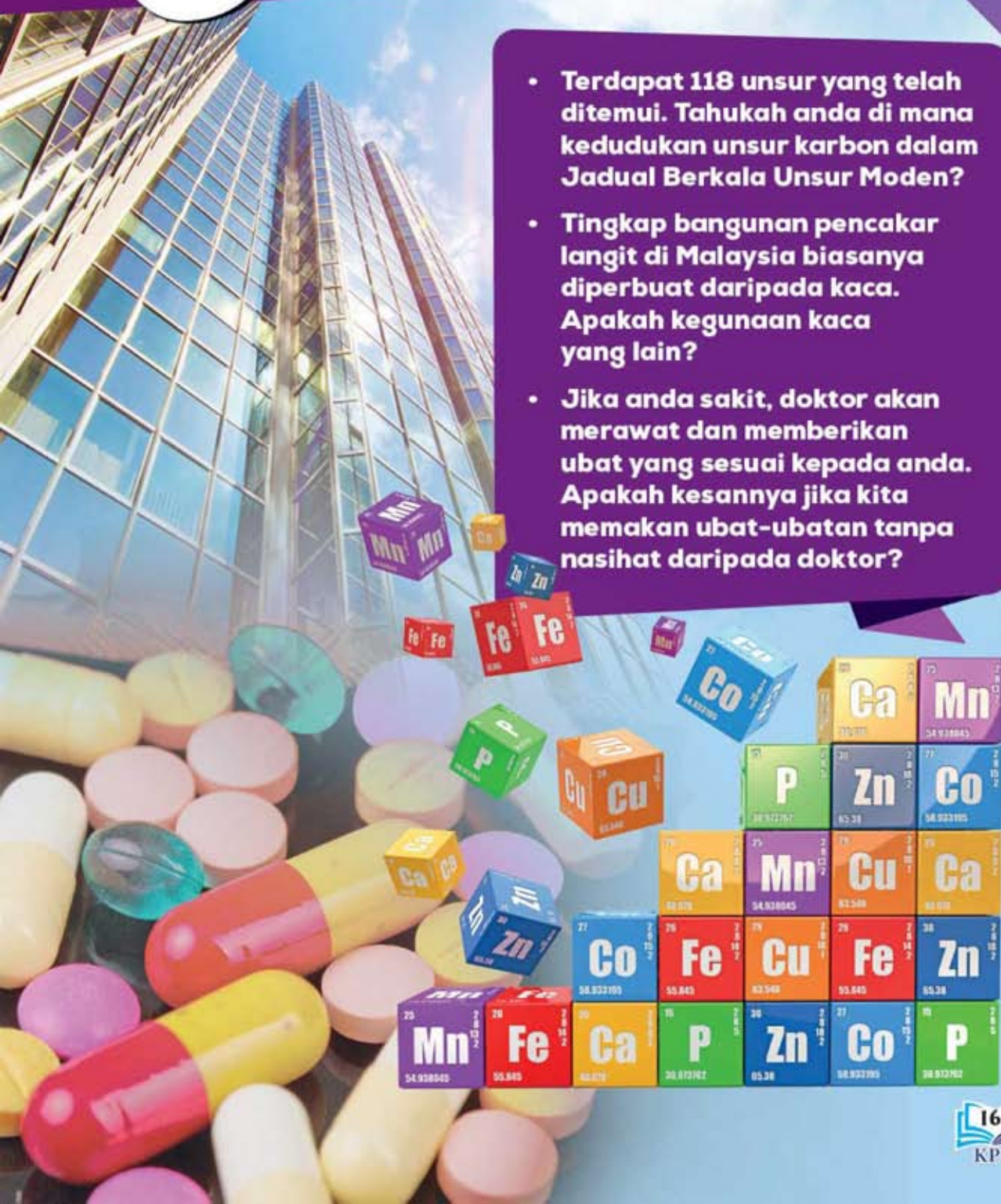


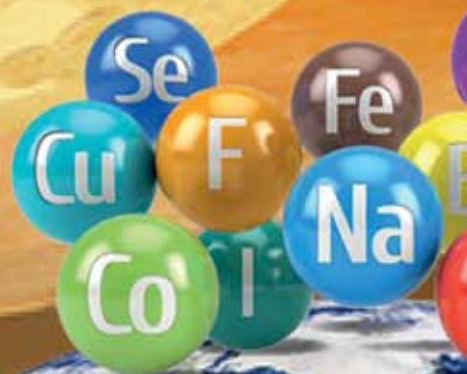
3 Penerokaan Unsur dalam Alam

- Terdapat 118 unsur yang telah ditemui. Tahukah anda di mana kedudukan unsur karbon dalam Jadual Berkala Unsur Moden?
- Tingkap bangunan pencakar langit di Malaysia biasanya diperbuat daripada kaca. Apakah kegunaan kaca yang lain?
- Jika anda sakit, doktor akan merawat dan memberikan ubat yang sesuai kepada anda. Apakah kesannya jika kita memakan ubat-ubatan tanpa nasihat daripada doktor?



Kata Kunci

- ◆ Bahan atom
- ◆ Bahan molekul
- ◆ Bahan ion
- ◆ Jadual Berkala Unsur Modern
- ◆ Ion positif
- ◆ Ion negatif
- ◆ Isotop





Apakah jenis zarah yang terdapat di dalam emas?

Bagaimanakah unsur disusun dalam Jadual Berkala Unsur Moden?

Bagaimanakah ion positif dan ion negatif terbentuk daripada atom?

Apakah isotop?

Rencana Sains

Unsur di Alam Semesta dan Bumi

Hidrogen dan helium ialah unsur yang paling banyak terdapat di Alam Semesta. Bintang-bintang termasuk Matahari terdiri daripada hidrogen dan helium. Di Bumi pula, terdapat unsur seperti oksigen, silikon, emas dan sebagainya. Oksigen membolehkan semua benda hidup wujud di Bumi.

