

Lampiran 1: RPP Pertemuan 1

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Nama Sekolah : SMK Farmasi BPK PENABUR Jakarta
Mata Pelajaran : Kimia
Kelas/Semester : XI / II
Materi Pokok : Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan (K_{sp})
Alokasi Waktu : 2 x 45 menit

A. Kompetensi Inti

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

B. Kompetensi Dasar

3.14 Memprediksi terbentuknya endapan dari suatu reaksi berdasarkan kesetimbangan kelarutan dan data hasil kali kelarutan (K_{sp}).

C. Indikator

- Menyebutkan prinsip kelarutan dan tetapan hasil kali kelarutan (K_{sp}).
- Menghitung kelarutan suatu senyawa.
- Menentukan hasil kali kelarutan suatu senyawa.
- Menghitung kelarutan berdasarkan K_{sp} dan atau sebaliknya.

D. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi ini, siswa diharapkan mampu:

- Memahami prinsip kelarutan dan tetapan hasil kali kelarutan (K_{sp}).
- Menghitung kelarutan suatu senyawa.

- Menuliskan hasil kali kelarutan suatu senyawa.
- Menghitung kelarutan berdasarkan K_{sp} dan atau sebaliknya.

E. Materi Pembelajaran

Kelarutan zat dalam air sangat beragam. Ada zat yang mudah larut dan ada zat yang tidak mudah larut. **Kelarutan (solubility)** digunakan untuk menyatakan jumlah maksimum zat yang dapat larut dalam sejumlah tertentu suatu pelarut. Kelarutan umumnya dinyatakan dalam mol/L.

Jika sejumlah garam dapur dilarutkan dalam air dan sebagian tidak dapat larut lagi, larutan tersebut merupakan **larutan jenuh**. Jika ke dalam suatu larutan jenuh NaCl tersebut ditambahkan NaCl lagi, maka NaCl yang ditambahkan tersebut akan mengendap sebagai padatan NaCl. Maka dapat dinyatakan bahwa konsentrasi larutan NaCl sama dengan kelarutan NaCl dalam air.

Faktor yang mempengaruhi kelarutan:

▪ Jenis Pelarut

Senyawa polar mudah larut dalam senyawa polar, contohnya alkohol dan asam merupakan senyawa polar maka akan mudah larut dalam air yang juga merupakan senyawa polar.

Senyawa non-polar mudah larut dalam senyawa non-polar, contohnya lemak mudah larut dalam minyak.

Senyawa polar umumnya tidak mudah larut dalam senyawa non-polar.

▪ Suhu

Kelarutan zat padat dalam air, semakin tinggi jika suhunya dinaikkan. Hal ini disebabkan adanya kalor yang menyebabkan merenggangnya jarak antar molekul. Merenggangnya jarak antar molekul zat padat, menjadikannya mudah terlepas dan terikat dengan molekul air.

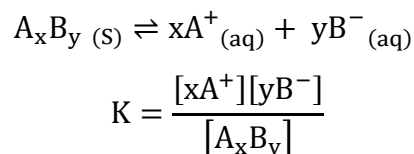
Kelarutan gas dalam air akan berkurang jika suhunya dinaikkan. Suhu yang meningkat, mengakibatkan gas yang terlarut dalam air akan terlepas.

Hasil Kali Kelarutan

Senyawa ion yang terlarut dalam air akan terurai menjadi partikel penyusunnya, berupa ion positif dan ion negatif. Jika ke dalam larutan jenuh,

ditambahkan padatan senyawa ion, padatan tersebut akan mengendap. Padatan yang tidak larut tersebut, tidak mengalami ionisasi. Jika ke dalam sistem ditambahkan air, padatan tersebut akan segera larut dan terionisasi. Sebaliknya jika air dalam larutan tersebut diuapkan, ion-ion akan menjadi padatan/mengkristal. Dalam peristiwa ini terjadi **sistem kesetimbangan** antara zat padat dengan ion-ion dalam larutannya.

Setiap larutan elektrolit mempunyai besaran yang disebut **hasil kali kelarutan (K_{sp})** yang dapat didefinisikan sebagai hasil kali konsentrasi ion-ion suatu elektrolit dalam larutan yang tepat jenuh. Secara umum tetapan hasil kelarutan (K_{sp}) dapat dituliskan sebagai berikut:



Oleh karena konsentrasi zat padat selalu tetap, maka $K[A_xB_y]$ akan menghasilkan nilai yang tetap, sehingga:

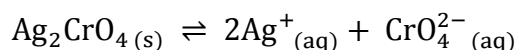
$$K[A_xB_y] = [xA^+][yB^-]$$

Untuk larutan jenuh A_xB_y , konsentrasi ion xA^+ dan yB^- mempunyai nilai yang setara dengan nilai kelarutan A_xB_y dalam air. Sehingga nilai K pada kesetimbangan kelarutan disebut sebagai tetapan hasil kali kelarutan (K_{sp}).

$$K_{sp} A_xB_y = [A^+]^x[B^-]^y$$

Contoh:

$Ag_2CrO_4(s)$ memiliki reaksi kesetimbangan:

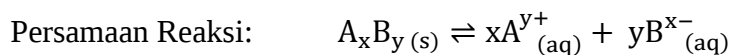


Maka $K_{sp} Ag_2CrO_4(s)$ adalah:

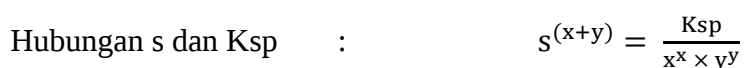
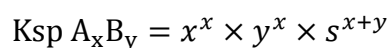
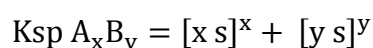
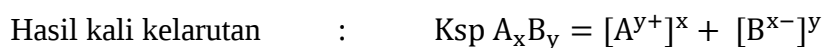
$$K_{sp} Ag_2CrO_4 = [Ag^+]^2[CrO_4^{2-}]$$

Hubungan Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan (K_{sp})

Nilai kelarutan (s) larutan jenuh senyawa ion sama dengan konsentrasi senyawa ion tersebut dalam satuan mol/L.



Tetapan hasil kali kelarutan (Ksp) dinyatakan sebagai hasil kali konsentrasi ion-ion penyusun senyawa tersebut, yang masing-masing dipangkatkan koefisien ionisasinya.



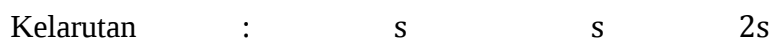
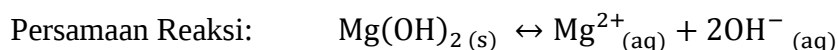
$$s = \sqrt[x+y]{\frac{K_{sp}}{x^x \times y^y}}$$

Contoh:

Diketahui kelarutan $Mg(OH)_2$ dalam air pada suhu $25^\circ C$ sebesar 58 mg per liter. Berapa harga $K_{sp} Mg(OH)_2$ jika $Mr = 58$?

Diketahui: $Mg(OH)_2 \quad 58 \text{ mg} = 0,058 \text{ gram}; \quad Mr = 58$

$$\text{Kelarutan } Mg(OH)_2 = \frac{gr}{Mr} = \frac{0,058 \text{ gr}}{58 \text{ gr}} = 0,001 = 10^{-3} \text{ mol/L}$$



Jawab:

$$K_{sp} Mg(OH)_2 = [Mg^{2+}] [OH^{-}]^2$$

$$K_{sp} Mg(OH)_2 = (s) (2s)^2$$

$$K_{sp} Mg(OH)_2 = 4s^3 = 4(10^{-3})^3$$

$$K_{sp} Mg(OH)_2 = 4 \times 10^{-9}$$

Konsep

- Kelarutan (s) menyatakan jumlah maksimum zat yang dapat larut dalam sejumlah tertentu pelarut dan dinyatakan dalam mol/L.
- Faktor yang mempengaruhi kelarutan:

1. Jenis Pelarut:

- Senyawa polar akan larut pada pelarut polar.
- Senyawa non-polar akan larut pada pelarut non-polar.
- Senyawa polar akan sulit larut dalam pelarut non-polar.

2. Suhu

- Zat padat : Jika suhu naik maka kelarutannya akan naik.
- Zat Gas : Jika suhu naik maka kelarutannya akan turun.

- Kelarutan (s) = konsentrasi (Molaritas) larutan jenuh, dengan rumus:

$$s = \frac{\text{mol}}{L} \text{ atau } \frac{\text{gr}}{Mr} \times \frac{1000}{mL}$$

- Tetapan hasil kali kelarutan (K_{sp}) adalah nilai kesetimbangan kelarutan dalam larutan jenuh suatu senyawa, sebanding dengan hasil kali konsentrasi ion-ion penyusun senyawa tersebut, masing – masing dipangkatkan dengan koefisien ionisasinya.
- Hasil kali kelarutan (K_{sp}) $A_xB_y = [A^+]^x[B^-]^y$
- Jika kelarutan diketahui, maka hasil kali kelarutan dapat dicari, dan atau sebaliknya.

F. Model dan Metode Pembelajaran

Model Pembelajaran : *Direct Learning*

Metode Pembelajaran : demonstrasi, ceramah, tanya jawab

G. Alat dan Sumber Belajar

Alat : infocus, laptop, spidol, papan tulis

Sumber belajar :

Dewi, Shinta Rosalia. 2011. *Inovasi Guru Tanpa Batas KIMIA SMA Kelas X, XI, XII*. Yogyakarta: Kendi Mas Media

Purba, Michael. 2006. *Kimia 2 untuk SMA Kelas XI*. Jakarta: Erlangga

Sudarmo, Unggul. 2013. *Kimia untuk SMA/MA Kelas XI*. Jakarta: Erlangga

H. Kegiatan Pembelajaran

Tahapan	Kegiatan	Waktu
Kegiatan Awal	1. Guru mengucapkan salam kepada siswa. 2. Guru berkenalan dengan siswa. 3. Guru memeriksa kehadiran siswa.	5 menit
a. Apersepsi	Guru mereview tentang definisi kelarutan. Guru: “Ibu mempunyai segelas larutan gula. Menurut kalian apa saja komponen yang terdapat dalam larutan ini?” Siswa: “Didalam larutan gula terdapat air sebagai pelarut dan gula sebagai zat terlarut.” Guru: “Betul, air adalah pelarut dan gula adalah zat terlarut. Lalu apakah ada kondisi dimana gula tidak dapat larut dalam air?” Siswa: “Ya, ada. Itu terjadi ketika air tidak dapat melarutkan gula lagi.” Guru: “Tidak dapat melarutkan, berhubungan dengan kelarutan. Lalu, apa yang dimaksud dengan kelarutan?” Siswa: “Kelarutan adalah jumlah maksimum suatu zat yang dapat larut dalam suatu pelarut.”	5 menit
b. Orientasi	1. Guru menjelaskan materi yang akan dipelajari hari ini, yaitu mengenai kelarutan dan hasil kelarutan. 2. Menyampaikan indikator dan tujuan pembelajaran.	5 menit
c. Motivasi	Guru menjelaskan manfaat mempelajari kelarutan dan hasil kali kelarutan.	5 menit

Kegiatan Inti	1. Guru menjelaskan kelarutan (<i>solubility</i>), larutan jenuh, dan kesetimbangan larutan jenuh. 2. Guru menjelaskan faktor yang mempengaruhi kelarutan. 3. Menjelaskan prinsip kelarutan dan hasil kelarutan. 4. Menjelaskan hubungan kelarutan dan hasil kali kelarutan.	50 menit
Kegitan Akhir	1. Guru memberikan latihan soal. 2. Guru meminta siswa untuk mereview kembali materi yang sudah dipelajari dan menyimpulkannya. 3. Guru menjelaskan menyampaikan kegiatan yang akan dilakukan pada pertemuan selanjutnya. 4. Guru mengakhiri pelajaran dengan memberikan salam.	20 menit

I. Penilaian

Hasil latihan soal (soal dan jawaban terlampir).

Jakarta, Maret 2019

Peneliti

Andrea Felicia Kurniawan
NIM. 1616150818

Evaluasi Pertemuan 1

Nama : _____ **No. Absen :** _____

1. Jelaskan 2 faktor yang mempengaruhi kelarutan suatu zat! **(10 point)**

2. Sebanyak 60 gram NaCl dapat larut dalam 100 mL air. Hitunglah kelarutan dari NaCl tersebut jika diketahui Mr NaCl = 40! **(10 point)**

3. Tuliskan rumus Ksp untuk senyawa berikut ini: **(20 point)**

a. PbI_2

b. Ca(OH)_2

4. Tentukan nilai Ksp senyawa dibawah ini:

(20 point)

a. Cu_2S

b. $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$

5. Pada suhu tertentu 0,350 gram BaF_2 ($M_r = 175$) melarut dalam air murni membentuk 1 liter larutan jenuh. Tentukan hasil kali kelarutan BaF_2 pada suhu tersebut!

(20 point)

6. Pada suhu tertentu, nilai $K_{sp} \text{Ca(OH)}_2 = 4 \times 10^{-12}$. Hitunglah kelarutan Ca(OH)_2 dalam air pada suhu tersebut!

