

2

Penerokaan Unsur dalam Alam

Pada akhir abad ke-17, bilangan logam yang disenaraikan dalam siri kereaktifan logam hanya berjumlah dua belas! Mengapa? Apakah perubahan dalam siri kereaktifan logam yang anda jangka akan berlaku pada masa hadapan?

Pembakaran bunga api yang berwarna-warni merupakan satu daripada aplikasi termokimia. Adakah tindak balas kimia pembakaran bunga api membebaskan atau menyerap haba? Apakah kegunaan haba dalam pembakaran bunga api?



Kereaktifan Logam

Apakah mineral?

Apakah kegunaan mineral dalam kehidupan harian?

Apakah siri kereaktifan logam?

Bagaimanakah proses pengekstrakan timah di Malaysia dijalankan?



Marilah kita mengkaji

- ▶ Kepelbagaian mineral
- ▶ Siri kereaktifan logam
- ▶ Pengekstrakan logam daripada bijihnya

Galeri Sains



Mengikut rekod yang sedia ada, logam yang pertama digunakan oleh manusia ialah emas. Emas ditemukan dalam bentuk mineral unsur di dalam gua di Sepanyol pada abad 40 000 SM. Oleh sebab kepentingan kepelbagaian logam digunakan dalam kehidupan harian, ahli sains telah membina siri kereaktifan logam untuk memahami susunan logam mengikut kereaktifannya terhadap oksigen seperti yang ditunjukkan dalam rajah di bawah.

Kereaktifan
logam
terhadap
oksigen
bertambah



K	Kalium
Na	Natrium
Ca	Kalsium
Mg	Magnesium
Al	Aluminium
C	Karbon
Zn	Zink
H	Hidrogen
Fe	Ferum
Sn	Timah
Pb	Plumbum
Cu	Kuprum
Hg	Merkuri
Ag	Argentum
Au	Emas

Berdasarkan siri kereaktifan logam ini, kita dapat menentukan ciri logam seperti tindak balas logam dengan oksigen, asid atau air. Kita juga dapat memahami bagaimana pengekstrakan logam daripada bijihnya dapat dilakukan. Isu perlombongan logam juga boleh diketengahkan bagi meningkatkan kesedaran tentang kepentingan pengurusan dan pembangunan alam secara lestari.



Kata Kunci

- ◆ Mineral
- ◆ Sebatian semula jadi
- ◆ Unsur
- ◆ Kerak Bumi
- ◆ Siri kereaktifan logam
- ◆ Tindak balas pemanasan
- ◆ Pengekstrakan logam
- ◆ Isu perlombongan
- ◆ Sifat fizik
- ◆ Sifat kimia
- ◆ Relau bagas
- ◆ Sanga

Perhatikan Gambar foto 4.1. Gambar foto ini menunjukkan pelbagai jenis batuan yang ditemukan dalam kerak Bumi. Setiap jenis batuan ini berbeza daripada segi warna, struktur, bentuk dan tekstur kerana batuan ini mengandungi mineral yang berlainan.



Apakah nama batuan yang berlainan ini?



Gambar foto 4.1 Pelbagai jenis batuan yang ditemukan dalam kerak Bumi

Cubalah anda teka, berapa banyak mineral yang wujud di Bumi ini! Kemudian, bandingkan tekaan anda dengan bilangan mineral yang disenaraikan dalam laman sesawang yang berikut:

<http://bt.sasbadi.com/sa3124>



Adakah tekaan anda hampir atau jauh daripada bilangan mineral yang disenaraikan oleh *International Mineralogical Association*, IMA?

i INFO SAINS

Mineralogi atau kajian mineral merupakan suatu bidang sains yang aktif kerana bilangan mineral dan ciri mineral semakin bertambah.



Sains Duniaku

Tidak lama lagi, semua kereta yang menggunakan petrol atau diesel akan digantikan dengan kereta elektrik. Hal ini dapat direalisasikan dengan penemuan dua mineral yang dapat menghasilkan bateri yang tahan lebih lama. Dua mineral tersebut ialah **litium** dan **kobalt**.

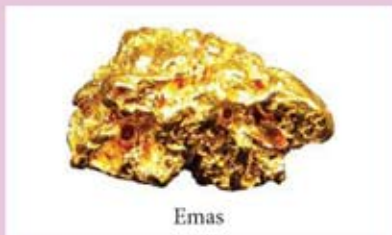
Kepelbagaian Bentuk Mineral dalam Kerak Bumi

Mineral ialah unsur atau sebatian pepejal yang wujud secara semula jadi dengan struktur hablur dan komposisi kimia yang tertentu. Pelbagai mineral terkandung dalam batuan yang ditemukan dalam kerak Bumi.

Mineral yang dapat ditemukan dalam kerak Bumi terdiri daripada yang berikut:

A

Unsur



Emas



Perak

Gambar foto 4.2 Emas dan perak

B

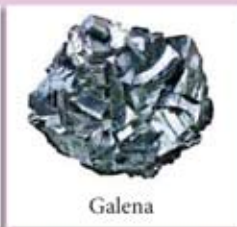
Sebatian



Bauksit



Hematit



Galena



Kasiterit

Gambar foto 4.3 Bauksit, hematit, galena dan kasiterit

Nama biasa dan nama sistematik bagi sebatian semula jadi dan gabungan unsurnya adalah seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 4.1.

