



E-LKPD

Kesetimbangan Kimia

Berbasis *Problem Based Learning* Terintegrasi
Socio-Scientific Issues (SSI)

Kegiatan Pembelajaran 2 : Tetapan Kesetimbangan Kimia

Disusun Oleh :

Lailatul Hikmah Herniati

Prof. Dr. Murbangun Nuswowati, M.Si.



Nama :

Kelas :

No. Absen :

No. Kelompok :

Nama Anggota Kelompok :

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

XI

Fase F

SEMESTER 2

Tujuan Pembelajaran

Peserta didik mampu menganalisis serta menyajikan hasil pengolahan data untuk menentukan nilai tetapan kesetimbangan (K_c/K_p), serta menganalisis hubungan K_c dan K_p menggunakan persamaan gas ideal dengan cermat, logis, dan sistematis.

Alur Tujuan Pembelajaran

- Peserta didik dapat menganalisis permasalahan kesetimbangan kimia untuk menentukan kesetimbangan reaksi (K_c dan K_p)
- Peserta didik dapat mengolah dan menganalisis data reaksi kesetimbangan untuk menghitung derajat disosiasi serta tetapan kesetimbangan konsentrasi (K_c) berdasarkan data dengan perhitungan yang benar.
- Peserta didik dapat mengolah dan menganalisis data reaksi kesetimbangan untuk menghitung nilai tetapan kesetimbangan tekanan (K_p) dngn teliti dan logis.
- Peserta didik dapat menganalisis hubungan antara tetapan kesetimbangan konsentrasi (K_c) dan tetapan kesetimbangan tekanan (K_p) secara ilmiah.





Orientasi Peserta Didik pada Masalah

Interpretation

Analysis

Perhatikan wacana berikut dengan seksama!



Wacana



Penggunaan Pupuk Kimia Berlebih Sebabkan Masalah Kesehatan tanah



erita penggunaan pupuk berlebih
Sumber : Nusantarasatu.com



Akibat pencemaran limbah amoniak
Sumber : Kompas.com



LINK

Penggunaan pupuk kimia secara berlebihan dalam pertanian modern telah meningkatkan produktivitas tanaman, tetapi di balik hasil panen yang melimpah, terdapat ancaman serius bagi kesehatan tanah, lingkungan, dan manusia. Pakar agrikultur menyatakan bahwa praktik pemupukan yang tidak terkendali telah membawa pertanian ke titik kritis yang perlu dikaji ulang.

Salah satu dampak negatif pupuk kimia adalah kerusakan struktur tanah. Pupuk berbasis garam dapat menyebabkan penumpukan garam di tanah sehingga menjadi padat, keras, dan sulit menyerap air, yang menghambat pertumbuhan akar tanaman. Di beberapa wilayah pesisir seperti Jawa, kondisi ini telah membuat lahan sawah kurang produktif.

Selain itu, penggunaan pupuk kimia secara berlebihan juga menyebabkan degradasi tanah di lahan pertanian intensif, seperti penurunan kesuburan tanah, meningkatnya erosi, dan turunnya hasil panen. Perubahan pH tanah akibat pupuk kimia pun mengganggu aktivitas mikroorganisme yang berperan penting dalam siklus nutrisi dan kesehatan tanah.

Pupuk kimia juga menjadi sumber pencemaran lingkungan ketika nutrisi seperti nitrogen dan fosfor mencemari sumber air. Hal ini dapat memicu eutrofikasi — pertumbuhan alga secara berlebihan yang mengurangi kadar oksigen di perairan hingga membunuh organisme air. Contohnya, Sungai Citarum telah mengalami pencemaran parah akibat limbah pertanian.



Selain itu, penggunaan pupuk kimia menurunkan keanekaragaman hayati mikroba tanah. Mikroorganisme tanah penting untuk proses kesuburan, seperti penguraian bahan organik dan perlindungan tanaman dari penyakit, tetapi populasinya berkurang secara signifikan di lahan pertanian intensif.

Residunya yang tersisa pada hasil panen juga menjadi risiko kesehatan bagi manusia, seperti residu pestisida dan logam berat yang terdeteksi pada sayuran dan buah-buahan di pasar tradisional. Di beberapa daerah, kadar nitrat dalam air tanah akibat limpasan pupuk telah melebihi batas aman, yang dapat menimbulkan masalah kesehatan seperti sindrom bayi biru.