(20 point)

Jawaban Evaluasi Pertemuan 1

1. Jelaskan 2 faktor yang mempengaruhi kelarutan suatu zat!

Faktor yang mempengaruhi kelarutan:

- a. Jenis Pelarut:

- Senyawa polar akan larut pada pelarut polar.
- Senyawa non-polar akan larut pada pelarut non-polar.
- Senyawa polar akan sulit larut dalam pelarut non-polar.

- b. Suhu

- Zat padat : Jika suhu naik maka kelarutannya akan naik.
- Zat Gas : Jika suhu naik maka kelarutannya akan turun.

2. Sebanyak 60 gram NaCl dapat larut dalam 100 mL air. Hitunglah kelarutan dari NaCl tersebut jika diketahui Mr NaCl = 40!

Diketahui: NaCl 60 gram, Mr = 40, v = 100 mL

Jawab:

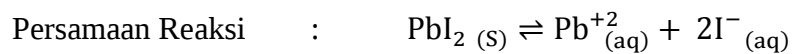
$$s = \frac{\text{mol}}{\text{L}} \text{ atau } \frac{\text{gr}}{\text{Mr}} \times \frac{1000}{\text{mL}}$$

$$s = \frac{60}{40} \times \frac{1000}{100}$$

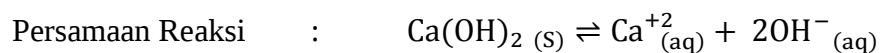
$$s = \frac{600}{40} = 15 \text{ mol/L}$$

3. Tuliskan rumus Ksp untuk senyawa berikut ini:

- a. PbI_2

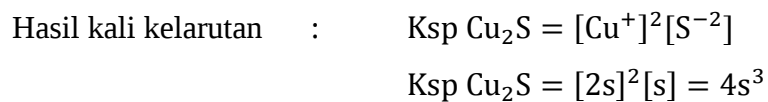


- b. Ca(OH)_2

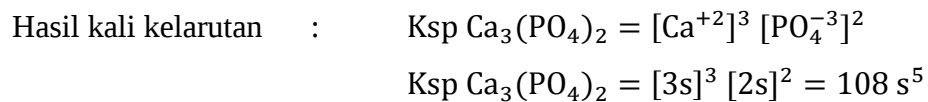
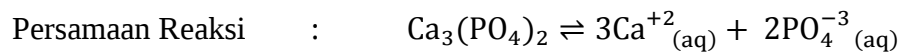


4. Tentukan nilai Ksp dari senyawa dibawah ini!

a. Cu_2S



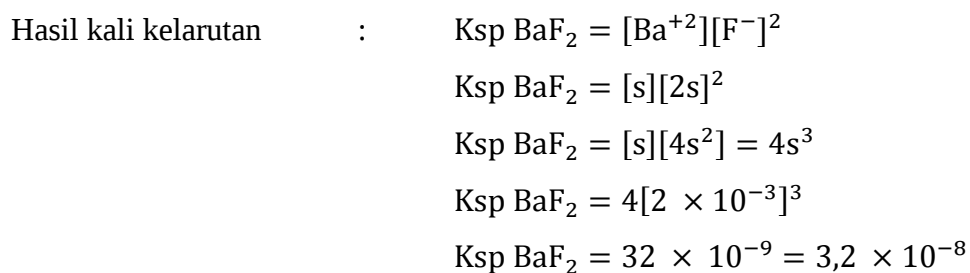
b. $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$



5. Pada suhu tertentu 0,350 gram BaF_2 ($M_r = 175$) melarut dalam air murni membentuk 1 liter larutan jenuh. Tentukan hasil kali kelarutan BaF_2 pada suhu tersebut!

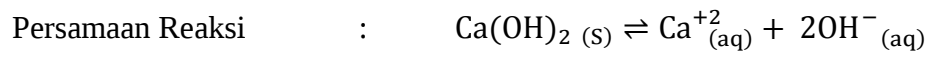
Diketahui: BaF_2 0,350 gram; $M_r = 175$; $V = 1 \text{ L}$

Kelarutan : $s = \frac{0,350}{175} \times \frac{1000}{1000} = 0,002 = 2 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$



6. Pada suhu tertentu, nilai $K_{sp} \text{Ca(OH)}_2 = 4 \times 10^{-12}$. Hitunglah kelarutan Ca(OH)_2 dalam air pada suhu tersebut!

Diketahui: $K_{sp} \text{Ca(OH)}_2 = 4 \times 10^{-12}$



$$K_{sp} \text{Ca(OH)}_2 = [s][2s]^2$$

$$4 \times 10^{-12} = [s][4s^2]$$

$$4 \times 10^{-12} = [4s^3]$$

$$s = \sqrt[3]{10^{-12}} = 10^{-4} \text{ mol/L}$$

Lampiran 2 : RPP Pertemuan 2**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN**

Nama Sekolah : SMK Farmasi BPK PENABUR Jakarta
Mata Pelajaran : Kimia
Kelas/Semester : XI / II
Materi Pokok : Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan (K_{sp})
Alokasi Waktu : 2 x 45 menit

A. Kompetensi Inti

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

B. Kompetensi Dasar

3.14 Memprediksi terbentuknya endapan dari suatu reaksi berdasarkan kesetimbangan kelarutan dan data hasil kali kelarutan (K_{sp}).

C. Indikator

- Menjelaskan pengaruh ion senama terhadap kelarutan.
- Menganalisa terbentuknya endapan berdasarkan nilai K_{sp} dan kesetimbangan kelarutan.

D. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi ini, siswa diharapkan mampu:

- Menjelaskan pengaruh ion senama terhadap kelarutan.
- Menganalisa terbentuknya endapan berdasarkan nilai K_{sp} dan kesetimbangan kelarutan.

E. Materi Pembelajaran

Ion Senama

Pada larutan yang ditambah dengan larutan lain yang mengandung ion senama, maka ion senama tersebut akan mempengaruhi hasil kali kelarutannya. Ion senama akan memperkecil hasil kali kelarutan dan memperbesar konsentrasi ion senamanya. Pada suhu yang sama, penambahan ion senama tidak mempengaruhi nilai K_{sp} zat tersebut.

Reaksi Pengendapan

Untuk mengetahui apakah larutan sudah jenuh /mengendap dapat diketahui dari hubungan hasil kali konsentrasi (Q_{sp}) dengan tetapan hasil kali kelarutan. Q_{sp} adalah hasil kali kelarutan yang dihitung. Sementara K_{sp} adalah tetapan hasil kali kelarutan yang sudah diketahui/baku.

- Jika $Q_{sp} < K_{sp}$: larutan belum jenuh (nilai Q_{sp} diabaikan)
- Jika $Q_{sp} = K_{sp}$: larutan tepat jenuh
- Jika $Q_{sp} > K_{sp}$: terjadi pengendapan (nilai K_{sp} diabaikan)

Konsep

- Ion senama membuat kelarutan lebih kecil dan sukar larut.
- Nilai K_{sp} kecil = s rendah | Nilai K_{sp} besar = s besar
- s besar ~ mudah larut | s kecil ~ sukar larut

F. Model dan Metode Pembelajaran

Model Pembelajaran : *Direct Learning*

Metode Pembelajaran : ceramah, latihan soal

G. Media, Alat dan Sumber Belajar

Alat : infocus, laptop, spidol, papan tulis

Sumber belajar :

Dewi, Shinta Rosalia. 2011. *Inovasi Guru Tanpa Batas KIMIA SMA Kelas X, XI, XII*. Yogyakarta: Kendi Mas Media

Purba, Michael. 2006. *Kimia 2 untuk SMA Kelas XI*. Jakarta: Erlangga

Sudarmo, Unggul. 2013. *Kimia untuk SMA/MA Kelas XI*. Jakarta: Erlangga

H. Kegiatan Pembelajaran

Tahapan	Kegiatan	Waktu
Kegiatan Awal	1. Guru mengucapkan salam kepada siswa. 2. Guru memeriksa kehadiran siswa.	5 menit
a. Apersepsi	Guru mereview pelajaran minggu lalu dan <i>follow up</i> mengenai penggunaan <i>moodle</i> di rumah.	5 menit
b. Orientasi	1. Guru menjelaskan materi yang akan dipelajari hari ini, yaitu pengaruh ion senama dan reaksi pengendapan. 2. Menyampaikan indikator dan tujuan pembelajaran.	5 menit
c. Motivasi	Guru memotivasi siswa dalam belajar kimia terutama dalam proses hitung.	5 menit
Kegiatan Inti	1. Guru memberikan <i>review</i> mengenai kelarutan dan hasil kali kelarutan dan memberi latihan soal. 2. Guru menjelaskan pengaruh ion senama. 3. Guru menjelaskan cara memprediksi pengendapan.	50 menit
Kegiatan Akhir	1. Guru memberikan latihan soal. 2. Guru meminta siswa untuk mereview kembali materi yang sudah dipelajari dan menyimpulkannya. 3. Guru menjelaskan tentang moodle dan menyampaikan kegiatan yang akan dilakukan pada pertemuan selanjutnya. 4. Guru mengakhiri pelajaran dengan memberikan salam.	20 menit

I. Penilaian

- Hasil latihan soal (soal dan jawaban terlampir).

Jakarta, April 2019

Peneliti

Andrea Felicia Kurniawan

NIM. 1616150818

Evaluasi Pertemuan 2

1. Jika K_{sp} $Mg(OH)_2$ pada suhu kamar adalah 4×10^{-12} . Tentukan pH larutan jenuh $Mg(OH)_2$ tersebut! **(25 point)**

2. Larutan $CaCl_2$ 0,001 M sebanyak 200 mL dicampur dengan 300 mL larutan Na_2CO_3 0,001 M. Apakah terbentuk endapan pada campuran yang terjadi? (K_{sp} $CaCO_3 = 5 \times 10^{-9}$) **(25 point)**

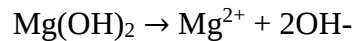
3. Bila diketahui $K_{sp} \text{ Ag}_2\text{CO}_3 = 6,3 \times 10^{-12}$, apakah terjadi reaksi pengendapan pada campuran dibawah ini? 100 mL larutan AgNO_3 0,02 M, ditambahkan 100 mL larutan Na_2CO_3 0,02 M. **(25 point)**

4. Hasil kali kelarutan dari $\text{Mg}(\text{OH})_2 = 1,2 \times 10^{-11}$. Bila larutan MgCl_2 0,2 M dinaikkan pH-nya dengan jalan penambahan NaOH , maka endapan akan mulai terbentuk pada pH kira-kira ... **(25 point)**

Jawaban Evaluasi Pertemuan 2

1. Jika K_{sp} $Mg(OH)_2$ pada suhu kamar adalah 4×10^{-12} . Tentukan pH larutan jenuh $Mg(OH)_2$ tersebut!

Jawab :



Kelarutan $s \quad 2s$

Hasil Kali Kelarutan $K_{sp} = [Mg^{2+}][OH^-]^2$

$$K_{sp} = (s)(2s)^2 = 4s^3$$

$$4 \times 10^{-12} = 4s^3$$

$$s^3 = 10^{-12}$$

$$s = 10^{-4}$$

$$[OH^-] = 2s = 2 \times 10^{-4}$$

$$pOH = -\log 2 \times 10^{-4}$$

$$pOH = 4 - \log 2$$

$$pH = 14 - pOH$$

$$pH = 14 - (4 - \log 2)$$

$$pH = 10 + \log 2$$

2. Larutan $CaCl_2$ 0,001 M sebanyak 200 mL dicampur dengan 300 mL larutan Na_2CO_3 0,001 M. Apakah terbentuk endapan pada campuran yang terjadi? ($K_{sp} CaCO_3 = 5 \times 10^{-9}$)

Diketahui : 200 mL $CaCl_2$ 0,001 M + 300 mL Na_2CO_3 0,001 M.

$$K_{sp} CaCO_3 = 5 \times 10^{-9}$$

Ditanya : terbentuk endapan atau tidak

Jawab :



Konsentrasi $0,001 \quad 0,001 \quad 0,002$



Konsentrasi $0,001 \quad 0,002 \quad 0,001$

Cari konsentrasi ion campuran

$$[Ca^{2+}] = \frac{M \times V}{V_1 + V_2} = \frac{0,001 \times 200}{200 + 300} = 4 \times 10^{-4} M$$

$$[CO_3^{2-}] = \frac{M \times V}{V_1 + V_2} = \frac{0,001 \times 300}{200 + 300} = 6 \times 10^{-4} M$$

Cari Ksp hitung (Qsp)

$$Q_{sp} = [Ca^{2+}][CO_3^{2-}]$$

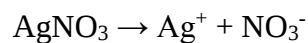
$$Q_{sp} = (4 \times 10^{-4})(6 \times 10^{-4})$$

$$Q_{sp} = 2,4 \times 10^{-7}$$

$Q_{sp} > K_{sp} \rightarrow CaCO_3$ mengendap

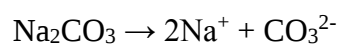
3. Bila diketahui $K_{sp} Ag_2CO_3 = 6,3 \times 10^{-12}$, apakah terjadi reaksi pengendapan pada campuran dibawah ini? 100 mL larutan $AgNO_3$ 0,02 M, ditambahkan 100 mL larutan Na_2CO_3 0,02 M.

