



IKATAN KIMIA

Excellent partnership.

SMAK IMMANUEL

14 JANUARI 2016

Oleh : Eka widjajanti



KOMPETENSI DASAR

3.5 Membandingkan proses pembentukan ikatan ion, ikatan kovalen, ikatan kovalen koordinasi, dan ikatan logam serta interaksi antar partikel (atom, ion, molekul) materi dan hubungannya dengan sifat fisik materi.

3.6 Menganalisis kepolaran senyawa.

3.7 Menganalisis teori jumlah pasangan elektron di sekitar inti atom (Teori Domain Elektron) untuk menentukan bentuk molekul.

4.5 Mengolah dan menganalisis perbandingan proses pembentukan ikatan ion, ikatan kovalen, ikatan kovalen koordinasi, dan ikatan logam serta interaksi antar partikel (atom, ion, molekul) materi dan hubungannya dengan sifat fisik materi.

4.6 Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan kepolaran senyawa.

4.7 Meramalkan bentuk molekul berdasarkan teori jumlah pasangan elektron di sekitar inti atom (Teori Domain Elektron).



INDIKATOR

Siswa dapat :

1. menjelaskan aturan oktet dan duplet
2. menggambarkan lambang Lewis
3. menjelaskan proses terbentuknya ikatan ionik
4. menjelaskan proses terbentuknya ikatan kovalen & koordinasi
5. menjelaskan proses terbentuknya ikatan logam
6. membandingkan sifat suatu senyawa berdasarkan ikatannya.
7. memberi contoh senyawa yang tidak mengikuti aturan oktet



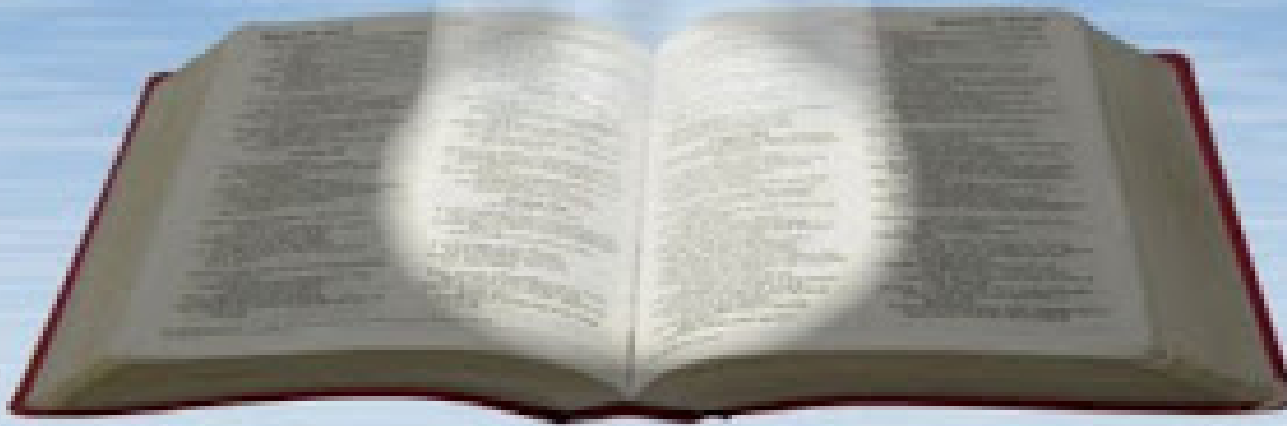
INDIKATOR

- Siswa dapat :
 8. Memberikan contoh senyawa kovalen makromolekul dan pemanfaatannya
 9. Meramalkan dan menganalisis bentuk molekul berdasarkan **teori hibridisasi** dan teori domain elektron
 10. Menjelaskan gaya yang bekerja dalam suatu molekul
 11. Merancang, melakukan eksperimen serta menganalisis kepolaran suatu senyawa

KECENDERUNGAN ATOM-ATOM SEPERTI

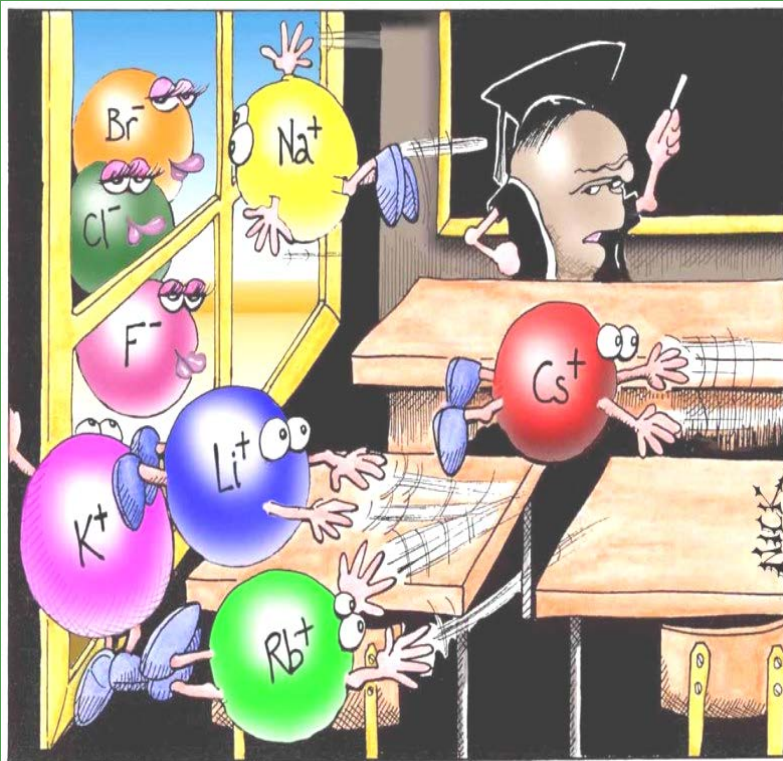
RELASI KITA DENGAN ALLAH

All Scripture is given by inspiration of God, and is profitable for doctrine, for reproof, for correction, for instruction in righteousness, that the man of God may be complete, thoroughly equipped for every good work. (2 Timothy 3:16-17)



Tuj
Ag

IKATAN IONIK



"Perhaps one of you gentlemen would mind telling me just what it is outside the window that you find so attractive..?"

- PRINSIP IKATAN ?
- CONTOH ?
- SIFAT SENYAWA IONIK?



IKATAN KOVALEN



- Prinsip ikatannya ?
- Jenisnya ?
- Contohnya ?
- Perkecualian ?
- Sifat senyawa kovalen ?