Untuk mengatasi masalah ini, artikel tersebut merekomendasikan beberapa solusi alternatif, antara lain penggunaan pupuk organik seperti kompos atau pupuk kandang untuk memperbaiki kesuburan tanah, menerapkan pertanian berkelanjutan seperti rotasi tanaman dan agroforestri, serta melakukan pemupukan secara tepat berdasarkan hasil uji tanah.

Peran pemerintah juga dianggap penting melalui regulasi penggunaan pupuk, edukasi dan penyuluhan kepada petani, serta dukungan terhadap penelitian dan pengembangan pupuk ramah lingkungan. Dengan strategi tersebut, diharapkan praktik pertanian bisa lebih berkelanjutan serta menjaga kesehatan tanah, lingkungan, dan manusia untuk masa depan.

Sumber : <https://nusantarasatu.com/2025/06/14/penggunaan-pupuk-kimia-berlebih-sebabkan-masalah-kesehatan-tanah/>

Dari wacana tersebut, Identifikasi masalah berikut berdasarkan wacana tersebut bersama teman kelompokmu !



Dari wacana tersebut, Identifikasi masalah utama yang muncul pada kedua wacana tersebut bersama teman kelompokmu !

Berdasarkan rumusan masalah yang telah kamu temukan, tuliskan dampak dari permasalahan tersebut !



Mengorganisasikan Peserta Didik

Analysis

Evaluation



Tuliskan pembagian peran dalam kelompok !

Nama Anggota Kelompok 1 :

Peran (Contoh : Ketua Kelompok) :

Tugas :

Nama Anggota Kelompok 2 :

Peran (Contoh : Ketua Kelompok) :

Tugas :

Nama Anggota Kelompok 3 :

Peran (Contoh : Ketua Kelompok) :

Tugas :

Nama Anggota Kelompok 4 :

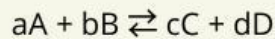
Peran (Contoh : Ketua Kelompok) :

Tugas :

Diskusikan pertanyaan-pertanyaan berikut secara berkelompok.
Tuliskan hasil diskusi kalian secara singkat dan jelas pada kolom yang tersedia.



1. Seret komponen-komponen berikut untuk menyusun rumus K_c yang benar dari reaksi:



$K_c =$ _____

$[A]^a$

$[C]^c$

$[D]^d$

$[B]^b$

2. Tentukan apakah pernyataan berikut Benar (✓) atau Salah (✗).

- ☐ K_c hanya berlaku pada suhu tertentu.
- ☐ Zat padat selalu dimasukkan dalam rumus K_c .
- ☐ K_p digunakan untuk reaksi yang melibatkan gas.
- ☐ Jika nilai $K > 1$, reaksi lebih cenderung ke reaktan.

3. Seret setiap pernyataan ke kolom K_c atau K_p .

K_c	K_p

menggunakan konsentrasi (M)

dapat digunakan pada reaksi gas

menggunakan tekanan parsial gas (atm)

dinyatakan berdasarkan keadaan setimbang

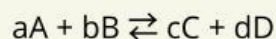
berlaku untuk reaksi dalam larutan

tidak melibatkan zat padat dan cair murni

hanya berlaku untuk reaksi gas

menggunakan besaran tekanan dalam perhitungan

1. Seret komponen-komponen berikut untuk menyusun rumus K_p yang benar dari reaksi:



$$K_p = \underline{\hspace{4cm}}$$

$$[P_A]^a$$

$$[P_C]^c$$

$$[P_D]^d$$

$$[P_B]^b$$

Berikut adalah cara untuk menentukan tekanan parsial (P)

$$P_A = \frac{\boxed{\hspace{2cm}}}{\boxed{\hspace{2cm}}} \times \boxed{\hspace{2cm}}$$

