

Rangkuman

Kilat

PKS 2021

2021

KIMIA

Sifat Koligatif Larutan, Reaksi Redoks, Sel Volta, Elektrolisis, Kimia Organik, Benzena

Kata Pengantar

Tak terasa sudah genap dua tahun Rangkuman Kilat menemani Kilaters dalam menghadapi ujian. Pada bulan ini, November, dua tahun yang lalu, lahirlah Rangkuman Kilat Kimia yang pertama kali dipublikasikan dan menerima banyak respon positif. Sejak saat itu, Rangkuman Kilat terus berkembang dengan bergabungnya teman-teman Kilaters yang membantu proses rangkuman menjadi sebuah Tim Kilat. Tim Kilat terus berkembang dari yang hanya mencakup beberapa mata pelajaran MIPA saja hingga sekarang dapat mencakup hampir semua mata pelajaran yang diujikan.

Kini, Rangkuman Kilat akan mencapai versi akhirnya pada PAS 2021. Hal ini dikarenakan pada semester 2, para kreator dan tim kilat yang sudah kelas XII tidak akan menghadapi PTS/PAT lagi. Oleh karena itu, Rangkuman Kilat akan berhenti produksi pada tahun 2022, kecuali ada penerus yang ingin melanjutkan Rangkuman Kilat.

Kami mengucapkan banyak terima kasih kepada Kilaters yang sudah mempercayai Rangkuman Kilat sebagai salah satu media pembelajaran selama proses belajar untuk mempersiapkan ujian. Kami segenap Tim Kilat ingin meminta maaf jika terdapat banyak kesalahan, baik dari materi, pembahasan, design tampilan, hingga konsistensi upload. Kami harap kita dapat bertemu lagi di lain kesempatan.

Untuk teman-teman yang sudah diterima di universitas swasta, semangat untuk menempuh perjalanan hidup yang baru. Untuk teman-teman yang sudah diterima atau masih berjuang untuk diterima di universitas luar negeri, semangat, hati-hati di dalam perjalanan, dan sukses untuk ke depannya. Untuk teman-teman #pejuangPTN, semangat ya... selama ada keyakinan, pasti ada jalan.

Akhir kata, terima kasih dan #staykilat !

Feedback : teamkilats@gmail.com | Support : <https://saweria.co/teamkilat>

**TEAM
KILAT**
Dear TK, Terima kasih atas dedikasinya.

SIFAT KOLIGATIF

Satuan Konsentrasi

- A. Larutan = zat terlarut (t) + zat pelarut (p)
- B. Molaritas/konsentrasi: Menyatakan banyaknya mol zat terlarut dalam 1 ltr larutan

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

Keterangan:

M = molaritas (M) nt = mol terlarut (mol) V = volume larutan (liter)

Pada campuran zat yang sejenis berlaku rumus :

$$M_c \cdot V_c = M_1 \cdot V_1 + M_2 \cdot V_2 + \dots + M_n \cdot V_n$$

M_c = molaritas campuran V_c = volume campuran

M_1 = molaritas zat 1 V_1 = volume zat 1

M_2 = molaritas zat 2 V_2 = volume zat 2

M_n = molaritas zat n V_n = volume zat n

Pada pengenceran suatu zat berlaku rumus :

$$M_1 \cdot V_1 = M_2 \cdot V_2$$

M_1 = molaritas zat mula-mula M_2 = molaritas zat setelah pengenceran

V_1 = volume zat mula-mula V_2 = volume zat setelah pengenceran

$$\text{Massa jenis } (\rho) = \frac{\text{massa}}{\text{volume}}$$

- C. Molalitas: menyatakan banyaknya **mol zat terlarut** dalam 1 kg **massa pelarut**

$$m = \frac{nt}{mp(kg)} = \frac{mt(g)}{Mr} \frac{1000}{mp(g)}$$

Keterangan:

m = molalitas (molal atau m)

nt = mol terlarut

mt = massa terlarut

mp = massa pelarut

Mr = massa molekul relatif zat terlarut

D. Fraksi mol (X): Menyatakan jumlah mol zat terlarut dalam jumlah mol total larutan atau menyatakan jumlah mol pelarut dalam mol total larutan

$$X_t = \frac{nt}{nt+np} \qquad X_p = \frac{np}{np+nt} \qquad X_t+X_p = 1$$

E. % Massa : massa zat terlarut dalam 100 gram larutan

$$\%massa = \frac{mt}{mlarutan} \times 100\%$$

F. % Volume : volume zat terlarut dalam 100 gram larutan

$$\%volume = \frac{Vt}{Vlarutan} \times 100\%$$

Larutan Elektrolit dan NonElektrolit (untuk menentukan faktor Van't Hoff)

Larutan elektrolit adalah larutan yang dapat menghantarkan arus listrik.

Terdiri dari Asam, Basa, dan Garam

- Elektrolit Kuat
 - Terionisasi sempurna; derajat ionisasi $\alpha = 1$
 - Asam dan Basa Kuat yang mengandung unsur dari golongan IA, IIA, dan VIIA kecuali Be, Mg, dan F
 - Garam umumnya termasuk elektrolit kuat
 - Senyawa asam yang mengandung O jika jumlah O – H ≥ 2
- Elektrolit Lemah
 - Terionisasi sebagian; derajat ionisasi $0 < \alpha < 1$
 - Punya tetapan keseimbangan (K_a dan K_b)
 - Asam dan basa lemah

Larutan nonelektrolit **tidak dapat menghantarkan arus listrik** karena molekul-molekul terlarutnya **tidak terionisasi** di dalam larutannya. Biasanya senyawa organik dan 1 kata.

→ Glukosa	(C ₆ H ₁₂ O ₆)	Mr = 180
→ Gula / Sukrosa	(C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁)	Mr = 342
→ Urea	CO(NH ₂) ₂	Mr = 60
→ Glikol	(C ₂ H ₆ O ₂)	Mr = 62
→ Gliserol	(C ₃ H ₈ O ₂)	Mr = 92
→ Naftalen	(C ₁₀ H ₈)	Mr = 128

Faktor Van't Hoff

$$i = 1 + (n - 1)\alpha$$

Keterangan

i = Faktor Van't Hoff

n = jumlah koefisien kation dan anion

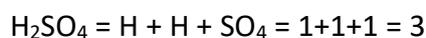
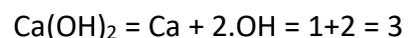
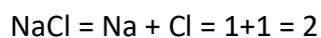
α = Derajat ionisasi

- $\alpha = 0$ untuk larutan non elektrolit
Jadi untuk larutan non elektrolit ; $i = 1$
- $\alpha = 1$ untuk larutan elektrolit yang terionisasi sempurna
Jadi untuk larutan elektrolit ; $i > 1$
Untuk elektrolit kuat $i = n$

Senyawa bivalen; terner; $i = 3$

Senyawa monovalen; biner; $i = 2$

Cara menentukan 'n' (anion + kation)



Sifat Koligatif Larutan

Sifat koligatif larutan adalah **suatu sifat larutan yang hanya dipengaruhi oleh jumlah partikel zat terlarut.**

A. Penurunan Tekanan Uap (ΔP) - Satuan mmHg

Tekanan uap pelarut > Tekanan uap larutan

$P_{\text{larutan}}(P) < P_{\text{pelarut}}(P^\circ)$

- $P = P^\circ \cdot X_p$
- $\Delta P = P^\circ \cdot X_t$
- $\Delta P = P^\circ - P$

Untuk larutan elektrolit harus dikali i (faktor Van't Hoff)

- $P = P^\circ \cdot X_p = P^\circ \cdot \frac{np}{np+nt i}$
- $\Delta P = P^\circ \cdot X_t = P^\circ \cdot \frac{nt i}{nt i + np}$

Keterangan

P = Tekanan uap jenuh larutan

ΔP = Penurunan tekanan uap jenuh

P° = Tekanan uap jenuh pelarut murni

X_p = Fraksi mol pelarut

X_t = Fraksi mol terlarut

B. Penurunan Titik Beku (ΔT_f)

Titik beku larutan (T_f larutan) < Titik beku pelarut (T_f pelarut)

- $\Delta T_f = k_f \cdot m = k_f \frac{g}{Mr} \frac{1000}{P}$

- $\Delta T_f = T_f \text{ pelarut} - T_f \text{ larutan}$

T_f larutan biasanya negatif, jadi saat dihitung ΔT_f nya positif

Untuk larutan elektrolit harus dikali i (faktor Van't Hoff)

- $\Delta T_f = k_f \cdot m \cdot i$

Keterangan

ΔT_f = Penurunan titik beku

T_f air = 0°C

k_f = tetapan penurunan titik beku (1,86)

m = molalitas

C. Kenaikan Titik Didih (ΔT_b)

Titik didih larutan (T_b larutan) > Titik didih pelarut (T_b pelarut)

- $\Delta T_b = k_b \cdot m = k_b \frac{g}{Mr} \frac{1000}{P}$

- $\Delta T_b = T_b \text{ larutan} - T_b \text{ pelarut}$

Untuk larutan elektrolit harus dikali i (faktor Van't Hoff)

- $\Delta T_b = k_b \cdot m \cdot i$

Keterangan

ΔT_b = Kenaikan titik didih

T_b air = 100°C

k_b = tetapan penurunan titik didih (0,52)

m = molalitas

D. Tekanan Osmotik (π)

- $\pi = M \cdot R \cdot T$

Untuk larutan elektrolit harus dikali i (faktor Van't Hoff)

- $\pi = M \cdot R \cdot T \cdot i = \frac{nt}{V} \cdot R \cdot T$

Keterangan

π = Tekanan osmotik

M = Molaritas larutan

R = Tetapan gas (0,082)

T = Suhu mutlak (K) = (273 + Celsius)K

Untuk perhitungan sifat koligatif, kalau ada 2 larutan yang dicampurkan tapi satunya elektrolit, satunya non elektrolit maka;

Misal ditanya penurunan titik beku $\Delta T_f = k_f \cdot m \cdot i$ menjadi $\Delta T_f = k_f \cdot (nt_1 i + nt_2) \frac{1000}{gp}$

Diagram Fase (dibaca aja krn g masuk kisi2)

