

WUJUD ZAT

A gas is composed of widely separated particles in continuous rapid, disordered motion. A particle travels several (often many) diameters before colliding with another particle. For most of the time the particles are so far apart that they interact with each other only very weakly.

A liquid consists of particles that are in contact but are able to move past one another in a restricted manner. The particles are in a continuous state of motion but travel only a fraction of a diameter before bumping into a neighbor. The overriding image is one of movement but with molecules jostling one another.

A solid consists of particles that are in contact and unable to move past one another. Although the particles oscillate around an average location, they are essentially trapped in their initial positions and typically lie in ordered arrays.

WUJUD ZAT (PADATAN)

➔ **Padatan**: Suatu susunan satuan (**atom** atau **molekul**) yang tersusun **sangat teratur** dan diikat oleh **gaya tertentu**

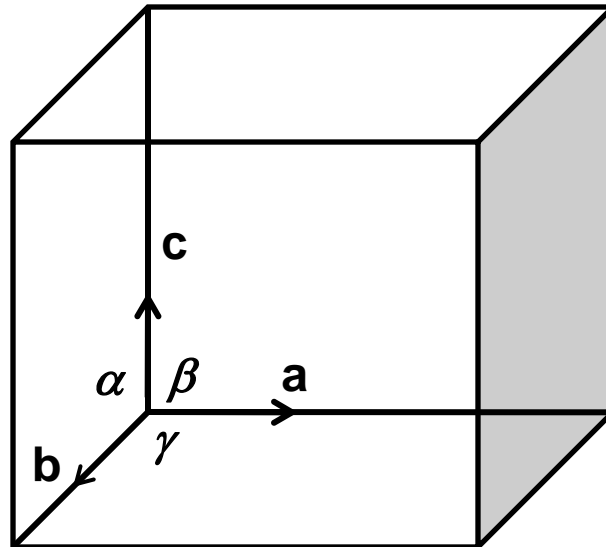
Tergantung **sifat gaya**

- Padatan **Kovalen**: Ikatan kovalen: atom terikat satu sama lain oleh **pemilikan sepasang elektron** antara atom-atomnya (unsur mempu sama). *Contoh*: **Elektronegativitas**: Kecenderungan suatu atom dalam molekul untuk **menarik elektron** menuju dirinya sendiri
- Padatan **Ionis**: Padatan yang penyusunnya adalah ion positif dan negatif (disatukan oleh gaya elektrostatis)
- Padatan **Molekuler**: Konstituen utama adalah molekul
- Padatan **Logam**: Kristalnya terdiri dari sel kubik atau sel heksagonal yang tersusun rapat (kebanyakan unsur dalam tabel susunan berkala)

KISI RUANG

Kisi Ruang: Perpanjangan distribusi reguler dari titik-titik dalam ruang dengan orientasi tertentu

Kisi ruang diuraikan dengan jarak antara setiap titik sepanjang sumbu (a, b, c) dengan sudut α, β, γ

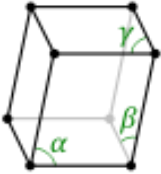
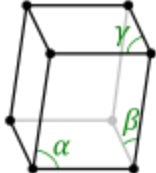
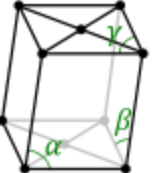
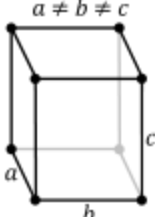
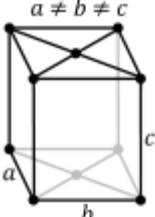
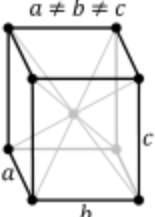
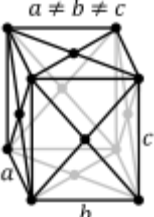


SATUAN SEL

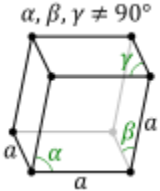
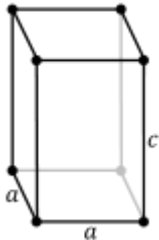
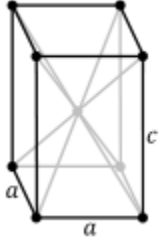
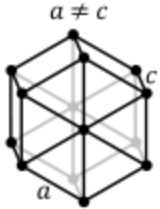
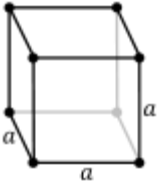
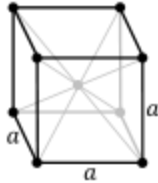
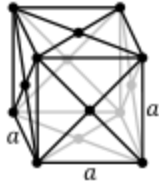
Satuan Sel: Satuan terkecil dalam tiga dimensi dimana struktur kristal dapat didefinisikan secara lengkap