Jadual 4.1 Sebatian semula jadi dan unsurnya

Nama biasa	Nama sistematik	Gabungan unsur
Hematit	Ferum(III) oksida	Ferum, oksigen
Kasiterit	Stanum(IV) oksida	Stanum, oksigen
Kuarza	Silikon dioksida	Silikon, oksigen
Bauksit (bijih aluminium)	Aluminium oksida	Aluminium, oksigen
Galena (bijih plumbum)	Plumbum(II) sulfida	Plumbum, sulfur
Pirit	Ferum sulfida	Ferum, sulfur
Kalsit	Kalsium karbonat	Kalsium, karbon, oksigen

Sebatian Semula Jadi ialah Gabungan Beberapa Unsur



Sebatian seperti yang ditunjukkan dalam gambar foto ini mempunyai nama biasa, iaitu bauksit atau bijih aluminium dan nama sistematiknya aluminium oksida. Siapakah yang lazimnya menggunakan nama biasa dan nama sistematik bagi sebatian ini?



Kalsium silikat merupakan sebatian semula jadi yang boleh digunakan sebagai bahan tambahan dalam makanan manusia.

Gambar foto 4.4 Kuari batu kapur

Batu kapur merupakan suatu mineral yang mempunyai banyak kegunaan dalam kehidupan harian seperti membuat jalan, permukaan meja, bangunan dan sebagainya. Adakah batu kapur merupakan sebatian semula jadi yang terdiri daripada gabungan beberapa unsur? Mari kita temukan jawapannya dengan menjalankan Aktiviti 4.1. Kemudian, jalankan Aktiviti 4.2 untuk membuat persembahan multimedia tentang contoh ciri mineral semula jadi dan kegunaannya dalam kehidupan harian.

Aktiviti 4.1

Sebatian semula jadi ialah gabungan beberapa unsur

Tujuan: Menunjukkan bahawa sebatian semula jadi ialah gabungan beberapa unsur

Bahan

Serbuk kalsium karbonat, air kapur dan asid hidroklorik cair

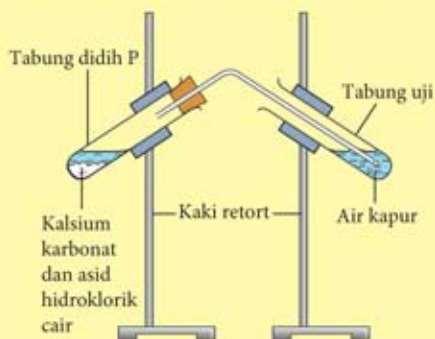
Radas

Tabung didih berlabel P, tabung didih berlabel Q, spatula, tabung uji, penunu Bunsen, penyumbat getah dengan tiub penghantar, corong turas dan kaki retort

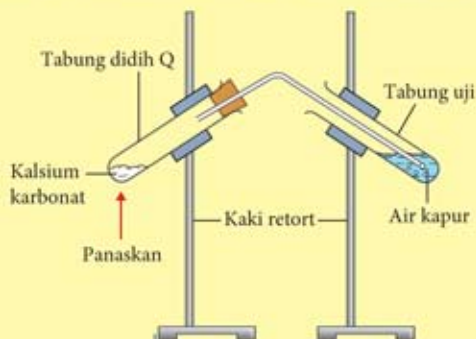
Arahan

1. Masukkan satu spatula kalsium karbonat ke dalam tabung didih P dan tabung didih Q.
2. Tuangkan 10 ml asid hidroklorik cair ke dalam tabung didih P.
3. Sediakan susunan radas untuk menguji sifat gas yang dibebaskan dengan melalukannya ke dalam air kapur seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 4.1.

Aktiviti inkuiri



Rajah 4.1 Susunan radas untuk menguji gas yang dibebaskan



Rajah 4.2 Susunan radas untuk pemanasan kalsium karbonat

- Perhati dan rekodkan dalam jadual perubahan pada air kapur, jika ada.
- Sediakan susunan radas seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 4.2. Panaskan kalsium karbonat di dalam tabung didih Q itu dengan kuat sehingga gas dibebaskan.
- Perhati dan rekodkan dalam jadual perubahan pada air kapur, jika ada.

Langkah Berjaga-jaga

Jangan halakan mulut tabung didih yang sedang dipanaskan ke arah diri sendiri atau orang lain.

Pemerhatian

Tindakan pada kalsium karbonat	Keadaan air kapur sebelum gas yang dibebaskan melaluinya	Keadaan air kapur selepas gas yang dibebaskan melaluinya
Kalsium karbonat dicampur dengan asid hidroklorik cair		
Kalsium karbonat dipanaskan		

Soalan

- Nyatakan gas yang diuji dengan menggunakan air kapur.
- Bagaimanakah ujian gas tersebut dijalankan? Terangkan.
- Nyatakan gas yang dibebaskan apabila kalsium karbonat:
 - bertindak balas dengan asid hidroklorik cair
 - dipanaskan dengan kuat
- Lengkapkan persamaan dalam perkataan bagi setiap tindak balas di soalan 3.
 - Kalsium karbonat + asid hidroklorik $\longrightarrow$ + +
 - Kalsium karbonat $\xrightarrow{\text{dipanaskan}}$ +
- Nyatakan **tiga** unsur yang bergabung dalam kalsium karbonat.

i INFO SAINS

Kalsium karbonat merupakan satu sebatian semula jadi yang wujud dalam pelbagai bentuk, warna dan tekstur seperti kalsit, batu kapur, marmar, kapur, terumbu karang dan cangkerang haiwan laut.



