesempatan untuk menjawab soal dalam mobile game based learning?	Ya	85%
		Tidak	15%
13	Apakah anda Anda setuju jika jawaban anda salah maka Anda dapat melihat ringkasan materi?	Ya	90%
		Tidak	10%
14	Menurut anda, apakah perlu adanya pengembangan *mobile game based learning* sebagai media yang menunjang proses pembelajaran kimia?	Ya	97%
		Tidak	3%

Lampiran 11. Hasil Analisis Kebutuhan Guru

No	Pertanyaan	Jawaban	Persentase
1	Menurut Bapak/Ibu Guru apakah stoikiometri larutan termasuk materi yang sulit bagi siswa?	ya	100%
		tidak	-
2	Menurut Bapak/Ibu Guru, faktor apa saja yang menyebabkan materi stoikiometri larutan sulit dipahami? (jawaban boleh lebih dari 1)	Materinya terlalu abstrak	100%
		Terlalu banyak hafalan	67%
		Cara Penyajian guru kurang variatif dalam penggunaan sumber belajar	-
		Lainnya	-
3	Menurut Bapak/Ibu Guru, alternatif apakah yang digunakan untuk mengatasi masalah kesulitan dalam memahami materi stoikiometri larutan? (jawaban boleh lebih dari 1)	Memperbanyak buku bacaan	-
		Memperbanyak praktikum	-
		Memanfaatkan telepon sebagai sumber belajar	33%
		Dengan tutorial	100%
		Lainnya	-
4	Apakah jenis sumber belajar yang selama ini digunakan dalam pembelajaran stoikiometri larutan?	Buku Paket	100%
		Guru	100%
		LKS	-
		Internet	-
		Modul	-
		Lingkungan	-
		lainnya	-
5	Apakah Bapak/Ibu Guru pengguna telepon genggam dengan sistem operasi android?	ya	67%

		tidak	33%
6	Apakah Bapak/Ibu Guru mengetahui media pembelajaran mobile game based learning?	ya	-
		tidak	100%
7	Apakah Bapak/Ibu Guru pernah menggunakan media pembelajaran mobile game based learning?	ya	-
		tidak	100%
8	Apakah Bapak/Ibu Guru setuju jika terdapat lebih dari satu jenis permainan dalam sebuah media mobile game learning?	ya	100%
		tidak	-
9	Apa yang Bapak/Ibu Guru butuhkan dalam media pembelajaran mobile game based learning? (jawaban boleh lebih dari satu)	terdapat tulisan	67%
		terdapat gambar	100%
		terdapat suara	33%
10	Apakah Bapak/Ibu Guru setuju jika pada mobile game terdapat ringkasan materi terkait materi stoikiometri larutan?	ya	100%
		tidak	-
11	Apakah Bapak/Ibu Guru setuju jika terdapat mobile game yang berisi latihan soal terkait materi stoikiometri larutan?	ya	100%
		tidak	-
12	Apakah Bapak/Ibu Guru setuju jika terdapat beberapa kesempatan untuk menjawab soal dalam mobile game based learning?	ya	100%
		tidak	-
13	Apakah Bapak/Ibu Guru setuju jika siswa menjawab salah maka siswa dapat melihat ringkasan materi?	ya	100%
		tidak	-
14	Menurut Bapak/Ibu Guru, apakah perlu adanya pengembangan mobile game based learning sebagai media yang menunjang proses pembelajaran kimia?	ya	100%
		tidak	-

Lampiran 12. Hasil Perhitungan Reliabilitas Antar Rater dan Hasil uji Coba Ahli materi dan bahasa