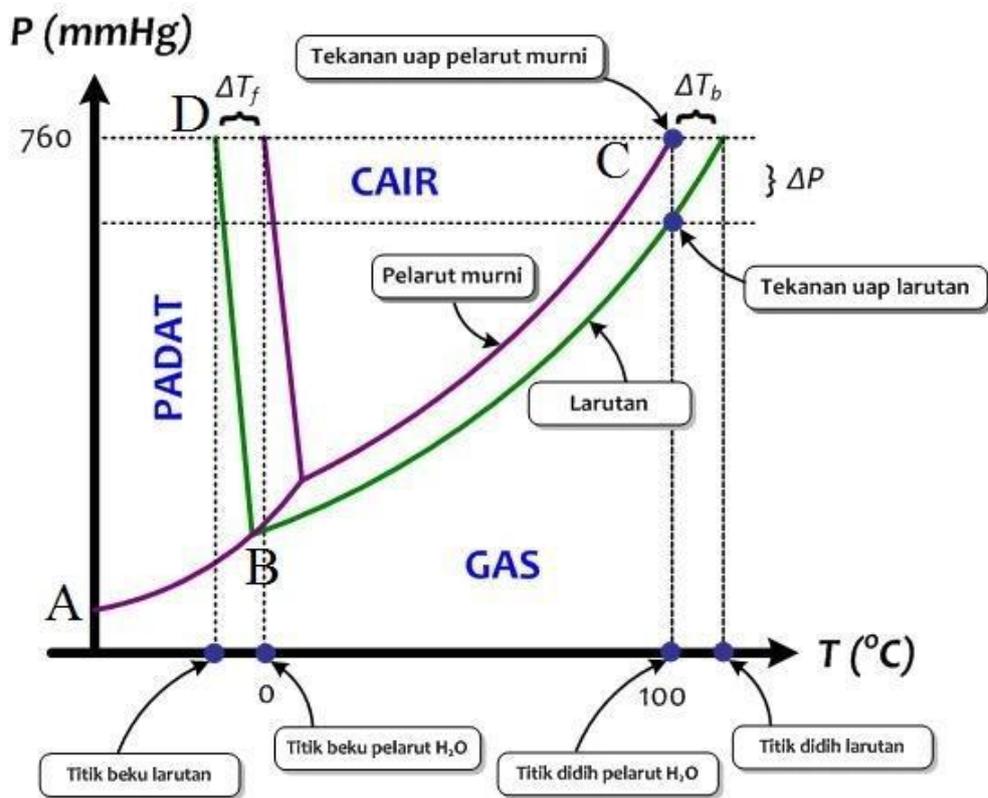


Diagram P - T Larutan

More About Kisi-Kisi

- Dapat menghitung % massa zat, jika diketahui titik didih larutan
 - a. Cari ΔT_b nya dengan $\Delta T_b = T_b \text{ larutan} - T_b \text{ pelarut}$
 - b. Masukkan rumus $\Delta T_b = k_b \frac{g}{M_r} \frac{1000}{P} i$ untuk mencari g nya
 - c. $\% \text{massa} = \frac{m_t}{m_{\text{larutan}}} \times 100\%$
- Dapat membandingkan 2 larutan dengan komposisi zat terlarut yang berbeda dalam hal tekanan uap larutannya
 - Penerapan rumus dari sifat koligatif yang penurunan tekanan uap (ΔP)
- Dapat mengurutkan larutan berdasarkan titik didihnya
 - ★ $\Delta T_b = k_b \cdot m \cdot i$
 - ★ Mendidih paling cepat = $T_b \ll$ maka $\Delta T_b \ll$
 - ★ Jika diketahui **molal** atau **mol dan massa** maka bandingkan semua molalnya.
 - ★ Semakin kecil molalnya maka titik didih akan semakin kecil sehingga akan semakin cepat mendidihnya.
- Dapat menyimpulkan larutan yang mengalami peristiwa osmosis
Osmosis merupakan perpindahan dari konsentrasi tinggi ke konsentrasi rendah.

Osmosis balik berarti terjadi sebaliknya. Reverse osmosis sangat berguna untuk aplikasi seperti desalinasi air (menghilangkan garam dari air laut)

- Dapat menyebutkan penerapan sifat koligatif dalam kehidupan sehari-hari
- PENERAPAN PENURUNAN TEKANAN UAP**
- a. Kolam Apung
 - b. Mendapatkan Benzena Murni menggunakan pemisahan campuran dengan cara distilasi bertingkat
 - c. Tingginya kadar garam di laut mati

PENERAPAN KENAIKAN TITIK DIDIH

- a. Penyulingan minyak bumi
- b. Penyulingan gula
- c. Menambahkan bumbu setelah air mendidih saat memasak
- d. Menambahkan garam saat memasak
- e. Pengukuran masa molar

PENERAPAN PENURUNAN TITIK BEKU

- a. Membuat Campuran Pendingin(garam dapur dan es) sebagai Bahan Pembuat Es Puter
- b. Membuat Zat Antibeku pada Radiator Mobil dengan penambahan etilen glikol
- c. Mencairkan Salju di Jalan Raya dengan penaburan garam NaCl dan CaCl₂
- d. Antibeku dalam Tubuh Hewan untuk bertahan hidup seperti pada ikan laut
- e. AC (pendingin ruangan)
- f. Menentukan Massa Molekul Relatif (Mr)

PENERAPAN TEKANAN OSMOTIK

- a. Membuat Cairan Fisiologis (cairan infus yang dimasukkan ke dalam darah)
- b. Membasmi Lintah / Keong Mas dengan garam (NaCl)
- c. Pengawet Makanan dengan garam dapur

- d. Pembuat Obat Tetes Mata
- e. Penyerapan Air oleh Akar Tanaman
- f. Pemisahan zat beracun dalam air limbah
- g. Mesin Cuci Darah (dialisis)
- h. Pengawetan Selai
- i. **Osmosis balik** air laut (Desalinasi air laut menjadi air tawar)

- Siswa dapat menentukan larutan yang mempunyai tekanan osmosis sama (isotonis)

$$\pi_1 = \pi_2$$

R dan T biasanya bisa dicoret sehingga tinggal mencari Molaritas dan faktor Van't Hoff

- Dapat menentukan massa molekul relatif dari suatu larutan, jika titik beku diketahui (uraian)

★ Cari ΔT_f dengan menggunakan $\Delta T_f = T_f \text{ pelarut} - T_f \text{ larutan}$

★ $\Delta T_f = k_f \cdot m = k_f \frac{g}{Mr} \frac{1000}{P} i$ untuk cari Mr nya

REAKSI REDOKS

Konsep Oksidasi Reduksi

No	Konsep	Reaksi Oksidasi	Reaksi Reduksi
1.	1	1) Penangkapan Oksigen Contoh : $\text{Ca} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CaO}$	a. Pelepasan Oksigen Contoh : $\text{FeO} \rightarrow \text{Fe} + \text{O}_2$
2.	2	2) Pelepasan Elektron Contoh : $\text{Zn} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + 2\text{e}$	b. Penangkapan Elektron Contoh : $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e} \rightarrow \text{Cu}$
3.	3	3) Bilangan Oksidasi Naik Contoh : $\text{S}_2\text{O}_3^{2-} \rightarrow \text{S}_4\text{O}_6^{2-}$	c. Bilangan Oksidasi Turun Contoh : $\text{MnO}_4^{2-} \rightarrow \text{Mn}^{2+}$

Aturan Bilangan Oksidasi

1. Biloks Unsur/atom/molekul bebas : 0
Misal: C, Ca, Cu, Na, Fe, Al, Ne, H₂, O₂, Cl₂, P₄, S₈, pokoknya yang g berikatan dengan unsur lain, biloksnnya 0
 2. Jika dalam **bentuk senyawa**: (Urut prioritas)
 - a. Unsur logam, biloksnnya sesuai dengan nomor golongannya, kecuali atom transisi (golongan B) yang memiliki lebih dari 1 biloks
Logam golongan IA : +1 (Li, Na, K, Rb, Cs, Fr)
Logam golongan IIA: +2 (Be, Mg, Ca, Sr, Ba, Ra)
Logam golongan IIIA: +3 (Al)
 $\text{Ag}^+ = +1$ $\text{Zn}^{2+} = +2$ $\text{Ni}^{2+} = +2$
 - b. Bilangan Oksidasi atom Hidrogen (H⁺)
 - jika berikatan dengan **logam**/senyawa hidrida (NaH, CaH₂, dan AlH₃)= -1;
 - jika berikatan dengan non logam (H₂O, HCl, H₂S, dan NH₃)= +1Contoh: Biloks H dalam AlH₃ = -1.
 - c. Bilangan Oksidasi atom F selalu -1 (HF, OF₂, NaF)
 - d. Bilangan Oksidasi atom Oksigen dalam bentuk senyawa atau molekul: -2, kecuali pada peroksida (H₂O₂, BaO₂) -1, superoksida (KO₂) -1/2., dan dalam OF₂ = +2
 - e. Golongan VIIA kecuali F: -1
Golongan VIA kecuali O : -2
Contoh: SCl₂ = biloks Cl: -1; biloks S: +2
- Peraturan untuk golongan VII A dan VIA tidak berlaku jika lebih dari 3 unsur.

Contoh: NaClO_3 = biloks Na: +1; biloks O:-2; biloks Cl:+ 5

3. Jumlah bilangan oksidasi unsur-unsur yang membentuk senyawa = 0
4. Jumlah bilangan oksidasi ion sesuai jumlah muatannya.

Contoh:

- Bilangan oksidasi ion monoatom Na^+ , Mg^{2+} , dan Al^{3+} berturut-turut adalah +1, +2, dan +3.
- Bilangan oksidasi ion poliatom NH_4^+ , SO_4^{2-} , dan PO_4^{3-} berturut-turut adalah +1, -2, dan -3.

Reduktor dan Oksidator

- a) Reduktor : Zat yang mengalami kenaikan bilangan oksidasi
- b) Oksidator : Zat yang mengalami penurunan bilangan oksidasi

Penyetaraan Reaksi Redoks

Suatu reaksi dikatakan SETARA jika memenuhi 2 syarat:

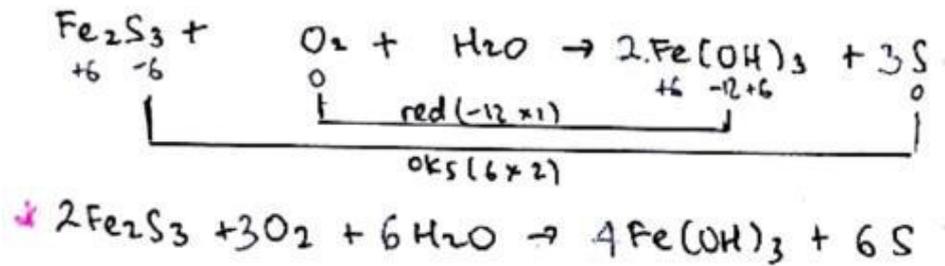
1. Jumlah atom sebelum reaksi (reaktan) = jumlah atom sesudah reaksi (produk)
2. Jumlah muatan sebelum reaksi (reaktan) = jumlah muatan sesudah reaksi (produk)

A. Cara Bilangan Oksidasi

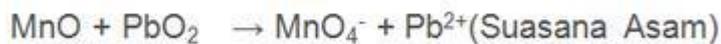
Langkah -langkah:

- 1) Cari biloks semua unsur (kalau mau kira-kira lihat jumlah ion yang ga sama, tapi cara ini blm tentu pasti)
- 2) Tentukan unsur- unsur yang biloksnnya berubah (biloks yang belum dikali dengan jumlah unsur), terus beri tanda
- 3) Samakan jumlah unsur yang biloksnnya berubah tsb.
- 4) Hitunglah jumlah berkurang dan bertambahnya bilangan oksidasi.
- 5) Samakan jumlah berkurang dan bertambahnya bilangan oksidasi (Cari KPK)
- 6) Tulis koefisien di depan senyawa yang mengandung perubahan biloks sesuai angka pengali untuk menyamakan perubahan biloks
- 7) Setelah itu, setarakan unsur yang lain dengan urutan **Kation Anion Hidrogen Oksigen (KAHO)**.
- 8) Untuk reaksi ion dilanjutkan dengan:
 - a. Setarakan jumlah muatan listriknya dengan:
 - Lingkungan asam (kurang muatan positif) tambah H^+
 - Lingkungan basa (kurang muatan negatif) tambah OH^-
 - b. Tambahkan H_2O jika kelebihan H^+

Contoh:

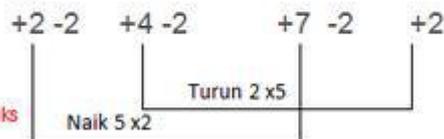


PEMBAHASAN :



Tentukan biloks

Tentukan Naik Turun Biloks & Samakan



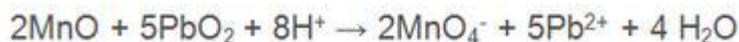
Samakan Muatan (Menambah H^+)

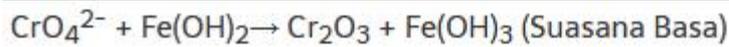


Samakan H (Menambah H_2O)

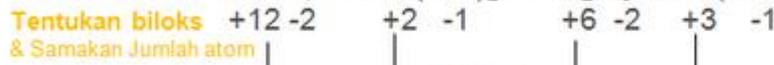
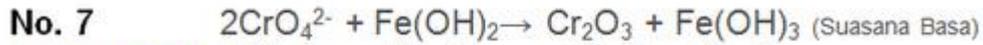


Hasil Akhir

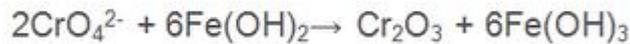
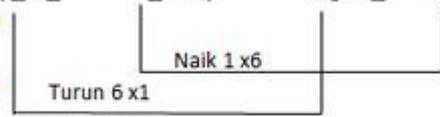




PEMBAHASAN :



Tentukan Naik Turun Biloks & Samakan



Samakan Muatan (Menambah OH⁻)