Jawab:



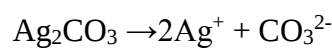
Konsentrasi 0,02 0,02 0,02

$$[Ag^+] = \frac{M \times V_1}{V_1 + V_2} = \frac{0,02 \times 100}{100 + 100} = 0,01 M$$



Konsentrasi 0,02 0,04 0,02

$$[CO_3^{2-}] = \frac{M \times V_1}{V_1 + V_2} = \frac{0,02 \times 100}{100 + 100} = 0,01 M$$



$$Q_{sp} = [Ag^+]^2 [CO_3^{2-}]$$

$$Q_{sp} = (0,01)^2 (0,01) = 10^{-6}$$

$Q_{sp} : K_{sp} \rightarrow 10^{-6} : 6,3 \times 10^{-12}$ | **$Q_{sp} > K_{sp} \sim$ Mengendap**

4. Hasil kali kelarutan dari $\text{Mg}(\text{OH})_2 = 1,2 \times 10^{-11}$. Bila larutan MgCl_2 0,2 M dinaikkan pH-nya dengan jalan penambahan NaOH , maka endapan akan mulai terbentuk pada pH kira-kira ...

Endapan mulai terbentuk : $Q_{sp} = K_{sp}$

Persamaan Reaksi : $\text{Mg}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Mg}^{2+} + 2\text{OH}^-$

$$K_{sp} \text{ Mg}(\text{OH})_2 = [\text{Mg}^{2+}][\text{OH}^-]^2$$

$$1,2 \times 10^{-11} = [0,2][\text{OH}^-]^2$$

$$[\text{OH}^-]^2 = 6 \times 10^{-11}$$

$$[\text{OH}^-] = 7,7 \times 10^{-6}$$

$$\text{pOH} = -\log [\text{OH}^-]$$

$$\text{pOH} = -\log 7,7 \times 10^{-6}$$

$$\text{pOH} = 6 - \log 7,7 = 5,11$$

$$\text{pH} = 14 - \text{pOH}$$

$$\text{pH} = 14 - 5,11$$

$$\text{pH} = 8,89 \sim 9$$

Lampiran 3 : Validasi Angket oleh Validator Ahli 1

Hal : Permohonan Validasi Instrumen
Lampiran : Instrumen Angket dan Kisi-kisi

Kepada Yth.

Dra. Minar H. Pakpahan, M.Pd.

Di Tempat

Dengan Hormat,

Dalam rangka penyelesaian tugas akhir sebagai mahasiswa tingkat satu Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP), Universitas Kristen Indonesia (UKI), saya:

Nama : Andrea Felicia Kurniawan
NIM : 1616150818
Jurusan : Pendidikan Kimia

Akan melaksanakan penelitian ilmiah dengan judul "*Pemanfaatan Moodle Dalam Peningkatan Motivasi Belajar Kimia Siswa Kelas XI SMK Farmasi BPK PENABUR Jakarta*". Maka dari itu saya mohon kesediaan Ibu untuk memberikan masukan serta menjadi validator ahli terhadap instrumen penelitian berupa angket motivasi.

Demikian permohonan ini disampaikan. Terima kasih atas bantuan, kesediaan dan kerjasamanya.

Jakarta, 4 Februari 2019

Mengetahui,
Dosen Pembimbing



Leony Sanga Lamsari Purba, M.Pd.
NIDN. 0327078901

Pemohon



Andrea Felicia Kurniawan
NIM. 1616150818

SURAT PERNYATAAN VALIDASI
INSTRUMEN PENELITIAN TUGAS AKHIR SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dra. Minar H. Pakpahan, M.Pd.
NIP : 0191070
Jabatan : Ka. SPK SDK PENABUR Kelapa Gading

Telah menerima instrumen penelitian yang berjudul "*Pemanfaatan Moodle Dalam Peningkatan Motivasi Belajar Kimia Siswa Kelas XI SMK Farmasi BPK PENABUR Jakarta*", yang disusun oleh:

Nama : Andrea Felicia Kurniawan
NIM : 1616150818
Jurusan : Pendidikan Kimia
Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan - UKI

Setelah memperhatikan, mengadakan pembahasan, dan menganalisis pada butir-butir angket berdasarkan kisi-kisi instrumennya, maka instrumen penelitian tersebut

VALID / ~~TIDAK VALID~~*

Demikian surat pernyataan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, Februari 2019

Validator,



Dra. Minar H. Pakpahan, M.Pd
NIP. 0191070

*coret yang tidak perlu

SURAT KETERANGAN VALIDASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dra. Minar H. Pakpahan, M.Pd.
Jabatan : Kepala Sekolah
Instansi : SPK SDK PENABUR Kelapa Gading

Telah membaca instrument penelitian berupa angket motivasi belajar untuk *pre-test* dan *post-test* yang akan digunakan dalam penelitian skripsi dengan judul "*Pemanfaatan Moodle Dalam Peningkatan Motivasi Belajar Kimia Siswa Kelas XI SMK Farmasi BPK PENABUR Jakarta*". Disusun oleh:

Nama : Andrea Felicia Kurniawan
NIM : 1616150818
Jurusan : Pendidikan Kimia – FKIP UKI

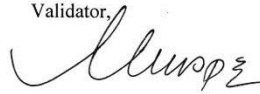
Setelah memperhatikan dan menelaah instrument yang telah dibuat, maka masukan untuk instrumen tersebut adalah:

Instrumen dapat digunakan dengan sedikit perbaikan

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, Februari 2019

Validator,



Dra. Minar H. Pakpahan, M.Pd.
NIP. 0191070

ANDREA FELICIA_VALIDASI ANGKET MOTIVASI

KISI-KISI ANGKET MOTIVASI BELAJAR KIMIA SISWA

No.	Indikator	General
1	Hasrat dan keinginan untuk berhasil.	1, 6, 10, 16, 8, 9, 12
2	Dorongan dan kebutuhan dalam belajar.	2, 3, 4
3	Harapan dan cita-cita masa depan.	13, 10
4	Penghargaan dalam belajar.	15, 20
5	Kegiatan yang menarik dalam belajar.	14, 17, 18, 19
6	Lingkungan belajar yang kondusif.	5, 7, 11

ANGKET MOTIVASI BELAJAR KIMIA SISWA

Nama : _____

Jenis Kelamin : P / L

Kelas : XI

Petunjuk Pengisian:

Berilah tanda ceklis (✓), pada jawaban yang anda anggap paling sesuai dengan anda.

Keterangan:

STS (Sangat Tidak Sesuai), TS (Tidak Sesuai), S (Sesuai), dan SS (Sangat Sesuai)

No.	Pernyataan	SS	S	TS	STS
1	Saya berusaha mempelajari materi kimia terlebih dahulu sebelum dibahas di kelas.				
2	Kimia bermanfaat dalam kehidupan sehari-hari.				
3	Saya memperhatikan apa yang guru saya ajarkan tentang kimia, meskipun saya tidak menyukai hitungan.				
4	Saya mencatat informasi atau keterangan dari guru atau teman selama diskusi atau pembelajaran berlangsung tanpa perlu diberi instruksi.				

ANDREA FELICIA_VALIDASI ANGKET MOTIVASI

5	Saya ikut aktif dalam diskusi atau pembelajaran berlangsung.				
6	Saya bertanya kepada guru atau teman bila ada materi yang belum saya pahami atau latihan soal yang sukar dikerjakan.				
7	Saya berani menjawab pertanyaan ^{menjawab pertanyaan} atau menyampaikan jawaban ^{mendapatkan} pendapat saya di depan kelas meskipun saya tidak yakin itu benar.				
8	Materi kimia terlalu sulit sehingga saya tidak tertarik untuk mempelajarinya.				
9	Saya berusaha untuk menyukai ^{menyukai} semua pokok bahasan materi kimia yang saya pelajari.				
10	Saya ingin melanjutkan kuliah di bidang kimia.				
11	Suasana belajar di kelas membuat saya bersemangat dalam belajar kimia.				
12	Saya puas dengan prestasi yang telah saya dapatkan dalam mata pelajaran kimia.				
13	Saya berharap nilai UN kimia saya maksimal.				
14	Saya merasa bersemangat mengerjakan latihan-latihan soal kimia yang diberikan. dengan menggunakan moodle				
15	Saya akan mendapatkan apresiasi bila mendapat nilai yang baik dalam kimia.				
16	Saya belajar kimia karena saya tidak mau mendapat nilai yang rendah.				
17	Saya bersemangat belajar kimia dengan menggunakan moodle.				
18	Pengulangan materi kimia di rumah menjadi lebih mudah dengan menggunakan moodle.				
19	Latihan soal kimia di rumah menjadi lebih menyenangkan dengan menggunakan moodle.				
20	Saya senang bisa langsung melihat hasil evaluasi belajar saya dengan menggunakan moodle.				

Lampiran 4: Validasi Angket oleh Validator Ahli 2

Hal : Permohonan Validasi Instrumen
Lampiran : Instrumen Angket dan Kisi-kisi

Kepada Yth.

Fransisca Arlianti, S.Farm, M.Pd., Apt.

Di Tempat

Dengan Hormat,

Dalam rangka penyelesaian tugas akhir sebagai mahasiswa tingkat satu Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP), Universitas Kristen Indonesia (UKI), saya:

Nama : Andrea Felicia Kurniawan
NIM : 1616150818
Jurusan : Pendidikan Kimia

Akan melaksanakan penelitian ilmiah dengan judul "*Pemanfaatan Moodle Dalam Peningkatan Motivasi Belajar Kimia Siswa Kelas XI SMK Farmasi BPK PENABUR Jakarta*". Maka dari itu saya mohon kesediaan Ibu untuk memberikan masukan serta menjadi validator ahli terhadap instrumen penelitian berupa angket motivasi.

Demikian permohonan ini disampaikan. Terima kasih atas bantuan, kesediaan dan kerjasamanya.

Jakarta, 4 Februari 2019

Mengetahui,
Dosen Pembimbing



Leony Sanga Lamsari Purba, M.Pd.
NIDN. 0327078901

Pemohon



Andrea Felicia Kurniawan
NIM. 1616150818

**SURAT PERNYATAAN VALIDASI
INSTRUMEN PENELITIAN TUGAS AKHIR SKRIPSI**

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Fransisca Arlianti, S.Farm., M.Pd., Apt.
NIP : 0111152
Jabatan : Wakil Ka. SMK Farmasi BPK PENABUR Jakarta

Telah menerima instrumen penelitian yang berjudul "*Pemanfaatan Moodle Dalam Peningkatan Motivasi Belajar Kimia Siswa Kelas XI SMK Farmasi BPK PENABUR Jakarta*", yang disusun oleh:

Nama : Andrea Felicia Kurniawan
NIM : 1616150818
Jurusan : Pendidikan Kimia
Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan - UKI

Setelah memperhatikan, mengadakan pembahasan, dan menganalisis pada butir-butir angket berdasarkan kisi-kisi instrumennya, maka instrumen penelitian tersebut

VALID / ~~TIDAK VALID~~*

Demikian surat pernyataan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 6 Februari 2019

Validator,



Fransisca Arlianti, S.Farm., M.Pd., Apt.
NIP. 0111152

*coret yang tidak perlu

SURAT KETERANGAN VALIDASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Fransisca Arlianti, S.Farm., M.Pd., Apt.
 Jabatan : Wakil Kepala Sekolah
 Instansi : SMK Farmasi BPK PENABUR Jakarta

Telah membaca instrument penelitian berupa angket motivasi belajar untuk *pre-test* dan *post-test* yang akan digunakan dalam penelitian skripsi dengan judul "*Pemanfaatan Moodle Dalam Peningkatan Motivasi Belajar Kimia Siswa Kelas XI SMK Farmasi BPK PENABUR Jakarta*". Disusun oleh:

Nama : Andrea Felicia Kurniawan
 NIM : 1616150818
 Jurusan : Pendidikan Kimia – FKIP UKI

Setelah memperhatikan dan menelaah instrument yang telah dibuat, maka masukan untuk instrumen tersebut adalah:

mohon perhatikan juga mengenai macam-macam penilaian terutama penilaian untuk SMK (saat ini menggunakan kurikulum 2013). Untuk mapel kimia penilaian ada PH, PAS, PAT dan tingkat akhir Ujian Sekolah kimia.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 6 Februari 2019

Validator,



Fransisca Arlianti, S.Farm., M.Pd., Apt.
 NIP. 0111152

ANDREA FELICIA_VALIDASI ANGKET MOTIVASI

KISI-KISI ANGKET MOTIVASI BELAJAR KIMIA SISWA

No.	Indikator	General
1	Hasrat dan keinginan untuk berhasil.	1, 6, 10, 16, 8, 9, 12
2	Dorongan dan kebutuhan dalam belajar.	2, 3, 4
3	Harapan dan cita-cita masa depan.	13, 10
4	Penghargaan dalam belajar.	15, 20
5	Kegiatan yang menarik dalam belajar.	14, 17, 18, 19
6	Lingkungan belajar yang kondusif.	5, 7, 11

ANGKET MOTIVASI BELAJAR KIMIA SISWA

Nama : _____

Jenis Kelamin : P / L

Kelas : XI

Petunjuk Pengisian:

Berilah tanda ceklis (✓), pada jawaban yang anda anggap paling sesuai dengan anda.

