

## Bab 2 : Jirim dan Struktur Atom

### 2.1 Konsep Asas Jirim

Standard Pembelajaran

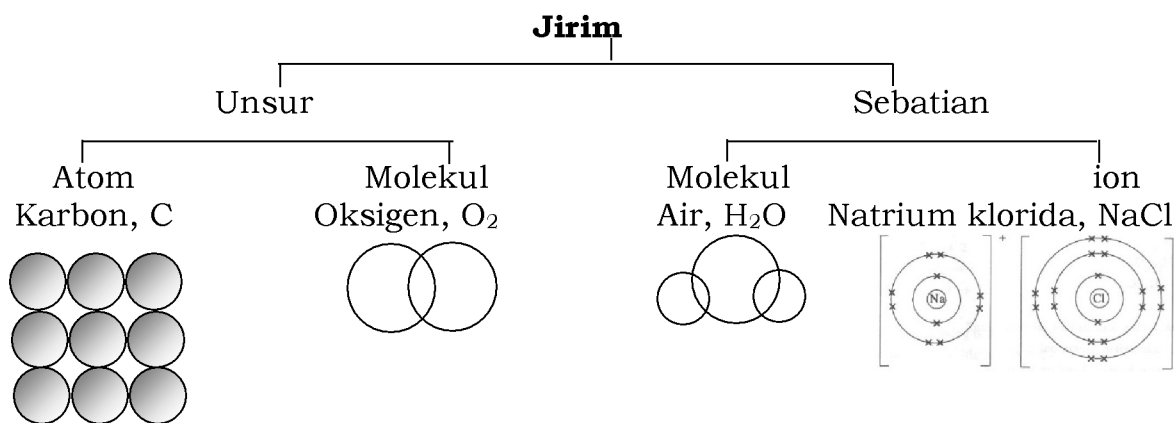
Murid boleh:

- 2.1.1 Memerihal jirim.
- 2.1.2 Menerangkan perubahan keadaan jirim.
- 2.1.3 Menentukan takat lebur dan takat beku naftalena.

#### A. Maksud Jirim

1. Mengikut DSKP Kimia, 2.1.1, Kita perlu memerihal jirim. Jirim ialah sesuatu yang mempunyai **jisim** dan **memenuhi ruang**.

- 2. Jirim terdiri daripada zarah-zarah yang halus dan diskrit.
- 3. Tiga jenis zarah tersebut ialah atom, ion dan molekul.
- 4. Jirim boleh wujud dalam bentuk unsur atau sebatian.
- 4. Unsur ialah bahan yang terdiri daripada satu jenis atom sahaja.
- 5. Sebatian pula ialah bahan yang terdiri daripada dua atau lebih unsur berbeza yang terikat secara kimia.



Rajah: Pengelasan Jirim.

#### **Nota Cikgu Adura: Kaedah M N-at ida**

Secara umumnya nama bahan kimia boleh kita katakan:

1 nama, contohnya magnesium dan 2 nama, contohnya magnesium klorida

1. Singkatan ZAIM adalah



2. Untuk 1 Nama

Akhiran... **M**  
 Adalah=> logam  
**ATOM**

Contoh  
 Magnesium/  
 Kalium/  
 Natrium  
 Kecuali  
 Emas (**Aurum - ada m**)  
 Zink/ *zinc*  
 Mangan  
 Nikel  
 Kobalt  
 Merkuri

Akhiran... **N**  
 Adalah=> bukan logam  
**MOLEKUL**  
**Molekul Unsur**

Hidrogen  
 Oksigen  
 Klorin  
 Bromin  
 Kecuali  
 Kumpulan 18 – ATOM  
 Helium, Neon, Argon,  
 Krypton, Xenon, Radon

Lain-lain  
 Adalah=> bukan logam  
**MOLEKUL SEBATIAN**

Air  
 Ammonia  
 Tetraklorometana

B. 2 Nama

**Akhiran .... m .... at Adalah ION**  
 Magnesium**m** sulfat

**Akhiran .... m .... ida Adalah ION**  
 Magnesium**m** klorida

**Akhiran .... n .... ida Adalah MOLEKUL**  
 Karbon**n** dioksida

**Latihan:**

[Kedah2021-Set01-01] Rajah 1 menunjukkan keadaan tiga jirim, A, B dan C bagi suatu bahan yang sama.



A



B



C

(a) Apakah jenis zarah yang terdapat dalam B? ..... [1M]

(b) Namakan proses yang berlaku apabila keadaan fizik C bertukar kepada A.

..... [1M]

(c) Nyatakan keadaan fizikal bagi C. .... [1M]

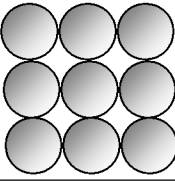
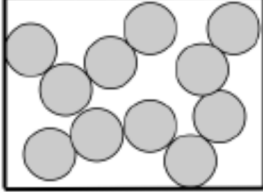
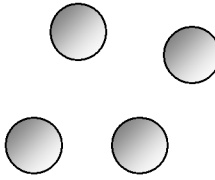
(d) Apabila B berubah kepada C, nyatakan perubahan bagi :

(i) tenaga haba..... [1M]

(ii) daya tarikan antara zarah..... [1M]