Samakan H (Menambah H₂O)



Hasil Akhir

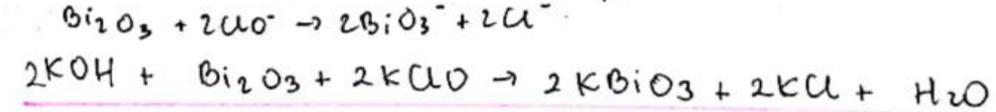
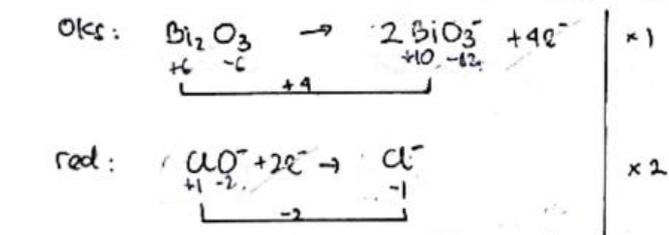
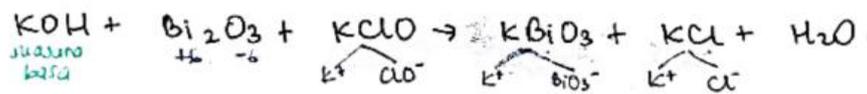


B. Cara Setengah Reaksi / Ion Elektron

Langkah-langkah:

- 1) Tulislah setengah reaksi oksidasi dan setengah reaksi reduksinya.
- 2) Samakan jumlah atom zat yang mengalami reaksi oksidasi dan yang mengalami reduksi.
- 3) Samakan jumlah elektron yang dilepaskan dan jumlah elektron yang diterima.
- 4) Samakan jumlah Oksigennya (O) dengan memperhatikan lingkungannya:
 - a. Lingkungan asam : kekurangan O ditambah H₂O, kekurangan H ditambah H⁺
 - b. Lingkungan basa : menambah H₂O pada pihak yang kelebihan O, samakan H dengan menambah OH⁻
- 5) Jumlahkan kedua setengah reaksi dan kembalikan ke bentuk reaksi molekulnya jika persamaan reaksi molekul.

Contoh:



Latihan Soal Lebih Lengkap tentang Penyetaraan Reaksi Redoks dan Pembahasan
<https://tanya-tanya.com/contoh-soal-dan-pembahasan-penyetaraan-reaksi-redoks/>

More About Kisi-Kisi

- Dapat menentukan yang tergolong reaksi redoks
 - Ada reduksi dan ada oksidasi dalam suatu reaksi
- Dapat menyetarakan persamaan redoks
 - Cara bilangan oksidasi
 - Cara setengah reaksi / Ion elektron
- Dapat menentukan zat yang bertindak sebagai oksidator dalam suatu reaksi redoks
 - Oksidator = zat yang mengalami reduksi / Mengalami penurunan bilangan oksidasi
 - Cara menentukan yang mengalami reduksi dengan pakai konsep redoks di atas

SEL VOLTA

A. Prinsip kerja Sel Volta

Sel volta/sel galvanik adalah sel dalam elektrokimia yang mengubah **energi kimia menjadi energi listrik**.

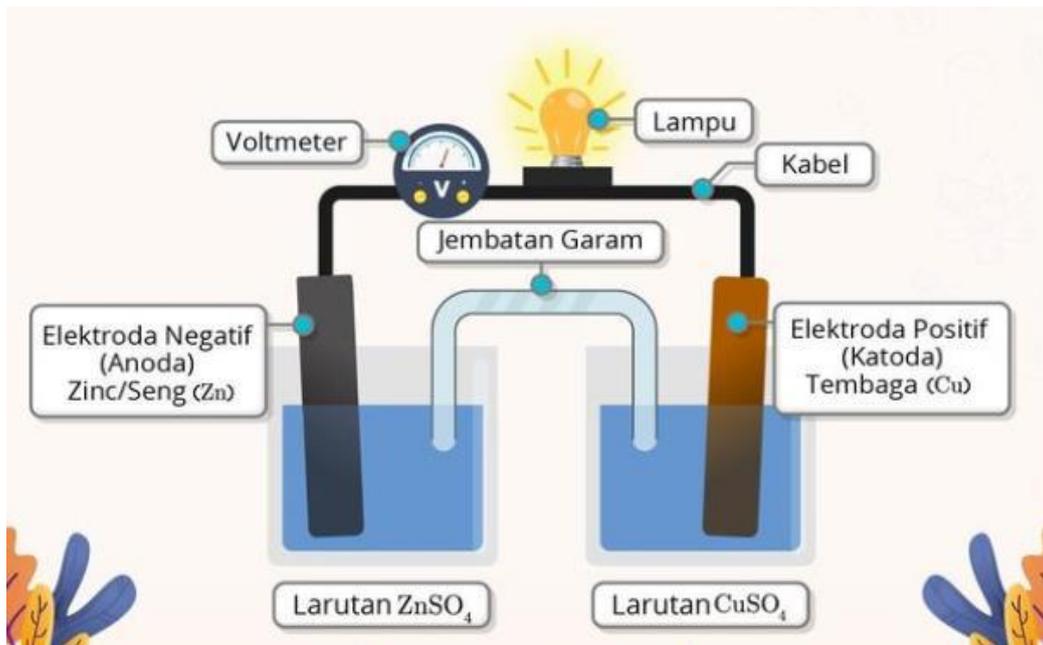
Prinsip dasar:

1. Semua logam dalam air (larutan) akan melepaskan elektron (teroksidasi)
2. Kemampuan setiap logam untuk melepas elektron tidak sama karena potensial setiap logam tidak sama, sesuai dengan **Deret Volta**



3. Cara menghafal: (bebas boleh dipakai or no)
Lihat **K**alau **B**apak **C**amat **N**anti **M**eninggoy, **A**lam **M**ana **Z**aman **C**ritis **F**eraun **N**ikah **S**antai, **P**emberantas **H**ukum **C**urang **H**ingga **A**gama **P**atuh, **A**uh My GOD!
4. Reaksi redoks akan spontan apabila E^0 sel bernilai **positif**.
5. Dalam deret volta logam yang berada lebih kiri (E^0 lebih kecil) mengalami oksidasi, dan logam yang lebih kanan (E^0 lebih besar) mengalami reduksi.

B. Mekanisme Reaksi



Gambar 1.1 Rangkaian Sel Volta

Pada rangkaian sel volta, terdapat mekanisme sebagai berikut:

Anoda (-) : tempat terjadinya oksidasi (E^0 lebih kecil)

Katoda (+) : tempat terjadinya reduksi (E^0 lebih besar)

(KPRANO: Katoda Positif Reduksi, Anoda Negatif Oksidasi)

Elektron bergerak dari anoda ke katoda yang akan menyebabkan ketidakseimbangan pada larutan elektrolitnya, sehingga memerlukan jembatan garam untuk menetralkan kembali muatan larutan elektrolitnya.

Berdasarkan rangkaian sel volta pada gambar 1.1, larutan elektrolit yang digunakan adalah $ZnSO_4$ dan $CuSO_4$.

Sehingga dapat ditemukan reaksi sebagai berikut:

$$Zn_{(s)} + Cu^{2+}_{(aq)} \rightarrow Cu_{(s)} + Zn^{2+}_{(aq)}$$

Dan untuk mencari notasi selnya dapat digunakan formula berikut:
Oksidasi // Reduksi

Anoda / ion anoda // ion katoda / katoda

Contoh: $Zn / Zn^{2+}_{(aq)} // Cu^{2+}_{(aq)} / Cu_{(s)}$

C. Potensial Elektroda (E)

Merupakan perbedaan potensial elektroda suatu logam terhadap elektroda

hidrogen. Potensial elektroda hidrogen adalah 0,00 volt.

Potensial elektroda standart (E^0) merupakan perbedaan potensial elektroda suatu logam terhadap elektroda hidrogen yang diukur pada suhu 25° C, tekanan 1 atm dan pada larutan 1 M.

Potensial sel standart:

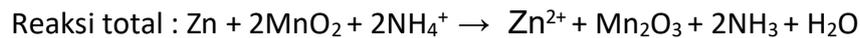
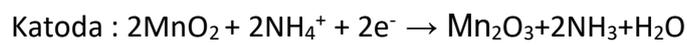
- $E^0_{sel} = E^0_{katoda} - E^0_{anoda}$ (walaupun reaksinya dibalik, E^0 tdk perlu dibalik tandanya)
- $E^0_{sel} = E^0_{red} + E^0_{oks}$ (kalau persamaan reaksinya dibalik, E^0 yang dihitung yang sudah dibalik tandanya)

D. Penerapan sel volta

a. Baterai/sel kering

Elektrolit dalam *battery* merupakan serbuk basah yang mengandung aonium klorida dan seng klorida (pasta) 

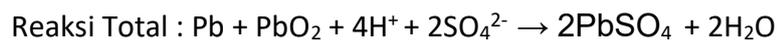
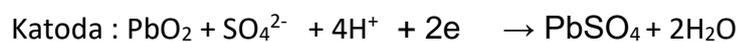
Reaksi yang terjadi pada baterai adalah:



b. Aku adalah mula THOR (Akumulator/aki)

Aki juga disebut sel sekunder dan dapat diisi ulang energi listriknya

Reaksi yang terjadi pada Akumulator adalah:



More About Kisi-Kisi

- Dapat mengaitkan pernyataan yang benar, jika diketahui potensial elektroda dari suatu sel volta
 - Potensial sel volta diketahui dengan rumus $E_{\text{katoda}} - E_{\text{anoda}}$
 - Cari tahu mana yang mengalami reduksi dan oksidasi untuk menentukan reaksi anoda dan katoda.
 - E reaksi yang lebih kecil akan mengalami oksidasi (reduktor), E reaksi yang lebih besar akan mengalami reduksi (oksidator)
- Dapat mengurutkan sifat reduktor suatu logam, jika potensial sel volta diketahui
 - BKS halaman 19 nomor 2 dan 4, latihan dari situ.
- Dapat menghitung potensial sel
 - Bro ini gampang
- Dapat menentukan reaksi yang berlangsung sp $E^0_{\text{sel}} = E^0_{\text{katoda}} - E^0_{\text{anoda}}$ ontan, jika potensial elektroda diketahui
 - Reaksi berlangsung spontan jika E^0_{sel} bernilai positif. Apabila E^0_{sel} bernilai negatif, maka reaksi tidak akan bersifat spontan.
 - $E^0_{\text{sel}} = E_{\text{katoda}} - E_{\text{anoda}} = E_{\text{reduksi}} + E_{\text{oksidasi}}$ (reaksi oksidasi dibalik)
- Dari bacaan yang disajikan, siswa dapat menyimpulkan reaksi sel volta yang terjadi
 - Kemungkinan soal seperti BKS halaman 26 nomor 9

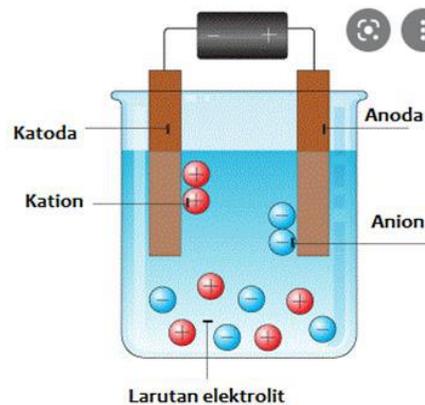
ELEKTROLISIS

A. Pengertian Elektrolisis

Proses dimana arus listrik bisa menguraikan suatu zat elektrolit (baik larutan atau leburan/lelehan). Artinya, pada proses elektrolisis terjadi perubahan **energi listrik menjadi energi kimia (reaksi redoks)**.

Sel Elektrolisis merupakan sel yang **tidak spontan**.

~ Reaksi redoks pada kedua elektroda hanya akan berlangsung apabila **ada energi listrik** dari luar yang dihubungkan pada kedua elektroda.