Batu kapur



Marmar



Kapur



Kalsit

Aktiviti 4.2

Membuat persembahan multimedia tentang contoh ciri mineral semula jadi dan kegunaannya dalam kehidupan harian

Arahan

1. Jalankan aktiviti ini secara berkumpulan.
2. Cari dan bincangkan maklumat tentang contoh ciri mineral semula jadi dan kegunaannya dalam kehidupan harian. Kemudian, maklumat tersebut dijadualkan seperti yang berikut:

Mineral semula jadi	Sifat fizik	Sifat kimia	Kegunaan dalam kehidupan harian

3. Bentangkan hasil perbincangan kumpulan anda di dalam kelas.

PAK-21

- Aktiviti penggunaan teknologi

Praktis Formatif 4.1

1. Apakah mineral?
2. Nyatakan **satu** contoh mineral yang berbentuk:
 - (a) unsur
 - (b) sebatian semula jadi
3. Nyatakan **dua** contoh mineral, sifat kimia atau sifat fizik mineral dan kegunaannya dalam kehidupan harian.

4.2

Siri Kereaktifan Logam

Banding dan bezakan tindak balas logam dengan oksigen dalam udara seperti yang ditunjukkan dalam Gambar foto 4.5.



(a) Magnesium terbakar di udara



(b) Besi terdedah kepada udara

Gambar foto 4.5 Tindak balas antara logam dengan oksigen

Adakah kecergasan tindak balas logam yang berlainan seperti magnesium dan besi dengan oksigen sama atau berbeza?

Dalam **tindak balas yang cergas** antara logam yang lebih reaktif seperti magnesium dengan oksigen, nyalaan yang terang diperhatikan seperti yang ditunjukkan dalam Gambar foto 4.5 (a).

Dalam **tindak balas yang kurang cergas** antara logam yang kurang reaktif seperti besi dengan oksigen, hanya baraan atau perubahan warna yang berlaku secara perlahan-lahan dapat diperhatikan seperti yang ditunjukkan dalam Gambar foto 4.5 (b).

Membina Siri Kereaktifan Logam

Logam yang berlainan mempunyai kereaktifan yang berbeza terhadap oksigen. Logam yang **lebih reaktif** terhadap oksigen bertindak balas dengan **lebih cergas** dengan oksigen.

Siri kereaktifan logam merupakan satu senarai logam yang disusun berdasarkan kereaktifannya terhadap oksigen seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 4.3.

Au Ag Hg Cu Pb Sn Fe Zn Al Mg Ca Na K

Kereaktifan logam terhadap oksigen semakin bertambah

Rajah 4.3 Siri kereaktifan logam terhadap oksigen

Mari jalankan Aktiviti 4.3 untuk membanding dan membezakan kereaktifan beberapa logam yang berlainan terhadap oksigen.

Kereaktifan beberapa logam terhadap oksigen

Tujuan: Mengkaji tindak balas pemanasan logam seperti magnesium, aluminium, zink, ferum dan plumbum dengan oksigen

Bahan

Hablur kalium manganat(VII), serbuk magnesium, aluminium, zink, ferum, plumbum dan wul kaca

Radas

Tabung didih, kaki retort dengan pengapit, piring porselin, spatula dan penunu Bunsen

Arahan

Langkah Berjaga-jaga

- Gentian wul kaca adalah sangat berbahaya. Gunakan forseps untuk mengendalikannya. Pastikan anda memakai cermin mata keselamatan dan menutup mulut serta hidung semasa mengendalikan wul kaca. Jangan biarkan wul kaca masuk ke dalam badan. Basuh tangan anda selepas mengendalikan wul kaca.
- Hablur kalium manganat(VII) dan serbuk logam boleh meletup sekiranya tercampur semasa pemanasan. Pastikan kedua-dua bahan ini sentiasa terasing.
- Pastikan anda memakai cermin mata keselamatan dan jangan melihat secara terus nyalaan atau bunga api yang dihasilkan oleh pemanasan serbuk logam dengan oksigen.
- Gunakan kuantiti serbuk logam yang sedikit sahaja.

- Masukkan satu spatula hablur kalium manganat(VII) ke dalam sebuah tabung didih yang kering. Gunakan sedikit wul kaca untuk menahannya daripada terkeluar seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 4.4.



Rajah 4.4



VIDEO

Tindak balas antara logam dengan oksigen



- Apitkan tabung didih secara mengufuk dengan menggunakan pengapit pada kaki retort seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 4.4.
- Letakkan satu spatula serbuk magnesium di atas sekeping piring porselin yang kecil. Masukkan piring porselin yang berisi serbuk magnesium ini ke dalam tabung didih yang telah diapitkan seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 4.4.

4. Panaskan serbuk magnesium dengan kuat. Kemudian, panaskan hablur kalium manganat(VII).
5. Perhatikan kecergasan tindak balas yang berlaku.
6. Catatkan pemerhatian anda dalam jadual. Rakamkan gambar video dan/atau ambil gambar foto tindak balas yang berlaku.
7. Ulang langkah 1 hingga 6 dengan menggunakan serbuk logam yang disenaraikan dalam jadual yang berikut:

Pemerhatian

Logam	Kecergasan tindak balas dengan oksigen Tandakan (✓) jika berlaku dan (×) jika tidak berlaku				
	Logam bernyala dengan amat cepat dan terang	Logam bernyala dengan cepat dan terang	Logam bernyala dengan perlahan	Logam membara dengan terang	Logam membara dengan malap
Magnesium					
Aluminium					
Zink					
Ferum					
Plumbum					

Soalan

1. Lengkapkan persamaan perkataan bagi tindak balas setiap logam dengan oksigen.
 - (a) Magnesium + oksigen $\longrightarrow$
 - (b) Aluminium + oksigen $\longrightarrow$
 - (c) Zink + oksigen $\longrightarrow$
 - (d) Ferum + oksigen $\longrightarrow$
 - (e) Plumbum + oksigen $\longrightarrow$
2. Nyatakan hubung kait antara kecergasan tindak balas dengan kereaktifan logam terhadap oksigen.
3. Berdasarkan keputusan daripada aktiviti ini, lengkapkan urutan yang berikut untuk menunjukkan susunan logam mengikut kereaktifan yang semakin berkurang terhadap oksigen.