Anda akan belajar tentang:

- asas jirim
- Jadual Berkala Unsur Moden
- isotop



Bahan Atom, Bahan Molekul dan Bahan Ion

Anda telah mempelajari bahawa jirim terdiri daripada zarah-zarah yang halus dan diskrit semasa di Tingkatan 1. Terdapat tiga jenis zarah yang membina jirim, iaitu **atom**, **molekul** dan **ion**.

Atom

Atom ialah zarah yang paling kecil di dalam sesuatu unsur. Atom ialah unit paling asas dalam unsur.

Molekul

Molekul ialah gabungan dua atau lebih atom secara kimia. Molekul boleh terdiri daripada gabungan jenis atom yang sama atau berbeza.

Ion

Ion ialah zarah-zarah yang bercas, sama ada positif atau negatif. Ion terbentuk apabila sesuatu atom menderma atau menerima elektron.

Semua bahan yang terdapat di sekeliling kita ialah jirim. Bahan boleh dikelaskan kepada tiga kumpulan berdasarkan jenis zarah yang terkandung di dalamnya.

Bahan Atom

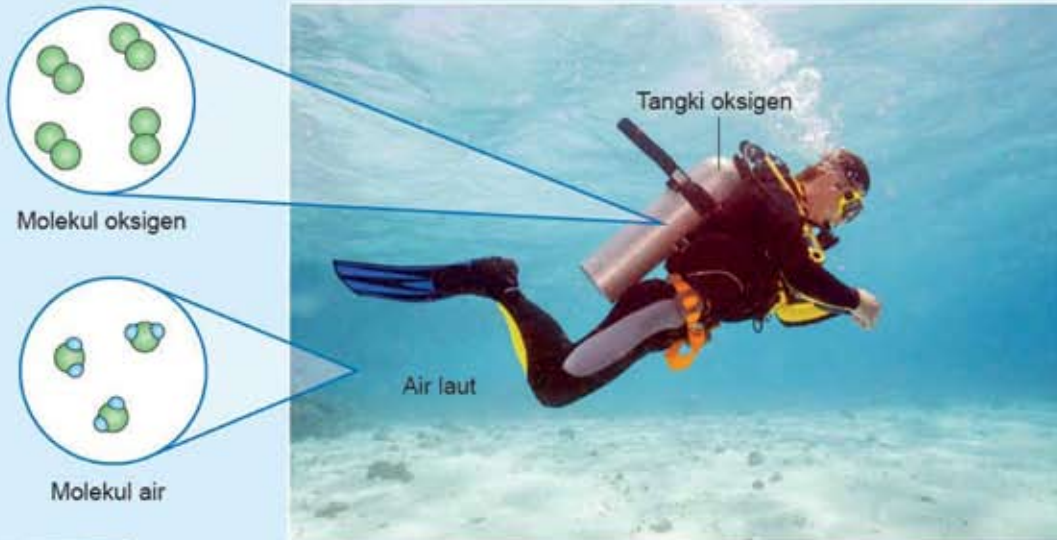
Bahan ini mengandungi zarah atom sahaja. Semua unsur logam dan gas nadir terdiri daripada atom. Atom-atom di dalam logam disusun secara rapat dan teratur, manakala susunan atom di dalam gas nadir berjauhan dan tidak teratur.