Prinsip kerja sel elektrolisis:

Menghubungkan kutub negatif dari sumber arus searah ke katoda dan kutub positif ke anoda sehingga terjadi overpotential yang menyebabkan reaksi reduksi dan oksidasi tidak spontan dapat berlangsung. Elektron akan mengalir dari katoda ke anoda. Ion-ion positif akan cenderung tertarik ke katode dan tereduksi, sedangkan ion-ion negatif akan cenderung tertarik ke anode dan teroksidasi. Sel elektrolisis tidak memerlukan jembatan garam

Singkatnya:

- Kation (Ion +) → Katoda → Elektroda (-) → Reduksi
- Anion (Ion -) → Anoda → Elektroda (+) → Oksidasi

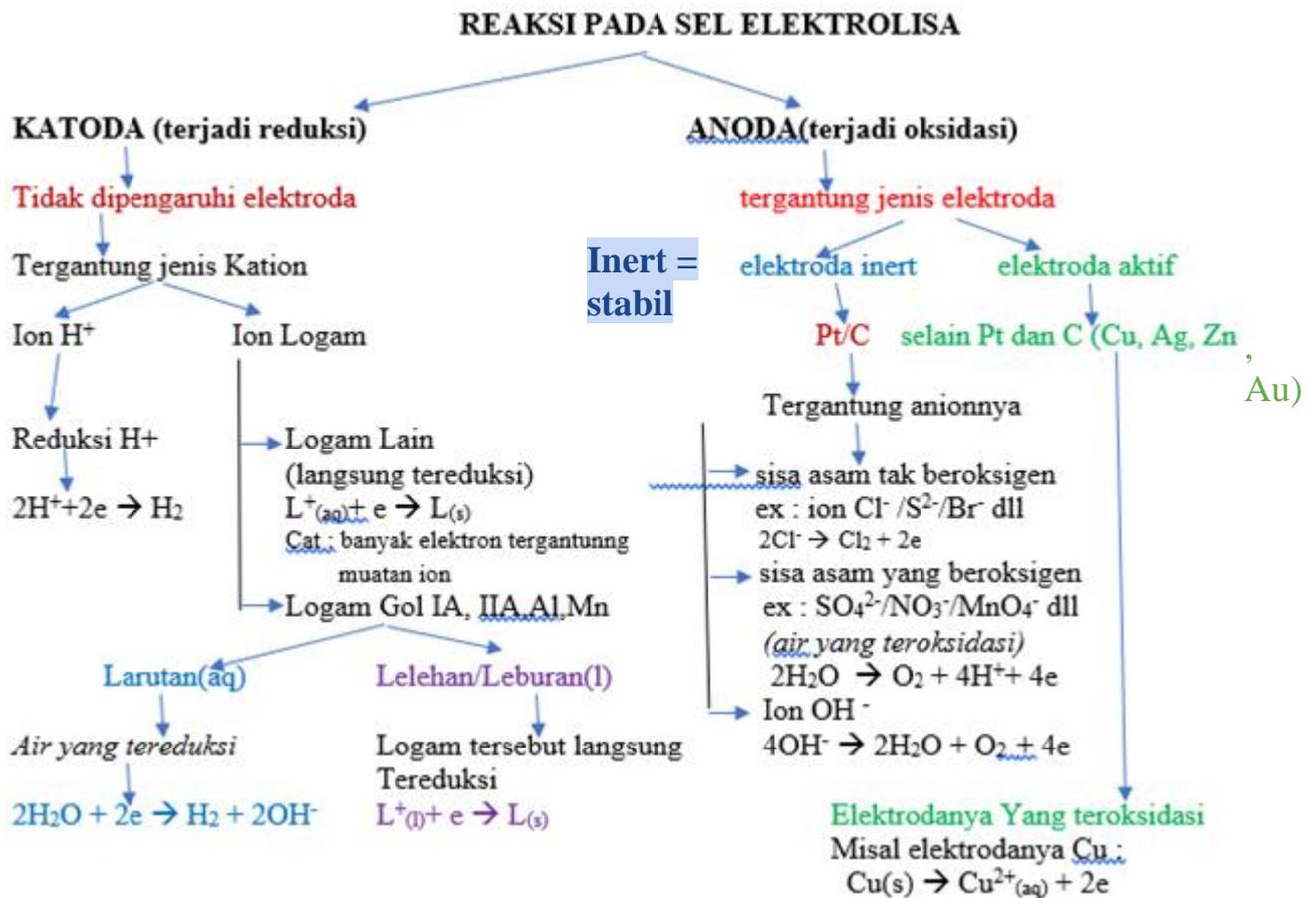
Cara hafal: **KoNRAPO (Katoda Negatif Reduksi, Anoda Positif Oksidasi)**

B. Sifat Sel Elektrolisis

1. Ada larutan elektrolit yang mengandung **ion bebas**. Ion-ion ini dapat memberikan atau menerima elektron sehingga elektron dapat mengalir melalui larutan (menghantarkan listrik).

2. Ada sumber arus listrik dari luar, seperti baterai yang mengalirkan arus listrik searah (DC).
3. Ada 2 elektrode dalam sel elektrolisis, yaitu katoda dan anoda.

C. Bagan reaksi Elektrolisis



*Kalau tidak ada keterangan elektroda → dianggap menggunakan elektroda inert

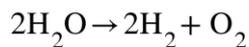
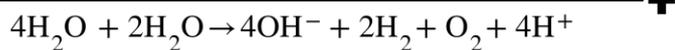
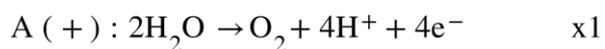
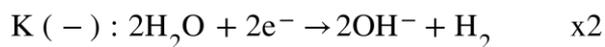
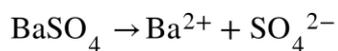
Katoda	Anoda
<ul style="list-style-type: none"> ● Penambahan massa logam ● Timbul gas maka gas yang terjadi gas hidrogen (H₂) ● pH larutan yang terjadi di katoda pasti basa ● Yang mengalami reaksi reduksi adalah ion positif atau air, <u>tidak dipengaruhi</u> elektrodanya. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Pengurangan massa logam ● Timbul gas maka gas yang terjadi gas oksigen, gas halogen (Cl₂, Br₂, I₂, F₂) ● pH larutan yang terjadi di anoda pasti asam ● Reaksi yang terjadi <u>tergantung</u> elektrodanya.

Langkah-langkah menentukan reaksi elektrolisis:

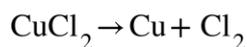
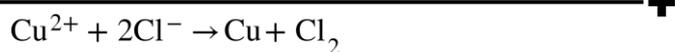
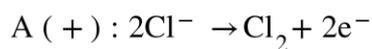
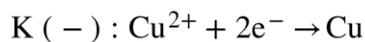
1. Mengionkan larutan atau lelehan
2. Lihat ionnya. Kation (+) jadi Katoda (-), Anion (-) jadi Anoda (+).
3. Dari katoda dan anoda tersebut, ikuti bagannya dan tulis reaksi masing-masing.
4. Lihat keseluruhan reaksi katoda dan anoda.
Kalau kation dan anionnya ada dalam salah satu atau kedua reaksi, maka reaksi pengionan awal harus diikutkan dalam perhitungan.
5. Samakan elektron dari reaksi katoda dan anoda, samakan juga koefisien ion (biar bisa dicoret ^-^).
6. Jumlahkan dan coret yang bisa dicoret :>
7. Setelah perhitungan jika di reaksinya masih ada ion, gabungkan dengan ion lain yang muatannya berlawanan dan memiliki koefisien yang sama menjadi senyawa

Contoh:

- Larutan BaSO₄ dengan elektroda C



- Larutan CuCl₂ dengan elektroda Pt



D. Penerapan Elektrolisis (untuk dibaca aja, siapa tau keluar :>)

1. Metode untuk membuat unsur atau senyawa seperti gas oksigen, hidrogen, atau gas klorin di laboratorium.
 - Contoh: proses klor-alkali, dimana Cl_2 dan NaOH dibuat dari elektrolisis larutan NaCl .
2. Proses penyepuhan logam (*electroplating*) menggunakan logam mulia, seperti emas, perak, atau nikel.
 - Penyepuhan → Proses perlindungan logam terhadap korosi dengan logam lain atau untuk memperbaiki penampilan logam dengan komponen sel:
 - Katoda : Logam yang akan disepuh
 - Anoda : Logam penyepuh
 - Elektrolit : Larutan garam logam penyepuh
 - Hal ini menyebabkan pada katoda terjadi pengendapan, dan pada anoda terjadi pelarutan.
 - Contoh: penyepuhan besi (Fe) dengan perak (Ag). Jadi, Fe dijadikan katoda, Ag dijadikan anoda, dan larutan garam Ag (misalnya AgNO_3) dijadikan elektrolitnya.
3. Proses pemurnian logam kotor
 - Logam dapat dimurnikan dengan elektrolisis dengan komponen sel:
 - Katoda : Logam murni
 - Anoda : Logam kotor
 - Elektrolit : Larutan garam logam
 - Contoh: pemurnian logam tembaga (Cu). Jadi, Cu murni dijadikan katoda, Cu kotor dijadikan anoda, dan larutan CuSO_4 dijadikan elektrolitnya. Pengotor-pengotor Cu biasanya adalah Ag, Au, Pt, Fe dan Zn. Selama elektrolisis, logam pengotor tidak akan larut, tetapi membentuk lumpur anoda, sehingga tembaga menjadi murni kembali.

HUKUM FARADAY

A. Teori

Hasil elektrolisis yang terjadi pada katoda dan anoda erat kaitannya dengan :

1. jumlah arus listrik yang dipakai
2. lamanya waktu elektrolisis
3. jumlah zat hasil elektrolisis

Satu Faraday = besarnya arus listrik yang digunakan untuk mereduksi 1 mol ekuivalen zat pada katoda atau mengoksidasi 1 mol ekuivalen zat di anoda.

Arus 1 faraday » 1 mol elektron » 1 mol ekuivalen zat

Hukum Faraday I:

Jumlah zat yang dioksidasi atau direduksi pada masing-masing elektroda selama proses elektrolisis sebanding dengan jumlah listrik yang dialirkan ke dalam sel.

Hukum Faraday II:

Jika arus listrik dialirkan ke dalam beberapa sel elektrolisis yang dihubungkan seri, maka jumlah massa zat-zat yang dihasilkan pada tiap-tiap elektroda sebanding dengan massa ekuivalen masing-masing zat tersebut

B. Rumus

$$W = e F \qquad W = \frac{Ar I t}{e^- 96500} \qquad e = \frac{Ar}{e^-} \qquad \frac{W_1}{e_1} = \frac{W_2}{e_2}$$

W = berat endapan (gram)

F = Arus (faraday)

e = berat ekuivalen zat hasil elektrolisis

e⁻ = jumlah elektron / perubahan biloks / valensi

I = kuat arus (ampere)

t = waktu (detik)

Q = muatan (coulomb) → 1 faraday = 96.500 coulomb

$$F = \frac{I t}{96500}$$

$$F = n e^-$$

$$Q = I t$$

Tambahan

$$[H^+] = \frac{nH^+}{V}$$

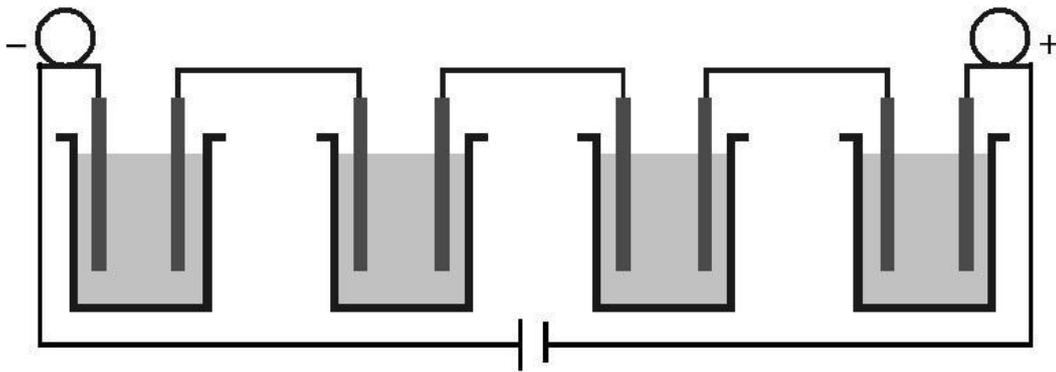
STP \rightarrow 22,4

$$[OH^-] = \frac{nOH^-}{V}$$

RTP \rightarrow 24

C. Sel Elektrolisis Seri

Bahan ini untuk yang di uraian, menggunakan konsep reaksi elektrolisis dan hukum Faraday + beberapa pengembangan seperti asam basa, konsep mol (RTP,STP), dsb. tergantung soal.



