

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

**KD 3.14 MEMPREDIKSI TERBENTUKNYA ENDAPAN DARI SUATU
REAKSI BERDASARKAN PRINSIP KELARUTAN DAN DATA HASIL
KALI KELARUTAN**

**Memprediksi Terbentuknya Endapan dari Padatan yang Sukar Larut
(Perhitungan)**



Disusun Oleh

Rani Apriza Nur Putri Dewanda
2313023028
5B
No.Urut 25

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
2025**

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

Memprediksi Terbentuknya Endapan dari Padatan yang Sukar Larut

Kelompok :

Anggota Kelompok:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

Mata pelajaran : Kimia

Kelas/Fase : XI/F

Materi : Memprediksi terbentuknya endapan dari padatan yang sukar larut (Perhitungan)

Alokasi waktu : 2 x 45 Menit

TUJUAN PEMBELAJARAN

Setelah melalui proses pembelajaran diharapkan peserta didik mampu :

1. Menyadari adanya keteraturan dari sifat larutan sebagai wujud kebesaran Tuhan YME dan pengetahuan tentang adanya keteraturan tersebut sebagai hasil pemikiran kreatif manusia yang kebenarannya bersifat tentatif
2. Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, disiplin, jujur, objektif, terbuka, mampu membedakan fakta dan opini, ulet, teliti, bertanggung jawab, kritis, kreatif, inovatif, demokratis, komunikatif) dalam berdiskusi dan menyelesaikan perhitungan ilmiah.
3. Memprediksi terbentuknya endapan dari suatu reaksi berdasarkan prinsip kelarutan dan data hasil kelarutan (K_{sp}).

4. Mengolah dan menganalisis data hasil percobaan atau hasil perhitungan untuk memprediksi terbentuknya endapan.

PETUNJUK PENGGUNAAN LKPD

1. Bacalah seluruh instruksi dalam LKPD ini secara cermat.
2. Ikuti penjelasan guru pada setiap tahap pembelajaran.
3. Kerjakan latihan secara bertahap sesuai instruksi.
4. Diskusikan hasil pekerjaanmu dengan guru atau teman bila diperlukan.
5. Kerjakan latihan mandiri tanpa bantuan untuk mengetahui tingkat penguasaan materi.

ORIENTASI/ APERSEPSI

Cobalah perhatikan fenomena berikut



(Gambar Terbentuknya endapan pada pemanas air / kettle)

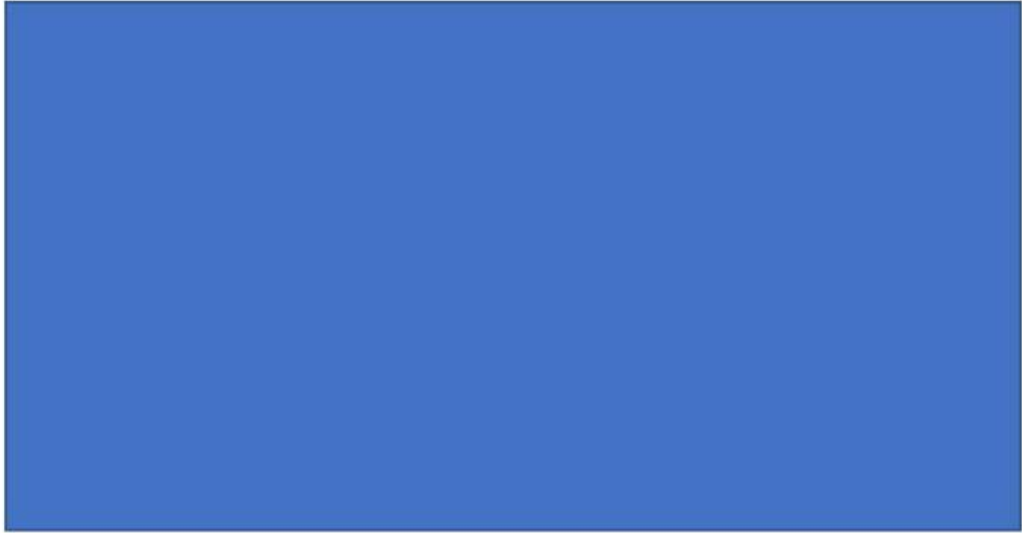
Dalam kehidupan sehari-hari, banyak orang menggunakan pemanas air (kettle) di rumahnya untuk berbagai keperluan. Awalnya pemanas air terlihat bersih dan mengkilap. Namun, setelah beberapa kali digunakan, tiba-tiba muncul lapisan putih keras pada dasar atau dinding alat tersebut. Semakin sering digunakan, kerak itu semakin tebal, bahkan kadang membuat air terasa berbeda. Padahal, air yang dituangkan ke dalamnya tampak jernih tanpa warna.