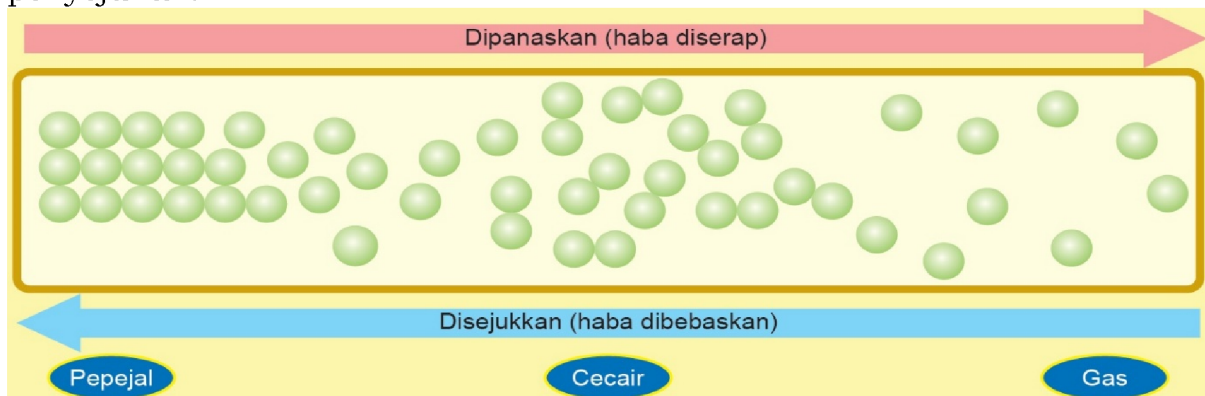
**B. Perubahan Keadaan Jirim**

1. Jirim boleh wujud dalam tiga keadaan, iaitu pepejal, cecair dan gas.

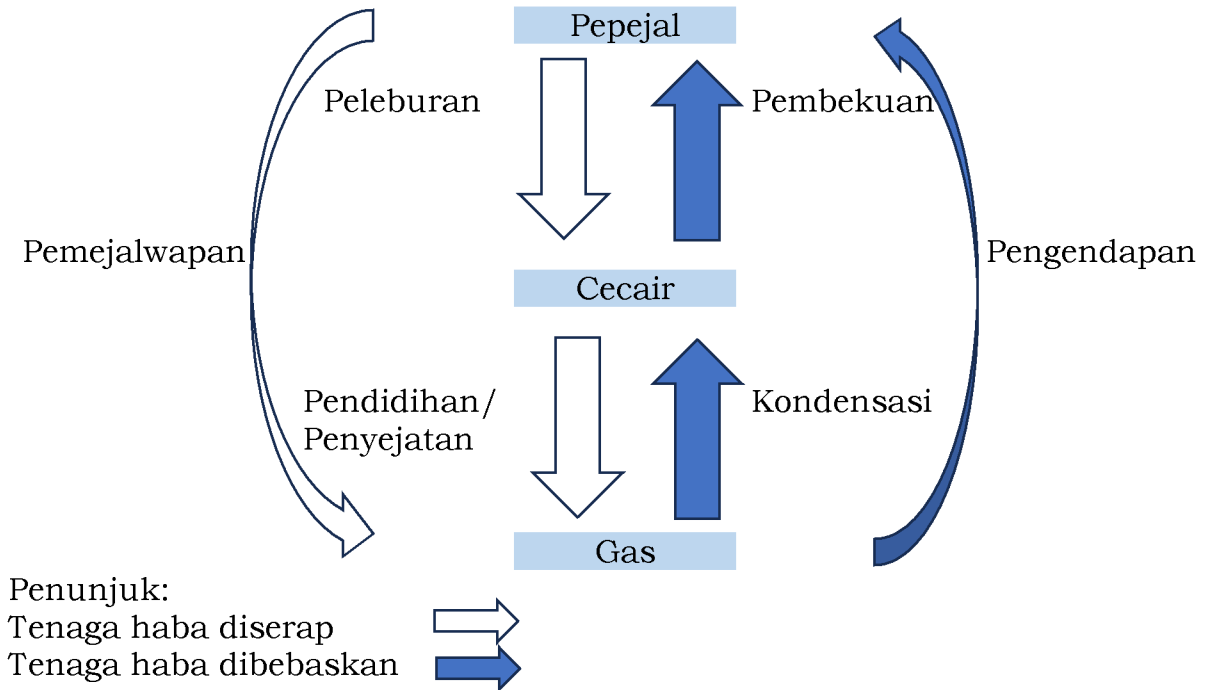
Rajah	Keadaan Fizikal
 Minimum 3 X 3	Pepejal <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zarah disusun secara padat dan teratur.</li> <li>• Tenaga kinetik zarah adalah rendah.</li> <li>• Daya tarikan antara zarah adalah kuat.</li> </ul>
 Mesti saling bersentuhan	Cecair <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zarah disusun secara padat tetapi tidak teratur.</li> <li>• Tenaga kinetik zarah lebih tinggi daripada keadaan pepejal.</li> <li>• Daya tarikan antara zarah adalah kuat, tetapi kurang daripada pepejal.</li> </ul>
 Minimum 4	Gas <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zarah berjauhan antara satu sama lain.</li> <li>• Tenaga kinetik zarah adalah sangat tinggi.</li> <li>• Daya tarikan antara zarah adalah lemah.</li> </ul>

2. Mengikut DSKP Kimia, 2.1.2, kita perlu menerangkan perubahan keadaan jirim.

3. Perubahan fizikal jirim adalah disebabkan oleh pemanasan atau penyejukan.



4. Apabila tenaga haba diserap atau dibebaskan, perubahan berlaku terhadap **tenaga kinetik, susunan zarah dan daya tarikan antara zarah** menyebabkan sesuatu jirim berubah keadaannya.



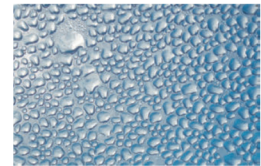
Rajah - menunjukkan saling perubahan antara keadaan jirim melalui proses penyerapan atau pembebasan haba.

4. Berdasarkan contoh daripada buku teks,



Aiskrim yang dibiarkan pada suhu bilik menyerap tenaga haba dan berubah daripada keadaan pepejal kepada cecair.

Pada waktu malam, cermin tingkap membebaskan haba ke persekitaran menyebabkan permukaan cermin tingkap menjadi sejuk. Wap air di udara bersentuhan dengan permukaan sejuk ini lalu kehilangan tenaga dan seterusnya membentuk titisan air pada permukaan cermin tingkap.



**Aktiviti 2.1, ms 25**

1. Lukiskan susunan zarah dalam keadaan pepejal, cecair dan gas dalam bentuk 2D.

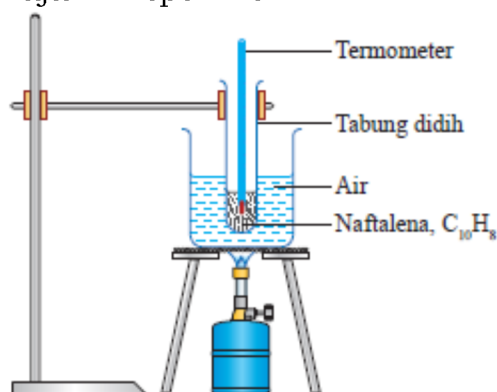
Pepejal	Cecair	Gas



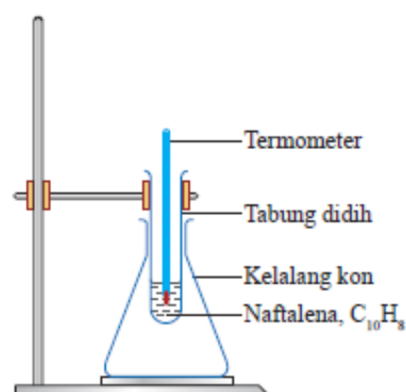
### C. Takat Lebur dan Takat Beku

1. Takat lebur ialah suhu malar apabila sesuatu bahan bertukar daripada keadaan pepejal menjadi cecair pada tekanan tertentu.
  2. Takat beku ialah suhu malar apabila sesuatu bahan bertukar daripada keadaan cecair menjadi pepejal pada tekanan tertentu.
  3. Mengikut DSKP Kimia, 2.1.3, Kita perlu menentukan takat lebur dan takat beku naftalena,  $C_{10}H_8$  dengan menjalankan Aktiviti 2.2, ms 26. Lakukan bersama dengan guru anda dan buat laporan eksperimen.
  4. Asid laurik,  $C_{12}H_{24}O_2$  adalah sejenis asid lemak yang boleh diperolehi daripada buah kelapa. Asid ini juga sesuai digunakan sebagai pengganti bagi naftalena,  $C_{10}H_8$  untuk Aktiviti di atas.
  5. Kekurangan glukosa-6-fosfat dehidrogenase (G6PD) ialah suatu penyakit genetik. Pendedahan naftalena,  $C_{10}H_8$  kepada pesakit kekurangan G6PD akan menyebabkan hemolisis, iaitu pemusnahan sel darah merah. Hal ini akan mengakibatkan pesakit itu berasa letih dan pening.
6. Berdasarkan eksperimen,
- (a) Naftalena,  $C_{10}H_8$  tidak boleh dipanaskan secara langsung kerana merupakan suatu bahan yang mudah terbakar.
  - (b) Kaedah kukus air digunakan semasa pemanasan kerana dapat mengagihkan haba secara serata. Perkara ini dapat memastikan pemanasan yang sekata.