Pelajari contoh-contohnya terutama seperti BKS hlm. 29 no.9

- Dalam rangkaian seri, arus listrik (F) semua zat sama semua (F_{zat} sama semua)
- Koefisien suatu unsur/senyawa pada reaksi jika:
 - Dalam reaksi yang berbeda maka tidak akan berpengaruh terhadap molnya.
 - Dalam reaksi yang sama maka akan berpengaruh pada besar mol.

Langkah-langkah penyelesaian untuk bagian awal

- a. Tentukan katoda dan anodanya pada gambar sesuai simbol arus listrik yang diketahui di soal. (beri tanda K dan A di setiap elektroda)
- b. Buat daftar apa saja yang diketahui dari soal
- c. Kerjakan :>

More About Kisi-Kisi

- Dapat menentukan reaksi elektrolisis yang menghasilkan gas
 - a. Elektrolisis di Katoda dengan kation H^+ menghasilkan gas hidrogen
 - b. Elektrolisis di Katoda dengan kation gol IA,IIA,Al,Mn yang berwujud larutan menghasilkan gas hidrogen
 - c. Elektrolisis di Anoda dengan elektroda Inert (Pt / C) yang anionnya sisa asam tak beroksigen (Cl^- , S^{2-} , Br^- , dll.) akan menghasilkan gas sisa asam tsb. Misalnya Cl^- maka gas yang dihasilkan gas klorida
 - d. Elektrolisis di Anoda dengan elektroda Inert (Pt / C) yang anionnya sisa asam beroksigen (SO_4^{2-} , NO_3^- , MnO_4^- , dll.) akan menghasilkan gas oksigen
 - e. Elektrolisis di Anoda dengan elektroda Inert (Pt / C) yang anionnya OH^- akan menghasilkan gas oksigen
 - Dapat menghitung waktu yang diperlukan dalam reaksi elektrolisis
 - Menggunakan rumus-rumus di materi Faraday bergantung apa yang diketahui
 - Dapat menentukan massa logam yang diendapkan dalam reaksi elektrolisis
 - Menggunakan rumus-rumus di materi Faraday bergantung apa yang diketahui
 - Dari gambar yang ada, dapat menyimpulkan reaksi elektrolisis yang mempunyai pH tertentu
 - ★ Buat reaksi elektrolisis kation dan anionnya berdasar kaidah yang ada
 - ★ Dengan stoikiometri cari besar mol dari ion H^+ atau OH^- yang ada dalam reaksi elektrolisis
 - ★ hitung konsentrasi H^+ atau OH^- dengan membagi mol dengan volumenya
 - ★ Lalu hitung pH
 - Dapat menghitung massa logam yang diperlukan dalam proses penyepuhan
 - ★ Buat reaksi elektrolisis penyepuhan
 - Katoda : Logam yang akan disepuh
 - Anoda : Logam penyepuh
 - Elektrolit : Larutan garam logam penyepuh
- Contoh: penyepuhan besi (Fe) dengan perak (Ag). Jadi, Fe dijadikan katoda, Ag dijadikan anoda, dan larutan garam Ag (misalnya $AgNO_3$) dijadikan elektrolitnya.
- ★ Dengan stoikiometri cari besar mol dari logam yang ditanyakan dalam reaksi elektrolisis
 - ★ Bagi besar mol dengan Ar, sehingga dapat massa logamnya
- Dapat menentukan massa endapan dan pH larutan dari reaksi elektrolisis yang dihubungkan secara seri (uraian)
 - ★ Konsepnya ada di bagian Faraday dan Elektrolisis Seri
 - ★ Cara mengerjakannya bergantung soal, jadi satu-satunya cara untuk mengerjakan soal ini adalah hafal reaksi elektrolisis dan banyak latihan soal dengan jenis sel elektrolisis seri

KIMIA ORGANIK

SENYAWA KARBON

Gugus Fungsional	Deret Homolog	Rumus Umum Senyawa	Contoh	Nama
-OH	alkanol (alkohol)	R-OH	CH ₃ -OH	metanol (metil alkohol)
-O-	alkoksi alkana (eter)	R-O-R	CH ₃ -O-C ₂ H ₅	metoksi etana (etil metil eter)
$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{-C} \\ \diagdown \\ \text{H} \end{array}$	alkana (aldehid)	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{R-C} \\ \diagdown \\ \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_3\text{-C} \\ \diagdown \\ \text{H} \end{array}$	etana (asetaldehid)
$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{-C-} \end{array}$	alkanon (keton)	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{R-C-R} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_3\text{-C-CH}_3 \end{array}$	propanon (dimetil keton)
$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{-C} \\ \diagdown \\ \text{OH} \end{array}$	alkanoat (asam karboksilat)	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{R-C} \\ \diagdown \\ \text{OH} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_3\text{-C} \\ \diagdown \\ \text{OH} \end{array}$	asam etanoat (asetat/metana karboksilat)
$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{-C} \\ \diagdown \\ \text{O-} \end{array}$	alkil alkanoat (ester)	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{R-C} \\ \diagdown \\ \text{OR} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C}_2\text{H}_5\text{-C} \\ \diagdown \\ \text{OCH}_3 \end{array}$	metil propanoat
-X (x = F, Cl, Br, I)	haloalkana (alkil halida)	R-X	CH ₃ -Cl	klorometana (metil klorida)

A. Alkohol/alkanol (-OH-)

Jenis alkohol,

Dari jumlah gugus OH

- Monoalkohol, hanya terdapat 1 gugus OH.
- Polialkohol, terdapat lebih dari 1 gugus OH.

Dari letak gugus OH

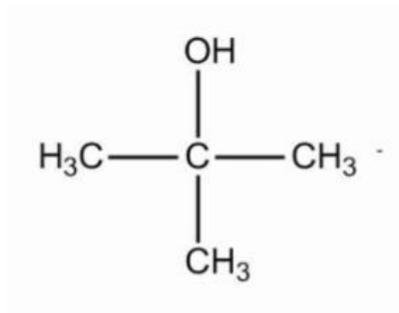
- Alkohol primer, berikatan dengan karbon primer.
- Alkohol sekunder, berikatan dengan karbon sekunder.

- Alkohol tersier, berikatan dengan karbon tersier.

Tata Nama IUPAC:

Nama cabang - letak gugus OH - nama rantai utama dikasih akhiran "ol"

Contoh:

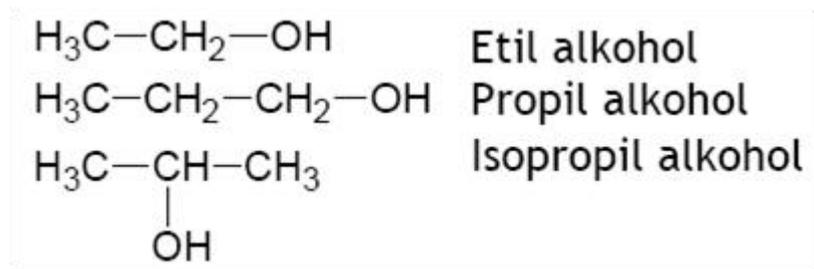


2-metil-2-propanol

Tata nama trivial:

Nama rantai utama menjadi alkil - alkohol

Contoh:



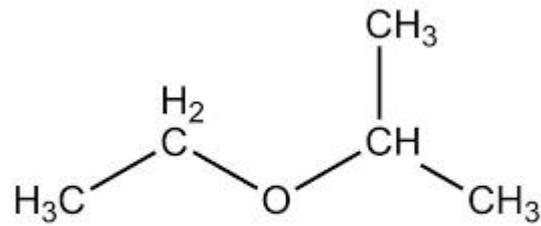
B. Eter/Alkoksi Alkana (-O-)

Tatanama IUPAC

Letak gugus "O" - nama cabang - nama rantai utama

*cabangnya ambil yang lebih pendek, kalau sama.... Ya sudah =D

Contoh:

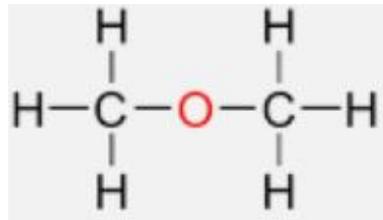


2-etoksipropana

Tatanama Trivial

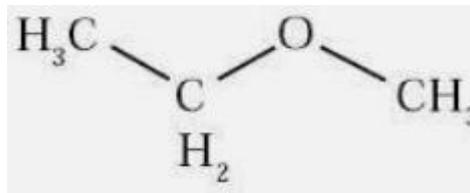
Alkil (cabang 1 yang mengikat "O") - alkil (cabang 2 yang mengikat "O") - eter

Contoh:



"Lho kok sama? Gimana ini DX" GAMPANG!!

Diberi awalan "di" jadi nama senyawa di atas adalah dimetil eter.



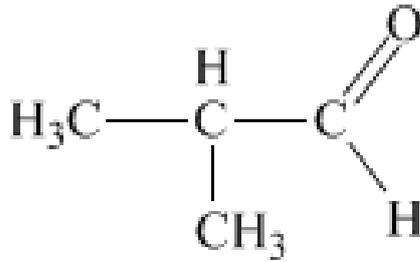
etil metil eter

C. Aldehid/Alkanal (-CHO-)

Tata nama IUPAC:

Nama cabang - nama rantai utama (akhiran "al")

Contoh:



2 - metil propanal

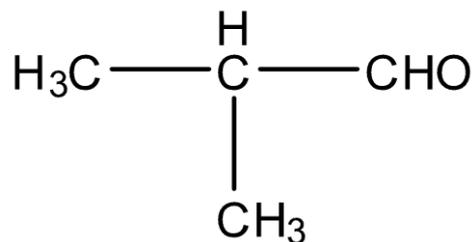
Tata nama Trivial:

Alphabet Yunani (letak cabang) - nama cabang - nama rantai utama (trivial)

*urutan letak cabang dihitung dari atom karbon yang mengikat gugus “-CHO”

Rumus bangun	Nama trivial	Nama IUPAC
H—CHO	formaldehida	metanal
CH ₃ —CHO	asetaldehida	etanal
CH ₃ —CH ₂ —CHO	propionaldehida	propanal
CH ₃ —CH ₂ —CH ₂ —CHO	butiraldehida	butanal
CH ₃ —CH ₂ —CH ₂ —CH ₂ —CHO	valeraldehida	pentanal
CH ₃ —CH ₂ —CH ₂ —CH ₂ —CH ₂ —CHO	kaproaldehida	heksanal

Contoh:



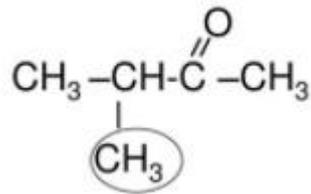
alpha - metil propionaldehid

D. Alkanon/Keton (-CO-)

Tata nama IUPAC

Letak cabang - nama cabang - letak gugus “CO” - nama rantai utama (akhiran “non”, bukan vernon T^T)

Contoh:

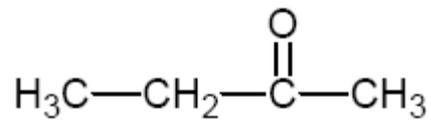


3 - metil - 2 - butanon

Tata nama Trivial

Alkil - alkil - keton

Contoh:



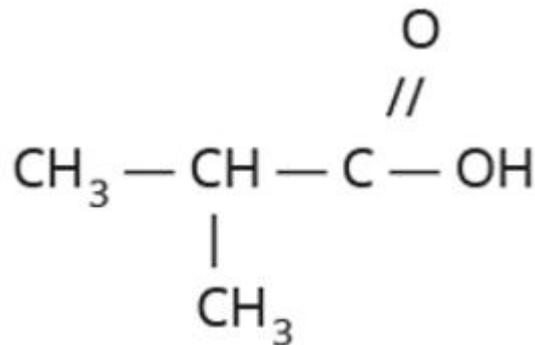
Etil metil keton

E. Asam Karboksilat/Asam Alkanoat (-COOH)

Tata nama IUPAC

Asam - letak cabang - nama cabang - nama rantai (akhiran "noat")

Contoh:



Asam - 2 - metil propanoat

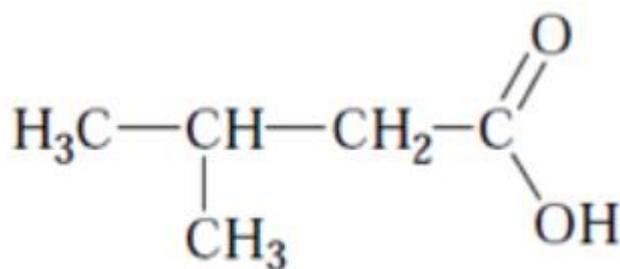
Tata nama Trivial

Asam - Alphabet yunani (letak cabang) - nama cabang - nama rantai utama

*nama rantai utama sesuai tabel ini $\backslash(^-^)/$

Jumlah atom C	Nama Trivial	Nama IUPAC
1	Asam Formiat	Asam Metanoat
2	Asam Asetat	Asam Etanoat
3	Asam Propionat	Asam Propanoat
4	Asam Butirat	Asam Butanoat
5	Asam Valerat	Asam Pentanoat

Contoh:



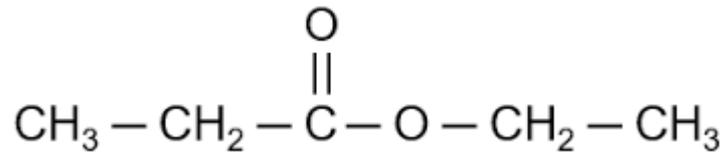
Asam - β - metil butirat

F. Ester (Alkil Karboksilat) (-COO-)

Tata nama IUPAC

Nama Alkil - nama rantai utama (akhiran "noat")

Contoh:

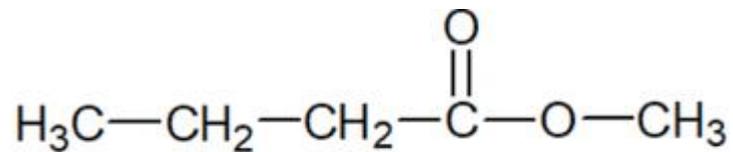


Etil propanoat

Tata nama Trivial

Letak cabang (alphabet Yunani) - nama cabang - rantai utama/sama dengan asam karboksilat.

Contoh:



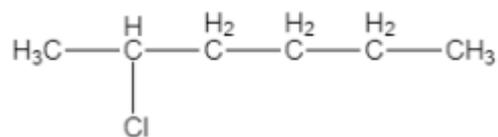
Metil butanoat

G. Haloalkana (F, Cl, Br, I)

Tata nama IUPAC

Letak cabang - nama cabang - letak halogen - nama rantai utama

Contoh:

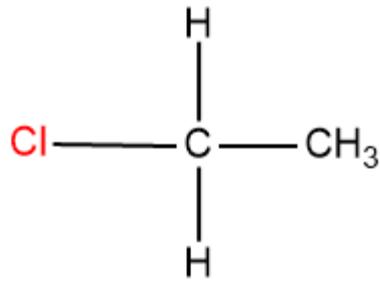


2 - kloro heksana

Tata nama Trivial

Alkil - halogen

Contoh:

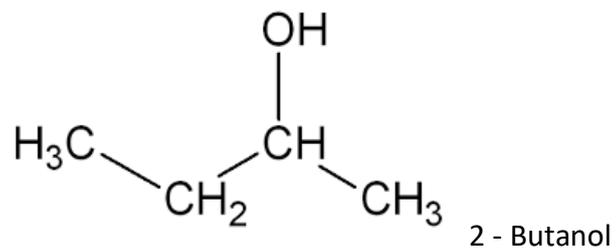
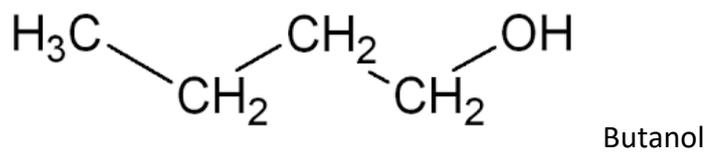


Etil klorida

ISOMER

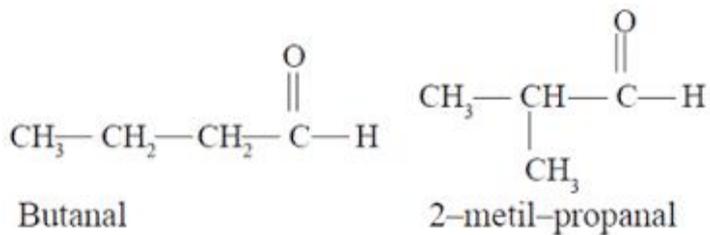
Isomer posisi, memiliki rumus molekul dan gugus fungsi yang sama, akan tetapi posisi gugusnya berbeda.

Contoh:



Isomer struktur, senyawa-senyawa dengan rumus molekul sama, namun memiliki penataan atom yang berbeda.

Contoh:



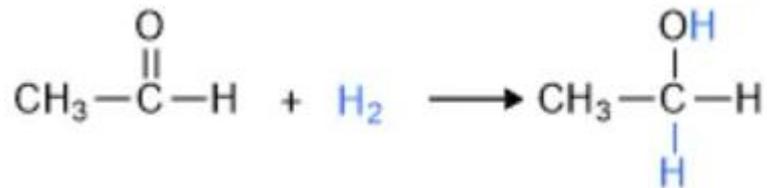
Isomer Fungsi:

- Alkohol dengan eter
- Alkanal dengan alkanon
- Asam alkanoat dengan alkil alkanoat

Reaksi-reaksi Senyawa Turunan Alkana

Reaksi Substitusi reaksi mengganti atom atau gugus atom dengan atom atau gugus atom lain.

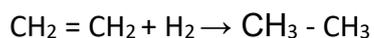
Contoh:



Etanal + H₂ → etanol

Reaksi Adisi merupakan reaksi mengubah senyawa yang mempunyai ikatan rangkap dua/tiga menjadi senyawa ikatan tunggal (jenuh).

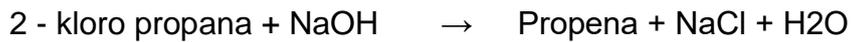
Contoh:



Etena + H₂ → Etana

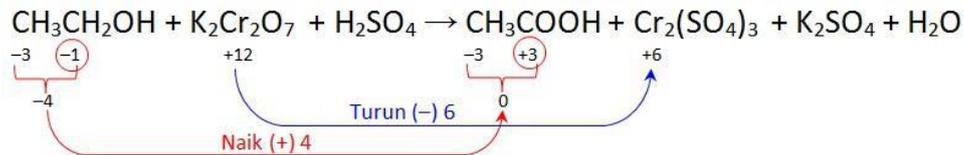
Reaksi eliminasi senyawa yang berikatan tunggal berubah menjadi senyawa berikatan rangkap dengan melepas molekul.

Contoh:



Reaksi Reduksi dan oksidasi reaksi yang disertai perubahan bilangan oksidasi.

Contoh:

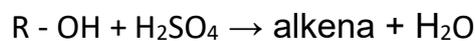


Sifat-sifat kimia senyawa turunan karbon

Reaksi alkanol/alkohol

1. Direaksikan dengan H₂SO₄ (dehidrasi/melepas H₂O)

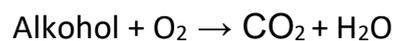
a. Pada suhu 130°C



b. Pada suhu 180°C, membentuk eter

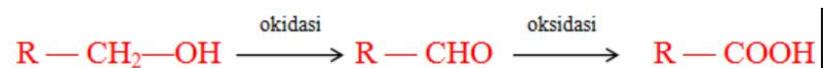


2. Pembakaran

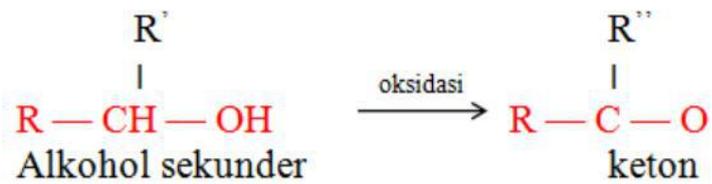


3. Dioksidasi (oksidator = MnO₄, K₂Cr₂O₇)

a. alkohol primer + oksidator → alkanal + oksidator → A.
alkanoat



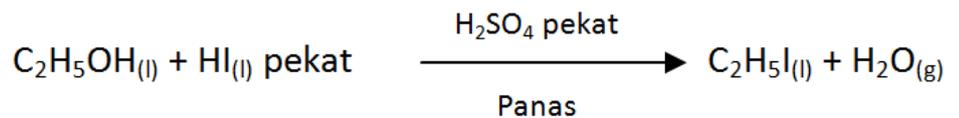
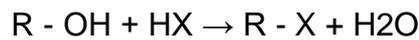
b. Alkohol sekunder + oksidator → alkanon



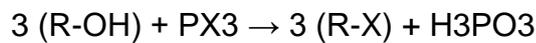
c. Alkohol tersier + oksidator → tidak bereaksi

4. Substitusi halogen

a. HX pekat (X = halogen)



b. PX₃



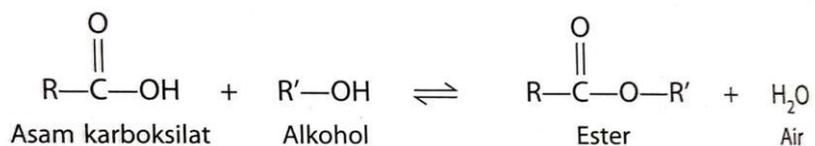
CS Scanned with CamScanner

c. PX₅



5. Esterifikasi

Alkohol + Asam karboksilat → alkil alkanoat + H₂O



Reaksi Alkoxi/Eter

- Eter tidak dapat dioksidasi
- Tidak bereaksi dengan logam aktif
- Pembakaran membentuk karbon dioksida dan air

Contoh:



- Bereaksi dengan HX

- Terbatas



- Berlebih



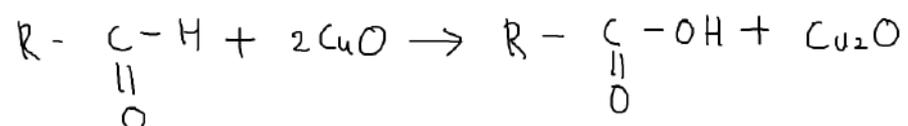
Perbedaan Alkohol dan Eter

NO	Alkohol	Eter
1	Pembakaran berwarna biru	Pembakaran tidak berwarna
2	Mempunyai ikatan hidrogen sehingga titik didihnya tinggi	Tidak mempunyai ikatan hidrogen sehingga titik didihnya rendah
3	Dapat dioksidasi (kecuali alkohol tersier)	Tidak dapat dioksidasi
4	Bereaksi dengan PX	Tidak bereaksi
5	Bereaksi dengan logam alkali	Tidak bereaksi
6	Reaksi dengan HX → H ₂ O	Reaksi dengan HX → alkohol

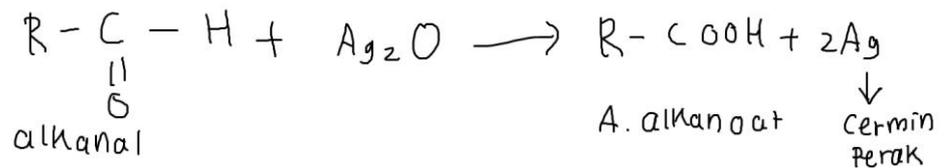
Reaksi pada Aldehid/Alkanal

- Oksidasi

- Fehling (CuO)