$\longrightarrow$ $\longrightarrow$ $\longrightarrow$ $\longrightarrow$

Kedudukan Karbon dalam Siri Kereaktifan Logam

Kedudukan sesuatu logam dalam siri kereaktifan logam bergantung pada kecergasan logam tersebut apabila bertindak balas dengan oksigen. Bolehkah kedudukan bukan logam seperti **karbon** dan **hidrogen** dalam siri kereaktifan logam ditentukan mengikut kecergasan karbon dan hidrogen dengan oksigen?

Mari jalankan Aktiviti 4.4 untuk menentukan kedudukan karbon dalam siri kereaktifan logam.



Tuliskan persamaan perkataan bagi tindak balas antara:

- karbon dengan oksigen
- hidrogen dengan oksigen

Aktiviti 4.4

Aktiviti inkuiri

Kedudukan karbon dalam siri kereaktifan logam

Tujuan: Menentukan kedudukan karbon dalam siri kereaktifan logam melalui pemanasan bahan yang berikut:

- (a) Zink oksida dengan karbon
- (b) Aluminium oksida dengan karbon
- (c) Plumbum(II) oksida dengan karbon

Bahan

Serbuk karbon, zink oksida, aluminium oksida dan plumbum(II) oksida

Radas

Mangkuk pijar, spatula, penunu Bunsen, segi tiga tanah liat dan tungku kaki tiga

Arahan

A Demonstrasi oleh guru

Perhatikan guru membuat demonstrasi dalam langkah 1 hingga langkah 4 yang berikut dengan berhati-hati.

1. Masukkan satu spatula serbuk karbon dan satu spatula serbuk zink oksida ke dalam sebuah mangkuk pijar yang kering. Campuran serbuk itu digaul dengan sekata di dalam mangkuk pijar tersebut.
2. Letakkan mangkuk pijar itu di atas segi tiga tanah liat pada tungku kaki tiga seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 4.5.



Rajah 4.5



VIDEO

Kedudukan karbon dalam siri kereaktifan logam



3. Panaskan campuran di dalam mangkuk pijar dengan kuat.
4. Perhatikan perubahan pada serbuk yang berlaku di dalam mangkuk pijar itu. Rekodkan pemerhatian anda dalam jadual.

B Aktiviti murid

Ulang langkah 1 hingga 4 dengan menggantikan zink oksida kepada aluminium oksida dan plumbum(II) oksida.

Pemerhatian

Campuran	Pemerhatian	Kereaktifan karbon
Zink oksida dan karbon		
Aluminium oksida dan karbon		
Plumbum(II) oksida dan karbon		

Soalan

1. Lengkapkan persamaan perkataan bagi setiap tindak balas oksida logam dengan karbon, sekiranya ada.
 - (a) Zink oksida + karbon →
 - (b) Aluminium oksida + karbon →
 - (c) Plumbum(II) oksida + karbon →
2. Nyatakan logam yang kurang reaktif daripada karbon. Terangkan jawapan anda.
3. Berdasarkan keputusan daripada aktiviti ini, lengkapkan urutan yang berikut untuk menunjukkan susunan unsur mengikut kereaktifan yang semakin bertambah terhadap oksigen.

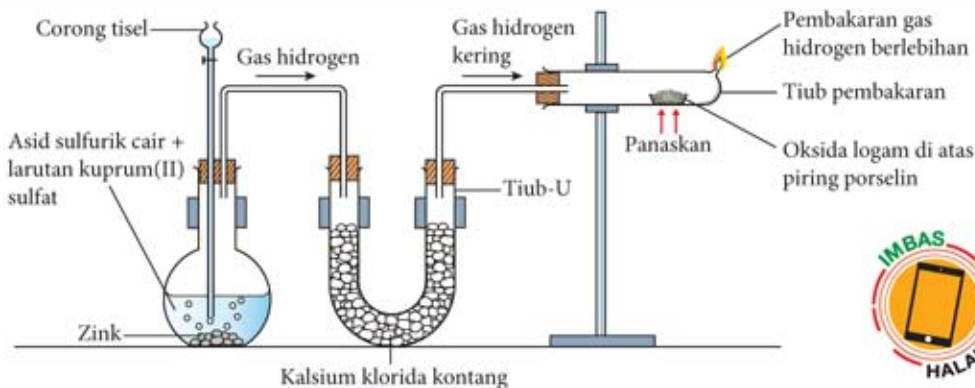


4. Berikan **satu** aplikasi kedudukan karbon dalam siri kereaktifan logam bagi kegunaan perindustrian. Terangkan jawapan anda.
5. Gariskan jawapan yang betul bagi pernyataan yang berikut:
 - (a) Jika karbon boleh menyingkirkan oksigen daripada oksida logam, ini bermakna karbon adalah (lebih/kurang) reaktif daripada logam tersebut.
 - (b) Jika karbon tidak boleh menyingkirkan oksigen daripada oksida logam, ini bermakna karbon adalah (lebih/kurang) reaktif daripada logam tersebut.

Kedudukan Hidrogen dalam Siri Kereaktifan Logam

Kedudukan **hidrogen** dalam siri kereaktifan logam boleh ditentukan melalui interpretasi data berdasarkan Rajah 4.6 dan Jadual 4.2.

Rajah 4.6 menunjukkan susunan radas yang digunakan untuk menentukan kedudukan hidrogen dalam siri kereaktifan logam.