#### (c) Rajah Eksperimen



Pemanasan naftalena,  $C_{10}H_8$

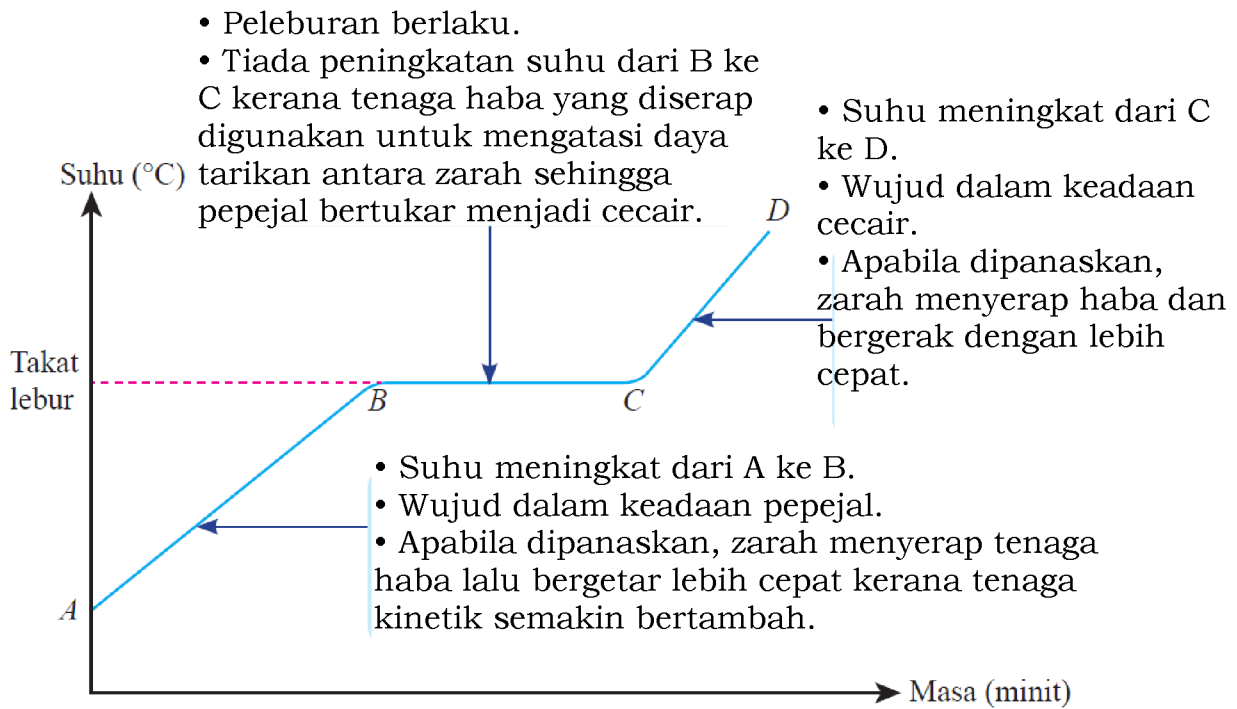


Penyejukan naftalena,  $C_{10}H_8$

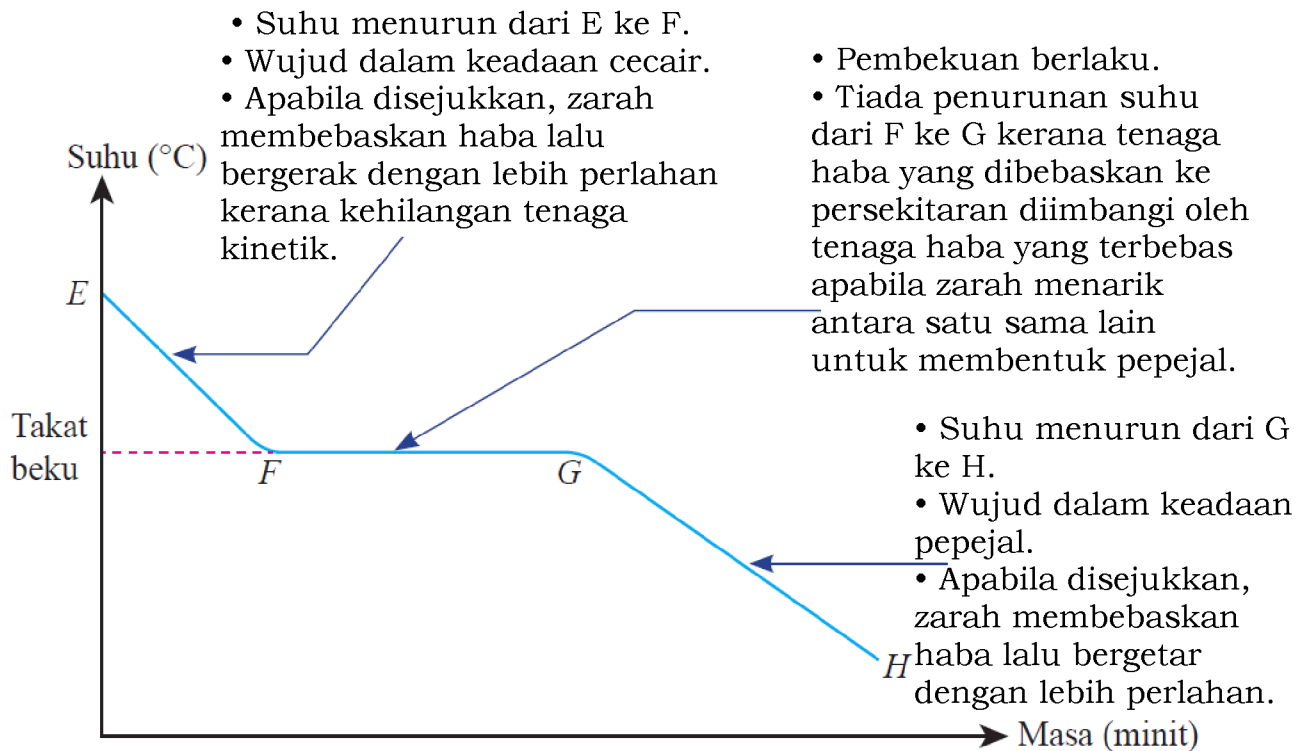
(d) **Mengikut DSKP Kimia, ms 56,** murid ditekankan agar boleh:

- (i) memplotkan lengkung pemanasan dan penyejukan
- (ii) menentukan takat lebur dan takat beku
- (iii) mentafsirkan lengkung pemanasan dan Penyejukan

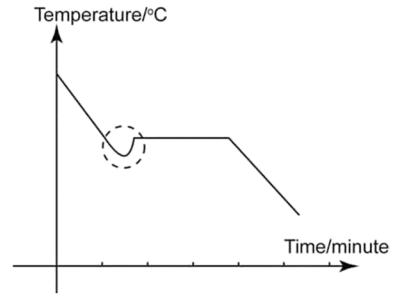
(e) Graf suhu melawan masa bagi pemanasan naftalena,  $C_{10}H_8$  ditunjukkan di bawah:



(f) dan graf suhu melawan masa bagi penyejukan naftalena,  $C_{10}H_8$  ditunjukkan di bawah



(g) Penyejukan lampau akan berlaku, sekiranya proses penyejukan naftalena,  $C_{10}H_8$  tidak dikacau secara berterusan.



**Uji Kendiri 2.1, ms 29**

1. Nyatakan jenis zarah yang wujud di dalam wayar kuprum.

.....

2. Lily mengeringkan rambut dengan menggunakan pengering rambut.

(a) Apakah nama proses yang terlibat semasa pengeringan rambut?

.....

(b) Nyatakan perubahan terhadap pergerakan zarah air apabila rambut dikeringkan.

.....

.....

3. Asid laurik,  $C_{12}H_{24}O_2$  dipanaskan daripada suhu bilik ke  $50.0\text{ }^\circ\text{C}$ . Pada  $43.0\text{ }^\circ\text{C}$ , asid laurik,  $C_{12}H_{24}O_2$  mula melebur.

(a) Lakarkan satu lengkung pemanasan untuk asid laurik,  $C_{12}H_{24}O_2$ .

(b) Mengapakah suhu malar pada  $43.0\text{ }^\circ\text{C}$ ?

.....

.....

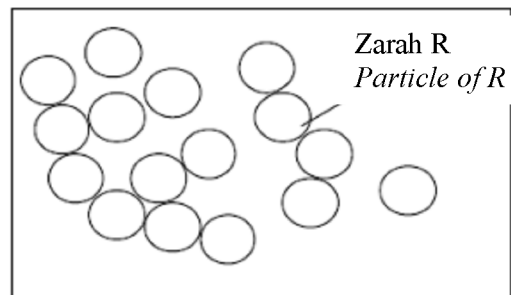
.....

**Nota Cikgu Adura:** – Menentukan keadaan fizikal jirim bila diberikan takat lebur dan takat didih

1. Contoh 1: Diberi takat lebur air ialah 0 °C dan takat didih air ialah 100 °C. Apakah keadaan fizikal air pada suhu:

(i) pada 30 °C	(ii) dan pada 110 °C

2. Contoh 2: Rajah menunjukkan susunan zarah bagi bahan **R** pada 100 °C.



Yang manakah merupakan takat lebur dan takat didih bagi **R**?

	Takat lebur/ °C	Takat didih/ °C
A	-123	-78
B	-17	135
C	0	78
D	111	400

**Catatan: Cara menyelesaikan soalan**

1. Pada kotak jawapan, tambahkan 3 lajur, seperti di bawah:

	← Takat lebur/ °C	Takat didih/ °C →
A	123	78

2. Tuliskan pepejal, kemudian cecair dan akhir sekali gas

	Pepejal	Takat lebur/ °C	Cecair	Takat didih/ °C	Gas
A		-123		-78	

3. Jawab soalan. Lihat di mana 100 °C, bahan telah menjadi **cecair**

	Pepejal	Takat lebur/ °C	Cecair	Takat didih/ °C	Gas
A		-123		-78	
<b>B</b>		<b>-17</b>	<b>100</b>	<b>135</b>	
C		0		78	
D		111		400	

3. Jadual menunjukkan takat lebur dan takat didih bagi empat bahan **P, Q, R dan S**.

Bahan	Takt Lebur(°C)	Takat didih (°C)
P	-187	-126
Q	75	130
R	114	444
S	-79	68

Antara bahan-bahan berikut, yang manakah cecair pada 50 °C?