Senyawa Kovalen

- Prinsip terjadinya ikatan :
- Adanya pemakaian elektron bersama dari kedua atom yang berikatan
- Tujuannya :
- agar stabil (konfigurasi duplet/oktet)
- Ada 4 macam :
- Kovalen tunggal, kovalen rangkap, kovalen rangkap tiga, kovalen koordinasi

- Kovalen tunggal (-)
- Kovalen rangkap (=)
- Kovalen rangkap tiga (\equiv)
- Kovalen koordinasi



Elektron
Berasal dari
kedua atom



Sepasang elektron yang
dipakai bersama berasal dari
salah satu atom

Sifat senyawa kovalen

- Polar :
 - jika terdapat pengkutuban +/-
 - Bentuk molekul mempunyai momen dipol $\neq 0$
 - Larut dalam pelarut air
- Non polar :
 - jika tidak terdapat pengkutuban
 - Bentuk molekul mempunyai momen dipol = 0
 - Tidak larut dalam air



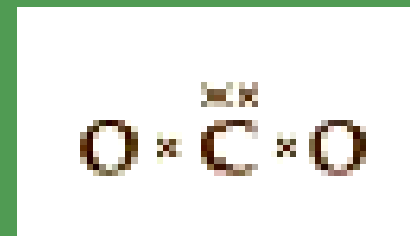
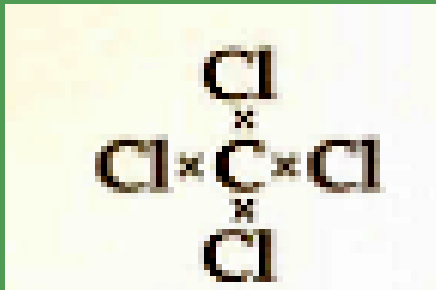
TIPS MENGGAMBARKAN IKATAN KOVALEN !!

1. Tentukan kerangka struktur dg atom pusat biasanya atom pertama dalam rumus kimia, yang lebih elektropositif.



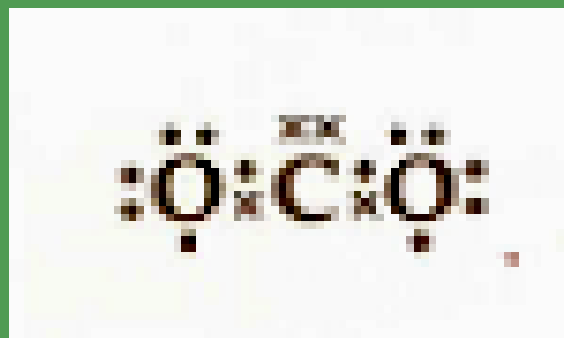
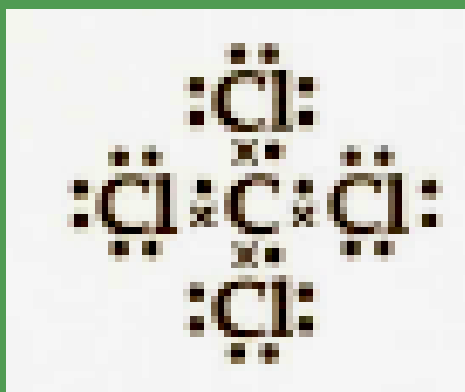


2. Tentukan elektron valensi atom-atom dalam molekul tsb.
3. Tulis semua elektron valensi atom pusat dg lambang (x). Letakkan 1 elektron pada sisi di mana terdapat atom lain. Sisanya, letakkan berpasangan (elektron tak berikatan)



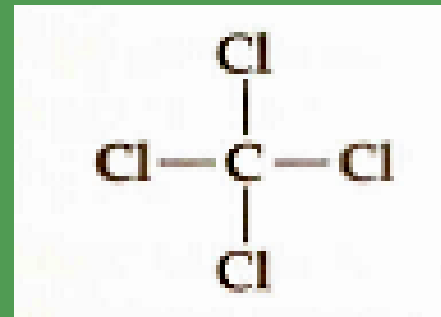
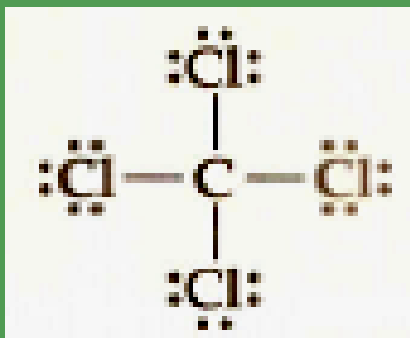


4. Tulis semua elektron valensi atom lain dg lambang (●) sedemikian sehingga mengikuti aturan oktet/ duplet atau pengecualian oktet.





5. Periksa jumlah elektron di sekeliling atom pusat, sudah sesuai oktet/ duplet?
6. Jika sudah, ganti setiap pasangan elektron yg digunakan bersama-sama dengan garis tunggal/rangkap/rangkap 3.





7. Jika atom pusat belum mencapai 8 elektron, maka diperlukan tambahan elektron dari kedua atom lainnya O, maka terdapat 2 psg elektron yg digunakan bersama