Struktur kristal dapat didefinisikan secara lengkap oleh 7 sistem kristal yang dapat dibagi lagi menjadi “14 kisi” yang disebut “kisi bravais”

SISTEM KRISTAL DAN KISI BRAVAIS

Sistem Kristal	Kisi Bravais			
<p>Triklinis</p> <p>$a \neq b \neq c$</p>	<p>$\alpha, \beta, \gamma \neq 90^\circ$</p> 			
<p>Monoklinis</p> <p>$a \neq b \neq c$</p>	<p>Simple</p> <p>$\alpha \neq 90^\circ$ $\beta, \gamma = 90^\circ$</p> 		<p>Base-Centered</p> <p>$\alpha \neq 90^\circ$ $\beta, \gamma = 90^\circ$</p> 	
<p>Orthorombik</p> <p>$\alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$</p>	<p>Simple Base-Centered Body-Centered Face-Centered</p> <p>$a \neq b \neq c$</p>    			

SISTEM KRISTAL DAN KISI BRAVAIS

Sistem Kristal	Kisi Bravais		
Rhombohedral	$\alpha, \beta, \gamma \neq 90^\circ$ 		
Tetragonal $\alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$	Simple $a \neq c$ 	Body-Centered $a \neq c$ 	
Heksagonal $\alpha = \beta = 90^\circ; \gamma = 120^\circ$	$a \neq c$ 		
Kubik	Simple 	Body-Centered 	Face-Centered 

ISI SATUAN SEL

Isi satuan sel berarti jumlah partikel efektif yang terdapat dalam satuan sel.

Cara penghitungannya:

- 1. Karena sebuah sudut dipunyai oleh delapan kubik, setiap partikel pada sudut memberikan $1/8$ bagiannya pada setiap kubus*
- 2. Sebuah sisi dipunyai oleh empat kubus, hanya $1/4$ dari partikel yang secara efektif dipunyai oleh satu satuan sel kubik*
- 3. Sebuah muka dipunyai oleh dua kubus, hanya $1/2$ dari partikel yang secara efektif dipunyai kubus*
- 4. Setiap partikel dalam satuan sel kubik memberikan bagiannya pada satuan sel*

KOORDINAT SATUAN SEL

- Posisi dalam ketiga satuan sel kubik dapat digambarkan terhadap sumbu satuan sel.
- Setiap partikel pada sudut kubus dapat dianggap sebagai asal dari sistem kubik, dan ditunjukkan dengan koordinat $(0, 0, 0)$.
- Panjang kubus dalam segala arah dapat dianggap sebagai panjang satuan ($=1$)

	Koordinat	Jumlah koordinat khas
Kubik sederhana	$(0,0,0)$	1
Berpusat muka	$(0,0,0), (1/2,1/2,0), (1/2,0,1/2), (0,1/2,1/2)$	4
Berpusat badan	$(0,0,0), (1/2,1/2,1/2)$	2

BILANGAN KOORDINASI

- Jumlah partikel yang menyentuh partikel tertentu (Jumlah tetangga terdekat)
- Dapat diperoleh dengan mengetahui perbandingan jari-jari kation terhadap anion (lihat tabel)

Rumus empiris	Perbandingan jari-jari	CN	Struktur kubik
MX	$\frac{R_+}{R_-} = 0,225$ sampai 0,414	4	Sphalerit
	$= 0,414$ sampai 0,732	6	Halit
	$= 0,732$ sampai 1,0	8	CsCl
MX ₂	$\frac{R_+}{R_-} = 0,225$ sampai 0,414	4 & 2	SiO ₂ dan Cu ₂ O
atau			
M ₂ X	$= 0,414$ sampai 0,732	6 & 3	TiO ₂ , CdI ₂ , NiS ₂
	$= 0,732$ sampai 1,00	8 & 4	CaF ₂

KERAPATAN IDEAL KRISTAL

Kerapatan teoritis dari satuan sel kristal, didefinisikan sebagai:

$$d = M/V$$

M: Massa efektif satuan sel

V: Volume efektif satuan sel

Untuk satuan sel kubik,

$$V = abc$$

$$M = Zm$$

Z = Jumlah partikel efektif dalam satuan sel

M = Massa masing-masing partikel

JARI-JARI KRISTAL

- Tergantung pada satuan sel, atom-atom jika diasumsikan berbentuk bola, dapat menyentuh sepanjang tepi, diagonal muka, diagonal badan, dsb.
- Jari-jari kristal, yaitu jari-jari atom atau molekul dapat dihitung dari besaran satuan sel.