A P                      B Q                      C R                      D S

**Latihan**

[SPM14-03](b) Jadual 2 menunjukkan sifat fizik bagi bahan X dan bahan Y.

Bahan	Takat lebur (°C)	Takat didih (°C)	Kekonduksian elektrik	
			Pepejal	Leburan
X	-23	77	Tidak boleh	Tidak boleh
Y	801	1413	Tidak boleh	Boleh

Berdasarkan Jadual 2,

(i) apakah keadaan fizik bagi bahan X dan bahan Y pada suhu bilik?

X: ..... Y: ..... [2M]

**2.2 Perkembangan Model Atom**

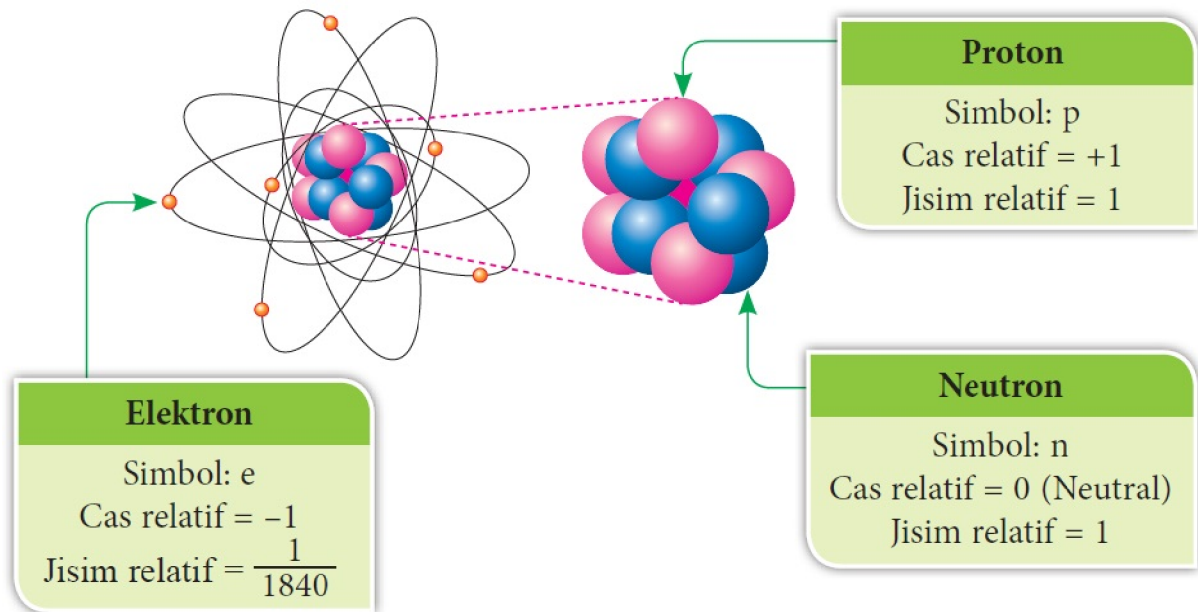
Standard Pembelajaran

Murid boleh:

- 2.2.1 Menyatakan zarah subatom dalam pelbagai atom unsur.
- 2.2.2 Membanding dan membezakan jisim relatif dan cas relatif proton, elektron dan neutron.
- 2.2.3 Membuat urutan model struktur atom berdasarkan Model Atom Dalton, Thomson, Rutherford, Bohr dan Chadwick.

**A. Zarah Subatom**

1. kita perlu mengetahui zarah subatom dalam pelbagai atom unsur.
2. Zarah subatom dalam atom ialah **proton, neutron dan elektron**.  
 Tips mengingat : pen \_\_\_\_\_↑
3. Berdasarkan contoh daripada buku teks, ms 29:

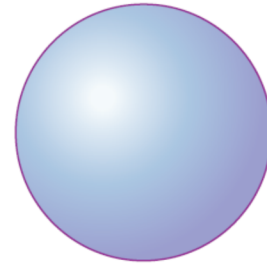


Jom kita banding dan membezakan jisim relatif dan cas relatif proton, elektron dan neutron iaitu :

	Elektron	Proton	Neutron
Simbol			
Cas relatif			
Jisim relatif			

## B. Perkembangan Model Struktur Atom

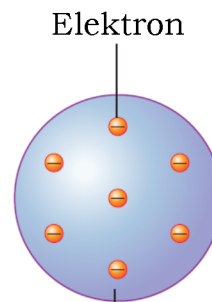
1. Model struktur atom yang diketahui sekarang merupakan hasil usaha ramai ahli sains.
2. Kajian tentang atom bermula sejak pengenalan teori tentang atom oleh Democritus, seorang ahli falsafah Yunani, kira-kira 500 SM.
3. Mengikut DSKP Kimia, 2.2.3, kita perlu membuat urutan model struktur atom berdasarkan Model Atom Dalton, Thomson, Rutherford, Bohr dan Chadwick.
4. Sejarah perkembangan model struktur atom:



Model Atom Dalton

**(a) John Dalton** (1766 - 1844)

- Jirim terdiri daripada zarah yang dipanggil atom.
- Atom ialah jasad berbentuk sfera yang kecil dan tidak boleh dicipta, dimusnahkan atau dibahagi lagi.
- Unsur yang sama mempunyai atom yang sama.

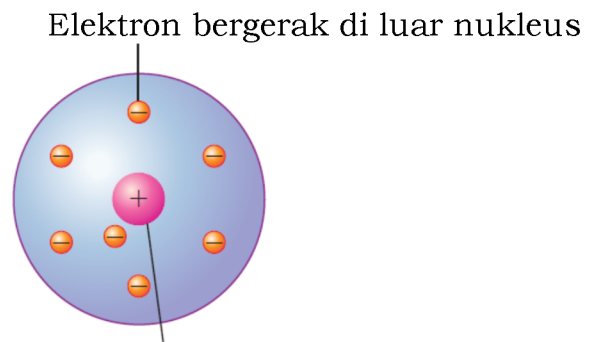


Sfera yang bercas positif

**(b) J.J. Thomson** (1856 - 1940)

- Menemui zarah bercas negatif yang dipanggil elektron.
- Atom sebagai sfera yang bercas positif dengan beberapa elektron di dalamnya.

Model Atom Thomson



Nukleus yang mengandungi proton

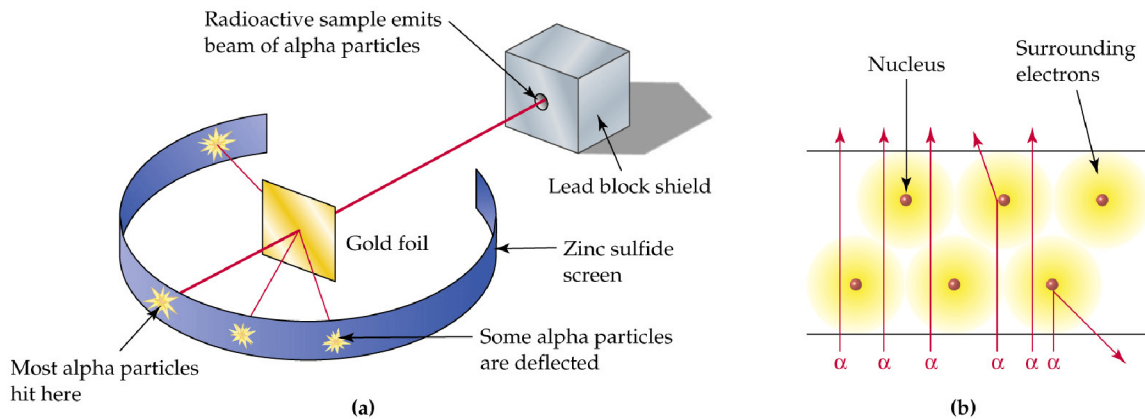
**(c) Ernest Rutherford** (1871-1937)

- Nukleus sebagai pusat atom.
- Menemui zarah bercas positif yang dinamakan proton di nukleus.
- Hampir seluruh jisim atom bertumpu di nukleus.
- Elektron bergerak di luar nukleus.

Model Atom Rutherford



Dapatan eksperimen dijalankan, mendapati 1 daripada 8000 zarah alfa dipesongkan oleh kerajang emas.