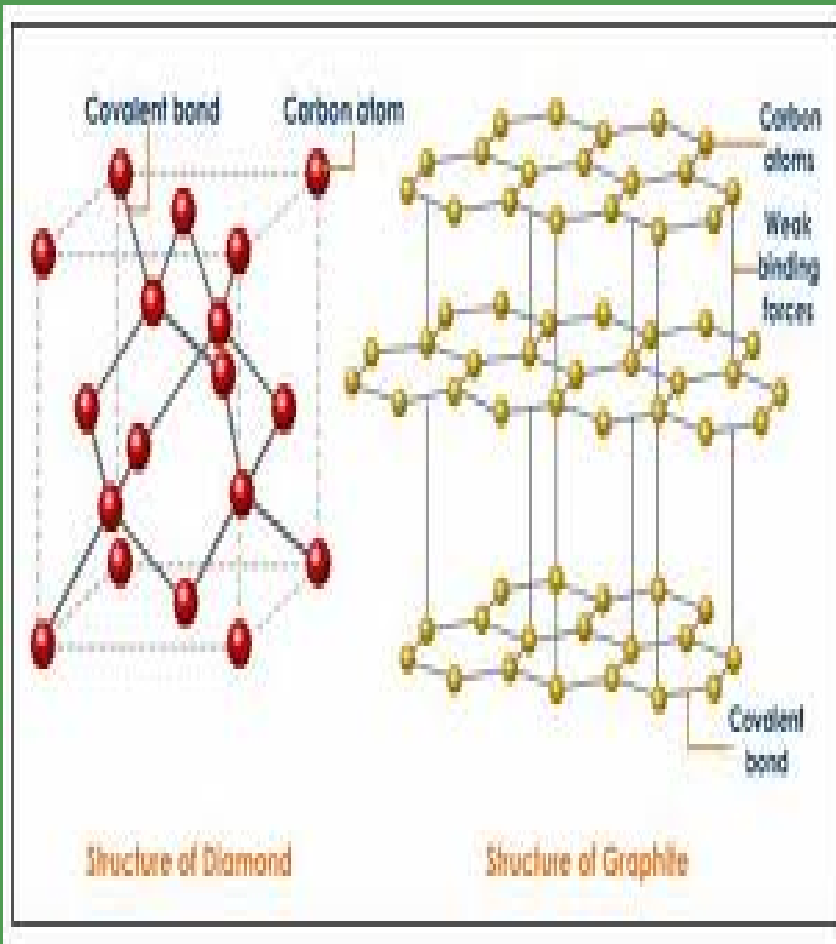


Perhitungan Muatan Formal

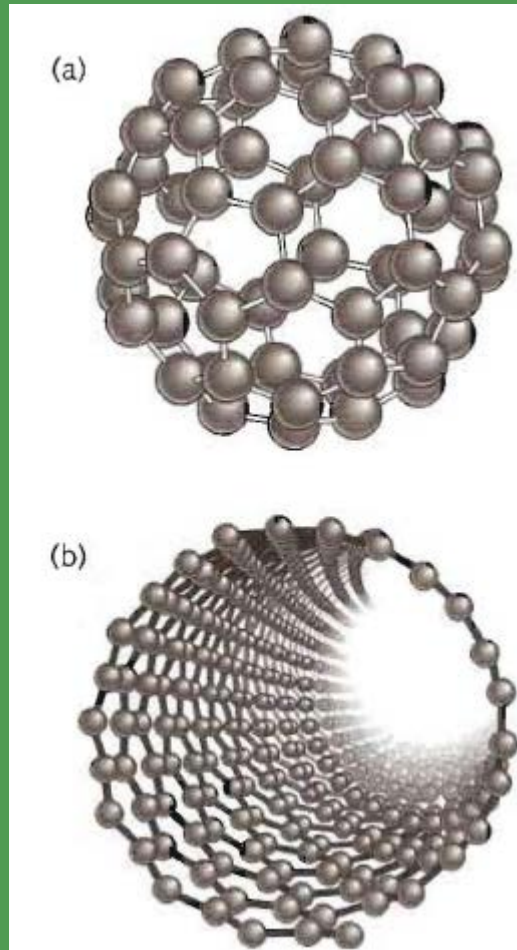
- $MF = \text{jumlah EV atom} - \frac{1}{2}(EI) - EN$
- Bila $MF = 0$, maka senyawa mempunyai struktur stabil, jika $MF \neq 0$, maka struktur bersifat tidak stabil



Senyawa kovalen makromolekul



- Karbon mempunyai beberapa allotrop, antara lain : intan, grafit, fullerena, buckyball, dll
 - ALLOTROP :
unsur yang sama membentuk molekul yang berbeda
- Contoh lain : O_2 dan O_3



- SILICA dalam SILICON DIOKSIDA (SiO_2)

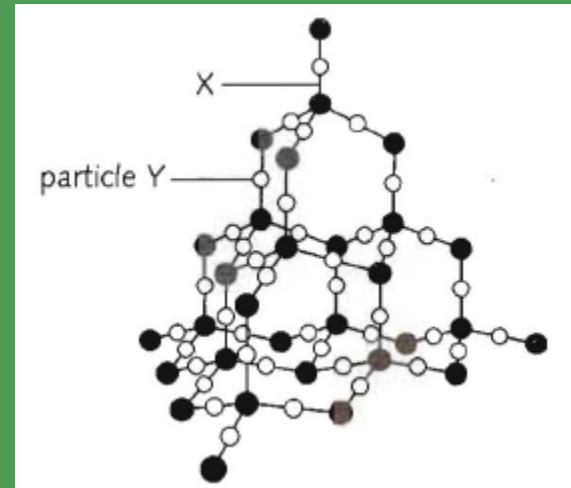
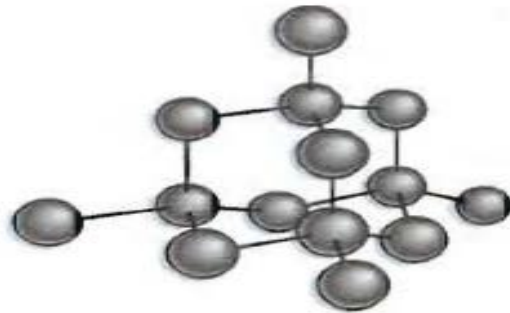
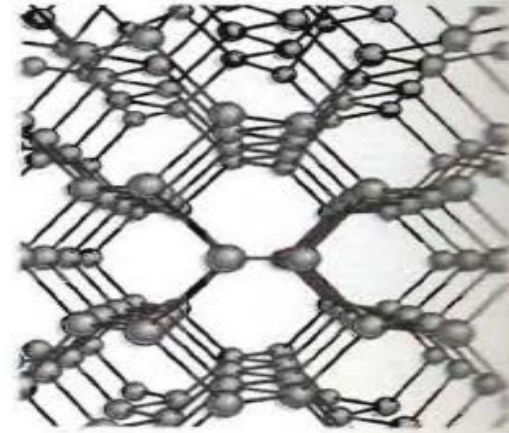


Figure 3.25 (a) A spherical C_{60} molecule of buckminsterfullerene, a 'bucky-ball'. (b) A 'bucky-tube' of carbon atoms.

SENYAWA KOVALEN MAKROMOLEKUL INTAN & GRAFIT

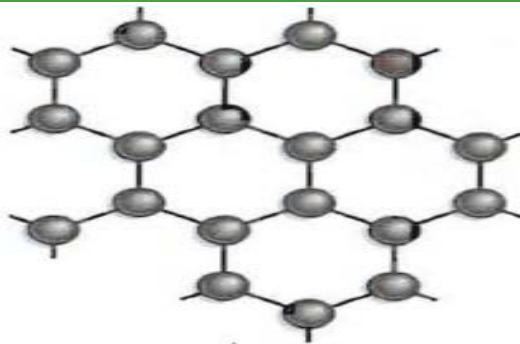


tetrahedral structure

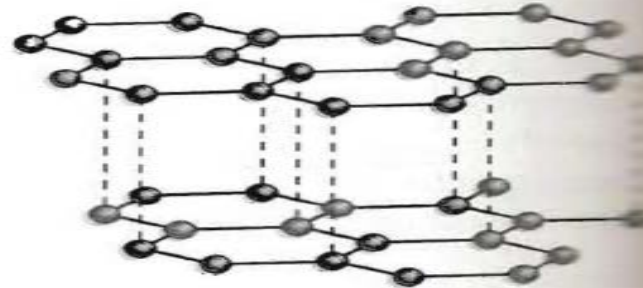


(a)

giant molecular lattice



one layer



(b)

how the layers fit together

Figure 3.24 (a) The structure of diamond. (b) The layered structure of graphite.