Rajah 4.6 Radas untuk menentukan kedudukan hidrogen dalam siri kereaktifan logam

Jadual 4.2 pula menunjukkan hasil kajian dalam aktiviti untuk menentukan kedudukan hidrogen dalam siri kereaktifan logam yang dijalankan oleh ahli kimia.

Jadual 4.2 Hasil kajian dalam aktiviti untuk menentukan kedudukan hidrogen dalam siri kereaktifan logam

Campuran	Pemerhatian	Inferens
Hidrogen dan aluminium oksida	Aluminium oksida tidak berbara. Aluminium oksida berwarna putih.	Hidrogen tidak menurunkan aluminium oksida.
Hidrogen dan zink oksida	Zink oksida tidak berbara. Zink oksida berubah menjadi kuning semasa panas dan putih semasa sejuk.	Hidrogen tidak menurunkan zink oksida.
Hidrogen dan ferum(III) oksida	Ferum(III) oksida terbakar dengan terang. Serbuk perang kemerahan berubah menjadi kelabu berkilat.	Logam ferum dihasilkan. Hidrogen menurunkan ferum(III) oksida kepada ferum.
Hidrogen dan plumbum(II) oksida	Plumbum(II) oksida terbakar dengan terang. Serbuk kuning berubah menjadi kelabu berkilat.	Logam plumbum dihasilkan. Hidrogen menurunkan plumbum(II) oksida kepada plumbum.
Hidrogen dan kuprum(II) oksida	Kuprum(II) oksida terbakar dengan sangat terang. Serbuk hitam berubah menjadi perang.	Logam kuprum dihasilkan. Hidrogen menurunkan kuprum(II) oksida kepada kuprum.

Berdasarkan keputusan yang diberikan dalam Jadual 4.2,

- Gariskan jawapan yang betul tentang kereaktifan hidrogen.
 - Hidrogen (kurang/lebih) reaktif daripada aluminium.
 - Hidrogen (kurang/lebih) reaktif daripada zink.

- (iii) Hidrogen (kurang/lebih) reaktif daripada ferum.
- (iv) Hidrogen (kurang/lebih) reaktif daripada kuprum.
- (v) Hidrogen (kurang/lebih) reaktif daripada plumbum.
- (b) Nyatakan logam yang lebih reaktif daripada hidrogen.
- (c) Nyatakan logam yang kurang reaktif daripada hidrogen.

Kesimpulan Kedudukan Karbon dan Hidrogen dalam Siri Kereaktifan Logam

Dalam Aktiviti 4.3, anda telah menyusun logam mengikut kereaktifannya terhadap oksigen. Susunan yang anda telah buat itu adalah sebahagian daripada siri kereaktifan logam. Dalam Aktiviti 4.4 dan interpretasi data dalam Jadual 4.2, anda menentukan kedudukan **karbon** dan **hidrogen** dalam siri kereaktifan logam. Walaupun **siri kereaktifan logam** ialah susunan logam mengikut kereaktifannya terhadap oksigen, kedudukan bukan logam seperti karbon dan hidrogen juga ditunjukkan dalam siri kereaktifan logam seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 4.7.

Siri Kereaktifan Logam

Kereaktifan
logam
terhadap
oksigen
bertambah



K	Kalium
Na	Natrium
Ca	Kalsium
Mg	Magnesium
Al	Aluminium
C	Karbon
Zn	Zink
H	Hidrogen
Fe	Ferum
Sn	Timah
Pb	Plumbum
Cu	Kuprum
Hg	Merkuri
Ag	Argentum
Au	Emas



Sains Duniaku

Bateri litium akan meletup apabila dipanaskan. Oleh sebab itu, penumpang tidak dibenarkan untuk menyimpan bateri litium di dalam beg bagasi di dalam kabin kapal terbang.



INFO SAINS

Arang batu merupakan satu daripada mineral yang ditemukan di Malaysia. Hampir 80% arang batu ini ditemukan di Sarawak, 19% di Sabah dan 1% di Semenanjung Malaysia. Kawasan simpanan arang batu yang paling besar terletak di Merit Pila, Sarawak.



Rajah 4.7 Siri kereaktifan logam terhadap oksigen

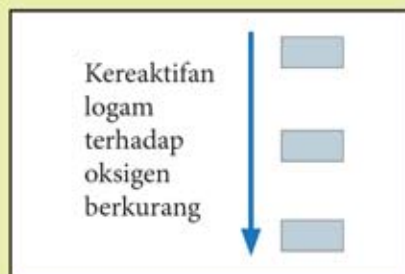


1. Apakah siri kereaktifan logam?
2. Rajah 1 menunjukkan tindak balas antara logam X dengan oksigen dalam udara.



Rajah 1

- (a) Adakah logam X reaktif terhadap oksigen? Terangkan jawapan anda.
- (b) Logam Y hanya membara dengan terang apabila bertindak balas dengan oksigen. Adakah logam Y lebih atau kurang reaktif daripada logam X? 
- (c) Jika logam Z tidak bertindak balas dengan oksigen, susunkan logam X, Y dan Z dalam siri kereaktifan logam berdasarkan tindak balas tersebut.



3. Gariskan jawapan yang betul tentang siri kereaktifan logam.
 - (a) Logam disusun dalam siri kereaktifan logam berdasarkan tindak balas logam terhadap (karbon/oksigen).
 - (b) Logam yang paling reaktif dalam siri kereaktifan logam ialah (kalsium/kalium).
 - (c) Siri kereaktifan logam diaplikasikan dalam (peleburan/pengekstrakan) logam daripada bijihnya.
4.
 - (a) Nyatakan logam yang paling reaktif dalam siri kereaktifan logam.
 - (b) Nyatakan logam yang paling tidak reaktif dalam siri kereaktifan logam.
5.
 - (a) Nyatakan **dua** unsur bukan logam yang dimasukkan ke dalam siri kereaktifan logam.
 - (b) Mengapakah dua unsur bukan logam ini dimasukkan ke dalam siri kereaktifan logam?