Perhitungan Reliabilitas Antar Rater Ahli Materi dan Bahasa

butir	Responden								Xi	Xi^2
	1		2		3		4			
1	4	16	4	16	4	16	4	16	16	256
2	3	9	3	9	3	9	4	16	13	169
3	4	16	3	9	4	16	4	16	15	225
4	3	9	3	9	3	9	3	9	12	144
5	4	16	3	9	4	16	3	9	14	196
6	4	16	3	9	4	16	4	16	15	225
7	3	9	3	9	3	9	3	9	12	144
8	3	9	3	9	3	9	4	16	13	169
9	3	9	4	16	4	16	4	16	15	225
10	4	16	4	16	4	16	4	16	16	256
11	3	9	3	9	3	9	3	9	12	144
12	3	9	3	9	3	9	3	9	12	144
Xj	41		39		42		43		165	2297
Xj^2	1681		1521		1764		1849		6815	
$\sum Xij^2$		143		129		150		157	579	

PERHITUNGAN:

N = Nb x Nk = 12 x 4 = 48

$$JK\ total = \sum xij^2 - \frac{xi^2}{N} = 579 - \frac{165^2}{48} = 11{,}81$$

$$JK\ baris = \frac{1}{Nk}\sum xi^2 - \frac{xi^2}{N} = \frac{1}{4}(2297) - \frac{165^2}{48} = 7{,}06$$

$$JK\ kolom = \frac{1}{Nb}\sum xj^2 - \frac{xi^2}{N} = \frac{1}{12}(6815) - \frac{165^2}{48} = 0{,}73$$

$$JK\ error = JK\ total - JK\ baris - JK\ kolom = 11{,}81 - 7{,}06 - 0{,}73 = 4{,}02$$

$$db_b = b - 1 = 12 - 1 = 11$$

$$db_k = k - 1 = 4 - 1 = 3$$

$$db_e = (b-1)(k-1) = (12-1)(4-1) = 33$$

$$db_T = N - 1 = 48 - 1 = 47$$

$$RJK_b = \frac{JK_b}{db_b} = \frac{7{,}06}{11} = 0{,}64$$

$$RJK_e = \frac{JK_e}{db_e} = \frac{4{,}02}{33} = 0{,}12$$

$$r = \frac{RJK_b - RJK_e}{RJK_b} = \frac{0{,}64 - 0{,}12}{0{,}64} = 0{,}81\ (\boldsymbol{SANGAT\ BAIK})$$

Hasil uji Coba Ahli materi dan bahasa

Responden	Butir											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	4	3	4	3	4	4	3	3	3	4	3	3
2	4	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3
3	4	3	4	3	4	4	3	3	4	4	3	3
4	4	4	4	3	3	4	3	4	4	4	3	3
jumlah	16	13	15	12	14	15	12	13	15	16	12	12
persentase	100,0%	81,3%	93,8%	75,0%	87,5%	93,8%	75,0%	81,3%	93,8%	100,0%	75,0%	75,0%
kriteria	Sangat Baik	Sangat Baik	Sangat Baik	Baik	Sangat Baik	Sangat Baik	Baik	Sangat Baik	Sangat Baik	Sangat Baik	Baik	Baik

Lampiran 13. Hasil Perhitungan Reliabilitas Antar Rater dan Hasil Uji Coba Ahli Media

Perhitungan Reliabilitas Antar Rater Ahli Media

Butir	Responden						Xi	Xi^2
	1		2		3			
1	3	9	4	16	3	9	10	100
2	2	4	3	9	3	9	8	64
3	3	9	4	16	3	9	10	100
4	3	9	3	9	3	9	9	81
5	3	9	3	9	3	9	9	81
6	2	4	3	9	3	9	8	64
7	3	9	3	9	4	16	10	100
8	1	1	2	4	2	4	5	25
9	3	9	3	9	3	9	9	81
10	3	9	3	9	4	16	10	100
11	2	4	2	4	3	9	7	49
12	1	1	2	4	3	9	6	36
13	3	9	3	9	3	9	9	81
14	3	9	3	9	3	9	9	81
Xj	35		41		43		119	1043
Xj^2	1225		1681		1849		4755	
$\sum Xij^2$		95		125		135	355	

PERHITUNGAN:

N = Nb x Nk = 14 x 3 = 42

$$JK\ total = \sum xij^2 - \frac{xi^2}{N} = 355 - \frac{119^2}{42} = 17{,}83$$

$$JK\ baris = \frac{1}{Nk}\sum xi^2 - \frac{xi^2}{N} = \frac{1}{3}(1043) - \frac{119^2}{42} = 10{,}5$$

$$JK\ kolom = \frac{1}{Nb}\sum xj^2 - \frac{xi^2}{N} = \frac{1}{14}(4755) - \frac{119^2}{42} = 2{,}48$$

$$JK\ error = JK\ total - JK\ baris - JK\ kolom = 17{,}83 - 10{,}5 - 2{,}48 = 4{,}86$$

$$db_b = b - 1 = 14 - 1 = 13$$

$$db_k = k - 1 = 3 - 1 = 2$$

$$db_e = (b - 1)(k - 1) = (14 - 1)(3 - 1) = 26$$

$$db_T = N - 1 = 42 - 1 = 41$$

$$RJK_b = \frac{JK_b}{db_b} = \frac{10{,}5}{13} = 0{,}81$$

$$RJK_e = \frac{JK_e}{db_e} = \frac{4{,}86}{26} = 0{,}19$$

$$r = \frac{RJK_b - RJK_e}{RJK_b} = \frac{0{,}81 - 0{,}19}{0{,}81} = 0{,}77\ (\boldsymbol{BAIK})$$

Perhitungan Uji Coba Ahli Media

Responden	Respon Butir Soal													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	3	2	3	3	3	2	3	1	3	3	2	1	3	3
2	4	3	4	3	3	3	3	2	3	3	2	2	3	3
3	3	3	3	3	3	3	4	2	3	4	3	3	3	3
Jumlah	10	8	10	9	9	8	10	5	9	10	7	6	9	9
Persentase	83%	67%	83%	75%	75%	67%	83%	42%	75%	83%	58%	50%	75%	75%
Kriteria	Sangat Baik	Baik	Sangat Baik	Baik	Baik	Baik	Sangat Baik	Cukup Baik	Baik	Sangat Baik	Cukup Baik	Cukup Baik	Baik	Baik

Lampiran 14. Hasil Perhitungan Uji Coba Siswa Kelompok Kecil

butir	Responden																									Jumlah	persentase	Kriteria
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25			
1	3	3	3	3	2	4	3	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3	3	75	75,0%	Baik
2	4	3	3	3	2	2	2	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3	3	74	74,0%	Baik
3	3	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	79	79,0%	Baik
4	3	2	3	3	3	3	3	1	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3	4	78	78,0%	Baik
5	4	4	3	3	3	3	3	1	3	3	3	2	3	4	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3	3	78	78,0%	Baik
6	3	3	3	3	3	1	3	4	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	74	74,0%	Baik
7	3	1	3	3	3	3	3	4	4	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	75	75,0%	Baik
8	3	2	3	3	3	2	3	1	4	3	3	4	4	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	74	74,0%	Baik
9	4	2	3	3	3	2	3	1	3	3	2	3	4	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	72	72,0%	Baik
10	3	3	3	3	3	2	2	4	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	4	4	4	4	4	3	2	80	80,0%	Baik
11	3	2	2	2	3	2	2	1	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	3	3	71	71,0%	Baik
12	3	2	3	3	3	4	2	1	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	3	4	76	76,0%	Baik
13	2	4	3	3	3	2	2	1	2	3	1	2	3	4	3	3	3	3	4	4	4	4	4	3	4	74	74,0%	Baik
14	2	2	3	3	3	2	3	1	2	3	2	2	3	4	3	3	3	3	4	3	4	4	4	3	4	73	73,0%	Baik
15	2	2	3	3	3	2	2	1	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3	3	70	70,0%	Baik
16	3	2	3	3	3	4	2	4	3	3	3	2	3	4	3	3	3	3	4	3	4	4	4	3	3	79	79,0%	Baik
17	3	2	3	3	3	4	3	4	3	3	3	4	2	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	3	4	81	81,0%	Sangat Baik
18	3	2	3	3	3	3	3	4	2	3	2	4	3	3	3	3	2	3	4	4	4	4	4	3	4	79	79,0%	Baik
19	3	2	3	3	2	4	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3	4	76	76,0%	Baik
20	3	2	3	3	3	4	3	4	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	4	4	3	4	80	80,0%	Baik
21	3	3	3	3	3	4	2	1	3	3	2	4	4	4	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3	4	79	79,0%	Baik
22	4	2	3	3	3	4	4	4	4	3	3	4	4	4	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	89	89,0%	Sangat Baik
23	4	4	3	3	3	4	4	2	4	3	2	4	4	3	3	3	3	3	4	3	4	4	4	4	4	86	86,0%	Sangat Baik
24	4	4	3	3	3	4	4	4	4	3	3	4	3	4	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	89	89,0%	Sangat Baik
25	4	4	3	3	3	4	4	4	4	3	3	4	4	4	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	90	90,0%	Sangat Baik
26	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	23	92,0%	Sangat Baik
27	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	23	92,0%	Sangat Baik