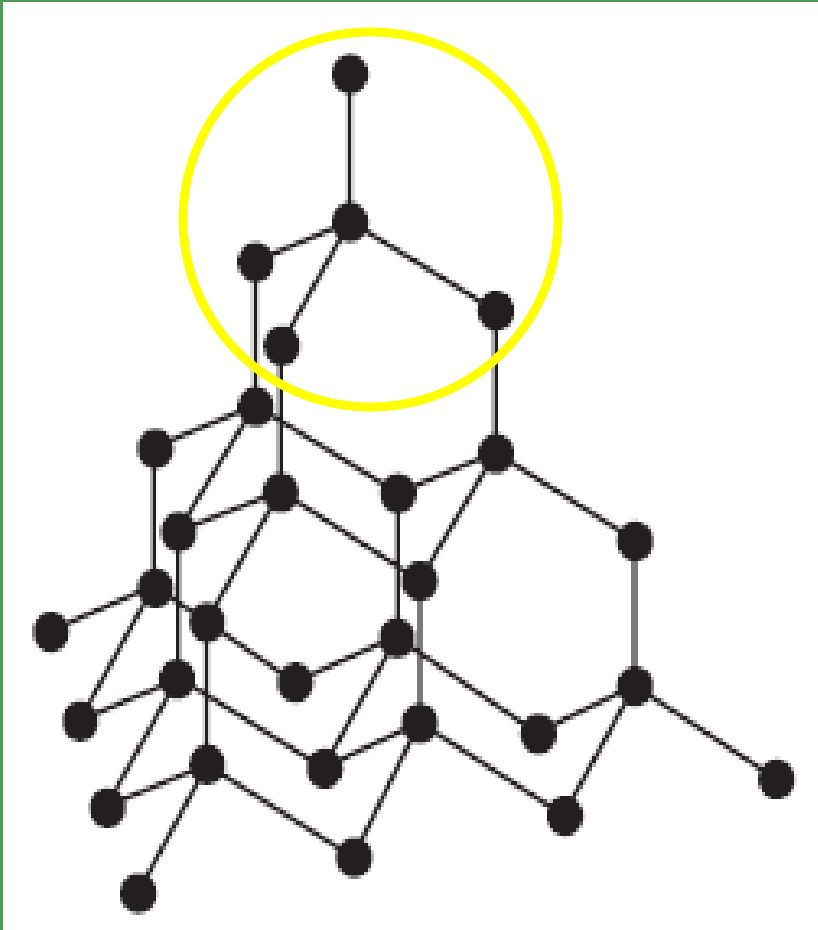


INTAN



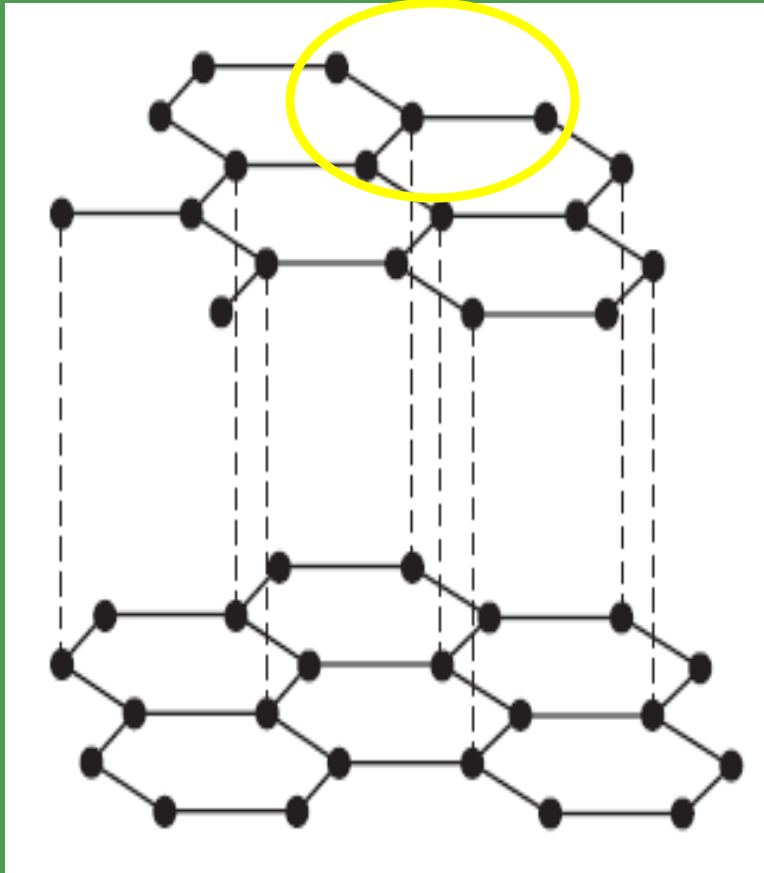
- Intan merupakan **kristal mengkilap**
- Digunakan sebagai : perhiasan, mata bor
- **Struktur kovalen raksasa, stabil dan simetris**
- Struktur ini menyebabkan intan bersifat keras, tidak dapat menghantar listrik, t.d & t.l tinggi

Struktur intan



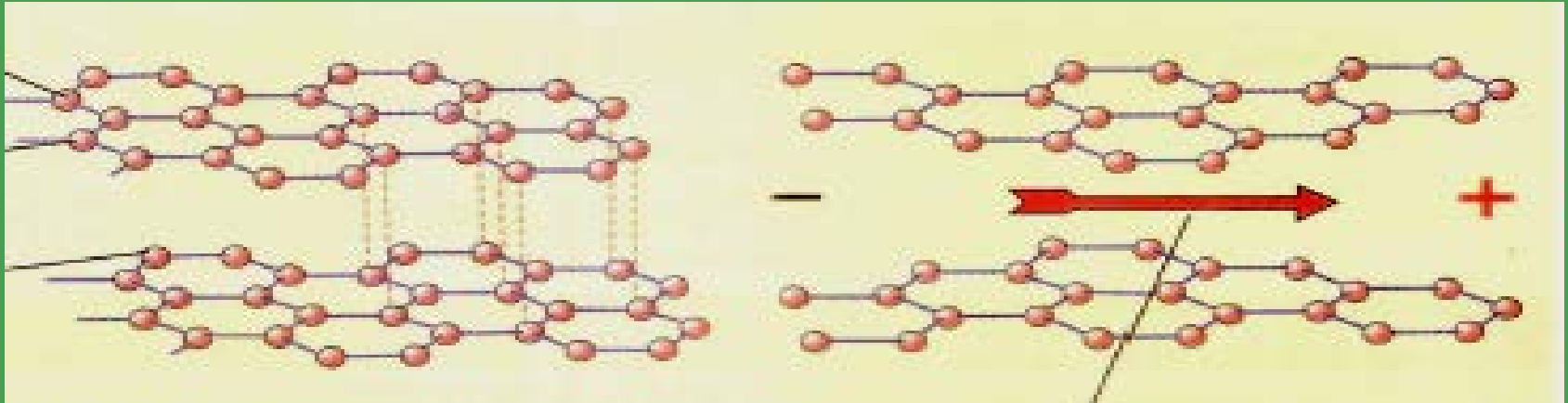
- Sangat keras ,titik didih & titik leleh tinggi, karena setiap atom C terikat kuat dalam struktur kovalen raksasa yang stabil & simetris, sehingga diperlukan energi yg sangat besar untuk memisahkannya.
- Tidak menghantar listrik, karena setiap atom C terikat ke 4 atom C lainnya, jadi tidak ada ion/elektron bebas yang dapat membawa muatan listrik

GRAFIT



- Berupa padatan hitam mengkilap
- Strukturnya berupa lapisan-lapisan di mana masing-masing atom C dalam lapisan dikelilingi oleh 3 atom C lainnya. Lapisan-lapisan tsb terikat oleh suatu gaya elektrostatis yang lemah. 3 elektron valensi digunakan untuk membentuk ikatan kovalen dengan 3 atom C lainnya, 1 elektron sisanya dapat bergerak bebas di antara lapisan-lapisan sehingga timbul gaya elektrostatis antara lapisan-lapisan tsb.
- Struktur ini juga menjelaskan kenapa grafit bersifat lunak/ licin/ rapuh, dapat menghantar listrik, titik sublimasi tinggi (3000°C)
- Grafit tidak meleleh tapi mengalami sublimasi.