Rajah 8.1 Bahan atom

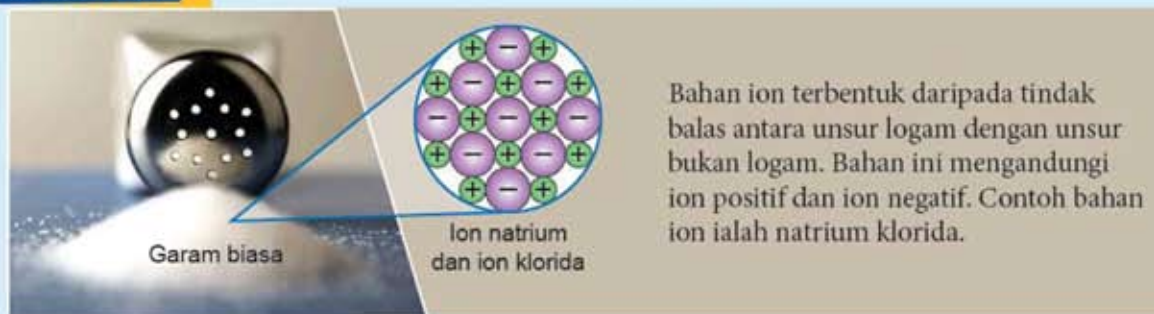
Bahan Molekul

Bahan ini mengandungi zarah molekul yang merupakan gabungan dua atau lebih atom secara kimia, sama ada atom yang sama atau berbeza. Kebanyakan bahan bukan logam wujud dalam bentuk molekul. Tindak balas antara unsur bukan logam akan membentuk sebatian yang wujud dalam bentuk molekul.



Rajah 8.2 Bahan molekul

Bahan Ion



Rajah 8.3 Bahan ion



Aktiviti 8.1

Pembentangan Hasil Sendiri

Tujuan: Membuat persembahan multimedia tentang bahan yang dibina oleh zarah atom, molekul dan ion dalam kehidupan harian.

Arahan:

1. Dapatkan maklumat daripada pelbagai sumber tentang bahan-bahan di sekeliling anda yang terbina daripada zarah atom, molekul dan ion.
2. Persembahkan maklumat yang anda peroleh dalam bentuk persembahan multimedia.



Kewujudan Unsur dalam Pelbagai Bentuk

Masihkah anda ingat akan unsur-unsur di dalam Jadual Berkala Unsur Moden yang telah anda pelajari di Tingkatan 1? Unsur boleh wujud dalam bentuk atom, molekul atau ion. Adakah unsur yang sama boleh wujud dalam bentuk yang berbeza? Cuba anda lihat gambar foto di bawah.

Unsur: Ferum



Gambar foto 8.1 Tukul berkarat dan tukul tidak berkarat

Unsur: Hidrogen



Gambar foto 8.2 Jus limau dan udara



PRAKTIS FORMATIF 8.1

1. Berikan tiga jenis zarah yang membina sesuatu bahan.
2. Nyatakan contoh bahan yang terdiri daripada unsur ferum dalam bentuk ion.
3. Kelaskan bahan-bahan berikut kepada zarah-zarah yang membinanya sama ada atom, molekul atau ion.

Kepingan besi, ketulan ais, garam biasa, ketulan gula, batu marmar, wayar kuprum, air kapur, gas oksigen, gas helium

4. Berikan dua contoh unsur yang wujud dalam bentuk molekul dan atom.

8.2 Jadual Berkala Unsur Moden

Semasa di Tingkatan 1, anda telah belajar tentang 118 jenis unsur yang disusun di dalam Jadual Berkala Unsur Moden. Kini, mari kita kaji Jadual Berkala Unsur Moden yang ditunjukkan dalam Rajah 8.4 secara teliti dan kenal pasti beberapa ciri pentingnya.