Fenomena ini sebenarnya merupakan contoh nyata proses pengendapan dalam kehidupan sehari-hari. Kerak putih tersebut adalah endapan kalsium karbonat (CaCO_3) yang terbentuk ketika ion Ca^{2+} dan CO_3^{2-} di dalam air melebihi batas kelarutannya. Dengan kata lain, air yang terlihat bersih dan bening ternyata menyimpan ion-ion yang bisa berubah menjadi endapan jika kondisi tertentu terpenuhi.

Jika air yang tampak bening saja bisa menghasilkan endapan, bagaimana dengan dua larutan yang kita campurkan di laboratorium? Apakah selalu menghasilkan endapan? Apa yang menentukan endapan itu muncul atau tidak?

PENYAJIAN MATERI

Perhatikan video pembelajaran berikut:



Perhatikan materi berikut:



a. Hasil Kali Kelarutan

adalah konstanta kesetimbangan untuk proses pelarutan garam sukar larut menjadi ion-ionnya dalam keadaan setimbang.

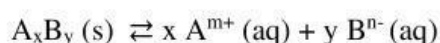
Berikut adalah nilai K_{sp} beberapa padatan sukar larut:

Zat terlarut	Reaksi kesetimbangan kelarutan	K _{sp}
Aluminium hidroksida	$\text{Al}(\text{OH})_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Al}^{3+}(\text{aq}) + 3\text{OH}^{-}(\text{aq})$	$1,3 \times 10^{-33}$
Barium karbonat	$\text{BaCO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Ba}^{2+}(\text{aq}) + \text{CO}_3^{2-}(\text{aq})$	$5,1 \times 10^{-9}$
Barium sulfat	$\text{BaSO}_4(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Ba}^{2+}(\text{aq}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$	$1,1 \times 10^{-10}$
Besi(III) hidroksida	$\text{Fe}(\text{OH})_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Fe}^{3+}(\text{aq}) + 3\text{OH}^{-}(\text{aq})$	4×10^{-38}
Kalsium fluorida	$\text{CaF}_2(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Ca}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{F}^{-}(\text{aq})$	$5,3 \times 10^{-9}$
Kalsium karbonat	$\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Ca}^{2+}(\text{aq}) + \text{CO}_3^{2-}(\text{aq})$	$2,8 \times 10^{-9}$
Kalsium sulfat	$\text{CaSO}_4(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Ca}^{2+}(\text{aq}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$	$9,1 \times 10^{-6}$
Magnesium fluorida	$\text{MgF}_2(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Mg}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{F}^{-}(\text{aq})$	$3,7 \times 10^{-8}$
Magnesium fosfat	$\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2(\text{s}) \rightleftharpoons 3\text{Mg}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{PO}_4^{3-}(\text{aq})$	1×10^{-25}
Magnesium hidroksida	$\text{Mg}(\text{OH})_2(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Mg}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{OH}^{-}(\text{aq})$	$1,8 \times 10^{-11}$
Magnesium karbonat	$\text{MgCO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Mg}^{2+}(\text{aq}) + \text{CO}_3^{2-}(\text{aq})$	$3,5 \times 10^{-8}$
Perak bromida	$\text{AgBr}(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Ag}^{+}(\text{aq}) + \text{Br}^{-}(\text{aq})$	$5,0 \times 10^{-13}$
Perak iodida	$\text{AgI}(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Ag}^{+}(\text{aq}) + \text{I}^{-}(\text{aq})$	$8,5 \times 10^{-17}$
Perak karbonat	$\text{Ag}_2\text{CO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons 2\text{Ag}^{+}(\text{aq}) + \text{CO}_3^{2-}(\text{aq})$	$8,5 \times 10^{-12}$
Perak klorida	$\text{AgCl}(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Ag}^{+}(\text{aq}) + \text{Cl}^{-}(\text{aq})$	$1,8 \times 10^{-10}$
Raksa(I) klorida	$\text{Hg}_2\text{Cl}_2(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Hg}_2^{2+}(\text{aq}) + 2\text{Cl}^{-}(\text{aq})$	$1,3 \times 10^{-18}$
Timbal(II) iodida	$\text{PbI}_2(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Pb}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{I}^{-}(\text{aq})$	$7,1 \times 10^{-9}$
Timbal(II) kromat	$\text{PbCrO}_4(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Pb}^{2+}(\text{aq}) + \text{CrO}_4^{2-}(\text{aq})$	$2,8 \times 10^{-13}$