4.3

Pengekstrakan Logam daripada Bijihnya

Pengekstrakan Logam

Pengekstrakan logam ialah proses untuk memperoleh sesuatu logam daripada bijihnya. Perhatikan hubungan kait antara kedudukan karbon dan hidrogen dalam siri kereaktifan logam dengan kaedah yang digunakan untuk mengekstrakkan logam daripada bijihnya seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 4.8.



Pengekstrakan besi daripada bijihnya oleh syarikat tempatan di Malaysia.

<http://bt.sasbadi.com/sa3137>



Siri Kereaktifan Logam

K	Kalium	}	Pengekstrakan melalui elektrolisis sebatian logam dalam keadaan lebur.
Na	Natrium		
Ca	Kalsium		
Mg	Magnesium		
Al	Aluminium		
C	Karbon	}	Pengekstrakan melalui penurunan oksida logam oleh karbon.
Zn	Zink		
H	Hidrogen		
Fe	Ferum		
Sn	Timah		
Pb	Plumbum	}	Pengekstrakan logam dilakukan melalui pemanasan terus sebatian logam tersebut.
Cu	Kuprum		
Hg	Merkuri	}	Wujud dalam bentuk unsur dalam kerak Bumi.
Ag	Argentum		
Au	Emas		

Bagi logam yang **lebih tinggi** daripada karbon dalam siri kereaktifan logam, pengekstrakan logam daripada sebatian logam tersebut adalah melalui **elektrolisis**.

Bagi logam yang **lebih rendah** daripada karbon dalam siri kereaktifan logam, pengekstrakan logam daripada bijih logam tersebut adalah melalui **penurunan oksida logam** tersebut dengan karbon.

Rajah 4.8 Siri kereaktifan logam dan cara pengekstrakan logam daripada bijihnya

Proses Pengekstrakan Besi

Pengekstrakan logam besi daripada bijihnya dilakukan di dalam **relau bagas** seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 4.9.

1

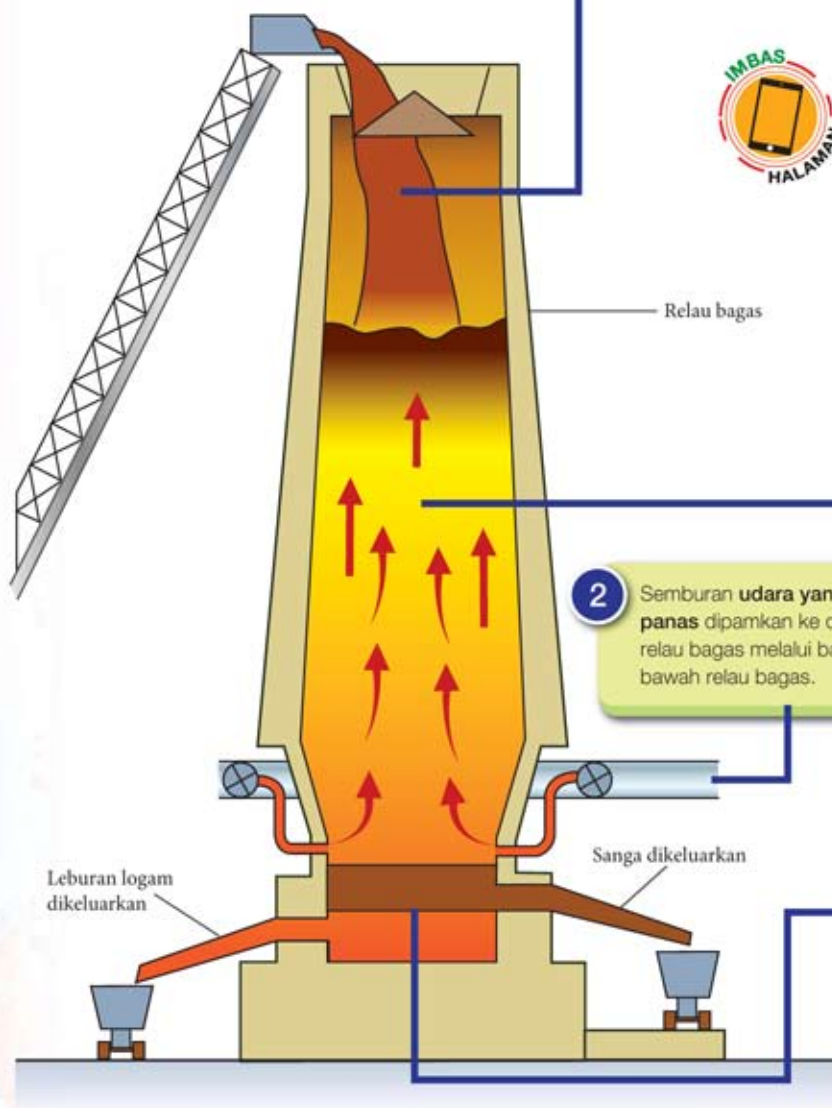
Campuran **bijih besi** atau oksida besi yang dipekatkan, **arang kok** dan **batu kapur** dimasukkan ke dalam **relau bagas** melalui bahagian atas relau bagas.



Relau bagas

2

Semburan **udara yang sangat panas** dipamkan ke dalam relau bagas melalui bahagian bawah relau bagas.