Turus menegak dalam Jadual Berkala Unsur Moden disebut **kumpulan**. Terdapat 18 kumpulan dalam Jadual Berkala Unsur Moden.

KUMPULAN

← 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 →

Kekunci:

- Logam
- Separuh logam
- Bukan logam
- C Pepejal
- Br Cecair
- H Gas

Logam alkali **Logam alkali bumi** **Halogen** **Gas nadir**

Nombor proton **Simbol unsur** **Nama unsur** **Jisim atom relatif**

Unsur peralihan

KALA

Siri lantanida

Siri aktinida

Kala merujuk kepada unsur yang disusun dalam baris mengufuk. Terdapat 7 kala dalam Jadual Berkala Unsur Moden.

Di bahagian bawah Jadual Berkala Unsur Moden terdapat dua siri unsur dengan nombor proton 57 hingga 71 dan 89 hingga 103 yang diletakkan secara berasingan. Dua siri unsur ini disebut sebagai **siri lantanida** dan **siri aktinida**.

Rajah 8.4 Jadual Berkala Unsur Moden

Apabila merentasi kala dari kiri ke kanan, didapati sifat kimia dan sifat fizik unsur berubah secara beransur-ansur, iaitu:

- sifat logam berkurang dan sifat bukan logam meningkat
- perubahan sifat oksida daripada oksida bes kepada oksida asid
- sifat kekonduksian arus elektrik semakin berkurangan

Prinsip Susunan Unsur dalam Jadual Berkala Unsur Moden

Dalam Jadual Berkala Unsur Moden, unsur disusun mengikut tertib menaik nombor proton dari kiri ke kanan dan dari atas ke bawah. **Nombor proton** ditakrifkan sebagai bilangan proton yang terdapat di dalam nukleus suatu atom. Cuba anda kaji semula Jadual Berkala Unsur Moden di atas.



Aktiviti 8.2

Meja Bulat

Tujuan: Menghubungkan susunan unsur dengan nombor proton unsur dalam Jadual Berkala Unsur Moden.



Arahan:

1. Jalankan aktiviti ini dalam kumpulan.
2. Setiap kumpulan diberi satu Jadual Berkala Unsur Moden yang tidak lengkap dan beberapa kad dengan simbol dan nombor proton bagi unsur.
3. Guna kad tersebut untuk mengisi tempat kosong di dalam Jadual Berkala Unsur Moden yang diberikan.
4. Bentangkan Jadual Berkala Unsur Moden yang telah lengkap di hadapan kelas.



Aktiviti 8.3

Meja Bulat

Tujuan: Mengenal pasti kedudukan unsur dalam Jadual Berkala Unsur Moden.



Arahan:

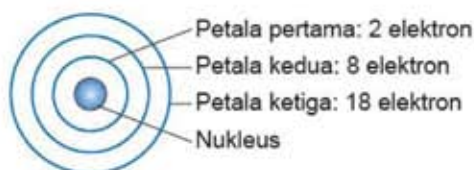
1. Jalankan aktiviti ini dalam kumpulan.
2. Rujuk Jadual Berkala Unsur Moden dan tentukan simbol sebenar unsur di bawah dan kedudukannya di dalam Jadual Berkala Unsur Moden.

$\begin{matrix} 7 \\ \text{V} \\ 14 \end{matrix}$	$\begin{matrix} 18 \\ \text{W} \\ 40 \end{matrix}$	$\begin{matrix} 20 \\ \text{X} \\ 40 \end{matrix}$	$\begin{matrix} 42 \\ \text{Y} \\ 98 \end{matrix}$
---	--	--	--

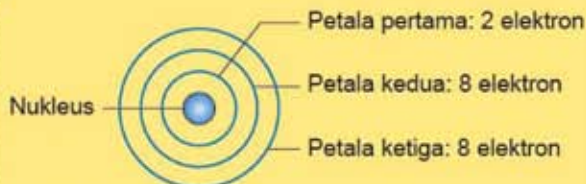
3. Bentangkan hasil dapatan di hadapan kelas.