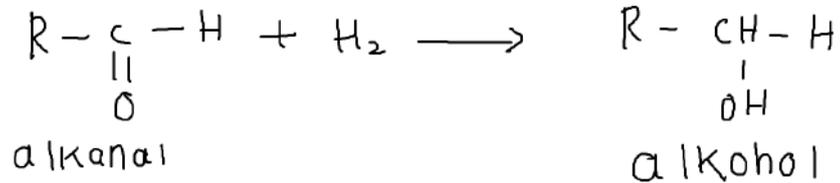


- o Tollens (Ag₂O)



- Adisi

- o Dengan H₂, katalis Pt/Ni

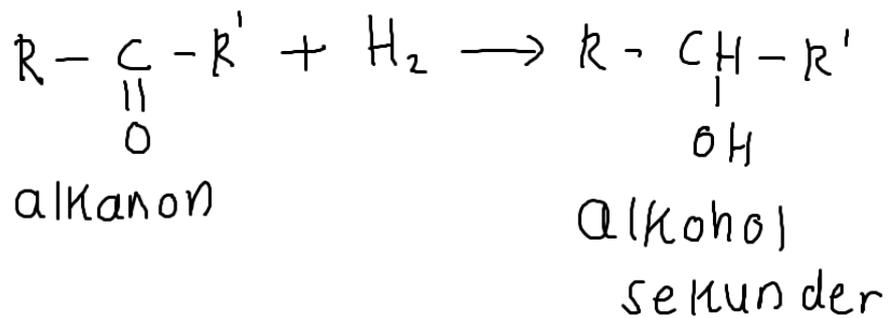


Reaksi Alkanon/Keton

- Tidak dapat beroksidasi

- Reduksi (adisi)

- o H₂ dengan katalis Pt/Ni

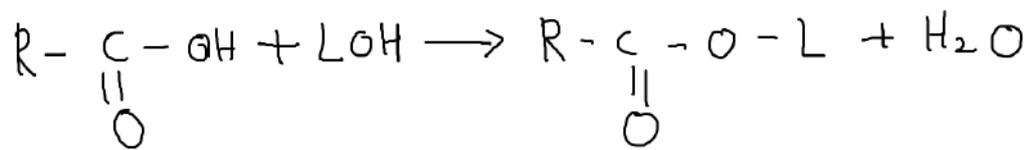


No	Aldehyd	Alkanon
1	Dapat dioksidasi	Tidak dapat dioksidasi

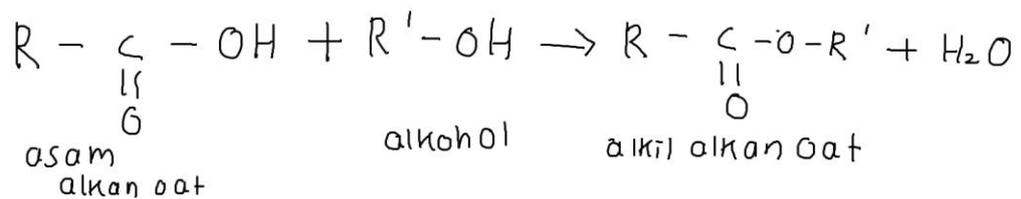
2	Bereaksi dengan: Fehling → endapan merah Tollens → cermin perak	Tidak dapat bereaksi
3	Adisi → Alkohol primer	Adisi → alkohol sekunder

Reaksi Asam Karboksilat/Asam Alkanoat

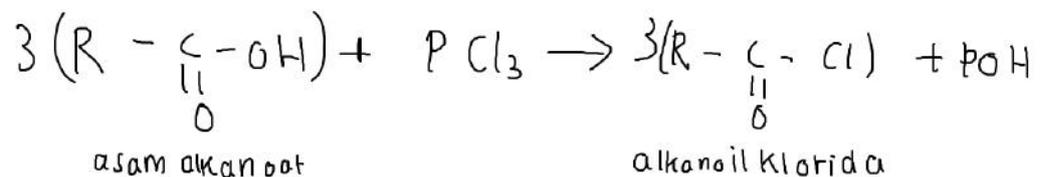
- Dengan basa kuat menjadi garam



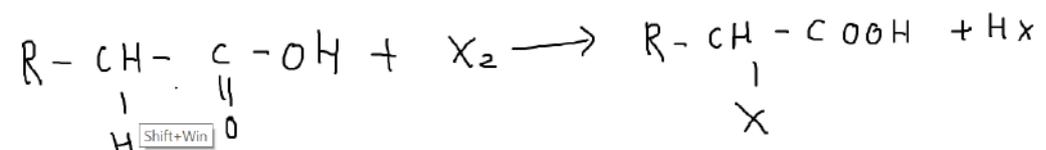
- Dengan alkohol menjadi ester



- Dengan PCl₃

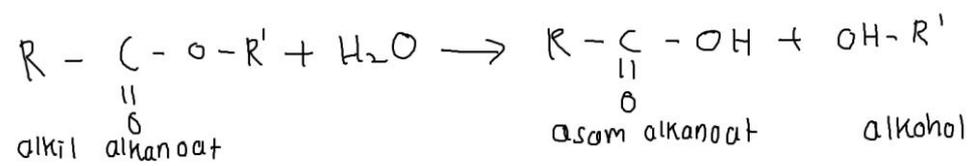


- Dengan halogen

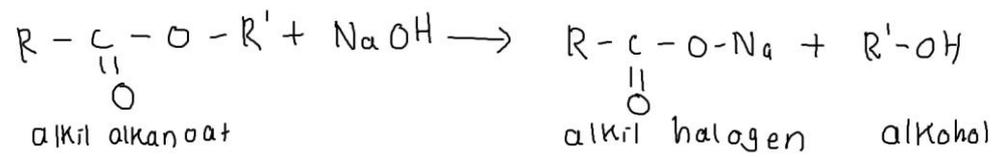


Reaksi pada ester/alkil alkanoat

- Hidrolisis menghasilkan asam karboksilat dan alkohol



- Dengan basa kuat menghasilkan garam dan alkohol



More About Kisi-Kisi

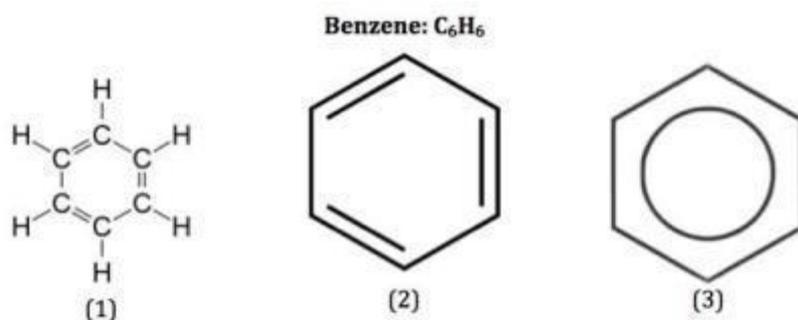
- Dapat memberi nama senyawa karbon, jika rumus struktur diketahui
- Dapat menyimpulkan nama senyawa karbon dari hasil reaksi identifikasi
- Dapat menentukan rumus molekul senyawa karbon
- dapat menentukan senyawa yang merupakan isomer
- dapat menyebutkan pasangan yang merupakan isomer fungsi
- Dapat menyimpulkan nama senyawa yang terlibat dalam suatu reaksi senyawa karbon
 - Harus paham tata cara penamaan senyawa karbon
- Dapat memasangkan antara reaksi yang terjadi dengan nama reaksi
 - Ada reaksi adisi, eliminasi, substitusi
- Dapat menentukan hasil reaksi senyawa karbon/benzena dan memberi nama (uraian)
 - Memahami mekanisme reaksi-reaksi Senyawa Karbon
 - Banyak latihan

BENZENA

Benzena adalah hidrokarbon aromatik (cincin konjugat) yang bersifat tidak jenuh.

SIFAT-SIFAT BENZENA

- Sifat umum
 - a. Memiliki aroma sedap dan bersifat toksik.
 - b. Memiliki sifat-sifat senyawa organik umum.
 - c. Lebih mudah mengalami reaksi substitusi dibanding reaksi adisi.
 - d. Bersifat tidak jenuh, walau memiliki ikatan rangkap.
 - e. Memiliki struktur Kekule (resonansi), dimana ikatan rangkap dapat berpindah.



- Sifat fisik benzena
 - a. zat cair tak berwarna, berbau khas (aromatik)
 - b. mudah menguap dan bersifat racun
 - c. bersifat non polar dan tidak larut dalam air
 - d. Titik didih dan leleh benzena rendah
- Sifat kimia benzena
 - a. kurang reaktif
 - b. mudah terbakar
 - c. walaupun sukar diadisi tapi benzena masih dapat diadisi dengan katalis Ni/Pt

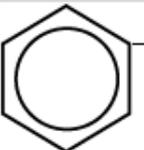
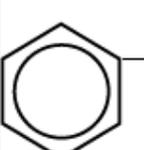
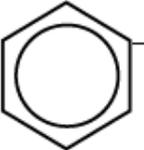
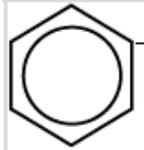
ATURAN PENAMAAN SENYAWA BENZENA

1 Substituen :

Cincin benzena merupakan rantai utama, sedangkan substituen dianggap sebagai cabang.

"Gugus fungsi + benzena"



	toluena metil benzena		
	stirena etenil benzena vinilbenzena		anisol metoksibenzena fenil metil eter
	anilina aminobenzena		benzaldehida fenil metanal benzoat aldehida
	nitrobenzena nitrobenzol		asetofenon fenil etanon fenil metil keton
	sianobenzena benzonitril		asam benzoat
	asam benzena sulfonat		natrium benzoat
	klorobenzena fenil klorida		

2 Substituen:

-COOH	karboksil
-COO-	ester
-SO ₃ H	sulfonat
-CHO	aldehida
-CO-	keton
-CN	siano
-OH	alkohol/hidroksa
-NH ₂	amino
-R	alkil
-O-	eter
-NO ₂	nitro
-X	halo

↓
prioritas menurun

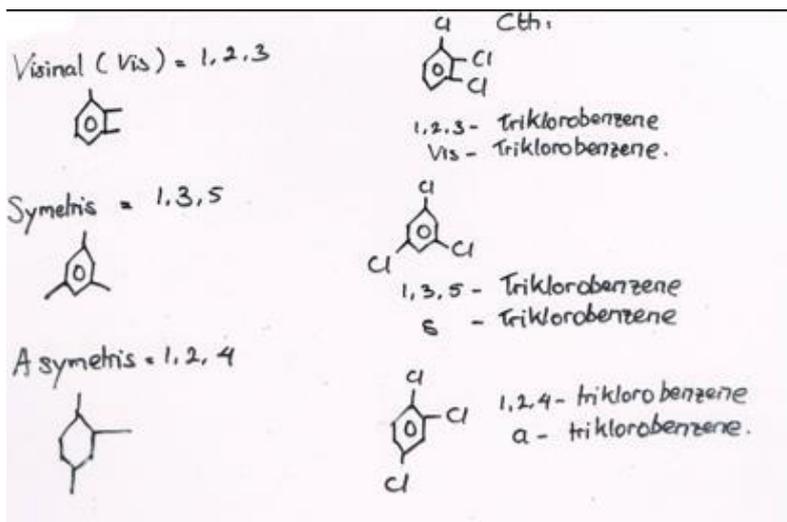
- 1) **Substituen prioritas** menjadi rantai utama bersama cincin benzena.
- 2) **Substituen lain** dianggap sebagai cabang.
Jika kedua substituen sama, maka tidak ada substituen yang dianggap cabang.
- 3) **Posisi substituen** dinyatakan dengan:



>2 substituen:

- 1) **Substituen prioritas** menjadi rantai utama bersama cincin benzena.
- 2) **Substituen lain** dianggap sebagai cabang.
- 3) **Posisi substituen** dinyatakan dengan angka.