Lampiran 15. Hasil Perhitungan Uji Coba Siswa Kelompok Besar

| Butir | Responden | | |

Lampiran 16. Hasil Perhitungan Uji Coba Guru Kimia

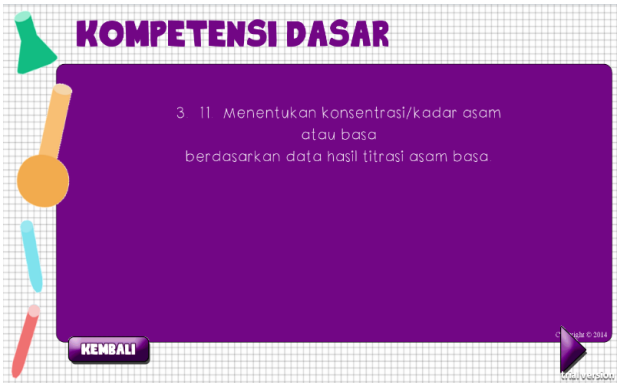
Responden	Butir Soal																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Yeni Marlina S.A	3	3	3	4	3	4	4	3	3	3	3	4	4	4	3	4	4	3	3	3	3	4	4	4
jumlah	3	3	3	4	3	4	4	3	3	3	3	4	4	4	3	4	4	3	3	3	3	4	4	4
persentase	75%	75%	75%	100%	75%	100%	100%	75%	75%	75%	75%	100%	100%	100%	75%	100%	100%	75%	75%	75%	75%	100%	100%	100%
Kriteria	Baik	Baik	Baik	Sangat Baik	Baik	Sangat Baik	Sangat Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Sangat Baik	Sangat Baik	Sangat Baik	Baik	Sangat Baik	Sangat Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Sangat Baik	Sangat Baik	Sangat Baik