Susunan Elektron Unsur

Anda telah ketahui bahawa setiap unsur di dalam Jadual Berkala Unsur Moden mempunyai nombor proton yang tersendiri. Sebagai contoh, nombor proton bagi oksigen ialah 8 dan nombor proton bagi magnesium ialah 12. Bagi atom neutral, bilangan proton adalah **sama** dengan bilangan elektron. Bagaimanakah elektron disusun di sekeliling nukleus? Elektron disusun mengelilingi nukleus dalam **petala elektron**. Elektron akan memenuhi petala terdekat dengan nukleus dahulu. Elektron hanya dapat diisi dalam petala baharu apabila petala sebelumnya telah diisi.



Rajah 8.5 Susunan elektron di sekeliling nukleus



Rajah 8.6 Susunan elektron bagi 20 unsur pertama

Bagi 20 unsur pertama (hidrogen hingga kalsium, yang mempunyai nombor proton 1 hingga 20),

- petala pertama dapat diisi 2 elektron
- petala kedua dapat diisi 8 elektron
- petala ketiga dapat diisi 8 elektron
- baki elektron diisi ke dalam petala keempat



Aktiviti 8.4

Jalan Galeri

Tujuan: Melukis susunan elektron bagi 20 unsur pertama dalam Jadual Berkala Unsur Modern.



Bahan: Pen penanda, kertas A4

Arahan:

1. Jalankan aktiviti ini dalam kumpulan.
2. Tentukan nombor proton bagi setiap unsur dan kaitkannya dengan bilangan elektron.
3. Lukis susunan elektron bagi setiap unsur pada kertas A4 dan tampalkannya di belakang kelas.

Pembentukan Ion Positif dan Ion Negatif

Anda telah belajar tentang pembentukan ion positif dan ion negatif semasa di Tingkatan 3. Kebanyakan atom mempunyai susunan elektron yang tidak stabil. Maka, atom-atom ini akan cenderung untuk membentuk susunan elektron yang **stabil**.

Atom neutral membentuk ion melalui pendermaan elektron pada petala terluarnya kepada atom lain atau menerima elektron pada petala terluar daripada atom lain. Hal ini adalah bagi mencapai susunan elektron **duplet** atau **oktet** yang stabil.

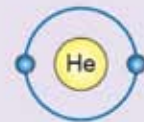
Apabila sesuatu atom menderma atau menerima elektron, atom itu menjadi zarah bercas yang disebut sebagai **ion**.

- **Ion positif** terbentuk apabila atom unsur logam menderma elektron.
- **Ion negatif** terbentuk apabila atom unsur bukan logam menerima elektron.

Sebagai contoh, atom magnesium mempunyai 12 elektron. Susunan elektronnya ialah 2.8.2. Bagaimanakah atom ini dapat mencapai susunan elektron oktet yang stabil? Adakah lebih mudah untuk atom ini menderma dua elektron atau menerima enam elektron? Mari kita kaji Rajah 8.7.

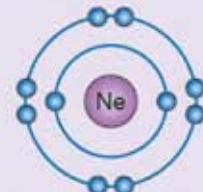
Galeri Sains

Susunan elektron duplet ialah susunan elektron yang stabil yang mempunyai 2 elektron pada petala pertama.



Susunan elektron duplet

Susunan elektron oktet ialah susunan elektron yang stabil yang mempunyai 8 elektron pada petala terluar.



Susunan elektron oktet



Rajah 8.7 Pembentukan ion positif, Mg^{2+}

Atom klorin mempunyai 17 elektron. Rajah 8.8 menunjukkan atom klorin yang mempunyai susunan elektron 2.8.7. Atom ini menerima satu elektron untuk mencapai susunan elektron oktet yang stabil.



Rajah 8.8 Pembentukan ion negatif, Cl^-

Atom ini akan cenderung untuk mencapai susunan elektron yang stabil dengan cara menderma atau menerima elektron daripada atom lain. Jalankan Aktiviti 8.5 untuk menunjukkan kesan terhadap suatu bahan apabila ion terbentuk.



Aktiviti 8.5

Pembelajaran Berasaskan Masalah

Tajuk: Mengawal Pengaratan

Topik berkaitan: Kakisan logam berlaku apabila atom logam membentuk ion positif.

Cadangan tempoh masa: 1 minggu



Masalah: Salah satu masalah utama dihadapi oleh pengguna jambatan dan kenderaan ialah pengaratan. Oleh itu, penyelenggaraan jambatan dan kenderaan ialah satu cabaran kepada ekonomi negara. Permukaan bahan atom (contohnya besi) perlu dikekalkan dalam keadaan baik.