Rajah 4.9 Pengekstrakan besi di dalam relau bagas

3

Tindak balas yang berlaku di dalam relau bagas pada suhu yang tinggi.

Penghasilan ferum

- Arang kok atau karbon bertindak balas dengan oksigen dalam udara panas untuk menghasilkan karbon dioksida dan haba



- Karbon dioksida yang terhasil bertindak balas dengan arang kok panas yang selebihnya untuk membentuk karbon monoksida yang merupakan agen penurunan yang kuat.



- Karbon monoksida dan karbon menurunkan oksida besi kepada besi.



Penghasilan sanga

- Batu kapur atau kalsium karbonat terurai untuk membentuk kalsium oksida dan karbon dioksida.



- Kalsium oksida bertindak balas dengan bendasing seperti pasir atau silikon dioksida dalam bijih besi untuk membentuk sanga atau kalsium silikat.



4

Pada suhu yang tinggi di dalam relau bagas,

- ferum** yang dihasilkan akan melebur. Leburan ferum ini mengalir ke bahagian bawah relau. Dari semasa ke semasa, leburan ferum dituang keluar ke dalam acuan dan dibiarkan menyejuk dan membeku. Leburan ferum yang membeku ini dikenali sebagai **besi tuangan**.
- sanga** yang dihasilkan akan melebur. Leburan sanga ini juga mengalir ke bahagian bawah relau. Oleh sebab leburan sanga adalah kurang tumpat daripada leburan ferum, sanga terapung di atas leburan ferum. Dari semasa ke semasa, leburan sanga dikeluarkan dan digunakan untuk membuat tapak bangunan dan jalan.

Aktiviti 4.5

Membuat persembahan multimedia yang menerangkan bagaimana pengekstrakan logam dilakukan berdasarkan proses pengekstrakan besi dan timah di Malaysia

Arahan

1. Jalankan aktiviti ini secara berkumpulan.
2. Kumpulkan bahan daripada pelbagai media tentang bagaimana logam diekstrak dalam sektor perlombongan di Malaysia.
3. Contoh laman sesawang yang boleh dirujuk adalah seperti yang berikut:

- Sumber mineral di Malaysia
<http://bt.sasbadi.com/sa3140-1>



- Proses pengekstrakan timah di Malaysia
<http://bt.sasbadi.com/sa3140-2>



4. Bincangkan proses pengekstrakan besi dan timah daripada bijih logam tersebut.
5. Bentangkan hasil perbincangan kumpulan anda dengan menggunakan persembahan multimedia seperti MS PowerPoint.

PAK-21

- KMK
- Aktiviti penggunaan teknologi

Isu Perlombongan di Malaysia

Isu perlombongan di Malaysia dan impak kepada hidupan dalam konteks tempatan atau global adalah seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 4.10.



Rajah 4.10 Isu perlombongan di Malaysia dan impaknya

Mari jalankan Aktiviti 4.6 untuk menyelesaikan masalah isu perlombongan di Malaysia seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 4.10.

Aktiviti 4.6

Menyelesaikan masalah isu perlombongan di Malaysia

Arahan

1. Jalankan aktiviti ini secara berkumpulan.
2. Kumpulkan maklumat tentang isu perlombongan yang tidak dirancang dengan baik di Malaysia dan impaknya kepada hidupan dalam konteks tempatan atau global.
3. Contoh laman sesawang yang boleh dirujuk adalah seperti yang berikut:

• Kementerian Sumber Manusia
<http://bt.sasbadi.com/sa3141-1>



• Impak perlombongan bauksit di Kuantan, Pahang.
<http://bt.sasbadi.com/sa3141-2>



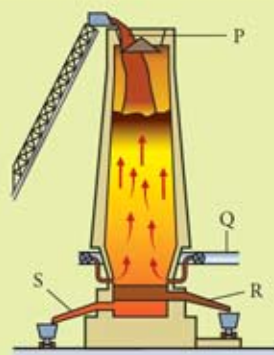
4. Bahaskan maklumat yang telah dikumpulkan.
5. Janakan idea untuk menyelesaikan masalah kesan buruk daripada aktiviti perlombongan yang tidak dirancang dengan baik kepada semua hidupan di Bumi.
6. Sediakan poster atau galeri susur minda tentang bagaimana usaha dilakukan untuk memulihara kawasan perlombongan ke arah pembangunan yang lestari.
7. Pamerkan tiga poster atau galeri susur minda terbaik pada papan kenyataan sains di dalam kelas atau makmal sains anda.

PAK-21

- KMK
- Aktiviti perbincangan /projek

Praktis Formatif 4.3

1. Nyatakan kaedah pengekstrakan logam daripada bijih atau oksida logam yang berikut:
 - (a) Aluminium oksida
 - (b) Bijih besi
2. Rajah 1 menunjukkan relau bagas yang digunakan untuk mengekstrak ferum.
 - (a) Nyatakan **satu** contoh logam selain ferum yang diekstrakkan dengan menggunakan relau bagas.
 - (b) Nyatakan bahan yang dimasukkan ke dalam relau bagas melalui bahagian yang berlabel:
 - (i) P
 - (ii) Q
 - (c) Namakan bahan yang dialirkan keluar dari relau bagas melalui bahagian yang berlabel:
 - (i) R
 - (ii) S
3. Nyatakan **satu** kesan buruk daripada aktiviti perlombongan yang tidak dirancang dan cara untuk menyelesaikan kesan buruk tersebut dalam konteks yang berikut:
 - (a) Konteks tempatan
 - (b) Konteks global