Lampiran 17. Tampilan Media Sebelum Revisi

Halaman utama

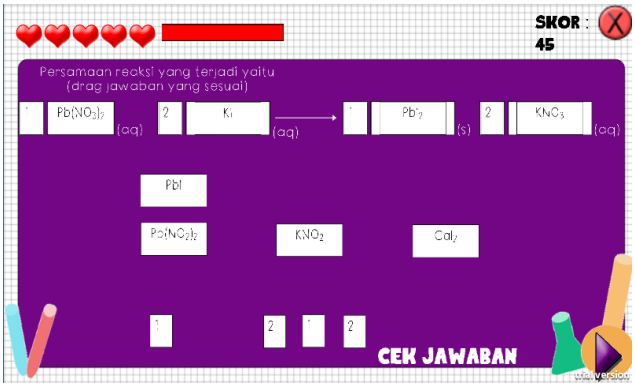
Halaman materi

Halaman kompetensi inti



Halaman kompetensi dasar

Halaman soal permainan

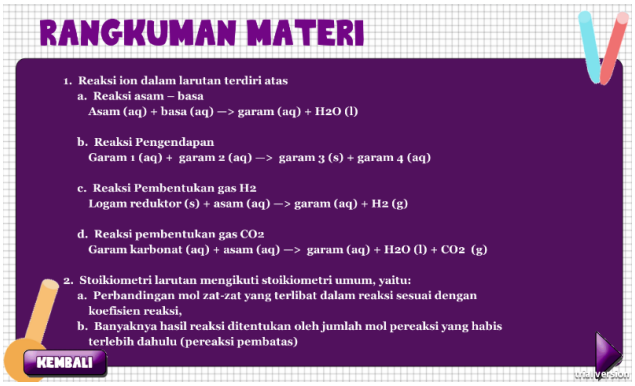


Halaman soal permainan

Halaman informasi permainan

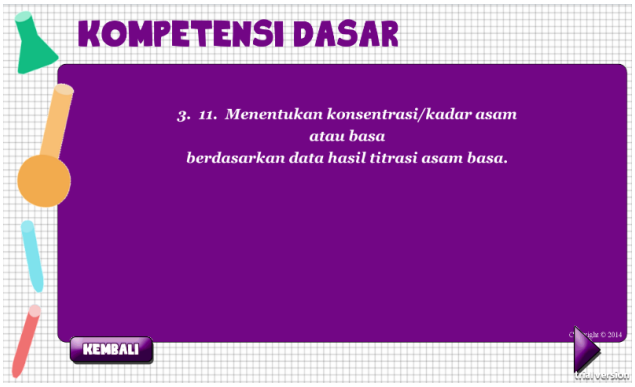
Lampiran 18. Tampilan Media Setelah Revisi

Halaman utama



Halaman materi

Halaman kompetensi inti



Halaman kompetensi dasar

Halaman soal permainan

Halaman soal permainan

Halaman informasi permainan

Lampiran 19. Dokumentasi Penelitian

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

SEPTI SETIYAWATI. Lahir di Jakarta, 30 Agustus 1992, merupakan anak keempat dari empat bersaudara pasangan Bapak Sudarno dan Ibu Yati. Penulis bertempat tinggal di Swasembada Timur XXI No.30 Rt 017 Rw 005, Kelurahan Kebon Bawang, Kecamatan Tanjung Priok, Jakarta Utara

Riwayat Pendidikan: Memulai pendidikan di TK. Islam Shibiyanul muslimin tahun lulus 1998. Melanjutkan sekolah di SD Negeri Kebon Bawang 02 Petang tahun lulus 2004. Kemudian melanjutkan sekolah di SMP Negeri 95 Jakarta, tahun lulus 2007. Setelah itu, melanjutkan sekolah di SMA Negeri 13 Jakarta tahun lulus 2010. Kemudian, penulis melanjutkan pendidikan di Universitas Negeri Jakarta, Fakultas MIPA, Jurusan Kimia, Program Studi Pendidikan Kimia melalui Mandiri Tahun 2010

Pengalaman Organisasi: Bendahara dan Anggota komisi Keuangan Badan Legilatif Mahasiswa Jurusan Kimia periode 2011/2012, Ketua komisi Pengawasan Badan Legislatif Mahasiswa Jurusan Kimia 2012/2013, Ketua Badan Legislatif Mahasiswa Jurusan Kimia periode 2013/2014 dan Anggota Komisi Keuangan Badan Perwakilan Mahasiswa periode 2013/2014, serta Badan Urusan Rumah Tangga Badan Perwakilan Mahasiswa FMIPA periode 2014/2015. Selain itu penulis juga pernah mengikuti beberapa kegiatan di KSPA TKK UNJ, Eduwa UNJ, serta Desa Binaan FMIPA UNJ. Selama kuliah, penulis menjadi asisten dosen untuk Praktikum Kimia Dasar I dan Praktikum Kimia Analitik I (2013). Penulis selalu berusaha untuk menjadi sesorang yang lebih baik lagi, menjadi seseorang yang selalu dapat membanggakan kedua orang tua, serta menjadi orang yang bermanfaat bagi semua orang.Aamiin.