Keterangan:

STS (Sangat Tidak Sesuai), TS (Tidak Sesuai), S (Sesuai), dan SS (Sangat Sesuai)

No.	Pernyataan	SS	S	TS	STS
1	Saya berusaha mempelajari materi kimia terlebih dahulu sebelum dibahas di kelas.				
2	Kimia bermanfaat dalam kehidupan sehari-hari.				
3	Saya memperhatikan apa yang guru saya ajarkan tentang kimia, meskipun saya tidak menyukai hitungan.				
4	Saya mencatat informasi atau keterangan dari guru atau teman selama diskusi atau pembelajaran berlangsung tanpa perlu diberi instruksi.				

ANDREA FELICIA_VALIDASI ANGKET MOTIVASI

5	Saya ikut aktif dalam diskusi atau pembelajaran berlangsung.				
6	Saya bertanya kepada guru atau teman bila ada materi yang belum saya pahami atau latihan soal yang sukar dikerjakan.				
7	Saya berani menyampaikan jawaban atau pendapat saya di depan kelas meskipun saya tidak yakin itu benar.				
8	Materi kimia terlalu sulit sehingga saya tidak tertarik untuk mempelajarinya.				
9	Saya berusaha untuk menyenangi semua pokok bahasan materi kimia yang saya pelajari.				
10	Saya ingin melanjutkan kuliah di bidang kimia.				
11	Suasana belajar di kelas membuat saya bersemangat dalam belajar kimia.				
12	Saya puas dengan prestasi yang telah saya dapatkan dalam mata pelajaran kimia.				
13	Saya berharap nilai <u>UN</u> kimia saya maksimal.				
14	Saya merasa bersemangat mengerjakan latihan-latihan soal kimia yang diberikan.				
15	Saya akan mendapatkan apresiasi bila mendapat nilai yang baik dalam kimia.				
16	Saya belajar kimia karena saya tidak mau mendapat nilai yang rendah.				
17	Saya bersemangat belajar kimia dengan menggunakan <i>moodle</i> .				
18	Pengulangan materi kimia di rumah menjadi lebih mudah dengan menggunakan <i>moodle</i> .				
19	Latihan soal kimia di rumah menjadi lebih menyenangkan dengan menggunakan <i>moodle</i> .				
20	Saya senang bisa langsung melihat hasil evaluasi belajar saya dengan menggunakan <i>moodle</i> .				

Lampiran 5: Instrumen Angket

ANGKET MOTIVASI BELAJAR KIMIA SISWA

Nama : _____

Jenis Kelamin : P / L

Kelas : XI

Petunjuk Pengisian:

Berilah tanda ceklis (✓), pada jawaban yang anda anggap paling sesuai dengan anda.

Keterangan:

STS (Sangat Tidak Sesuai), TS (Tidak Sesuai), S (Sesuai), dan SS (Sangat Sesuai)

No.	Pernyataan	SS	S	TS	STS
1	Saya berusaha mempelajari materi kimia terlebih dahulu sebelum dibahas di kelas.				
2	Kimia bermanfaat dalam kehidupan sehari-hari.				
3	Saya memperhatikan apa yang guru saya ajarkan tentang kimia, meskipun saya tidak menyukai hitungan.				
4	Saya mencatat informasi atau keterangan dari guru atau teman selama diskusi atau pembelajaran berlangsung tanpa perlu diberi instruksi.				
5	Saya ikut aktif dalam diskusi atau pembelajaran berlangsung.				
6	Saya bertanya kepada guru atau teman bila ada materi yang belum saya pahami atau latihan soal yang sukar dikerjakan.				

7	Saya berani menjawab pertanyaan atau menyampaikan pendapat saya di depan kelas meskipun saya tidak yakin itu benar.				
8	Materi kimia terlalu sulit sehingga saya tidak tertarik untuk mempelajarinya.				
9	Saya berusaha untuk menyukai semua pokok bahasan materi kimia yang saya pelajari.				
10	Saya ingin melanjutkan kuliah di bidang kimia.				
11	Suasana belajar di kelas membuat saya bersemangat belajar kimia.				
12	Saya puas dengan prestasi yang telah saya dapatkan dalam mata pelajaran kimia.				
13	Saya berharap nilai kimia saya maksimal pada PAT (Penilaian Akhir Tahun) dan USBN (Ujian Sekolah Bersama Nasional).				
14	Saya merasa bersemangat mengerjakan latihan-latihan soal kimia yang diberikan dengan menggunakan <i>moodle</i> .				
15	Saya akan mendapatkan apresiasi bila mendapat nilai yang baik dalam kimia.				
16	Saya belajar kimia karena saya tidak mau mendapat nilai yang rendah.				
17	Saya bersemangat belajar kimia dengan menggunakan <i>moodle</i> .				
18	Pengulangan materi kimia di rumah menjadi lebih mudah dengan menggunakan <i>moodle</i> .				
19	Latihan soal kimia di rumah menjadi lebih menyenangkan dengan menggunakan <i>moodle</i> .				
20	Saya senang bisa langsung melihat hasil evaluasi belajar saya dengan menggunakan <i>moodle</i> .				

Lampiran 6: Hasil Rekap Angket Sebelum Penelitian

REKAP HASIL PRETEST MOODLE

No.	Nama	P/L	Kuisiomer No:															
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	Arthan	L	1	2	3	4	4	4	4	3	4	1	4	2	4	1	3	4
2	Aurellia Chory	P	3	4	3	3	3	4	2	2	3	1	2	3	4	1	2	4
3	Ayu Marcella	P	3	3	3	3	2	3	2	1	3	1	1	3	3	2	2	3
4	Gracia Carolina	P	3	2	3	4	4	4	4	3	3	2	4	4	4	1	3	2
5	Hana Cristian	P	1	3	3	2	2	3	2	2	2	1	2	3	3	1	3	3
6	Jennifer Constantine	P	1	3	3	3	3	4	3	3	4	1	3	4	4	1	3	4
7	Jonatan Prawira	L	1	4	2	3	2	3	3	3	2	1	2	3	3	1	2	4
8	Kanaya Naila Atalina	P	2	3	3	3	3	2	2	3	3	2	2	2	4	2	3	4
9	Lusia Fransiska	P	2	3	2	3	2	4	1	2	2	1	3	3	4	1	3	4
10	Lusiana	P	2	2	3	4	1	3	1	2	3	2	2	3	4	2	1	3
11	Marvena Anggrini	P	2	3	3	3	3	3	3	2	3	1	3	3	4	2	3	4
12	M. Samsul	L	3	3	4	3	3	4	3	2	3	2	3	2	3	2	3	3
13	Priscinya	P	2	4	3	3	3	3	2	2	3	3	2	2	4	1	2	3
14	Riska Ardela	P	2	3	1	2	3	3	2	3	3	3	2	2	4	1	1	2
Total			28	42	39	43	38	47	34	33	41	22	35	39	52	19	34	47

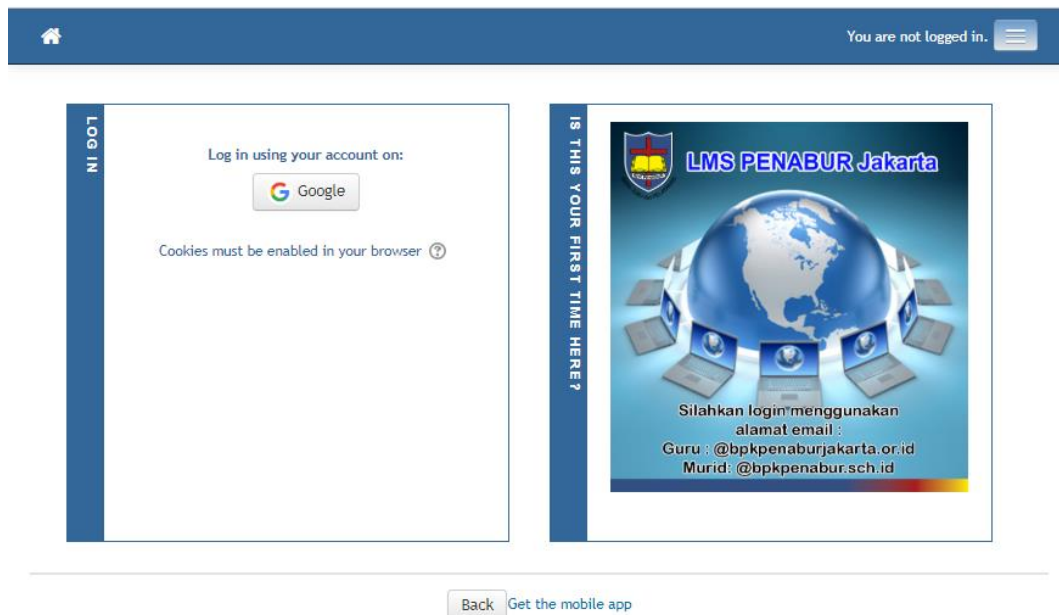
Lampiran 7: Hasil Rekap Angket Setelah Penelitian

REKAP HASIL POSTTEST MOODLE

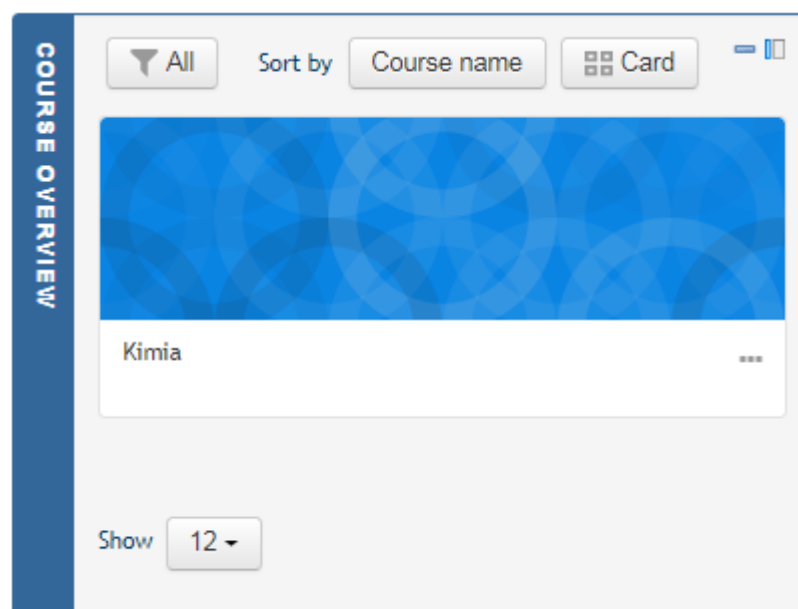
No.	Nama	P/L	Kuisiomer No:																			
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	Arthan	L	3	1	3	3	2	4	4	2	4	1	4	3	4	3	4	4	3	3	3	4
2	Aurellia Chory	P	3	4	4	3	3	4	2	4	3	1	3	3	4	3	3	4	4	4	4	4
3	Ayu Marcella	P	3	3	3	4	3	3	2	2	3	1	2	2	3	3	3	3	3	4	4	3
4	Gracia Carolina	P	2	2	3	4	3	3	4	2	3	1	3	4	3	3	2	3	3	3	3	3
5	Hana Cristian	P	2	3	2	2	2	2	1	2	3	1	2	2	3	2	2	3	2	2	2	2
6	Jennifer Constantine	P	2	3	3	4	4	4	3	3	4	1	3	4	4	3	3	4	3	3	3	3
7	Jonatan Prawira	L	2	4	3	4	2	4	4	3	2	1	3	3	3	2	2	4	3	3	3	3
8	Kanaya Naila Atalina	P	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	4	3	3	3	3	3	3	3
9	Lusia Fransiska	P	3	3	3	3	2	3	2	1	3	1	3	3	4	3	3	4	3	3	3	4
10	Lusiana	P	2	2	3	3	1	3	2	3	3	1	2	3	3	2	2	4	2	3	3	4
11	Marvena Anggrini	P	2	3	3	3	3	3	2	2	3	1	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3
12	M. Samsul	L	2	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3
13	Priscinya	P	3	4	3	3	3	3	2	3	3	4	3	3	4	4	3	3	3	4	4	3
14	Riska Ardela	P	2	3	3	4	3	3	3	3	2	2	2	2	3	4	2	3	4	3	3	3
Total			33	41	42	46	37	45	37	35	41	20	37	39	48	41	38	48	42	44	44	45

Lampiran 8: Tampilan Moodle

MOODLE



Gambar 1 - Halaman *log in Moodle* (LMS PENABUR Jakarta)



Gambar 2 - Daftar pelajaran yang dapat diakses

Introduction

Hi. XI Students!

Let me introduce my self, my name is Andrea.