Berikut adalah hubungan K_c dan K_p

$$pV = nRT$$

$$p = (n/V)RT = CRT$$

$$K_p = \frac{[C]^c (RT)^c [D]^d (RT)^d}{[A]^a (RT)^a [B]^b (RT)^b}$$

$$K_p = \frac{[C]^p \cdot [D]^q}{[A]^m \cdot [B]^n} \times (RT)$$

$$K_p = K_c \times \frac{(RT)^{p+q}}{(RT)^{m+n}}$$

$$K_p = \boxed{\hspace{2cm}}$$

$$K_p = \boxed{\hspace{2cm}}$$

REMEMBER

$$M = \frac{n}{V}$$

M : Molaritas

n : mol

V : Volume

Derajat Ionisasi

$$\alpha = \frac{\text{mol zat yang terionisasi}}{\text{mol zat mula-mula}}$$

dengan nilai α antara 0 sampai 1

$$\alpha = 0$$

● sebagian terionisasi
(elektrolit lemah)

$$0 < \alpha < 1$$

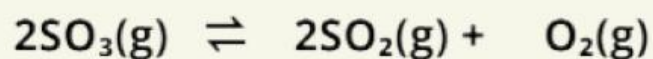
● ionisasi sempurna
(elektrolit kuat)

$$\alpha = 1$$

● tidak ada ionisasi
(non-elektrolit)

Diketahui 6 mol gas SO_3 dibiarkan terurai. Pada saat kesetimbangan dihasilkan 2 mol gas O_2 dan $P_{\text{total}} = 8 \text{ atm}$. Berdasarkan data tersebut, tentukanlah:

a. Mol mula-mula, mol bereaksi dan mol pada saat kesetimbangan dari masing-masing zat!

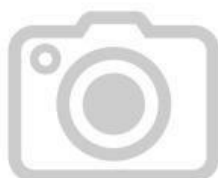


Mula-mula	_____	_____	_____
Bereaksi	_____	_____	_____
Setimbang	_____	_____	_____

b. Tekanan parsial masing-masing senyawa



c. Rumus Kp



d. Nilai Kp



Silakan ambil foto jawabanmu, kemudian unggah pada ikon tersebut.



Membimbing Penyelidikan

Evaluation

Inference



Uji dirimu dengan menyelesaikan soal-soal berikut !

1. Berdasarkan wacana kebocoran amonia, tuliskan reaksi yang sesuai terkait pada permasalahan tersebut !



2. Jelaskan mengapa reaksi tersebut dapat mencapai keadaan setimbang di lingkungan sekitar!

3. Berdasarkan persamaan reaksi yang telah kamu tulis di nomor 1, tuliskan tetapan kesetimbangannya (K_c)!

$$K_c = \frac{\boxed{} \boxed{}}{\boxed{} \boxed{}}$$

4. Pada suatu waktu pengamatan, diperoleh data konsentrasi:

$$[NH_3] = 0,40 \text{ M}$$

$$[N_2] = 0,20 \text{ M}$$

$$[H_2] = 0,60 \text{ M}$$

a. Hitunglah nilai tetapan kesetimbangan sistem tersebut.



b. Tentukan nilai kesetimbangan parsial pada temperatur 400 K dan tetapan gas 0,082 L.atm/K.mol



6. Pada temperatur 300 K kesetimbangan reaksi pembentukan amonia tercapai ketika tekanan parsial $N_2 = 1$ atm; $H_2 = 9$ atm, dan $NH_3 = 1$ atm. Berapa harga numerik K_p dan K_c ?



7. Evaluasi dampak fenomena tersebut terhadap lingkungan/kesehatan!



Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya

Evaluation

Explanation

Gunakan Padlet yang telah disediakan oleh guru untuk berdiskusi dan menyusun hasil karya kelompok.
Setiap kelompok wajib mengunggah hasil diskusi dan menanggapi unggahan kelompok lain secara santun dan konstruktif.

KLIK DISINI



Menganalisis dan Mengevaluasi Pemecahan Masalah

Evaluation

Self-Regulation

Setelah seluruh kelompok mempresentasikan dan mengunggah hasil karya di Padlet, lakukan analisis terhadap proses pemecahan masalah yang telah kalian lakukan.

Jawablah pertanyaan berikut secara individu, kemudian diskusikan secara kelompok.

Apakah kelompok kalian mengalami kesulitan dalam:

- menentukan jenis tetapan kesetimbangan, atau
- menuliskan rumus K dengan benar?

YA

TIDAK

Jelaskan Penyebabnya !