GRAFIT



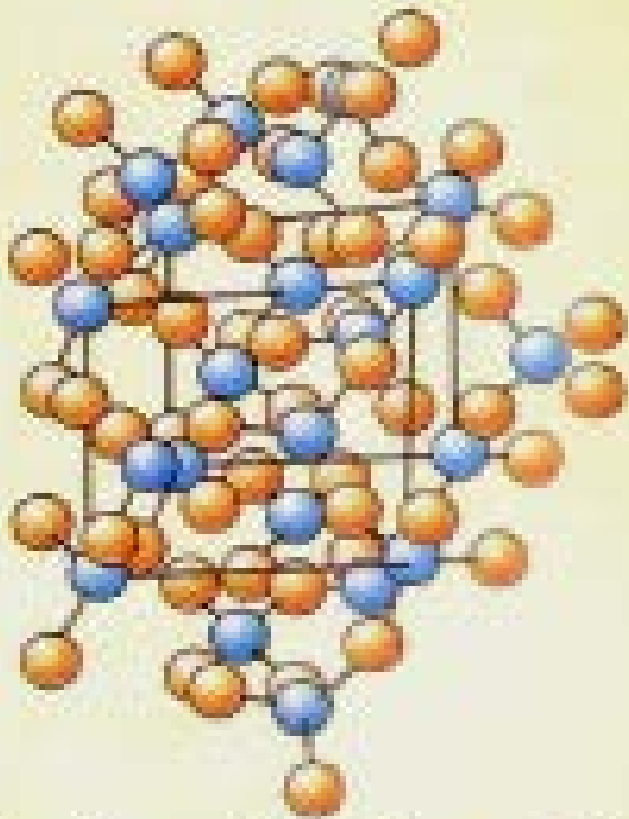
- Sifat lunak, licin, dan rapuh, karena lapisan-lapisan dalam grafit terikat oleh gaya elektrostatis yang lebih lemah, sehingga lunak, mudah bergeser, dan pecah
- Elektron-elektron yang bergerak di antara lapisan-lapisan menyebabkan grafit dapat menghantar listrik
- Atom-atom C terikat kuat dalam strukturnya, diperlukan energi besar untuk memutuskan ikatan, sehingga titik sublimasi tinggi



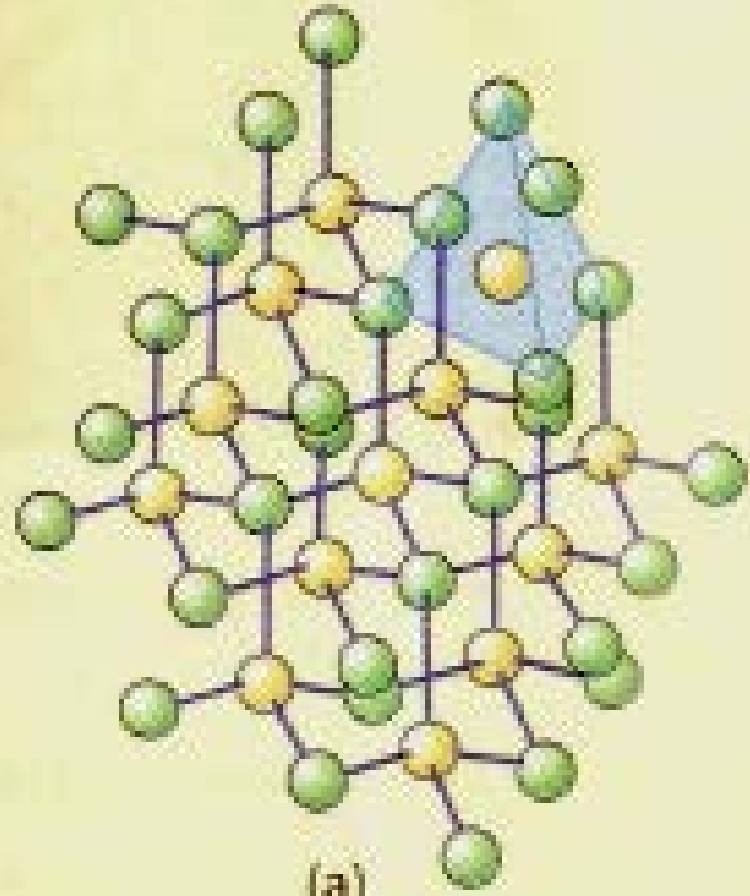
GRAFIT

- Manfaat grafit :
 - Sebagai **isi pensil** untuk menulis (dengan pengeras dari tanah liat)
 - Bubuk grafit sebagai **pelumas** mesin
 - **Sebagai elektrode** pada baterai
 - Dapat **diubah menjadi intan** dengan melibatkan suhu yang sangat tinggi (1400°C dan 160.000 atm) dengan bantuan katalis

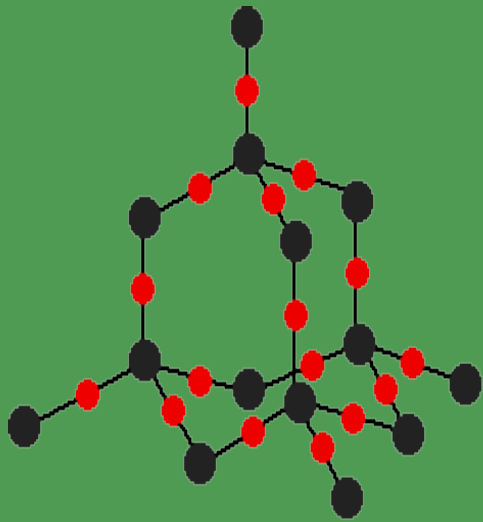
Senyawa kovalen makromolekul SiO_2 dan SiC



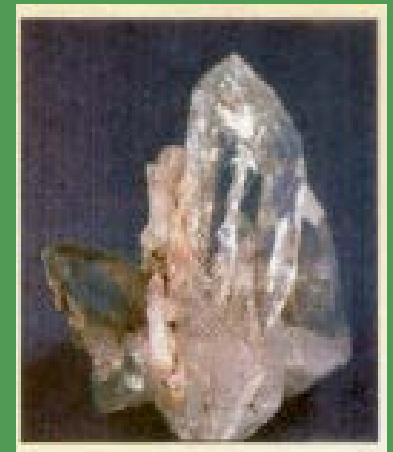
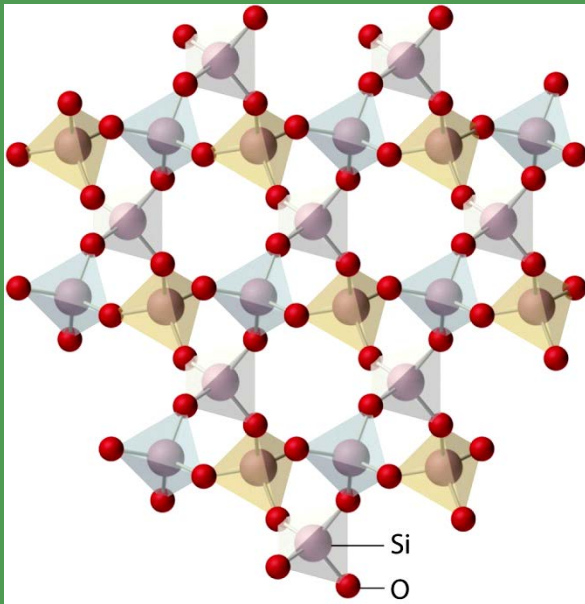
Struktur kovalen raksasa SiO_2