You can call me Ms. Dea :)

Saya disini ingin melakukan penelitian dalam rangka studi banding mengenai motivasi belajar kimia siswa dengan berbantuan moodle.

Mohon kerjasamanya ya. Semoga bisa bermanfaat ya :)

Jika kalian ada pertanyaan seputar kimia, bisa tanya langsung ke saya.

Saya akan bantu semaksimal yang saya bisa.

KIMIA

Kalau udah denger "KIMIA", bawaannya horor ya? wkwkwk

Sebenarnya Kimia tidak sehoror itu kog :)

Yuk kita coba pake moodle ini, kita buat kimia menjadi pelajaran yang menarik untuk dipelajari.

hmm.. ga mau coba? :(

Coba dulu, jangan langsung nyerah hehe

Kita belajar sama-sama kog.. Kamu belajar saya juga belajar :)

Dibuka dulu aja moodle nya.. liat-liat dulu kalau masih pusing hiihihi

Kalau mau janji onlinenya juga boleh..

don't hesitate to contact me ya.. let's make an appointment, so we can discuss bareng lewat chat or forum :)

Let's do it guys!

God Bless ♥

Regards,

Andrea

Gambar 3 – Tampilan awal moodle pada pelajaran kimia

Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan (Ksp)

Masihkah kalian ingat tentang KESETIMBANGAN?

Ada berapa macam kesetimbangan yang sudah kalian pelajari? K_c , K_p ..

Sekarang kita akan mempelajari Kesetimbangan juga. Kesetimbangan dalam larutan (aq).

Ksp (solubility constant product)

dari singkatan ini dapat diketahui:

1. Solubility : Kelarutan
2. Constant : Tetapan
3. Product : Produk/Hasil Reaksi

dengan kata lain Ksp adalah hasil kali konsentrasi pangkat koefisien ion-ion penyusunnya.

Apa aja yang harus disiapkan untuk memahami materi ini?

1. Cara hitung konsentrasi (M).
2. Cara menulis reaksi ionisasi dan menyetarakan suatu reaksi.
3. Pahami konsep kelarutan (s) dan Ksp.

Udah dasarnya itu dulu :) Jika udah bisa itu semua, nah lanjut yaa..

Masih ingatkah mengenai..

1. Prinsip pH dan pOH (don't worry, kalau mau belajar pasti bisa kog..)
2. Cara mencampur larutan dan menghitung konsentrasinya

Udah bener itu aja kog yang perlu dipahami.. Dalam belajar ga harus expert, selama kalian mau mencoba dan berusaha memahami materi..

Pasti bisa! :) Waktu dulu saya belajar juga sulit, tapi saya mau mencoba jadi bisa deh meski ga jago-jago amat, but not bad lah hihhi

Jangan berkecil hati, kalau tidak bisa. Coba. Coba lagi. Coba lagi, lagi, lagi dan lagi :D

Ayok kita belajar bersama! :)

Okay??

Gambar 4 – Tampilan *review* materi kelarutan dan hasil kali kelarutan



Glosarium

Before we start, let's find out ... what are the words that will we find in this lesson!



Teori Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan

Bukalah video ini, untuk mendapatkan penjelasan mengenai Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan.
SEMANGAT!

"There's always a way, if you want to try :D"



Contoh Soal Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan

Cara penyelesaian soal Ksp.
Jika masih bingung, silahkan buka video ini.

"Don't hesitate to asked if you have a question :)"



PPT - Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan

Inti dari PPT ini adalah konsep dan rumus yang harus kalian ketahui agar dapat mempermudah pembelajaran :)

Jiayo! :)

Gambar 5 – Tampilan fitur yang ada dalam *moodle*

Self Assignment



Kelarutan

Yuk coba yang ini dulu ya... ini dasar yang harus kalian kuasai dulu :)

Soal-soal disini seputar konsep kelarutan :)

Selamat Mencoba!

Kalau ada pertanyaan bilang yaa...!



Hasil Kali Kelarutan (Ksp)

Kalau lagi main games, ini tuh level 2 nya! :D

Setelah kalian menyelesaikan latihan soal yang pertama (kelarutan), sekarang kita lanjutin ke tahap yang ini...

Soal-soal ini merupakan soal variasi, pemahaman konsep antara s dan Ksp.

Jika kelarutan diketahui, maka Ksp bisa dicari dan atau sebaliknya :D

Hayoo, apakah kamu sudah memahami konsepnya?

Yuk kita coba latihan-latihan soal ini :)

Ada penjelasannya kog :D hehe

God Bless ♥



Pengaruh Ion Senama

Lanjut? Lanjut ga nih? hihi

Ini level akhir dalam materi kelarutan dan hasil kali kelarutan.

Soal-soal disini, adalah gabungan dari pemahan konsep kalian terhadap s dan Ksp, serta stoikiometri campuran dan pH.

Wah lebih rumit ya? Tenang, selama kalian sudah memahami dan mengerti kedua latihan soal sebelumnya.

Saya yakin kalian pasti bisa mengerjakan yang satu ini! XD

Tuhan Memberkati usaha kalian ♥

Assessment



Quiz

After you able to finish all the self-assignment, you may try to finish this part.

I'll take your score and give it to your teacher.

The passing score will be 75.

Please study before you try and Please do it seriously.

Once you submit, you can't change it again.

Good luck and God Bless :)



Kisi-kisi Ulangan

Hai :D

Ini kisi-kisi ulangnya ya

Pelajari baik2, soal ulangan sudah saya serahkan ke Pak Sion :)

God Bless ♥

Gambar 6 – Daftar soal-soal berdasarkan kategorinya

Question 1

Not complete

Marked out of 1

Flag question

Edit question

Kelarutan Ag_2CrO_4 dalam air adalah 10^{-4} M. Hitunglah kelarutan Ag_2CrO_4 dalam larutan K_2CrO_4 0.01 M!

Select one:

☐ A. 3×10^{-5} M

☐ B. 4×10^{-5} M

☐ C. 1×10^{-5} M

☐ D. 2×10^{-5} M

Check

Next page

Gambar 7 – Tampilan soal di moodle

B. $4 \times 10^{-5} \text{ M}$ ❌ Keep trying! :)

CARA:

K_2CrO_4	$\rightarrow$	$2K^+$	+	CrO_4^{2-}	
0.01		0.02		0.01	
Ag_2CrO_4	$\rightarrow$	$2Ag^+$	+	CrO_4^{2-}	
s		$2s$		s	

Ingat!
 K_{sp} dalam air = K_{sp} dalam larutan.
 s dalam air $\neq s$ dalam larutan.

$[Ag^+] = 2s$
 $[CrO_4^{2-}] = 0.01 + s$ --- s dalam CrO_4^{2-} diabaikan karna dianggap kecil dibanding 0.01

Kelarutan Ag_2CrO_4 dalam air adalah $10^{-4} \text{ M} \rightarrow s = 10^{-4}$

$K_{sp} = [Ag^+]^2[CrO_4^{2-}]$
 $K_{sp} = (2s)^2(s)$
 $K_{sp} = 4s^3$
 $K_{sp} = 4(10^{-4})^3 = 4 \times 10^{-12}$

Jadi, kelarutan Ag_2CrO_4 dalam larutan K_2CrO_4 0.01 M:

$K_{sp} = [Ag^+]^2[CrO_4^{2-}]$
 $4 \times 10^{-12} = (2s)^2(0.01)$
 $4 \times 10^{-12} = (4s^2)(0.01)$
 $4s^2 = 4 \times 10^{-10}$
 $s^2 = 10^{-10}$
 $s = 10^{-5}$

Your answer is incorrect.
 The correct answer is: $1 \times 10^{-5} \text{ M}$

Next page

Gambar 8 – Tampilan moodle jika jawaban salah

Question 9

Not complete

Marked out of 1

Flag question

Edit question

Jika larutan MgCl_2 0.3 M ditetesi larutan NaOH , pada pH berapakah endapan Mg(OH)_2 mulai terbentuk? ($K_{sp} \text{Mg(OH)}_2 = 3 \times 10^{-11}$)

Select one:

☒ A. 9

☐ B. 8

☐ C. 7

☐ D. 6

Check

Previous page

Next page

Question 9

Correct

Mark 1 out of 1

Flag question

Edit question

Jika larutan MgCl_2 0.3 M ditetesi larutan NaOH , pada pH berapakah endapan Mg(OH)_2 mulai terbentuk? ($K_{sp} \text{Mg(OH)}_2 = 3 \times 10^{-11}$)

Select one:

☒ A. 9 ✓ God Job! :D

☐ B. 8

☐ C. 7

☐ D. 6

Your answer is correct.
The correct answer is: 9

Previous page

Next page

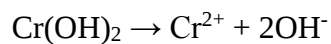
Gambar 9 – Tampilan *moodle* jika jawaban benar

Diketahui hasil kali kelarutan $\text{Cr}(\text{OH})_2$ pada 289 K = $1,08 \times 10^{-19}$ mol/L. Tentukan kelarutan dari $\text{Cr}(\text{OH})_2$ adalah ...

- A. $3,0 \times 10^{-7}$ mol/L
 B. $3,22 \times 10^{-9}$ mol/L
 C. $6,56 \times 10^{-9}$ mol/L
 D. $16,4 \times 10^{-10}$ mol/L

JAWABAN: A

CARA:



Kelarutan $s \quad 2s$

Hasil Kali Kelarutan $K_{sp} = [\text{Cr}^{2+}][\text{OH}^-]^2$

$$K_{sp} = (s)(2s)^2$$

$$1,08 \times 10^{-19} = 4s^3$$

$$s^3 = 0,27 \times 10^{-19} = 2,7 \times 10^{-20}$$

$$s = \sqrt[3]{2,7 \times 10^{-20}}$$

Berapa kelarutan dari 5 gram CaCO_3 ($M_r = 100$) yang terlarut dalam 200 mL larutan?

- A. 25 mol/L
 B. 2,5 mol/L
 C. 0,25 mol/L
 D. 0,025 mol/L

JAWABAN: C

CARA:

$$s \text{ CaCO}_3 = \frac{\text{gr}}{M_r} \times \frac{1000}{\text{mL}} = \frac{5}{100} \times \frac{1000}{200} = 0.25 \text{ mol/L}$$

Lima gelas kimia yang berisi larutan dengan volume yang sama. Jika ke dalam kelima gelas kimia itu dilarutkan sejumlah perak klorida padat, maka perak klorida padat paling mudah larut dalam gelas kimia yang berisi ...

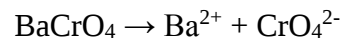
- A. 0,01 M HCl
 B. 0,10 M HCl
 C. 1,00 M HCl
 D. 0,20 M HCl

JAWABAN: A

CARA:

Konsep: semakin rendah konsentrasinya maka akan semakin cepat larut.

CARA:



Kelarutan s s

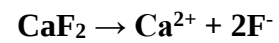
Hasil Kali Kelarutan

$$K_{sp} = [\text{Ba}^{2+}] [\text{CrO}_4^{2-}]$$

$$K_{sp} = (s)(s) = s^2$$

$$1,2 \times 10^{-10} = s^2$$

$$s = 1,1 \times 10^{-5}$$



Kelarutan s 2s

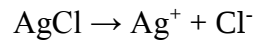
Hasil Kali Kelarutan

$$K_{sp} = [\text{Ca}^{2+}] [\text{F}^-]^2$$

$$K_{sp} = (s)(2s)^2$$

$$3,4 \times 10^{-11} = 4s^3$$

$$s = 2,0 \times 10^{-4}$$



Kelarutan s s

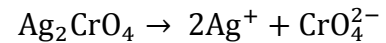
Hasil Kali Kelarutan

$$K_{sp} = [\text{Ag}^+] [\text{Cl}^-]$$

$$K_{sp} = (s)(s)$$

$$1,8 \times 10^{-10} = s^2$$

$$s = 1,3 \times 10^{-5}$$



Kelarutan 2s s

Hasil Kali Kelarutan

$$K_{sp} = [\text{Ag}^+]^2 [\text{CrO}_4^{2-}]$$

$$K_{sp} = (2s)^2 (s)$$

$$K_{sp} = 4s^3$$

$$1,1 \times 10^{-12} = 4s^3$$

$$s^3 = 2,75 \times 10^{-13}$$

$$s = 6,5 \times 10^{-5}$$

Larutan jenuh basa $\text{L}(\text{OH})_3$ mempunyai pH = 10. Nilai K_{sp} basa itu adalah ...

A. $3,3 \times 10^{-17}$

C. $2,7 \times 10^{-15}$

B. 4×10^{-16}

D. 4×10^{-12}

JAWABAN: A

CARA:

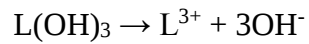
$$\text{pOH} = 14 - \text{pH}$$

$$\text{pOH} = 14 - 10 = 4$$

$$\text{pOH} = -\log [\text{OH}^-]$$

$$4 = -\log [\text{OH}^-]$$

$$[\text{OH}^-] = 10^{-4}$$



Kelarutan s 3s

$$3s = 10^{-4}$$

$$s = \frac{1}{3} \times 10^{-4}$$

Hasil Kali Kelarutan

$$K_{sp} = [L^{3+}][OH^-]^3$$

$$K_{sp} = \left[\frac{1}{3} \times 10^{-4}\right] [10^{-4}]^3$$

$$K_{sp} = [3,3 \times 10^{-5}][10^{-12}]$$

$$K_{sp} = 3,3 \times 10^{-17}$$

Bila $K_{sp} \text{ CaF}_2 = 4 \times 10^{-11}$, kelarutan CaF_2 dalam 0,01 M CaCl_2 adalah ...