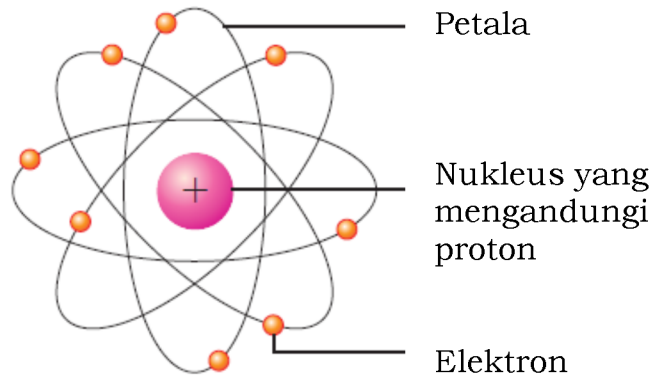
<https://d2gne97vdumgn3.cloudfront.net/api/file/KZHbpMmQHyBIGVc2zb37>



**(d) Niels Bohr**

(1885 - 1962)

- Elektron di dalam atom bergerak di dalam petala di sekeliling nukleus.



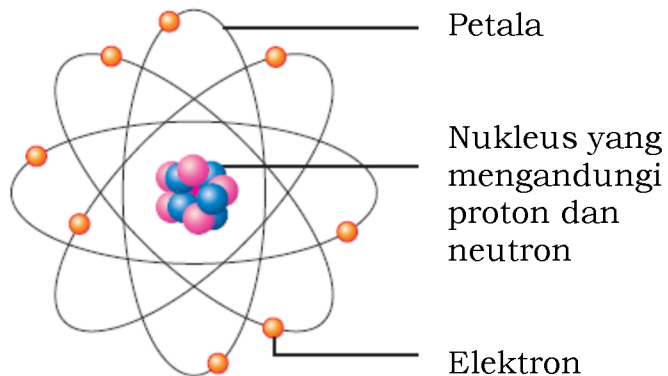
Model Atom Bohr



**(e) James Chadwick**

(1891 - 1974)

- Menjumpai zarah neutral, iaitu neutron wujud di dalam nukleus.
- Neutron menyumbang hampir separuh daripada jisim sesuatu atom.



Model Atom Chadwick

## Model atom moden

5. Hasil daripada kajian dan penemuan daripada tokoh-tokoh ahli sains, boleh disimpulkan bahawa model atom moden adalah seperti di bawah:

**Tip Cikgu Adura!** Untuk mengingat ahli sains dan model atom.

### Penerangan

**Da** – John Dalton jumpa atom, mengatakan seperti bola, huruf D bulat macam bola

**T** – Thomson, e atas T, untuk elektron dan bercas negatif

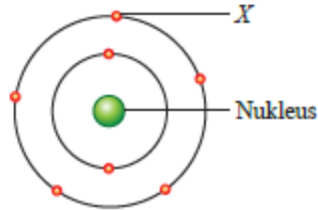
**Ru** – Rutherford, p untuk proton sebagai nukleus

**N** – Neils Bohr, e ada anak panah berbentuk semi bulatan, menunjukkan orbit di petala

**Ca** – Chadwick, n atas a untuk neutron,

**Uji Kendiri 2.2, ms 32**

1. Rajah 2.10 menunjukkan struktur atom nitrogen.



Rajah 2.10

(a) Namakan X. ....

(b) Nyatakan zarah subatom yang terletak pada nukleus atom nitrogen.

.....

(c) Bandingkan X dan zarah subatom yang dinyatakan di (b) dari segi cas relatif dan jisim relatif.


2. • **Elektron mengorbit mengelilingi nukleus di dalam petalanya.**  
 • **Nukleus sesuatu atom mengandungi proton dan neutron.**

Pernyataan di atas menunjukkan maklumat tentang suatu model struktur atom.

(a) Siapakah ahli sains yang mengenal pasti perkara ini?

.....

(b) Lukiskan model struktur atom ini.

## 2.3 Struktur Atom

Standard Pembelajaran

Murid boleh:

- 2.3.1 Mendefinisi nombor proton dan nombor nukleon.
- 2.3.2 Menentukan nombor nukleon, nombor proton dan bilangan elektron dalam sesuatu atom.
- 2.3.3 Menulis perwakilan piawai bagi atom.
- 2.3.4 Membina rajah struktur atom dan susunan elektron.

### A. Nombor Proton dan Nombor Nukleon

1. Jadual di bawah menunjukkan nombor proton dan nombor nukleon bagi atom oksigen, natrium dan klorin.

Atom	Bilangan proton	Bilangan neutron	Nombor proton	Nombor nukleon
Oksigen	8	8	8	16
Natrium	11	12	11	23
Klorin	17	18	17	35

2. Berdasarkan jadual di atas dan **mengikut DSKP Kimia, 2.3.1**, kita perlu mendefinisi nombor proton dan nombor nukleon.

3. Bilangan proton di dalam nukleus sesuatu atom dikenali sebagai nombor proton.

4. Jumlah bilangan proton dan neutron di dalam nukleus sesuatu atom dikenali sebagai nombor nukleon.

5. **Mengikut DSKP Kimia, 2.3.2**, kita perlu menentukan nombor nukleon, nombor proton dan bilangan elektron dalam sesuatu atom.

6. **Formulanya :**

Nombor nukleon = **bilangan** proton + bilangan neutron

atau

Nombor nukleon = **nombor** proton + bilangan neutron

7. Bagi atom unsur yang berlainan, nombor proton adalah berlainan. Contohnya, atom natrium mempunyai nombor proton 11 manakala atom klorin mempunyai nombor proton 17.

8. Untuk bilangan elektron:

(i) Jika atom, bilangan elektron adalah sama dengan bilangan proton. Sebab itu atom adalah neutral. Contohnya atom oksigen mempunyai 8 proton dan juga 8 elektron.

(ii) Jika ion, ion mungkin ion positif atau ion negatif.

Mengikut DSKP Kimia, ms 57, kita perlu membandingkan bilangan proton, neutron dan elektron dalam atom dan ionnya.



#### Kenyataan Cikgu Adura:

Perlu kita faham di sini, perbincangan kita adalah hanya melibatkan perubahan bilangan elektron. Bilangan proton dan neutron adalah KEKAL.

(i). Atom, bilangan elektron adalah sama dengan bilangan proton. Sebab itu atom neutral.

(ii). Bila elektron di dermakan (kurang), ion yang terbentuk adalah ion positif, juga dikenali sebagai kation. Ini kerana bilangan elektron berkurang berbanding bilangan proton.

Contoh: Ion Positif, kation terbentuk apabila atom natrium menderma elektron untuk membentuk ion natrium.

Jenis zarah	Atom natrium, Cl	Ion natrium, Na <sup>+</sup>
Bilangan proton	11	11
Bilangan elektron	<b>11</b>	<b>11</b>
Bilangan neutron	12	12

(ii). Bila elektron di terima (tambah), ion yang terbentuk adalah ion negatif, juga dikenali sebagai anion. Ini kerana bilangan elektron bertambah berbanding bilangan proton.

Contoh: Ion negatif, anion terbentuk apabila atom klorin menerima elektron untuk membentuk ion klorida.

Jenis zarah	Atom klorin, Cl	Ion klorida, Cl <sup>-</sup>
Bilangan proton	17	17
Bilangan elektron	<b>17</b>	<b>18</b>
Bilangan neutron	18	18

9. Contoh 1 buku teks, ms 32

Atom aluminium mempunyai 13 proton dan 14 neutron.

Apakah nombor proton dan nombor nukleon atom aluminium?

**Penyelesaian**

Nombor proton = bilangan proton = .....

Nombor nukleon = nombor proton + bilangan neutron

= ..... = .....

10. Contoh 2 buku teks, ms 32

Nombor nukleon atom kalium ialah 39. Atom kalium mempunyai 19 proton.

Berapakah bilangan elektron dan neutron bagi atom kalium?

**Penyelesaian**

Bilangan elektron = bilangan proton = .....

Bilangan neutron = nombor nukleon – bilangan proton

= ..... = .....