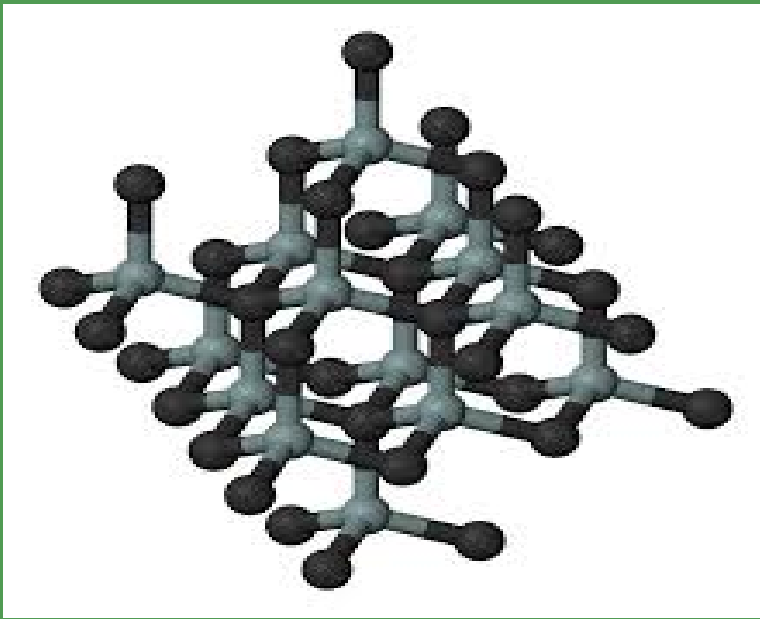
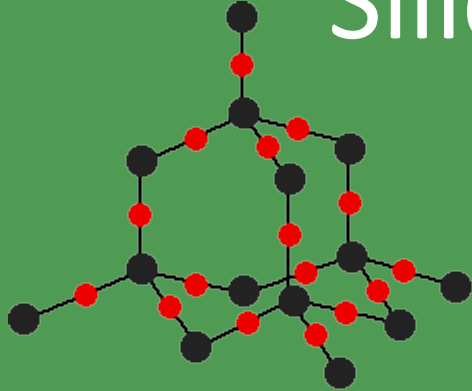
(a)



- Di alam SiO₂ ditemukan dalam pasir dan kuarsa.
- Kuarsa digunakan pada perhiasan dan komponen elektronik



Silica Carbida (SiC)



- Struktur SiC mirip dengan struktur Intan.
- Hal ini menjelaskan mengapa SiC sangat keras dan mempunyai titik leleh tinggi.
- Digunakan sebagai lapisan roda pemotong logam paduan (**alloy**), keramik, dll.





KEPOLARAN MOLEKUL SENYAWA KOVALEN

- Ditentukan oleh keelektronegatifan antar atom yang berikatan,
- bila nilai keelektronegatifan kedua atom yang berikatan sama, maka molekul tersebut bersifat non polar, $\mu = 0$
- Bila nilai keelektronegatifan kedua atom yang berikatan berbeda, terjadi pengkutuban, atom-atomnya bermuatan parsial positif dan negatif, maka molekul tsb bersifat polar, dan dapat didisosiasi menjadi ion-ion, sehingga dapat menghantar listrik, $\mu \neq 0$
- Tingkat kepolaran ikatan kovalen dinyatakan dengan momen dipol (μ), $\mu = q \times r$
- Satuan μ adalah **Debye**, 1 debye = $3,336 \times 10^{-30}$ Coulomb-meter
- Kepolaran molekul ditentukan juga oleh net dipol dari bentuk ruangnya



Project 1

- Rancanglah suatu eksperimen untuk mengetahui kepolaran suatu senyawa molekul
- Dikerjakan berkelompok, **laporan individu** dalam buku laporan praktikum, disertai foto saat pekerjaan dilakukan, dan hasil pengamatan percobaan serta **Poster** (kelompok)
- Bahan yang ingin diketahui kepolarannya :
 - Bensin, minyak sayur, minyak tanah,
 - Air sirup, garam, air garam, air jeruk, deterjen, air kapur
 - Cuka, HCl, H_2SO_4 , NH_3 , air sungai, air sumur/ ledeng



BAGAIMANA MENENTUKAN KEPOLARAN SUATU MOLEKUL ?

1. Berdasarkan data perbedaan keelektronegatifan unsur-unsur yang menyusun suatu molekul
2. Berdasarkan net dipol dari bentuk ruangnya
3. Berdasarkan kelarutannya dalam suatu pelarut (**like dissolves like**)
4. Gaya elektrostatik terhadap suatu molekul

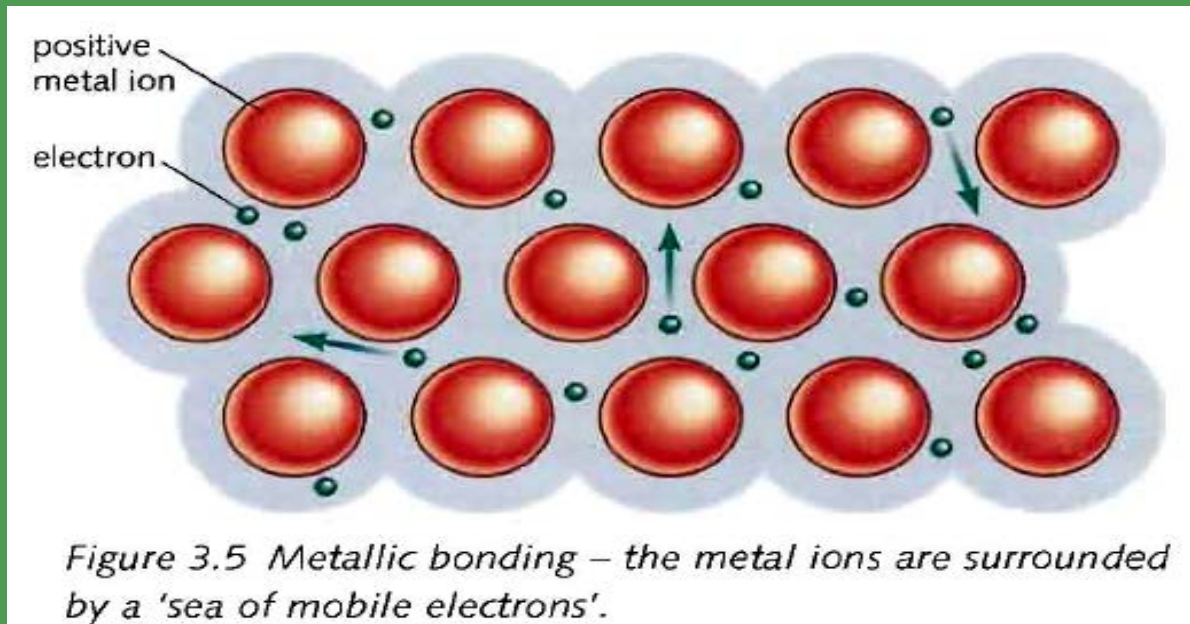


Evaluasi 1

- Apa yang dimaksud dengan senyawa kovalen makromolekul/ raksasa?
- Berikan contoh 2 senyawa kovalen makromolekul
- Berikan contoh penggunaan senyawa kovalen makromolekul yang disebutkan di atas?
- Mengapa grafit dapat menghantar listrik, sedangkan intan tidak ?
- Mengapa intan mempunyai kekerasan yang sangat tinggi ?