A. $2,3 \times 10^{-5}$

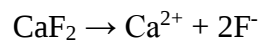
C. $3,4 \times 10^{-4}$

B. $3,2 \times 10^{-5}$

D. $4,3 \times 10^{-4}$

JAWABAN: B

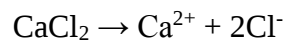
CARA:



Kelarutan s 2s

Hasil Kali Kelarutan $K_{sp} = [\text{Ca}^{2+}][\text{F}^-]^2$

$$K_{sp} = (s)(2s)^2$$



Konsentrasi 0,01 0,01 0,005

INGAT! K_{sp} dalam air = K_{sp} dalam larutan
--

Kelarutan dalam CaCl_2 $K_{sp} = (s)(2s)^2$

$$4 \times 10^{-11} = (s + 0,01)(4s^2)$$

$$s^2 = 10^{-9}$$

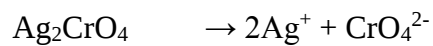
$$s = 3,2 \times 10^{-5}$$

Diketahui kelarutan Ag_2CrO_4 dalam air adalah 2 mol/L. Tentukan hasil kali kelarutannya!

- A. 32
B. 3,2
C. 16
D. 8

JAWABAN: A

CARA:



Kelarutan: $2s \quad s$

$$K_{sp} = [\text{Ag}^+]^2[\text{CrO}_4^{2-}]$$

$$K_{sp} = (2s)^2(s) = 4s^3$$

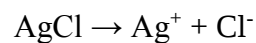
$$K_{sp} = 4(2)^3 = 32$$

Kelarutan AgCl dalam air adalah 10^{-5} mol/L. Kelarutan AgCl dalam larutan CaCl_2 0,05 M adalah ...

- A. 2×10^{-9}
B. 1×10^{-9}
C. 2×10^{-4}
D. 1×10^{-4}

JAWABAN: B

CARA:



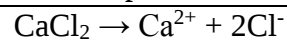
Kelarutan $s \quad s$

$$K_{sp} \text{ dalam air} \quad K_{sp} = [\text{Ag}^+][\text{Cl}^-]$$

$$K_{sp} = (s)(s) = s^2$$

$$K_{sp} = (10^{-5})^2 = 10^{-10}$$

INGAT! K_{sp} dalam air = K_{sp} dalam larutan
--



Konsentrasi $0,05 \quad 0,05 \quad 0,1$

$$K_{sp} \text{ dalam } \text{CaCl}_2 \quad K_{sp} \text{ AgCl} = (s)(s + 0,1)$$

$$10^{-10} = 0,1s$$

$$s = 10^{-9}$$

Hasil kali kelarutan dari $\text{Mg}(\text{OH})_2 = 1,2 \times 10^{-11}$. Bila larutan MgCl_2 0,2 M dinaikkan pH-nya dengan jalan penambahan NaOH , maka endapan akan mulai terbentuk pada pH kira-kira ...

- A. 8
B. 9
C. 13
D. 11

JAWABAN: B

CARA:

Endapan mulai terbentuk : $Q_{sp} = K_{sp}$

Persamaan Reaksi : $\text{Mg}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Mg}^{2+} + 2\text{OH}^-$

$$K_{sp} \text{ Mg}(\text{OH})_2 = [\text{Mg}^{2+}][\text{OH}^-]^2$$

$$1,2 \times 10^{-11} = [0,2][\text{OH}^-]^2$$

$$[\text{OH}^-]^2 = 6 \times 10^{-11}$$

$$[\text{OH}^-] = 7,7 \times 10^{-6}$$

$$\text{pOH} = -\log [\text{OH}^-]$$

$$\text{pOH} = -\log 7,7 \times 10^{-6}$$

$$\text{pOH} = 6 - \log 7,7 = 5,11$$

$$\text{pH} = 14 - \text{pOH}$$

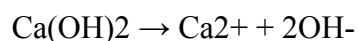
$$\text{pH} = 14 - 5,11 = 8,89 \sim 9$$

Jika kelarutan $\text{Ca}(\text{OH})_2$ dalam air adalah s mol/L, maka hasil kali kelarutannya adalah ...

- A. $2s^2$
B. $4s$
C. $2s^3$
D. $4s^3$

JAWABAN: D

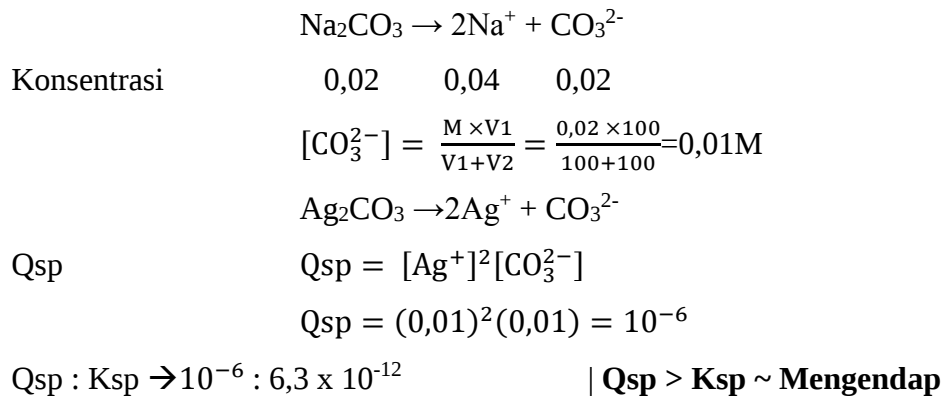
Cara:



Kelarutan s 2s

Hasil Kali Kelarutan $K_{sp} = [\text{Ca}^{2+}][\text{OH}^-]^2$

$$K_{sp} = (s)(2s)^2 = 4s^3$$

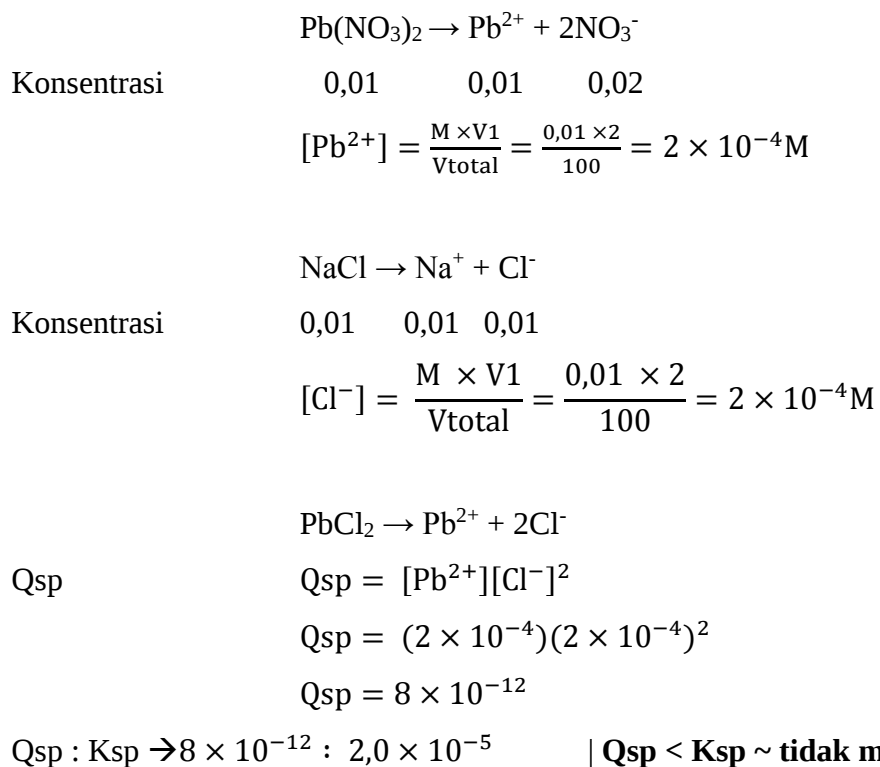


Dalam suatu aqua des ad 100 mL, ditambahkan 2 mL larutan $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ 0,01 M dan 2 mL larutan NaCl 0,01 M. Analisalah dan tentukan apakah terjadi pengendapan, bila diketahui Ksp $\text{PbCl}_2 = 2,0 \times 10^{-5}$.

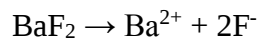
- A. Qsp < Ksp C. Qsp > Ksp
 B. Qsp = Ksp D. Tidak terjadi perubahan

JAWABAN: A

Cara:



CARA:



Kelarutan s 2s

Hasil Kali Kelarutan

$$K_{sp} = [\text{Ba}^{2+}][\text{F}^-]^2$$

$$K_{sp} = (s)(2s)^2$$

$$K_{sp} = 4s^3$$

$$s = \frac{0,35}{175} \times \frac{1000}{100}$$

$$s = 0,02 \text{ mol/L}$$

$$K_{sp} = 4(0,02)^3 = 3,2 \times 10^{-5}$$

Berapa gram massa PbSO_4 yang larut dalam 200 mL air? Jika diketahui $M_r = 302$ kelarutannya $1,4 \times 10^{-4} \text{ mol/L}$?

A. $8,45 \times 10^{-2} \text{ gram}$

C. $8,45 \times 10^{-3} \text{ gram}$

B. $8,45 \times 10^{-4} \text{ gram}$

D. $8,45 \text{ gram}$

JAWABAN: C

Cara:

$$s = \frac{\text{gr}}{M_r} \times \frac{1000}{\text{mL}}$$

$$1,4 \times 10^{-4} = \frac{\text{gr}}{302} \times \frac{1000}{200}$$

$$\text{gr} = 8,45 \times 10^{-3}$$

Kelarutan Ag_2CrO_4 ($M_r = 332$) dalam air murni adalah 33,2 mg per liter. Hasil kali kelarutan garam tersebut adalah ...

A. 1×10^{-12}

B. 4×10^{-12}

C. 1×10^{-10}

D. 4×10^{-10}

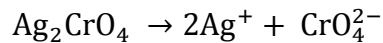
JAWABAN: B

CARA:

$$M \text{ Ag}_2\text{CrO}_4 = \frac{\text{gram}}{\text{Mr}} \times \frac{1000}{\text{mL}}$$

$$M \text{ Ag}_2\text{CrO}_4 = \frac{0.0332}{332} \times \frac{1000}{1000} = 10^{-4} \text{ mol/L}$$

Ingat!
Konsentrasi = kelarutan



Kelarutan s 2s s

$$\begin{aligned} K_{sp} \text{ Ag}_2\text{CrO}_4 &= [\text{Ag}^+]^2 [\text{CrO}_4^{2-}] \\ &= (2s)^2 (s) = 4s^3 \\ &= 4 (10^{-4})^3 \\ &= 4 \times 10^{-12} \end{aligned}$$

Dalam 1000 mL air, dapat larutan 1.4×10^{-12} mol Ag_2CrO_4 . Hasil kali kelarutan Ag_2CrO_4 adalah ...

A. 1.4×10^{-36}

C. 1.9×10^{-24}

B. 1.1×10^{-35}

D. 1.4×10^{-12}

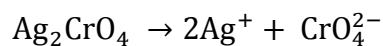
JAWABAN: B

CARA:

$$M \text{ Ag}_2\text{CrO}_4 = \frac{n \text{ (dalam mol)}}{V \text{ (dalam liter)}}$$

$$M \text{ Ag}_2\text{CrO}_4 = \frac{1.4 \times 10^{-12}}{1} = 1.4 \times 10^{-12} \text{ mol/L}$$

Ingat!
Konsentrasi = kelarutan



Kelarutan s 2s s

$$\begin{aligned} K_{sp} \text{ Ag}_2\text{CrO}_4 &= [\text{Ag}^+]^2 [\text{CrO}_4^{2-}] \\ &= (2s)^2 (s) = 4s^3 \\ &= 4 (1.4 \times 10^{-12})^3 \\ &= 1.1 \times 10^{-35} \end{aligned}$$

Apabila hasil kali kelarutan $\text{Pb}(\text{OH})_2 = 4 \times 10^{-15}$. Maka kelarutan senyawa tersebut adalah ...