**B. Perwakilan Piawai bagi Atom**

1. Mengikut DSKP Kimia, 2.3.3, kita perlu tahu menulis perwakilan piawai bagi atom.

2. Perwakilan piawai bagi atom ialah:

Nombor nukleon ——— A

**X** ——— Simbol unsur

Nombor proton ——— Z

3. Semasa tingkatan 1, bab 6 – Jadual Berkala, kita telah belajar mengenali simbol unsur.

**a. Simbol unsur**

1. Setiap unsur mempunyai nama dan simbol tertentu.
2. Setiap simbol terdiri daripada **satu atau dua** huruf.
3. Bagi unsur dengan satu huruf, guna **huruf besar**.
4. Bagi unsur dengan **dua huruf, huruf pertama** merupakan **huruf besar. Huruf kedua huruf kecil. Contohnya: Natrium. Simbolnya Na.**

5. Jom kita lengkapkan simbol unsur di bawah:

Unsur	Simbol	Unsur	Simbol
Hidrogen		Natrium	
Helium		Magnesium	
Litium		Aluminium	
Berilium		Silikon	
Boron		Fosforus	
Karbon		Sulfur	
Nitrogen		Klorin	
Oksigen		Argon	
Fluorin		Kalium	
Neon		Kalsium	



Simbol-simbol awal kimia

6. Jom kita lengkapkan jadual di bawah:

Nama Unsur	Bilangan proton	Bilangan elektron	Bilangan neutron	Nombor proton	Nombor nukleon	Perwakilan piawai
Hidrogen	1	1	1-1 = 0	1	1	1 H
Oksigen						
Kalsium						



Magnesium						
Natrium						
Berilium						

7. Mentafsir perwakilan piawai bagi atom.

Maklumat yang boleh di dapati daripada  $^{12}_6\text{C}$  ialah

- 12** : merupakan nombor nukleon atom  
: jumlah bilangan proton dan neutron dalam nukleus sesuatu atom
- C** : Simbol atom unsur iaitu karbon
- 6** : merupakan nombor proton atom  
: merupakan bilangan proton dalam nukleus sesuatu atom  
: sama dengan bilangan elektron dalam sesuatu atom

**Aktiviti 2.5, ms 34**

1. (a) Nombor nukleon dan nombor proton unsur fluorin ialah 19 dan 9 masing-masing. Adakah pernyataan berikut benar atau palsu?

**Atom unsur ini mempunyai 9 elektron dan 9 neutron di dalam nukleusnya.**

.....

(b) Suatu atom X mempunyai 11 proton dan 12 neutron. Carikan nombor nukleon atom ini.

.....

(c) Apakah nombor proton bagi atom unsur nitrogen yang mempunyai 7 elektron?

.....

(d) Perwakilan piawai atom unsur oksigen ialah  $16\ 8\ \text{O}$ . Atom ini menerima elektron untuk membentuk ion oksida,  $\text{O}^{2-}$ . Berapakah elektron yang telah diterima oleh atom oksigen untuk membentuk ion oksida,  $\text{O}^{2-}$ ?

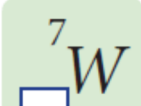
.....

(e) Nukleus atom Y bercaas +4 dan mengandungi 5 neutron. Nyatakan nombor nukleon bagi unsur Y.

.....

(f) Atom kalsium mempunyai 20 proton dan nombor nukleonna ialah 40. Ion kalsium,  $\text{Ca}^{2+}$  terbentuk apabila atom kalsium menderma 2 elektron. Nyatakan bilangan neutron yang ada pada ion kalsium,  $\text{Ca}^{2+}$ .

.....

(g)  Atom unsur W mempunyai 3 elektron dan 4 neutron. Apakah yang perlu di isi dalam petak kosong untuk perwakilan piawai atom unsur W?

.....

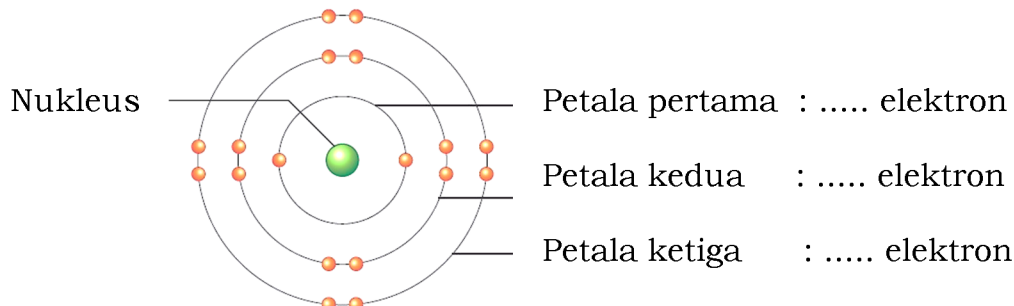
### C. Rajah Struktur Atom dan Susunan Elektron

1. Mengikut DSKP Kimia, 2.3.4, kita perlu tahu untuk membina rajah struktur atom dan susunan elektron.

2. Mengikut Neils Bohr, elektron sesuatu atom mengorbit mengelilingi nukleus pada petala masing-masing.

2. Elektron akan memenuhi petala yang terdekat dengan nukleus dahulu. Apabila petala yang terdekat dengan nukleus telah penuh, elektron akan diisi ke dalam petala yang berikutnya.

3. Untuk unsur dengan nombor proton 1 hingga 20, bilangan maksimum elektron di dalam tiga petala pertama ialah:

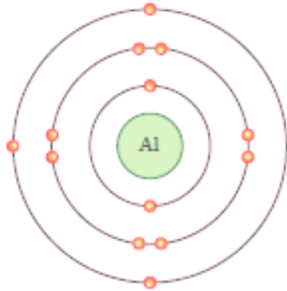


4. Petala ketiga secara maksimum boleh dipenuhi dengan 18 elektron bagi unsur yang mempunyai nombor proton yang melebihi 20.
5. Dalam bab 2 ini, kita perlu melukis rajah susunan elektron atau struktur atom. Jadi kita perlu membezakan 2 rajah ini.
6. Perbezaan dan persamaan 2 rajah ini ialah :

Rajah susunan elektron menunjukkan  
a. nukleus

b. dan susunan elektron bagi sesuatu atom.

Contohnya: rajah susunan elektron atom aluminium



Rajah struktur atom menunjukkan  
a. bilangan proton dan neutron di dalam nukleus

b. serta susunan elektron bagi sesuatu atom.

Contohnya: rajah struktur atom bagi aluminium



7. Mengikut DSKP Kimia, ms 58, kita perlu tahu menulis susunan elektron dan melukis rajah struktur atom bagi 20 unsur yang pertama dalam Jadual Berkala Unsur untuk menunjukkan kedudukan zarah subatom.

8. Jom kita belajar menulis susunan elektron dan melukis susunan elektron atau struktur atom.

**Contoh 1**

Simbol : Cl

Nombor proton : 17

bilangan elektron

= nombor proton

= .....

Susunan elektron

= .....

**(a) Cara untuk mendapatkan susunan elektron:**

Jumlah elektron = .....

Boleh di isi petala 1 = 2

Jadi, 17 - ..... Baki= .....

Boleh di isi petala 2 = 8

Jadi, ....., Baki= .....

Boleh di isi petala 3 = 8

Tapi baki hanya ..... . Maka ..... sahaja yang akan diisi.

Jadi susunan elektron ialah

Petala 1 = .....

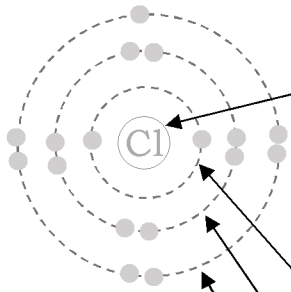
Petala 2 = .....

Petala 3 = .....

Maka = .....

Lukis/ Draw:

**(b) Panduan untuk melukis Susunan elektron**

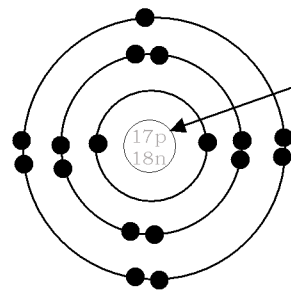


1. Buat bulatan kecil yang pertama. Mengikut buku teks KSSM, kita akan letakkan simbol unsur bagi klorin iaitu **Cl**.
2. Berdasarkan susunan elektron di atas, 2.8.7 Perlu dilukis 3 bulatan lagi yang berlainan saiz.
3. Lukis bulatan kedua, petala pertama. Isikan hanya 2 elektron
4. Lukis bulatan ketiga, petala kedua. Isikan hanya 8 elektron
5. Lukis bulatan keempat, petala ketiga. Isikan elektron selebihnya iaitu 7 elektron

Lukis/ Draw:

**(c) Untuk melukis struktur atom**

Sama sahaja dengan susunan elektron. TETAPI pastikan kita menulis bilangan proton dan bilangan neutron dalam nukleus atom di langkah yang pertama.