WUJUD ZAT (CAIRAN)

Panas Penguapan

Tergantung pada temperatur dan mengalami penurunan apabila temperatur naik dan harganya menuju nol apabila mendekati temperatur kritis.

Temperatur kritis adalah temperatur dimana sifat cairan dan kesetimbangan uap bercampur satu sama lain

Panas Penguapan

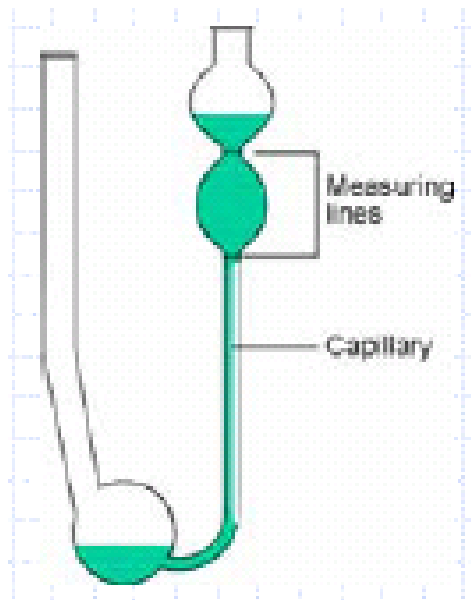
- Interaksi tolak-menolak
- Gaya tarik-menarik (Interaksi dipol-dipol, Tarik-menarik momen dipol-momen dipol induksi, tarik menarik dipol induksi-dipol induksi, ikatan hidrogen)

VISKOSITAS CAIRAN

Viscosity is a measure of the resistance of a fluid which is being deformed by either shear stress or extensional stress.

Metode pengukuran:

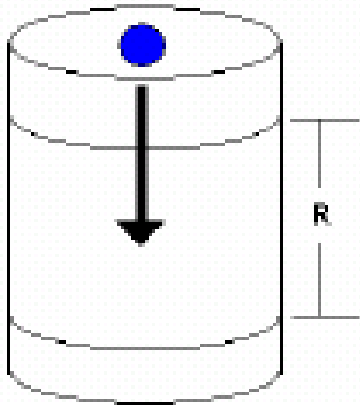
Viskometer ostwald: dihitung dengan membandingkan laju aliran cairan dengan laju aliran yang koefisiennya diketahui.



$$\frac{\eta_1}{\eta_2} = \frac{d_1 t_1}{d_2 t_2}$$

VISKOSITAS CAIRAN

Metode Bola Jatuh: Gaya gravitasi yang seimbang dengan gerakan aliran pekat



Dengan metode perbandingan

$$\frac{\eta_1}{\eta_2} = \frac{(d_b - d_1) t_1}{(d_b - d_2) t_2}$$

Pengaruh temperatur

Viskositas berubah-ubah tergantung temperatur

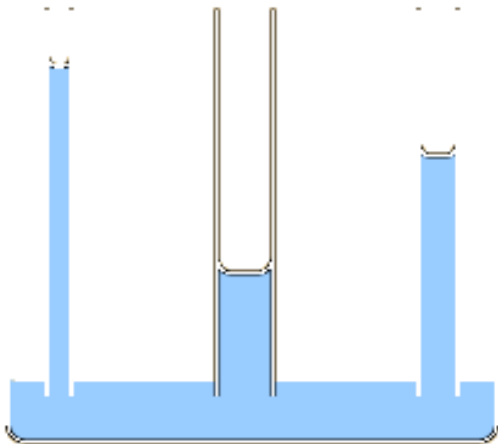
$$\log \eta = A + B/T$$

A dan B adalah konstanta yang tergantung pada cairan

TEGANGAN PERMUKAAN (γ)

Didefinisikan: Kerja yang dilakukan dalam memperluas permukaan cairan dengan satu satuan luas (J m^{-2} atau dyne cm^{-1} atau N m^{-1})

Metode pengukuran dengan kenaikan atau penurunan cairan dalam pipa kapiler



Dengan metode perbandingan

$$\frac{\gamma_1}{\gamma_2} = \frac{d_1 l_2}{d_2 l_1}$$

SUDUT KONTAK

Sudut antara permukaan tetesan dengan permukaan padatan

Dihitung dengan:

$$\gamma_{\text{padat}} = \gamma_{\text{padat-cair}} + \gamma_{\text{cair}} \cos \theta$$