Berdasarkan masalah di atas, bincangkan cara kerja penyelenggaraan dilakukan pada jambatan dan kenderaan.

Sumber:

- Buku teks Sains (kandungan yang berkaitan dengan pembentukan ion, pengaratan)
- Laman web
- Bahan rujukan lain seperti majalah ilmiah berkaitan dengan pembentukan ion dan pengaratan

Menjelaskan cara atau kaedah yang sesuai bagi mengawal kakisan logam. Hasil dapatan boleh dipersembahkan dalam bentuk persembahan multimedia.



PRAKTIS FORMATIF 8.2

1. Nyatakan kedudukan unsur-unsur berikut dalam Jadual Berkala Unsur Moden.
(a) Litium (b) Argentum (c) Helium (d) Aurum
2. Berikan dua contoh unsur yang berada dalam Kumpulan 17.
3. Unsur *M* mempunyai nombor proton 19. Berdasarkan Jadual Berkala Unsur Moden, nyatakan nama unsur *M*.
4. Unsur *N* ditempatkan dalam Kumpulan 15 dan Kala 3 dalam Jadual Berkala Unsur Moden. Apakah susunan elektron bagi atom unsur *N*?
5. Dengan memberikan contoh yang sesuai, nyatakan pembentukan ion positif dan ion negatif daripada atom unsurnya.

8.3 Isotop

Semua atom yang terkandung di dalam sesuatu unsur mempunyai bilangan proton dan neutron yang sama. Namun begitu, terdapat unsur tertentu yang atomnya mempunyai bilangan proton yang sama, tetapi bilangan neutron yang berlainan. Atom-atom ini dikenal sebagai **isotop**. Jadual 8.1 menunjukkan beberapa contoh isotop.

Jadual 8.1 Contoh isotop

Isotop	Bilangan proton	Bilangan elektron	Bilangan neutron
Hidrogen-1	1	1	0
Hidrogen-2	1	1	1
Hidrogen-3	1	1	2
Karbon-12	6	6	6
Karbon-13	6	6	7
Karbon-14	6	6	8
Oksigen-16	8	8	8
Oksigen-18	8	8	10

Isotop biasanya ditulis nombor nukleonnya sahaja.

Nombor nukleon ialah jumlah bilangan proton dan neutron di dalam nukleus atom itu. Sebagai contoh, isotop hidrogen yang mempunyai 1 proton dan 2 neutron, ditulis hidrogen-3. Jalankan Aktiviti 8.6 untuk menentukan bilangan proton, neutron dan nombor nukleon dalam isotop-isotop lain.

Laman Sejarah

Perkataan isotop berasal daripada perkataan Yunani 'isos' yang bermaksud sama dan 'topos' yang bermaksud tempat. Perkataan ini bermaksud isotop bagi suatu unsur mempunyai kedudukan yang sama dalam Jadual Berkala Unsur Moden.



Isotop
<http://bukutekskssm.my/Sains/T4/Isotop.mp4>

VIDEO

Aktiviti 8.6

Tujuan: Menentukan bilangan proton, neutron dan nombor nukleon dalam isotop.

Arahan: Lengkapkan jadual di bawah dengan bilangan proton, neutron dan nombor nukleon bagi isotop-isotop yang diberikan.

Isotop	Bilangan proton	Bilangan neutron	Nombor nukleon
Klorin-35		18	
Klorin-37			37
Natrium-23	11		
Natrium-24		13	
Bromin-79			79
Bromin-81	35		

Kegunaan Isotop dalam Pelbagai Bidang

Perkembangan teknologi menyebabkan penggunaan isotop semakin meluas. Tanpa kita sedari, isotop dalam bentuk radioisotop sebenarnya banyak digunakan di sekeliling kita. **Radioisotop** ialah isotop tidak stabil yang memancarkan sinaran radioaktif. Walaupun radioisotop mengeluarkan sinaran berbahaya, namun radioisotop mempunyai kegunaan yang penting jika dikendalikan dengan betul. Radioisotop digunakan dalam bidang perubatan, pertanian, perindustrian, penjanaan tenaga dan penyelidikan. Imbas kembali kegunaan sinaran radioaktif yang telah anda pelajari semasa di Tingkatan 3 seperti di bawah.

Perubatan

Sinar gama daripada kobalt-60 digunakan untuk membunuh sel kanser.