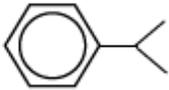
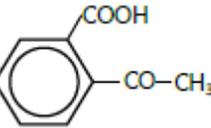
Khusus untuk 3 substituen SEJENIS, maka posisi substituen dapat dinyatakan sebagai

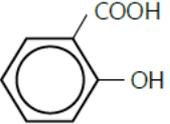
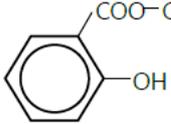
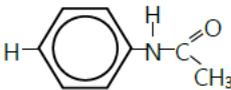
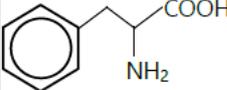
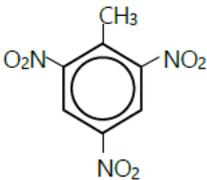
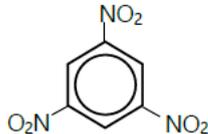
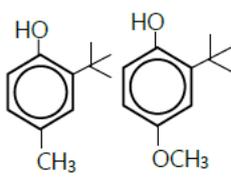
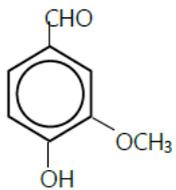


berikut

- 4) **Penomoran cabang** dimulai dari atom karbon yang mengikat substituen prioritas tertinggi. Arah penomoran dilakukan ke substituen prioritas berikutnya. Jika seluruh substituen sama, maka dianggap tidak ada cabang, namun posisi tetap ditulis.
- 5) **Cabang sejenis** yang jumlahnya >1 cukup ditulis sekali, namun diberi indeks.
- 6) **Jika terdapat lebih dari satu** macam jenis cabang, maka urutan penamaan cabang diurut berdasarkan abjad dalam bahasa Inggris (sebelum diberi indeks).

Senyawa umum benzena lainnya

	naftalena	fumigan (pestisida gas), kamper kamar mandi		fenantrena	obat-obatan
	kumena isopropil benzena	bahan baku fenol, perekat dan resin		asam asetil salisilat asam 2-asetoksibenzoat	aspirin, obat analgesik

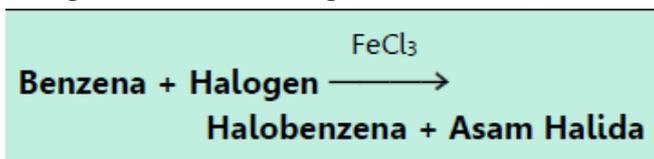
	asam salisilat asam o-hidroksibenzoat	obat penghilang rasa sakit, obat demam		metil salisilat metil o-hidroksibenzoat	balsem
	parasetamol asetaminofen	obat demam dan penenang		fenilalanin	asam amino esensial
	TNT 2,4,6-trinitrotoluena	bahan peledak		TNB 1,3,5-trinitrobenzena	bahan peledak (lebih eksplosif)
	BHT/BHA butil hidroksi toluena/ butil hidroksi anisol	zat antioksidan minyak		vanilin 4-hidroksi-3-metoksi-benzaldehida	perisa dan aroma vanila

REAKSI BENZENA

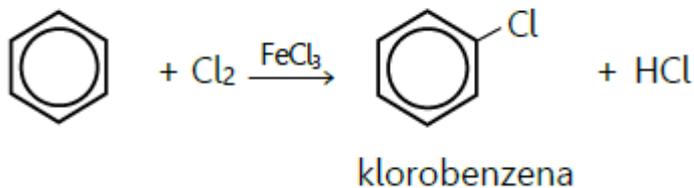
- Benzena memiliki cincin yang mengalami resonansi, sehingga sukar bereaksi dan diadisi.
- Cincin benzena hanya dapat diserang oleh pereaksi elektrofil (butuh elektron), misalnya asam, oksidator dan halogen.
- Benzena lebih mudah mengalami reaksi substitusi dibanding adisi.

Reaksi-reaksi Substitusi Pertama Benzena

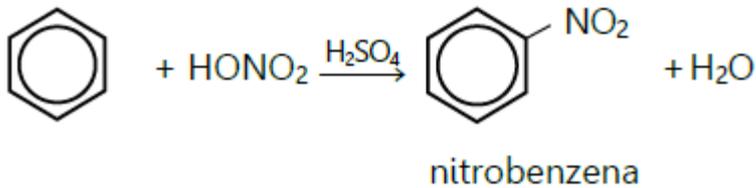
1. Halogenasi benzena dengan katalis FeBr_3



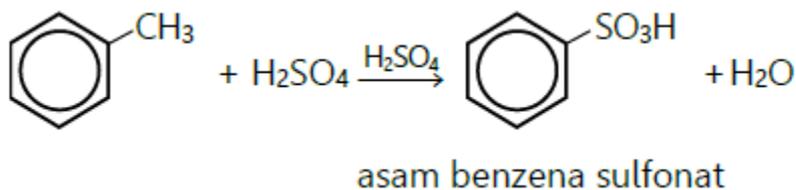
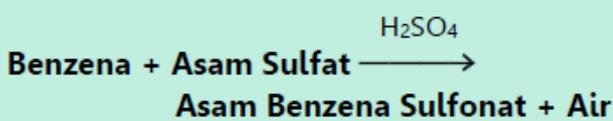
Contoh:



2. Nitration atau reaksi dengan HNO_3 dan H_2SO_4 sebagai dehidrator



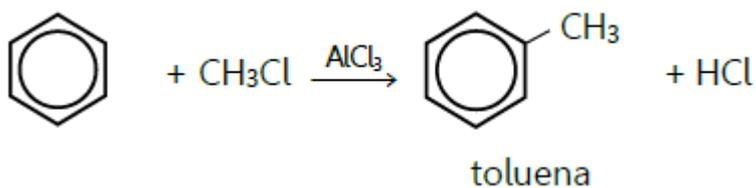
3. Sulfonasi atau reaksi dengan asam sulfat pekat



4. Alkilasi atau reaksi benzena dengan alkil halida dengan katalis AlCl_3 (reaksi Friedel Craft)

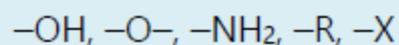


Contoh:



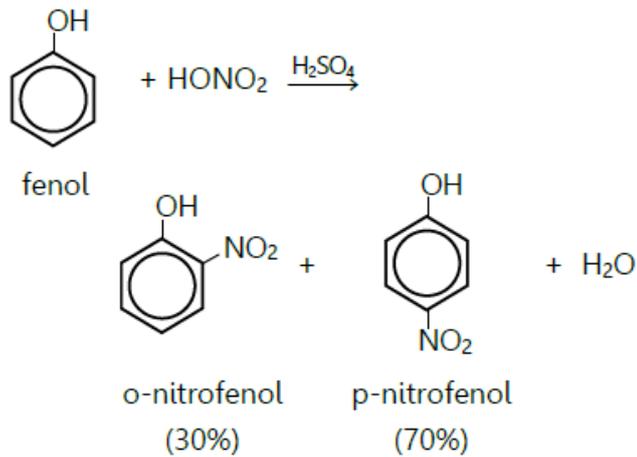
Kaidah Substitusi Kedua Benzena

- 1) Pengarah orto dan para

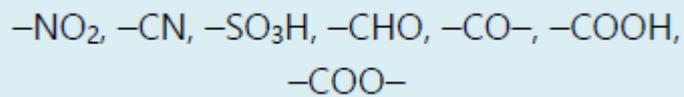


Substituen pengarah orto dan para adalah substituen pemberi elektron atau yang memiliki pasangan elektron bebas.

Contoh:

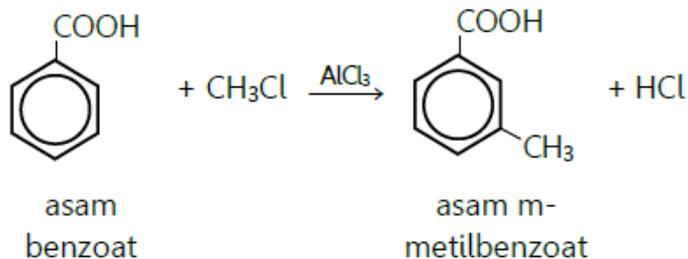


2) Pengarah meta



Substituen pengarah meta adalah substituen penarik elektron atau yang tidak memiliki pasangan elektron bebas.

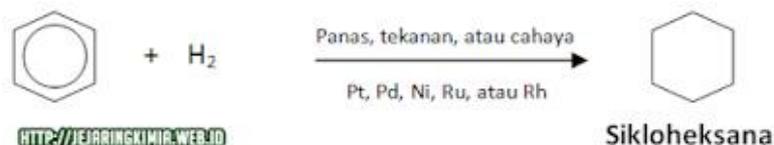
Contoh:



Reaksi-reaksi Adisi Benzena

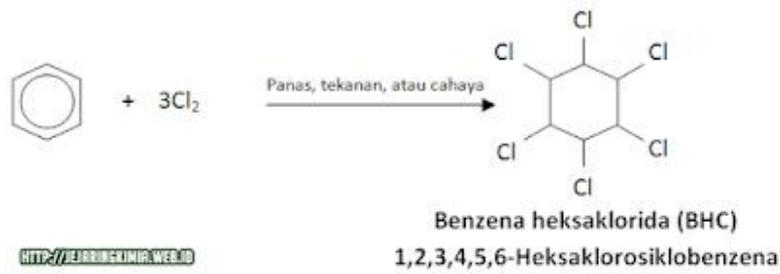
1. Reaksi hidrogenasi pada benzena

Benzena bereaksi secara adisi dengan hidrogen (H₂) membentuk sikloheksana. Reaksi berlangsung pada suhu dan tekanan tinggi dengan bantuan katalis.



2. Reaksi klorinasi pada benzena

Benzena bereaksi dengan klorin (Cl₂) pada suhu dan tekanan tinggi dengan bantuan cahaya kuat seperti UV.



Turunan Benzena yang dihasilkan melalui Reaksi

Reaksi	Hasil Turunan Benzena
Alkilasi Friedel-Crafts	Toluena
Nitrasi	Nitrobenzena
Reduksi nitrobenzena	Anilina
Sulfonasi	Asam benzena sulfonat
Oksidasi toluena	Asam benzoat
Halogenasi	Halobenzena

Beberapa ciri dan sifat dari beberapa senyawa turunan benzena:

- Fenol tidak dapat dioksidasi.
- Fenol dan asam benzoat bersifat asam.
- Benzaldehida, anilina dan nitrobenzena bersifat basa.

More About Kisi-Kisi

- Dapat memberi nama senyawa benzena
 - ★ Sesuai kaidah yang dijelaskan di atas tentang **Aturan Penamaan Senyawa Benzena**
 - ★ Banyak latihan
- Dapat menentukan nama reaksi dan nama senyawa yang dihasilkan pada benzena
 - ★ Berkaitan dengan materi **Reaksi Substitusi Pertama Benzena** dan **Aturan Penamaan**
- Dapat memasangkan nama senyawa benzena dengan kegunaannya
 - ★ Beberapa sudah ada di tabel **Senyawa Benzena Umum lainnya** (sebelum reaksi benzena)
 - ★ Kegunaan Senyawa benzena tambahan.
Struktur/Gambaranya bisa dilihat di **aturan penamaan 1 substituen**

Nama Senyawa Benzena	Kegunaan
Toluena	Pelarut, bahan baku peledak (TNT)
Fenol	Disinfektan, bahan baku zat warna, pengawet kayu, bahan pembuatan karbol, plastik
Stirena	Bahan baku polistirena (Styrofoam, plastik)
Anisol	Feromon serangga, obat-obatan
Anilina	Bahan baku zat warna diazo
Benzaldehid	Bahan pengawet, parfum
Nitrobenzena	Bahan baku parfum, sabun, peledak
Asetofenon	Bahan baku resin
Siano benzena	Zat warna
Asam benzoat	Bahan baku pengawet makanan, obat-obatan
Asam benzena sulfonat	Bahan baku detergen
Natrium benzoat	Bahan pengawet makanan

Klorobenzena	Herbisida, bahan baku DDT
--------------	---------------------------

- Dapat menentukan hasil reaksi senyawa karbon/benzena dan memberi nama (uraian)
 - ★ Harus hafal materi tentang **Reaksi Benzena** dan **Aturan Penamaan**
 - ★ Banyak latihan

Dibuat oleh
Samwan :) & Kak Harto