IKATAN LOGAM

- Terjadi karena adanya **lautan elektron** di sekeliling ion logam, atau penggunaan bersama elektron-elektron valensi antar atom logam

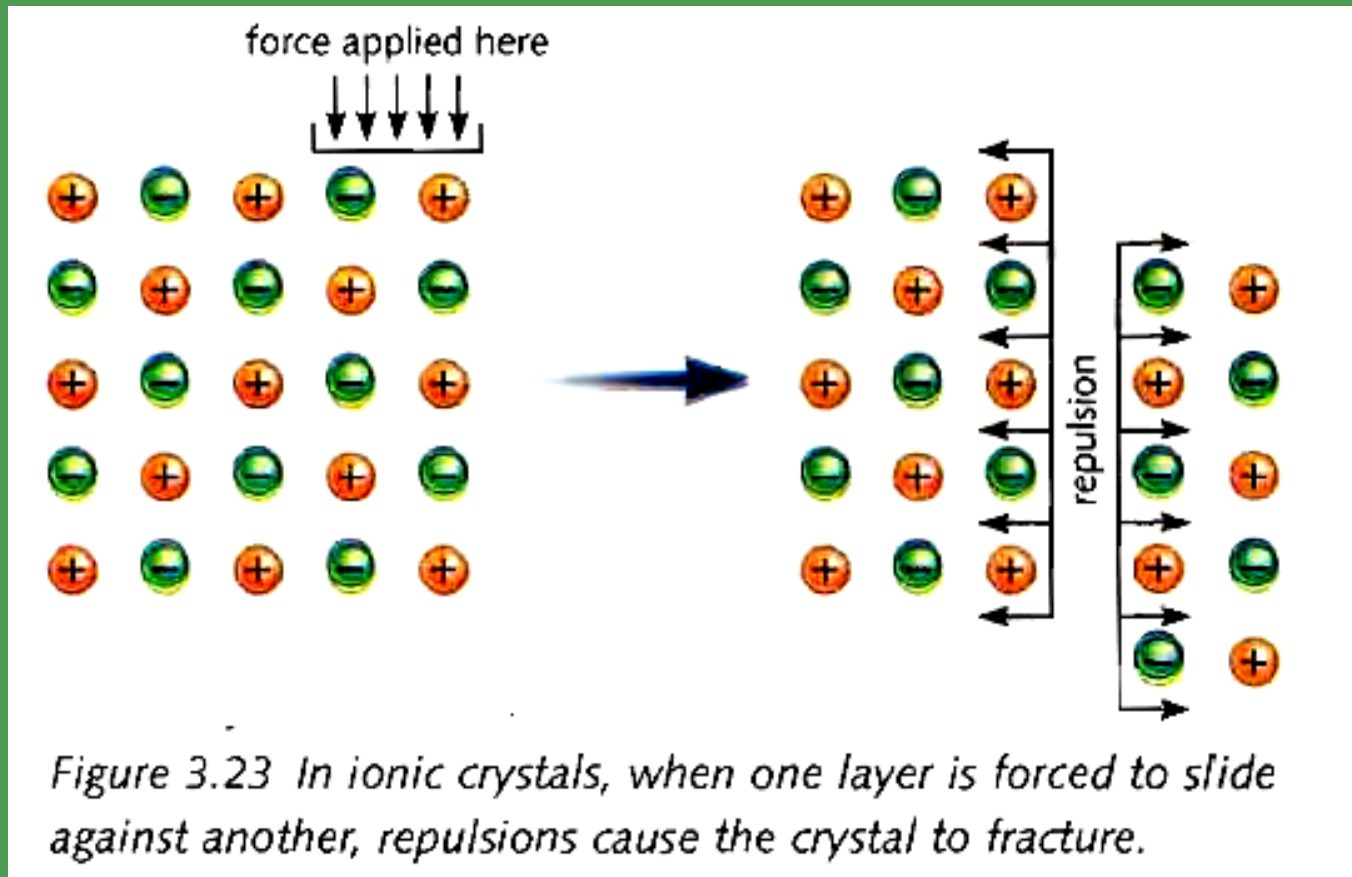




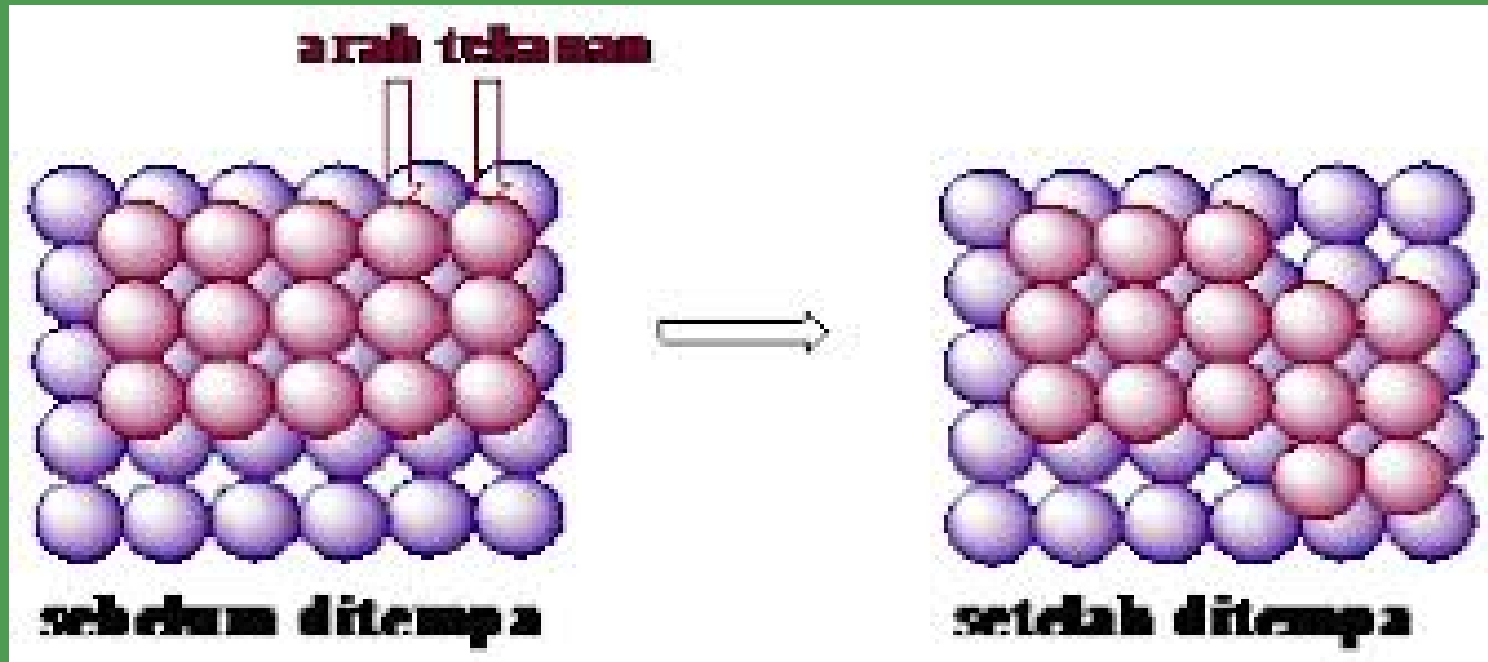
SIFAT IKATAN LOGAM

- Merupakan gaya elektrostatis yang kuat antara ion-ion logam positif dan elektron-elektron bebas
- Berupa padatan pada suhu kamar, kecuali Hg
- Bersifat keras tetapi lentur, tidak mudah patah jika ditempa dan diulur
- Titik didih dan titik leleh tinggi
- Menghantar listrik dan panas dengan baik
- Permukaan mengkilap