Rajah 1

Kepelbagaian mineral dalam kerak Bumi

Perlombongan

terdiri daripada

Mineral unsur

seperti

Bukan logam

contohnya

Grafit

Logam

dikelaskan dalam

Siri kereaktifan logam

berdasarkan

Kecergasan tindak balas logam terhadap oksigen

Emas, perak

Mineral sebatian

seperti

Oksida logam

contohnya

- Bauksit (bijih aluminium)
- Galena (bijih plumbum)
- Hematit (bijih ferum)
- Kasiterit (bijih timah)

yang tidak dirancang dengan baik akan memberikan

Kesan dan impak yang buruk

kepada

Hidupan

yang perlu

Diselesaikan dengan aplikasi idea dan cara yang kreatif dan inovatif

Diekstrak daripada bijih logam oleh agen penurunan karbon dalam relau bagas

digunakan dalam kehidupan harian untuk

Meneutralkan tanah yang berasid, membuat kaca, membina tapak bangunan, membuat barang kegunaan harian

Refleksi Kendiri

Selepas mempelajari bab ini, anda dapat:

4.1 Kepelbagaian Mineral

- ☐ Menjelaskan dengan contoh kepelbagaian bentuk mineral dalam kerak Bumi.
- ☐ Mengenal pasti unsur yang terdapat dalam sebatian semula jadi.
- ☐ Menjelaskan dengan contoh ciri mineral semula jadi dengan kegunaan dalam kehidupan harian.

4.2 Siri Kereaktifan Logam

- ☐ Membina siri kereaktifan logam berdasarkan tindak balas logam terhadap oksigen serta menulis persamaan perkataan bagi tindak balas tersebut.
- ☐ Menentukan kedudukan karbon dan hidrogen dalam siri kereaktifan logam.

4.3 Pengekstrakan Logam daripada Bijihnya

- ☐ Berkomunikasi dengan melukis pengekstrakan logam daripada bijihnya.
- ☐ Menjanakan idea untuk menyelesaikan masalah kesan buruk daripada aktiviti perlombongan yang tidak dirancang dengan baik kepada semua hidupan di Bumi.



Praktis Sumatif

4

Jawab soalan yang berikut:

1. Berikut adalah antara mineral yang dapat ditemukan dalam kerak Bumi.

Ferum

Kuarza

Perak

Bauksit

Kalium

Galena

Timah

Hematit

Kapur

- (a) Kelaskan mineral di atas kepada dua kumpulan, iaitu unsur dan sebatian. 🧠



(b) Berikan **satu** contoh bijih logam dan namakan unsur yang bergabung dalam bijih logam tersebut.

2. Rajah 1 menunjukkan bijih timah.



Rajah 1

- (a) Apakah nama sistematik bagi bijih timah?
- (b) Nyatakan bahan yang digunakan untuk mengekstrak timah daripada bijih timah.
- (c) Tuliskan persamaan perkataan bagi tindak balas antara timah dengan oksigen.

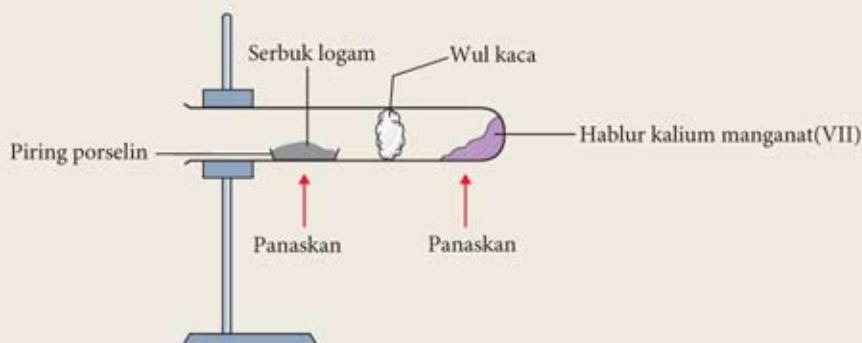
3. Tandakan (✓) bagi pernyataan yang betul tentang mineral dalam kerak Bumi.

- (a) Bilangan mineral dalam kerak Bumi adalah sama dengan bilangan unsur. ()
- (b) Bijih aluminium ialah satu mineral sebatian dalam kerak Bumi. ()
- (c) Kalsium oksida yang digunakan untuk mengurangkan keasidan tanah adalah bersifat bes. ()
- (d) Karbon digunakan untuk membentuk bijih logam. ()

4. (a) Nyatakan bahan yang bertindak balas dengan logam dan digunakan untuk menentukan kedudukan logam tersebut dalam siri kereaktifan logam.

- (b) Kalium dan natrium disimpan di dalam botol reagen gelap berisi minyak parafin. Jelaskan mengapa. 🧠

5. Rajah 2 menunjukkan susunan radas suatu aktiviti untuk mengkaji tindak balas bagi suatu logam terhadap gas X.



Rajah 2

- (a) Namakan gas X.
(b) Apakah fungsi kalium manganat(VII) dalam aktiviti ini?
(c) Terangkan langkah bagi prosedur pemanasan yang betul dalam aktiviti ini.
(d) Berikan tujuan aktiviti ini.
6. Bagaimanakah kedudukan unsur karbon dalam siri kereaktifan logam dapat menentukan cara pengestrakan logam daripada bijih atau sebatian logam?

Fokus KBAT

7. Binaan model 3D (tiga dimensi) lazimnya digunakan dalam pelbagai bidang. Anda dikehendaki membuat satu model 3D relau bagas dengan menggunakan bahan yang berikut:

- Penyedut minuman
- Botol air mineral kosong
- Air
- Minyak masak
- Serbuk besi
- Arang kok
- Serbuk kapur
- Beg plastik lut sinar
- Motor
- Bilah kipas
- Klip kertas

Lakarkan model 3D anda dan terangkan. 🧠