A. 1.0×10^{-5}

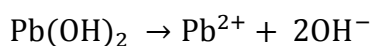
C. 3.2×10^{-5}

B. 2.0×10^{-5}

D. 4.0×10^{-5}

JAWABAN: A

CARA:



Kelarutan s s 2s

$$K_{sp} \text{Pb}(\text{OH})_2 = [\text{Pb}^{2+}][\text{OH}^-]^2$$

$$4 \times 10^{-15} = (s)(2s)^2$$

$$4 \times 10^{-15} = 4s^3$$

$$s^3 = 10^{-15}$$

$$s = 10^{-5}$$

Berikut ini merupakan data beberapa garam dan nilai K_{sp} nya:

(1) NiCO_3 $K_{sp} = 1.4 \times 10^{-7}$

(2) MnCO_3 $K_{sp} = 2.2 \times 10^{-13}$

(3) CdCO_3 $K_{sp} = 6.2 \times 10^{-12}$

(4) CaCO_3 $K_{sp} = 3.8 \times 10^{-9}$

Urutkan kelarutan senyawa tersebut dari yang terkecil ke terbesar adalah ...

A. (1), (2), (3), (4)

C. (2), (3), (4), (1)

B. (1), (4), (3), (2)

D. (4), (1), (3), (2)

JAWABAN: C

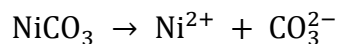
CARA:

Ke-empat garam diatas sama-sama memiliki valensi 2, yaitu: Ni^{2+} , Mn^{2+} , Cd^{2+} , Ca^{2+}

Maka dari itu dapat diketahui bahwa rumus K_{sp} dari garam diatas adalah s^2

Jika diurutkan dari yang terkecil ke terbesar yaitu: (2), (3), (4), (1)

Hal ini dapat dibuktikan dengan cara menghitungnya satu per satu, yaitu sebagai berikut:



Kelarutan s s

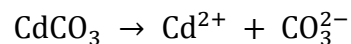
Hasil Kali Kelarutan

$$K_{sp} = [\text{Ni}^{2+}] [\text{CO}_3^{2-}]$$

$$K_{sp} = (s)(s) = s^2$$

$$1,4 \times 10^{-7} = s^2$$

$$s = 3,7 \times 10^{-4}$$



Kelarutan s s

Hasil Kali Kelarutan

$$K_{sp} = [\text{Cd}^{2+}] [\text{CO}_3^{2-}]$$

$$K_{sp} = (s)(s) = s^2$$

$$6,2 \times 10^{-12} = s^2$$

$$s = 2,5 \times 10^{-6}$$



Kelarutan s s

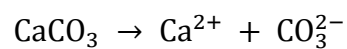
Hasil Kali Kelarutan

$$K_{sp} = [\text{Mn}^{2+}] [\text{CO}_3^{2-}]$$

$$K_{sp} = (s)(s) = s^2$$

$$2,2 \times 10^{-13} = s^2$$

$$s = 4,7 \times 10^{-7}$$



Kelarutan s s

Hasil Kali Kelarutan

$$K_{sp} = [\text{Ca}^{2+}] [\text{CO}_3^{2-}]$$

$$K_{sp} = (s)(s) = s^2$$

$$3,8 \times 10^{-9} = s^2$$

$$s = 6,1 \times 10^{-5}$$

Garam yang paling sukar larut adalah ...

A. Perak klorida $K_{sp} = 1,7 \times 10^{-10}$

B. Seng sulfida $K_{sp} = 1,2 \times 10^{-23}$

C. Perak iodida $K_{sp} = 8,5 \times 10^{-17}$

D. Tembaga (II) sulfida $K_{sp} = 8,5 \times 10^{-36}$

JAWABAN: D

CARA:

Ingat! s besar = mudah larut | s kecil = sukar larut

Perak klorida (AgCl)

Hasil Kali Kelarutan



$$K_{sp} = [\text{Ag}^+] [\text{Cl}^-]$$

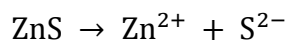
Kelarutan s s

$$K_{sp} = (s)(s) = s^2$$

$$1,7 \times 10^{-10} = s^2$$

$$s = 1,3 \times 10^{-5}$$

Seng sulfida (ZnS)



Kelarutan s s

Hasil Kali Kelarutan

$$K_{sp} = [\text{Zn}^{2+}][\text{S}^{2-}]$$

$$K_{sp} = (s)(s) = s^2$$

$$1,2 \times 10^{-23} = s^2$$

$$s = 3,5 \times 10^{-12}$$

Tembaga (II) sulfida (CuS)



Kelarutan s s

Hasil Kali Kelarutan

$$K_{sp} = [\text{Cu}^{2+}][\text{S}^{2-}]$$

$$K_{sp} = (s)(s) = s^2$$

$$8,5 \times 10^{-36} = s^2$$

$$s = 9,2 \times 10^{-18}$$

Perak iodida (AgI)



Kelarutan s s

Hasil Kali Kelarutan

$$K_{sp} = [\text{Ag}^+][\text{I}^-]$$

$$K_{sp} = (s)(s) = s^2$$

$$8,5 \times 10^{-17} = s^2$$

$$s = 9,2 \times 10^{-9}$$

Harga hasil kali kelarutan $\text{Ag}_2\text{SO}_4 = 3,2 \times 10^{-5}$. Maka nilai kelarutannya dalam 500 mL air adalah...

A. 2×10^{-5} mol

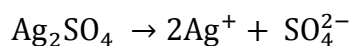
C. 1×10^{-2} mol

B. 2×10^{-2} mol

D. 4×10^{-2} mol

JAWABAN: C

CARA:



Kelarutan s 2s s

$$K_{sp} \text{ Ag}_2\text{SO}_4 = [\text{Ag}^+]^2[\text{SO}_4^{2-}]$$

$$s^3 = 8 \times 10^{-6}$$

$$3,2 \times 10^{-5} = (2s)^2(s)$$

$$s = 2 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$$

$$3,2 \times 10^{-5} = 4s^3$$

Ingat! s = konsentrasi (M) dalam mol/L ~ per 1 Liter

Maka kelarutannya dalam 500 mL air adalah ...

$$M = \frac{\text{mol}}{L}$$

$$2 \times 10^{-2} = \frac{\text{mol}}{0,5}$$

$$\text{mol} = 1 \times 10^{-2}$$

Jika larutan MgCl_2 0.3 M ditetesi larutan NaOH , pada pH berapakah endapan Mg(OH)_2 mulai terbentuk? ($K_{sp} \text{Mg(OH)}_2 = 3 \times 10^{-11}$)

A. 6

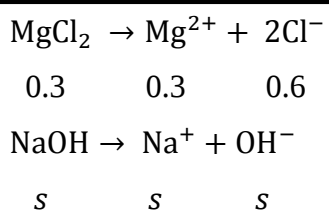
C. 8

B. 7

D. 9

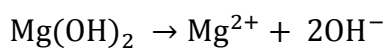
JAWABAN: D

CARA:



Berdasarkan reaksi ini dapat diketahui:

$$[\text{Mg}^{2+}] = 0.3 \qquad [\text{OH}^-] = s$$



$$K_{sp} = [\text{Mg}^{2+}][\text{OH}^-]^2$$

$$3 \times 10^{-11} = (0,3)(s)^2$$

$$s^2 = 1 \times 10^{-10}$$

$$s = 10^{-5}$$

$$[\text{OH}^-] = s = 10^{-5}$$

$$pOH = -\log[\text{OH}^-]$$

$$pOH = -\log 10^{-5}$$

$$pOH = 5$$

$$pH = 14 - pOH$$

$$pH = 14 - 5 = 9$$

Pada suatu suhu tertentu larutan jenuh $\text{Mg}(\text{OH})_2$ mempunyai pH sama dengan 10.
Hitunglah nilai hasil kali kelarutannya!

- A. 1×10^{-6}
- B. 5×10^{-9}
- C. 1×10^{-12}
- D. 5×10^{-13}

JAWABAN: D

CARA:

$$pH = 14 - pOH$$

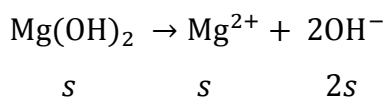
$$pOH = 14 - 10 = 4$$

$$pOH = -\log[\text{OH}^-]$$

$$4 = -\log[\text{OH}^-]$$

$$[\text{OH}^-] = 10^{-4}$$

Ingat! Konsentrasi = kelarutan (s)



$$2s = [\text{OH}^-] = 10^{-4}$$

$$s = 5 \times 10^{-5}$$

$$K_{sp} = [\text{Mg}^{2+}][\text{OH}^-]^2$$

$$K_{sp} = (s)(2s)^2$$

$$K_{sp} = 4s^3$$

$$K_{sp} = 4(5 \times 10^{-5})^3$$

$$K_{sp} = 4(1,25 \times 10^{-13})$$

$$K_{sp} = 5 \times 10^{-13}$$

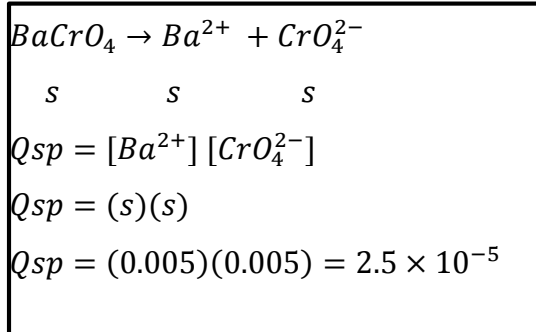
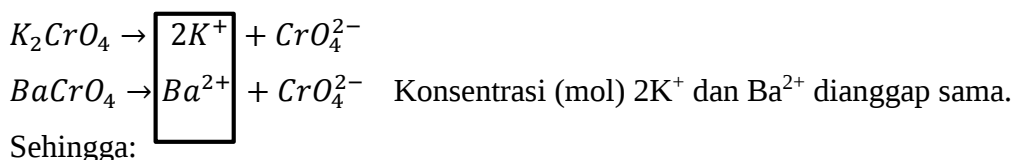
Ke dalam lima wadah yang berisi ion Ba^{2+} , Cu^{2+} , Sr^{2+} , Pb^{2+} dengan volume 50 mL dan konsentrasi yang sama, dimasukan sebanyak 50 mL larutan K_2CrO_4 10^{-2} M. Maka senyawa yang terbentuk dalam wujud larutan adalah ...

- A. BaCrO_4 $K_{sp} = 1.2 \times 10^{-10}$
 B. CuCrO_4 $K_{sp} = 3.6 \times 10^{-6}$
 C. SrCrO_4 $K_{sp} = 4.0 \times 10^{-5}$
 D. PbCrO_4 $K_{sp} = 2.8 \times 10^{-13}$

JAWABAN: C

CARA:

$$[\text{K}_2\text{CrO}_4] = \frac{M \cdot V_1}{V_1 + V_2} = \frac{0.01 \times 0.05}{0.05 + 0.05} = \frac{0.0005}{0.1} = 0.005 \text{ M}$$



Ion Ba^{2+} , Cu^{2+} , Sr^{2+} , Pb^{2+} memiliki valensi 2.

Sehingga nilai Q_{sp} sama, yaitu $s^2 = 2.5 \times 10^{-5}$

Ingat!

$Q_{sp} > K_{sp}$: endapan

$Q_{sp} = K_{sp}$: tepat akan mengendap

$Q_{sp} < K_{sp}$: tidak ada endapan

Sekarang bandingkan nilai Q_{sp} dengan nilai K_{sp} masing-masing garam.

BaCrO_4	$Q_{sp} = 2.5 \times 10^{-5}$	$>$	$K_{sp} = 1.2 \times 10^{-10}$	endapan
CuCrO_4	$Q_{sp} = 2.5 \times 10^{-5}$	$>$	$K_{sp} = 3.6 \times 10^{-6}$	endapan
SrCrO_4	$Q_{sp} = 2.5 \times 10^{-5}$	$<$	$K_{sp} = 4.0 \times 10^{-5}$	larutan
PbCrO_4	$Q_{sp} = 2.5 \times 10^{-5}$	$>$	$K_{sp} = 2.8 \times 10^{-13}$	endapan

Kelarutan Ag_2CrO_4 dalam air adalah 10^{-4} M. Hitunglah kelarutan Ag_2CrO_4 dalam larutan K_2CrO_4 0.01 M!

A. 1×10^{-5} M

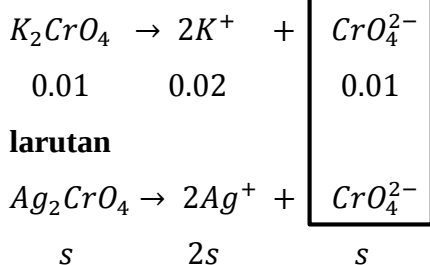
C. 3×10^{-5} M

B. 2×10^{-5} M

D. 4×10^{-5} M

JAWABAN: A

CARA:



Ingat!