b. Qc (Kuosien Reaksi Konsentrasi) dalam konteks kelarutan

Qc (Kuosien Reaksi Konsentrasi) adalah nilai yang dihitung dari konsentrasi ion-ion yang benar-benar ada dalam larutan pada kondisi saat ini, terutama setelah dua larutan dicampurkan. Qc dihitung seperti K_{sp}, tetapi menggunakan konsentrasi ion yang aktual, bukan konsentrasi pada keadaan jenuh.

Untuk garam dengan rumus umum:



Maka nilai Qc dirumuskan sebagai:

$$Q_c = [\text{A}^{m+}]^x \times [\text{B}^{n-}]^y$$

Keterangan:

[A^{m+}] = konsentrasi ion kation A setelah pencampuran

$[B^{n-}]$ = konsentrasi ion anion B setelah pencampuran

x = koefisien ion kation dalam reaksi kesetimbangan

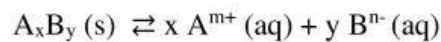
y = koefisien ion anion dalam reaksi kesetimbangan

c. Perhitungan sistematis memprediksi terbentuknya endapan

1. Mengidentifikasi garam yang terbentuk

Ketika mencampurkan larutan yang mengandung kation A^{m+} dengan larutan yang mengandung anion B^{n-} maka garam yang mungkin terbentuk adalah A_xB_y

2. Menghitung konsentrasi masing-masing ion setelah pencampuran



Konsentrasi ion A^{m+} setelah pencampuran

$$[A^{m+}] \text{ campuran} = \frac{M_a \times V_a}{V_{\text{total}}}$$

Konsentrasi ion B^{n-} setelah pencampuran

$$[B^{n-}] \text{ campuran} = \frac{M_b \times V_b}{V_{\text{total}}}$$

Keterangan:

M_a : Molaritas larutan yang mengandung ion A^{m+}

V_a : Volume larutan yang mengandung ion A^{m+}

M_b : Molaritas larutan yang mengandung ion B^{n-}

V_b : Volume larutan yang mengandung ion B^{n-}

V_{total} : $V_a + V_b$ (dalam satuan sama)

3. Menghitung Q_c

$$Q_c = [A^{m+}]^x \times [B^{n-}]^y$$

4. Membandingkan Q_c dengan K_{sp}

Perbandingan Q_c dan K_{sp}	Kondisi Larutan
$Q_c > K_{sp}$	Larutan lewat jenuh & terjadi pengendapan
$Q_c = K_{sp}$	Larutan tepat jenuh
$Q_c < K_{sp}$	Larutan tidak jenuh (tidak mengendap)