Gambar foto 8.3 Mesin radioterapi

Teknologi makanan

Sinar gama daripada kobalt-60 juga digunakan untuk memusnahkan mikroorganisma pada sayur-sayuran tanpa mengubah kualiti makanan itu.



Gambar foto 8.4 Sayur-sayuran bebas daripada kuman

Pertanian

Fosforus-32 disuntik ke dalam akar tumbuhan untuk mengkaji kadar penyerapan baja fosforus dalam tumbuhan.



Gambar foto 8.5 Akar tumbuhan

Tahukah anda kegunaan isotop yang lain? Mari kita jalankan Aktiviti 8.7.



Aktiviti 8.7

Fikir-Pasang-Kongsi

Tujuan: Mencari maklumat penggunaan isotop dalam pelbagai bidang.



Arahan:

1. Jalankan aktiviti ini secara berpasangan.
2. Cari maklumat daripada pelbagai sumber tentang kegunaan isotop dalam pelbagai bidang selama 20 minit.
3. Kongsi dan bincangkan hasil dapatan yang diperoleh bersama pasangan.
4. Persembahkan maklumat yang diperoleh dalam jadual seperti berikut.

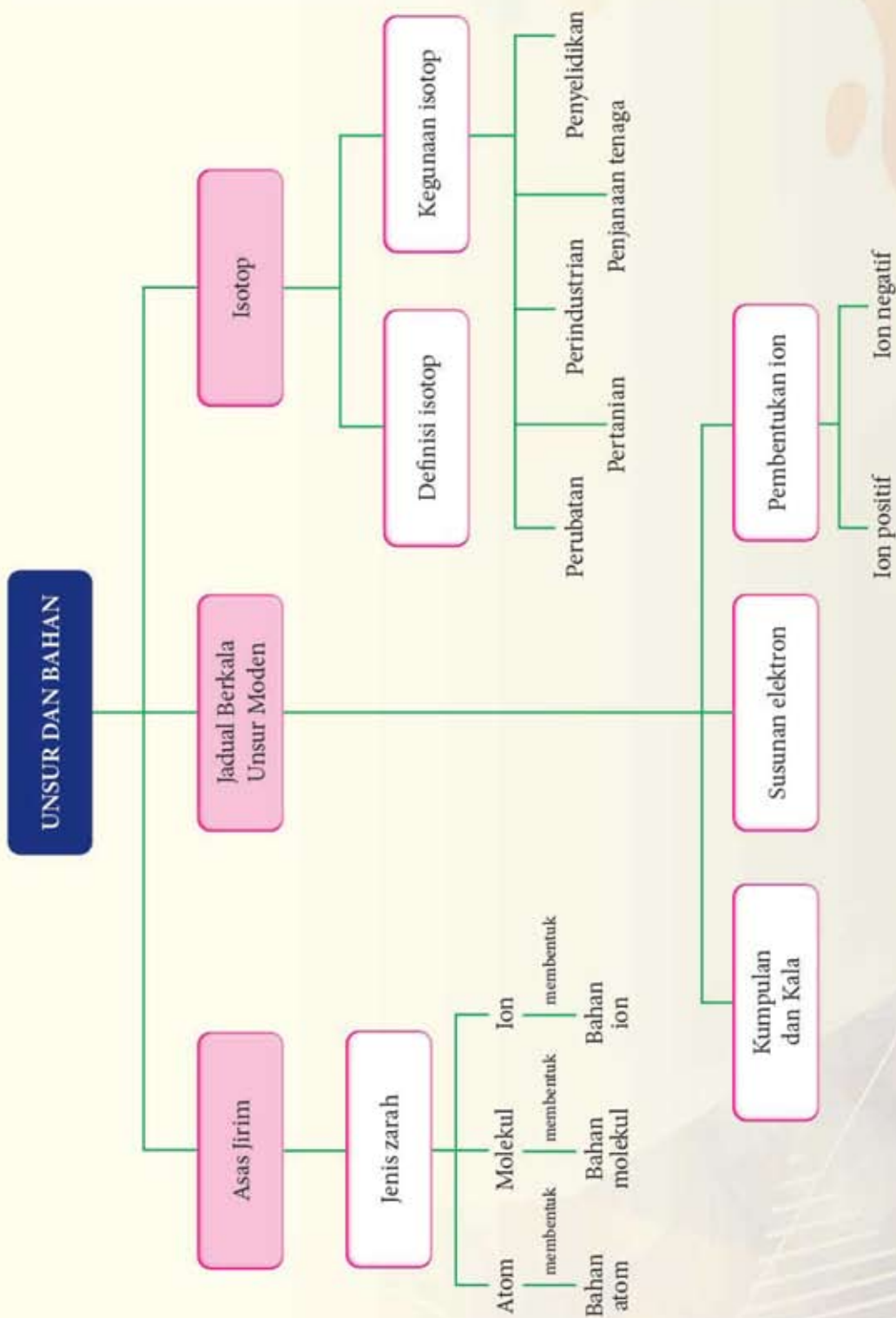
Bidang	Isotop	Kegunaan
Perubatan	Natrium-24	
	Kobalt-60	
	Iodin-131	
Pertanian	Fosforus-32	
	Karbon-14	
Arkeologi dan Geologi	Karbon-14	
Teknologi makanan	Kobalt-60	
Industri kertas	Amerisium-241	
Penjanaan tenaga elektrik	Uranium-235	