Ksp dalam air = Ksp dalam

s dalam air $\neq$ s dalam larutan

$$[\text{Ag}^+] = 2s$$

$[\text{CrO}_4^{2-}] = 0.01 + s$ --- s dalam CrO_4^{2-} diabaikan karna dianggap kecil dibanding 0.01

Kelarutan Ag_2CrO_4 dalam air adalah 10^{-4} M $\rightarrow s = 10^{-4}$

$$K_{sp} = [\text{Ag}^+]^2[\text{CrO}_4^{2-}]$$

$$K_{sp} = (2s)^2(s)$$

$$K_{sp} = 4s^3$$

$$K_{sp} = 4 (10^{-4})^3 = 4 \times 10^{-12}$$

Jadi, kelarutan Ag_2CrO_4 dalam larutan K_2CrO_4 0.01 M :

$$K_{sp} = [\text{Ag}^+]^2[\text{CrO}_4^{2-}]$$

$$4 \times 10^{-12} = (2s)^2(0.01)$$

$$4 \times 10^{-12} = (4s^2)(0.01)$$

$$4s^2 = 4 \times 10^{-10}$$

$$s^2 = 10^{-10}$$

$$s = 10^{-5}$$

Lampiran 10: Surat Permohonan Ijin Penelitian



Universitas Kristen Indonesia Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Jl. Mayjen Sutoyo no.2
Cawang - Jakarta 13630
INDONESIA

Telp. 021 8092425, 8009190
Psw. 310, 301, 302, 303
Faks. 021 80885229
E-mail: fkip-uki@uki.ac.id
<http://www.uki.ac.id>

Jurusan Ilmu Pendidikan
Program Studi Bimbingan dan Konseling

Jurusan Pendidikan Bahasa dan Seni
Program Studi Pendidikan Bahasa Inggris

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

Jurusan Pendidikan Agama Kristen
Program Studi PAK (S1)

Jurusan Bahasa Mandarin
Program Studi Pendidikan Bahasa Mandarin

Nomor : 769/FKIP/Wadek/Gasal/2019

18 Februari 2019

Perihal : Permohonan Izin Melaksanakan Penelitian

Kepada Yth;
Kepala Sekolah
Bapak Bambang R. Y. Purnomo, S.Pd
SMK Farmasi BPK Penabur Jakarta
Jl. Pintu Air Raya No.11
Ps. Baru, Sawah Besar, Kota Jakarta Pusat

Dengan hormat,
Sehubungan dengan rencana penulisan skripsi mahasiswa/i kami:

Nama	: Andrea Felicia Kurniawan
NIM	: 1616150818
Semester/ Program Studi	: VI / Pendidikan Kimia
Judul Skripsi	: "Pemanfaatan Moodle Dalam Peningkatan Motivasi Belajar Kimia Siswa Kelas XI SMK Farmasi BPK Penabur Jakarta."

kami mohon bantuan Bapak/Ibu untuk memberikan izin kepada mahasiswa/i tersebut melaksanakan kegiatan Penelitian di Sekolah yang Bapak/Ibu Pimpin.

Atas perhatian Bapak/Ibu, kami mengucapkan terima kasih.

Wakil Dekan,

Ronny Gunawan, MA., M.Pd.
NIP. 031542

Lampiran 11: Surat Balasan Penelitian



BADAN PENDIDIKAN KRISTEN PENABUR SMK FARMASI PENABUR

Jl. Pintu Air Raya No.11 - Jakarta 10710 Telp./Fax.: 021 3510 045
Email: smkfk@bpkpenaburjakarta.or.id | Website: www.bpkpenaburjakarta.or.id

Nomor : 27/AMF/A/III/2019
Perihal : Jawaban Permohonan Penelitian

Kepada Yth. :
Bp. Ronny Gunawan, M.A., M.Pd.
Wakil Dekan FKIP
Univ. Kristen Indonesia
Jakarta Timur

Dengan hormat,
Menjawab surat yang telah Bapak sampaikan kepada kami, No. :
769/FKIP/Wadek/Gasal/2018, tertanggal : 18 Februari 2018, perihal : Permohonan Izin
Melaksanakan Penelitian bagi mahasiswa :

Nama : Andrea Felicia Kurniawan
NIM : 1616150818
Prodi : Pendidikan Kimia

Maka pada prinsipnya kami tidak berkeberatan untuk melakukan kegiatan penelitian di
sekolah kami. Selanjutnya kami akan menunjuk salah satu guru kami yang akan menjadi
pendamping, yaitu : **Bp. Sion Pinem, S.Si., M.E., Apt.**
Demikianlah jawaban dari kami, semoga kegiatan penelitian dapat dilaksanakan dengan
baik dan lancar.

Terima kasih atas kerjasama dan kepercayaan yang telah Bapak berikan.

Jakarta, 14 Maret 2019

Hormat kami,

Kepala Sekolah

R. Y. Bambang Purwono, S.Pd.


Tembusan : Yth. Mahasiswa Ybs.

Lampiran 12: Surat Keterangan Sudah Penelitian



BADAN PENDIDIKAN KRISTEN PENABUR SMK FARMASI PENABUR

Jl. Pintu Air Raya No.11 - Jakarta 10710 Telp./Fax.: 021 3510 045
Email: smkfk@bpkpenaburjakarta.or.id | Website: www.bpkpenaburjakarta.or.id

SURAT KETERANGAN PENELITIAN

Nomor : 078/AMF/D/VII/2019

Yang bertandatangan di bawah ini Kepala SMK Farmasi BPK PENABUR – Jakarta :

Nama : R.Y.Bambang Purwono, S.Pd.
NIK : 01 84021

Dengan ini menerangkan, bahwa mahasiswa yang beridentitas berikut ini :

Nama : **Andrea Felicia Kurniawan**
NIM : 1616150818
Prodi : Pendidikan Kimia
Universitas Kristen Indonesia

Telah selesai melakukan : Penelitian di SMK Farmasi BPK PENABUR – Jakarta , pada tanggal : 22 dan 27 Maret , serta tanggal : 04 dan 24 April 2019.

Penelitian tersebut dilakukan untuk mendapat data dalam rangka penyusunan skripsi yang berjudul : “ **PEMANFAATAN MOODLE DALAM PENINGKATAN MOTIVASI BELAJAR KIMIA SISWA KELAS XI SMK FARMASI BPK PENABUR – JAKARTA** ”.

Demikianlah surat keterangan penelitian ini dibuat dengan sebenarnya , untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Atas perhatiannya , kami ucapkan terima kasih.

Jakarta, 03 Juli 2019

Kepala Sekolah:



R.Y.Bambang Purwono, S.Pd.

DAFTAR HADIR PENELITIAN
PRODI PENDIDIKAN KIMIA
FKIP UKI

Nama Mahasiswa : Andrea Felicia Kurniawan
 NIM : 1616150818
 Jurusan/Prodi : FKIP/Pendidikan Kimia
 Sekolah Tempat PPL : SMK Farmasi BPK PENABUR Jakarta

Tanggal	Kegiatan
22 Maret 2019	▪ Perkenalan dengan siswa. ▪ Penjelasan mengenai kegiatan yang akan dilakukan. ▪ Penjelasan mengenai penggunaan <i>moodle</i>. ▪ Pengambilan data ke 1 (<i>pretest</i>).
27 Maret 2019	Penelitian pertemuan ke 1.
4 April 2019	▪ Pengumpulan tugas ke 1. ▪ Penelitian pertemuan ke 2.
17 April 2019	Libur pemilu.
24 April 2019	▪ Pengumpulan tugas ke 2. ▪ Pengambilan data ke 2 (<i>posttest</i>). ▪ Penyerahan soal test materi penelitian.

Guru Pendamping Sekolah,


Sion Pinem, S.Si., M.E., Apt.

Mahasiswa,


Andrea Felicia Kurniawan

Mengetahui,
 Kepala Sekolah,

R.Y. Bambang Purwono, S.Pd.

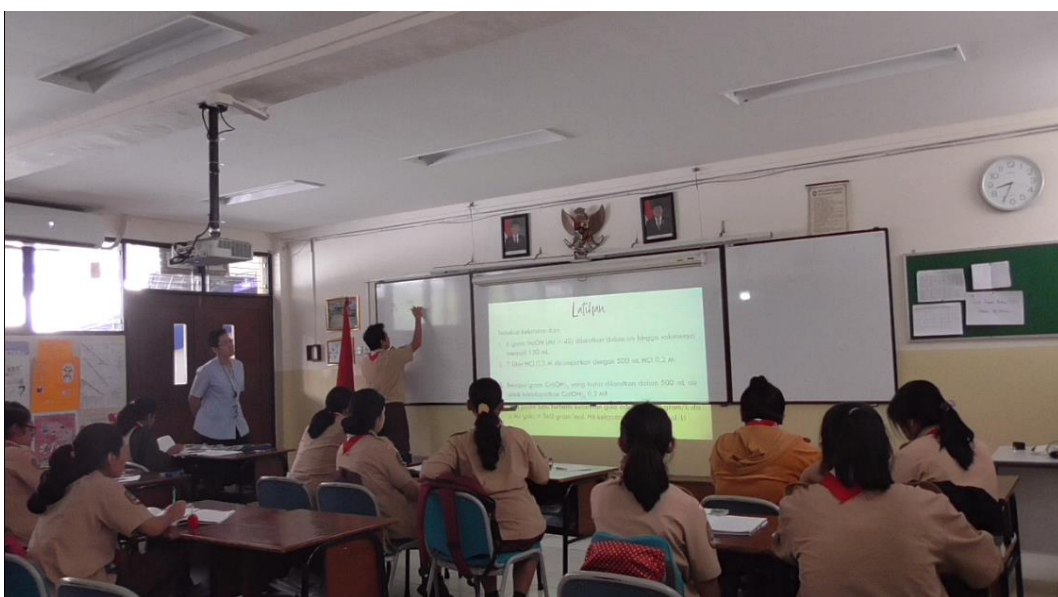
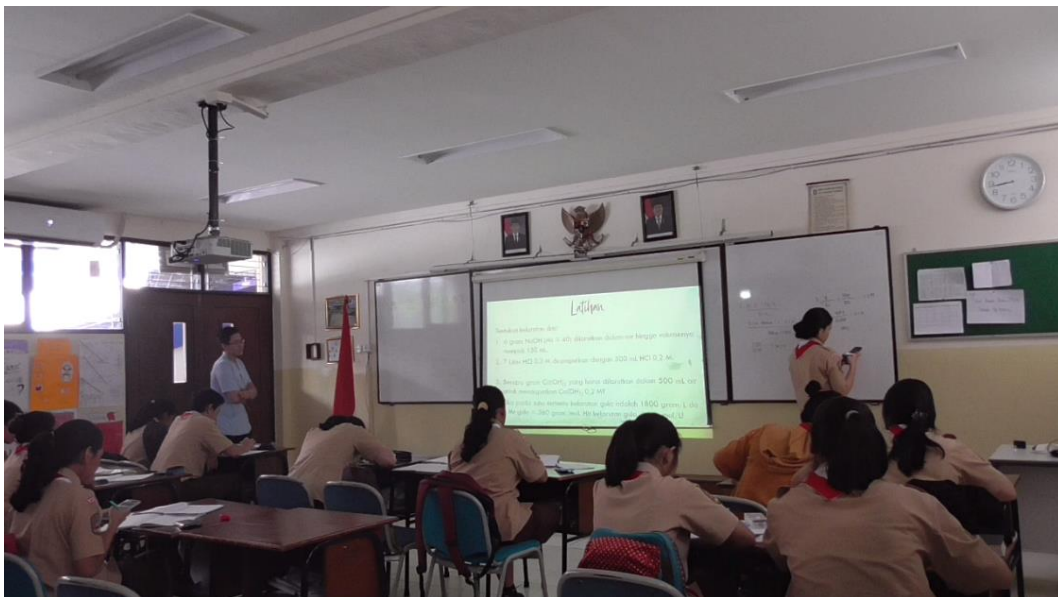


Lampiran 13: Dokumentasi

DOKUMENTASI PENELITIAN

Penelitian Hari ke-1

Siswa mengerjakan latihan soal dan membahasnya bersama dengan cara maju ke depan.



Penelitian Hari ke 2



Siswa mengerjakan soal *pretest*.



Siswa mengerjakan latihan soal Ksp dan membahasnya bersama.

Lampiran 14: Biodata Mahasiswa

BIODATA ALUMNI
Prodi. Pendidikan Kimia FKIP UKI

Nama Lengkap : Andrea Felicia Kurniawan
 Tempat, Tanggal Lahir : Bekasi, 4 November 1994
 NIM : 1616150818
 Jenjang Pendidikan : Sarjana
 Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan
 Tanggal Lulus : 12 Agustus 2019
 Indeks Prestasi Kumulatif : 3,96
 Alamat Setelah Lulus : Harapan Indah, Bekasi Barat
 Nomor Telepon : 081282727146
 Email : andrea felicia94@gmail.com
 Nama Ayah : Eddy Y.
 Nama Ibu : Renny T.
 Alamat Orang Tua : Harapan Indah, Bekasi Barat

Judul Skripsi	Tanggal Seminar Proposal 19 April 2018
Pemanfaatan Moodle dalam Peningkatan Motivasi Belajar Kimia Siswa Kelas XI di SMK Farmasi BPK PENABUR Jakarta	Tanggal Mulai Penelitian 22 Maret 2019
	Tanggal Ujian Skripsi 12 Agustus 2019
Dosen Pembimbing Skripsi : 1. Leony Sanga Lamsari Purba, M.Pd 2. Familia Novita Simanjuntak, S.P., M.Si.	

Jakarta, Agustus 2019

Andrea Felicia Kurniawan
 NIM. 1616150818