LATIHAN TERBIMBING (GUIDED PRACTICE)

Perhatikanlah table berikut:

Gelas Kimia	[Pb (NO ₃) ₂]	[NaCl]	Volume Pb(NO ₃) ₂	Volume NaCl	Volume Total
1	0,05 M	0,05 M	10 ml	4 ml	14 ml
2	0,05 M	0,05 M	10 ml	8 ml	18 ml
3	0,05 M	0,05 M	10 ml	10 ml	20 ml
4	0,05 M	0,05 M	10 ml	12 ml	22 ml
5	0,05 M	0,05 M	10 ml	14 ml	24 ml

Berdasarkan data pada tabel, hitunglah:

- Konsentrasi Pb²⁺ dan Cl⁻ setelah pencampuran untuk setiap gelas

$$[\text{Pb}^{2+}] \text{ campuran} = \frac{[\text{Pb}^{2+}] \times V \text{ Pb(NO}_3)_2}{V \text{ total}}$$

$$[\text{Cl}^-] \text{ campuran} = \frac{[\text{Cl}^-] \times V \text{ NaCl}}{V \text{ total}}$$

- Hitunglah nilai Q_c



$$Q_c = [\text{Pb}^{2+}] [\text{Cl}^-]^2$$

- Bandingkan Q_c dengan K_{sp} (K_{sp} PbCl₂ adalah 1,7 x 10⁻⁵) dan prediksikan apakah endapan terbentuk.
- Tuliskan semua hasil perhitungan pada tabel yang disediakan.

Gelas	[Pb ²⁺]	[Cl ⁻]	Q _c	Prediksi

LATIHAN MANDIRI

A. TEXTFIELD (ISIAN SINGKAT)

1. Jika larutan $\text{AgNO}_3(\text{aq})$ dicampurkan dengan larutan $\text{NaCl}(\text{aq})$, maka endapan yang terbentuk adalah.....

2. Campuran larutan $\text{BaCl}_2(\text{aq})$ dan $\text{Na}_2\text{SO}_4(\text{aq})$ akan menghasilkan endapan.....

B. SINGLE CHOICE (PILIHAN GANDA)

3. Pasangan larutan berikut yang membentuk endapan adalah ...

4. Endapan putih akan terbentuk jika larutan berikut dicampurkan ...

C.CHECKBOXES

5. Pasangan larutan berikut yang dapat membentuk endapan adalah ... (*pilih semua yang benar*)

☐

$\text{AgNO}_3(\text{aq}) + \text{NaCl}(\text{aq})$

☐

$\text{Pb}(\text{NO}_3)_2(\text{aq}) + \text{KI}(\text{aq})$

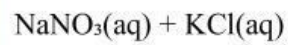
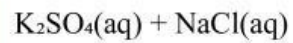
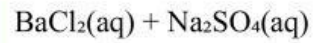
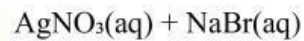
☐

$\text{KNO}_3(\text{aq}) + \text{NaCl}(\text{aq})$

☐

$\text{CaCl}_2(\text{aq}) + \text{Na}_2\text{CO}_3(\text{aq})$

6. Campuran larutan berikut yang tidak membentuk endapan adalah ... *(pilih semua yang benar)*

☐☐☐☐

D. SELECT (DROPDOWN)

7. Jika larutan AgNO_3 dicampurkan dengan larutan NaBr , maka hasil reaksi yang benar adalah.....

☐

Tidak terbentuk endapan

☐

Terbentuk endapan putih

☐

Terbentuk endapan kuning pucat

☐

Larutan berubah warna menjadi biru

8. Pencampuran larutan CaCl_2 dengan Na_2CO_3 akan menghasilkan...

☐

Larutan tetap jernih

☐

Endapan putih

☐

Endapan hijau

☐

Endapan coklat