PRAKTIS FORMATIF

8.3

1. Nyatakan definisi bagi isotop.
2. Berikan tiga contoh isotop.
3. Satu atom mempunyai 10 proton, 10 neutron dan 10 elektron. Apakah nombor nukleon atom tersebut?
4. Apakah kegunaan isotop dalam bidang perubatan?



Refleksi Kendiri

Selepas mempelajari bab ini, anda dapat:

8.1 Asas Jirim

- ☐ Menerangkan bahan atom, bahan molekul dan bahan ion dengan contoh.
- ☐ Menjelaskan kewujudan unsur dalam pelbagai bentuk.

8.2 Jadual Berkala Unsur Moden

- ☐ Mencerakinkan Jadual Berkala Unsur Moden.
- ☐ Mendeduksikan prinsip susunan unsur dalam Jadual Berkala Unsur Moden.
- ☐ Melakar dan menulis susunan elektron unsur dalam kumpulan.
- ☐ Menjelaskan pembentukan ion positif dan ion negatif.
- ☐ Mewajarkan pendermaan dan penerimaan elektron untuk mencapai susunan elektron stabil.

8.3 Isotop

- ☐ Menerangkan isotop dengan contoh.
- ☐ Menentukan bilangan proton, bilangan neutron dan nombor nukleon dalam isotop.
- ☐ Berkomunikasi mengenai kegunaan isotop dalam pelbagai bidang.

Praktis Sumatif 8



Soalan Objektif
<http://bukutekskssm.my/Sains/T4/K8>

KUIZ

1. Gambar foto 1 menunjukkan dua jenis bahan.



Gambar foto 1

- (a) Nyatakan jenis zarah yang membentuk: 
- (i) garam
 - (ii) gula
- (b) Berikan dua contoh lain bahan yang terbentuk daripada jenis zarah yang sama seperti garam dan gula.
- (c) Berikan dua contoh bahan yang unsur oksigen wujud sebagai molekul dan ion.

4. Jadual 2 menunjukkan unsur *P*, *Q*, *R* dan *S* dengan nombor proton dan nombor nukleon masing-masing.

Jadual 2

Unsur	Nombor proton	Nombor nukleon
<i>P</i>	15	32
<i>Q</i>	11	24
<i>R</i>	11	23
<i>S</i>	6	14

- (a) Unsur manakah merupakan pasangan isotop? Jelaskan jawapan anda. 
- (b) Nyatakan kegunaan isotop yang anda nyatakan dalam soalan 4(a) dalam bidang perubatan dan industri.
- (c) Nyatakan unsur *P* dan kegunaannya dalam bidang pertanian.
- (d) Namakan unsur *S* dan nyatakan kegunaannya dalam bidang pertanian dan arkeologi. 

Cabar / Minda

5.

Akmal menerima laporan tentang keadaan jalan yang merekah walaupun telah diturap berkali-kali. Didapati struktur tanah tiba-tiba menjadi lembut disebabkan oleh kebocoran saluran paip bawah tanah.

Bagaimanakah Akmal menyelesaikan masalah berkenaan?

Penyelesaian masalah tersebut perlulah mengikut langkah berikut:

- mengenal pasti masalah
- menjelaskan masalah 
- menyatakan langkah-langkah diambil ke arah penyelesaian masalah 