**Contoh 2**

Simbol : Mg  
 Nombor proton : 12

bilangan elektron  
 = nombor proton  
 = .....

Susunan elektron  
 = .....

**(a). Cara untuk mendapatkan susunan elektron:**

Jumlah elektron = .....

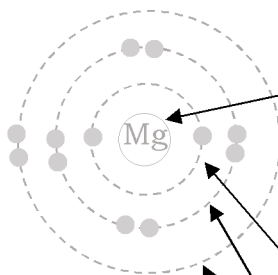
Boleh di isi petala 1 = 2  
 Jadi, ....., Baki= .....

Boleh di isi petala 2 = 8  
 Jadi, ....., Baki= .....

Boleh di isi petala 3 = 8  
 Tapi baki hanya ..... . Maka ..... sahaja yang akan di isi.

Jadi susunan elektron ialah  
 Petala 1 = .....  
 Petala 2 = .....  
 Petala 3 = .....  
 Maka = .....

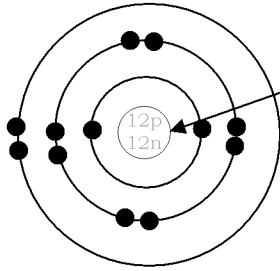
Lukis/ Draw:



**(b) Panduan untuk melukis Susunan elektron**

1. Buat bulatan kecil yang pertama. Mengikut buku teks KSSM, kita akan letakkan simbol unsur bagi magnesium iaitu **Mg**.
2. Berdasarkan susunan elektron di atas, 2.8.2 Perlu dilukis 3 bulatan lagi yang berlainan saiz.
3. Lukis bulatan kedua, petala pertama. Isikan hanya 2 elektron
4. Lukis bulatan ketiga, petala kedua. Isikan hanya 8 elektron
5. Lukis bulatan keempat, petala ketiga. Isikan elektron selebihnya iaitu 2 elektron

Lukis/ Draw:



**(c) Untuk melukis struktur atom**

Sama sahaja dengan susunan elektron.  
TETAPI pastikan kita menulis  
bilangan proton dan  
bilangan neutron  
dalam nukleus atom di langkah yang pertama.

**Latihan**

[SPM 2014- 3]

(a) (iv) Lukis struktur atom karbon-12 dan label zarah subatomnya.

9. Jom Lengkapkan.

a. Hidrogen, H;  
nombor proton ialah 1.

Susunan elektron: .....  
Lukis:

c. Natrium, Na;  
nombor proton ialah 11.

Susunan elektron: .....  
Lukis:

b. Litium, Li;  
nombor proton ialah 3.

Susunan elektron: .....  
Lukis:

d. Kalium, K;  
nombor proton ialah 19.

Susunan elektron: .....  
Lukis:

10. Petala terluar yang di isi dengan elektron merupakan petala valens.

11. Elektron pada petala valens dikenali sebagai elektron valens.

Berdasarkan susunan elektron atom klorin;



12. Sifat kimia sesuatu unsur bergantung kepada bilangan elektron valens pada atom.

13. Unsur yang mempunyai bilangan elektron valens yang sama mempunyai sifat kimia yang sama.

14. Berdasarkan aktiviti di nombor 9, tuliskan bilangan elektron valens bagi:

a. Hidrogen ialah .....

b. Litium ialah .....

c. Natrium ialah .....

d. Kalium ialah .....

**Uji Kendiri 2.3, ms 36**

Jadual 2.3 menunjukkan bilangan proton dan bilangan neutron bagi unsur X, Y dan Z.

Unsur	Bilangan proton	Bilangan neutron
X	10	10
Y	11	12
Z	19	20

1. Apakah nombor nukleon atom Y? .....

2. Tulis perwakilan piawai untuk unsur Z.

.....

3. Atom Y menderma satu elektron untuk membentuk ion Y<sup>+</sup>. Nyatakan bilangan proton, neutron dan elektron bagi ion Y<sup>+</sup>.

.....

**Nota Cikgu Adura - Perbezaan atom dan ion**

Atom	Ion Positif	Ion Negatif
Bilangan proton = Bilangan elektron	Bilangan proton > Bilangan elektron	Bilangan proton < Bilangan elektron
Bilangan neutron KEKAL		



4. (a) Tulis susunan elektron atom X. ....

(b) Lukiskan rajah susunan elektron atom X.	(c) Lukiskan rajah struktur atom X. Labelkan semua zarah subatom dalam rajah yang dilukis.

## 2.4 Isotop dan Penggunaannya

Standard Pembelajaran

Murid boleh:

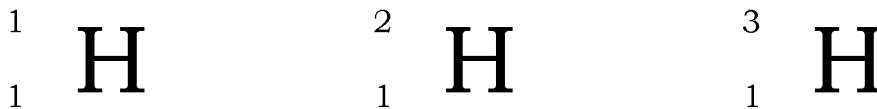
2.4.1 Mendeduksi maksud isotop.

2.4.2 Menghitung jisim atom relatif bagi isotop.

2.4.3 Mewajarkan penggunaan isotop dalam pelbagai bidang.

### A. Maksud Isotop

1. Rajah di bawah menunjukkan tiga atom untuk unsur hidrogen.



2. Berdasarkan rajah di atas, kita dapati ketiga-tiga atom hidrogen ini mempunyai nombor proton yang sama, tetapi nombor nukleon yang tidak sama. Atom hidrogen ini dipanggil isotop.

3. Mengikut DSKP Kimia, 2.4.1, kita perlu mendeduksi maksud isotop.

4. Isotop ialah atom-atom bagi unsur yang sama dengan mempunyai bilangan proton yang sama tetapi bilangan neutron yang berbeza.

5. Untuk isotop, kita boleh menulis:

Contohnya: Atom klorin dengan nombor nukleon 35 boleh diwakilkan

Nama	Simbol	Perwakilan Piawai yang lengkap	Perwakilan piawai dengan hanya nombor nukleon
Klorin-35	Cl-35	$^{35}_{17}\text{Cl}$	$^{35}\text{Cl}$

6. Klorin mempunyai dua isotop, klorin-35 dan klorin-37. Atom klorin-35 dan klorin-37 mempunyai jisim yang tidak sama kerana bilangan neutron di dalam nukleus adalah berbeza.

Isotop	Perwakilan piawai atom	Bilangan proton	Bilangan neutron	Bilangan elektron
Klorin-35	$^{35}_{17}\text{Cl}$	17	18	17
Klorin-37	$^{37}_{17}\text{Cl}$	17	20	17

7. Contoh lain, berdasarkan buku Teks,



Isotop	Bilangan proton	Bilangan neutron	Bilangan elektron
Silikon-28			
Silikon-29			
Silikon-30			
Magnesium-24			
Magnesium-25			
Magnesium-26			
Fosforus-31			
Fosforus-32			

## B. Jisim Atom Relatif bagi Isotop

1. Kebanyakan unsur wujud secara semula jadi dalam dua atau lebih isotop.
2. Jisim atom relatif unsur tersebut bergantung kepada kelimpahan semula jadi isotop dalam sesuatu sampel.
3. Kelimpahan semula jadi ialah peratusan isotop yang wujud dalam suatu sampel semula jadi unsur.

4. Mengikut DSKP Kimia, 2.4.2, kita perlu menghitung jisim atom relatif bagi isotop.

5. Jisim atom relatif boleh dihitung daripada kelimpahan semula jadi bagi unsur yang mengandungi isotop dengan menggunakan formula berikut:

$$\text{Jisim atom relatif} = \frac{\sum (\% \text{ isotop} \times \text{jisim isotop})}{100}$$

6. Contoh 3 dalam buku teks, ms 38, Klorin terdiri daripada dua isotop,  $^{35}_{17}\text{Cl}$  dan  $^{37}_{17}\text{Cl}$ . Kelimpahan semula jadi  $^{35}_{17}\text{Cl}$  ialah 75% dan  $^{37}_{17}\text{Cl}$  ialah 25%. Hitungkan jisim atom relatif klorin.