TEKANAN PADA KRISTAL IONIK



TEKANAN PADA IKATAN LOGAM



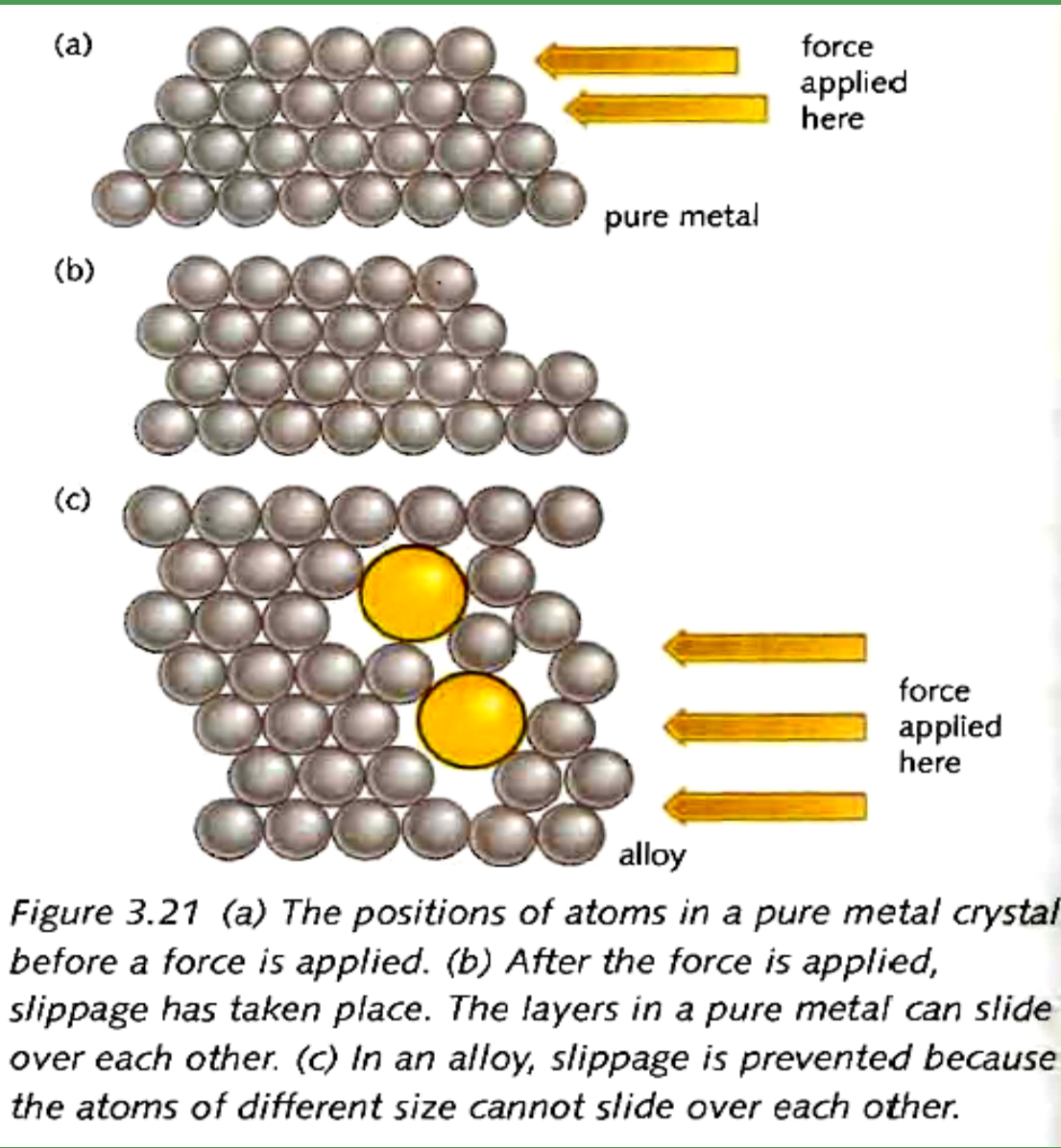


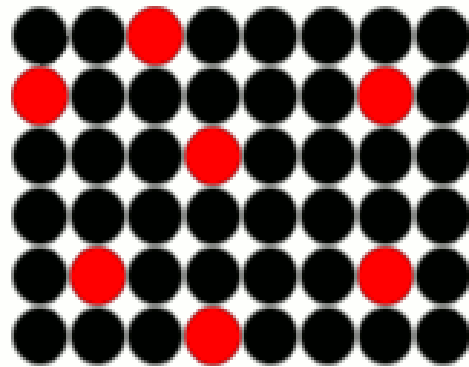
Figure 3.21 (a) The positions of atoms in a pure metal crystal before a force is applied. (b) After the force is applied, slippage has taken place. The layers in a pure metal can slide over each other. (c) In an alloy, slippage is prevented because the atoms of different size cannot slide over each other.

A L L O Y

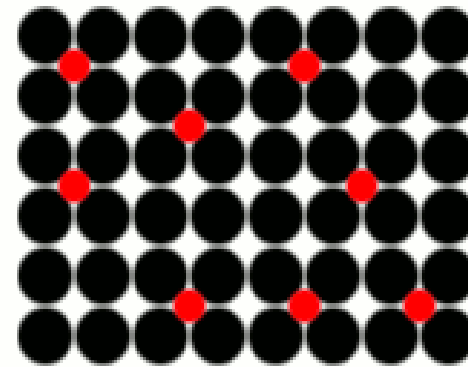


Jenis – jenis alloy

© explainthatstuff.com 2008
Some rights reserved.
©
\$
↑
cc



Substitution
Alloy



Interstitial
Alloy

Table 3.8 Some important alloys

| Alloy | Typical composition | | Particular properties |
|-----------------|---------------------|-------|---|
| Brass | copper | 70% | harder than pure copper; 'gold' coloured |
| | zinc | 30% | |
| Bronze | copper | 90% | harder than pure copper |
| | tin | 10% | |
| Mild steel | iron | 99.7% | stronger and harder than pure iron |
| | carbon | 0.3% | |
| Stainless steel | iron | 70% | harder than pure iron; does not rust |
| | chromium | 20% | |
| | nickel | 10% | |
| Solder | tin | 50% | lower melting point than either tin or lead |
| | lead | 50% | |

FUNGSI ALLOY

Memperbaiki kualitas logam

1. Lebih kuat
2. Lebih tahan karat
3. Daya hantar listrik/panas lebih baik



EVALUASI

1. Apa yang dimaksud ikatan logam?
2. Mengapa logam dapat ditempa dan diulur ?
3. Bagaimana sifat ikatan logam ?
4. Apa yang dimaksud dengan alloy ?
5. Apa fungsi alloy ?
6. Berikan 2 contoh alloy