### Penyelesaian

Jisim atom relatif klorin

$$= \frac{(\% \text{ isotop } ^{35}_{17}\text{Cl} \times \text{jisim } ^{35}_{17}\text{Cl}) + (\% \text{ isotop } ^{37}_{17}\text{Cl} \times \text{jisim } ^{37}_{17}\text{Cl})}{100}$$

$$= \frac{(75 \times 35) + (25 \times 37)}{100} = 35.5$$

## C. Penggunaan Isotop

1. Mengikut DSKP Kimia, 2.4.3, kita perlu mewajarkan penggunaan isotop dalam pelbagai bidang.

2. Kemajuan dalam bidang sains, khususnya kimia telah memaksimumkan penggunaan isotop dalam pelbagai bidang. Isotop digunakan untuk kelestarian hidup.

3. Namun, penggunaan isotop boleh mendatangkan kesan positif dan juga kesan negatif terhadap alam sekitar dan masyarakat.

4. Mengikut DSKP Kimia, ms 59, kita perlu tahu penggunaan isotop dalam bidang perubatan, pertanian, nuklear, arkeologi, industri dan kejuruteraan.

Bidang	Isotop	Kegunaan
Perubatan	Kobalt-60	<ul style="list-style-type: none"> <li>Digunakan dalam radioterapi untuk membunuh sel kanser tanpa melakukan pembedahan.</li> <li>Mensterilkan alat perubatan.</li> </ul>
	Iodin-131	Digunakan dalam rawatan penyakit tiroid, seperti hipertiroidisme dan kanser tiroid.
Pertanian	Fosforus-32	Mengkaji metabolisme tumbuhan.
Nuklear	Uranium-235	Digunakan dalam penjana kuasa nuklear untuk menjana kuasa elektrik.
Arkeologi	Karbon-14	Menganggar umur bahan artifak atau fosil.
	Plumbum-210	Digunakan untuk menetapkan umur lapisan pasir dan tanah sehingga 80 tahun.
Industri	Hidrogen-3	Digunakan sebagai pengesan untuk mengkaji kumbahan dan bahan buangan cecair.
Kejuruteraan	Natrium-24	Mengesan kebocoran paip bawah tanah.

**Uji Kendiri 2.4, ms 39**

1. Nyatakan definisi isotop.

.....  
 .....

2. Berdasarkan Jadual 2.6, atom yang manakah merupakan isotop? Terangkan jawapan anda.

Unsur	Nombor proton	Nombor nukleon
W	6	12
X	6	13
Y	11	23
Z	12	24

.....  
 .....

3. Atom oksigen-16, oksigen-17 dan oksigen-18 ialah isotop. Banding dan bezakan tiga isotop ini.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. Magnesium secara semula jadi wujud dalam tiga isotop, iaitu 79.0%  $^{24}\text{Mg}$ , 10.0%  $^{25}\text{Mg}$  dan 11.0%  $^{26}\text{Mg}$ . Hitungkan jisim atom relatif magnesium.

.....

5. Puan Maimunah didapati menghidapi penyakit kanser tulang. (a) Apakah isotop yang mungkin digunakan untuk merawat Puan Maimunah.

.....

(b) Huraikan kesan positif dan negatif penggunaan isotop di (a).

.....

.....

.....

**Prestasi 2, ms 40**

1. Jadual 1 menunjukkan takat lebur dan takat didih bahan A, B, C, D dan E.

Bahan	Takat lebur (°C)	Takat didih (°C)
A	-101.0	-35.0
B	-94.0	65.0
C	17.8	290.0
D	97.8	883.0
E	801.0	1413.0

Jadual 1

(a) Kelaskan bahan A, B, C, D dan E mengikut keadaan jirim pada suhu bilik.

(b) Nyatakan bahan yang akan berubah daripada cecair kepada pepejal apabila diletakkan di dalam peti ais yang bersuhu  $2.0\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

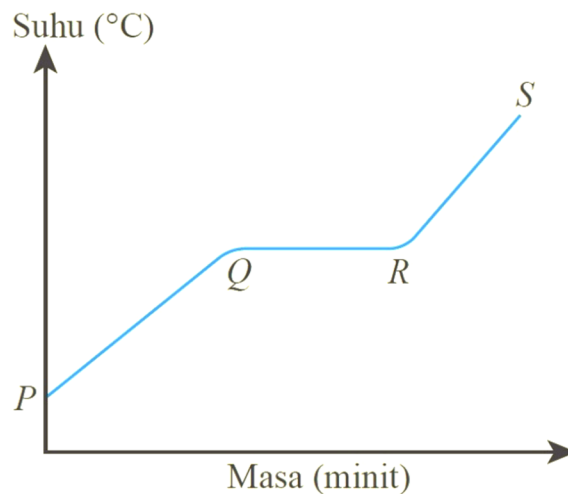
.....

(c) Huraikan perubahan yang berlaku terhadap zarah bahan B dari segi tenaga dan daya tarikan antara zarah apabila disejukkan daripada  $80.0\text{ }^{\circ}\text{C}$  kepada  $-2.0\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

.....

.....

2. Sekumpulan murid menjalankan satu eksperimen untuk menentukan takat lebur asid laurik,  $\text{C}_{12}\text{H}_{24}\text{O}_2$ . Rajah 1 menunjukkan lengkung pemanasan yang diperoleh.



(a) Labelkan takat lebur asid laurik,  $\text{C}_{12}\text{H}_{24}\text{O}_2$  pada rajah 1 di atas.

(b) Lukiskan susunan zarah asid laurik,  $\text{C}_{12}\text{H}_{24}\text{O}_2$  di antara R ke S.

(c) Takat lebur asid laurik,  $C_{12}H_{24}O_2$  ialah  $43.0\text{ }^\circ\text{C}$ .  
Cadangkan satu kaedah yang sesuai digunakan untuk proses pemanasan asid laurik,  $C_{12}H_{24}O_2$ .

.....

(d) Lukiskan satu rajah berlabel untuk menunjukkan susunan radas bagi kaedah yang dicadangkan di (c).

3. Chen Ling membersihkan luka dengan menggunakan alkohol seperti dalam Gambar foto 1. Kulit Chen Ling terasa sejuk apabila disapu dengan alkohol. Jelaskan keadaan ini.

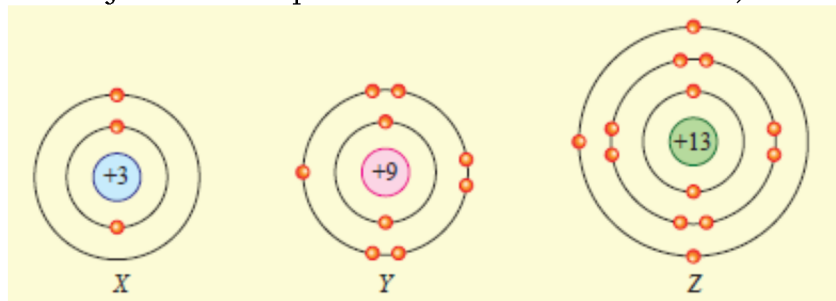


Gambar foto 1

.....

.....

4. Rajah 2 menunjukkan cas pada nukleus atom unsur X, Y dan Z.



(a) Nyatakan zarah subatom yang menyebabkan nukleus atom unsur tersebut bercas.

.....



(b) Nyatakan zarah subatom lain yang terdapat di dalam nukleus atom.

.....

(c) Tulis susunan elektron bagi atom unsur X, Y dan Z.

X : ..... Y : ..... Z : .....

(d) Atom Z mempunyai 14 neutron. Hitungkan nombor nukleon atom Z.

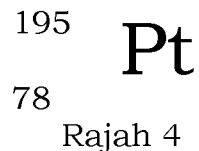
.....

5. Rajah 3 menunjukkan maklumat tentang boron.

**Jisim atom relatif boron = 10.81**  
**80.0%  $^{11}\text{B}$**   
**20.0% isotop Boron-Y**

Boron mengandungi dua isotop, iaitu  $^{11}\text{B}$  dan isotop  $^y\text{B}$ . Berdasarkan maklumat yang diberi, hitungkan nombor nukleon isotop  $^y\text{B}$ .

6. Rajah 4 menunjukkan perwakilan piawai bagi atom platinum. Suatu ion platinum mengandungi 74 elektron dengan nombor nukleon sebanyak 195.



(a) Berapakah bilangan proton dan neutron ion platinum itu?

.....

(b) Apakah cas ion platinum itu? .....

7. Wajarkan penggunaan iodin-131 dalam rawatan masalah tiroid, hipertiroidisme.

.....

.....

.....

.....

.....