

BAB 6 TENAGA DAN PERUBAHAN KIMIA

6.1: Perubahan Kimia dan Perubahan Fisik

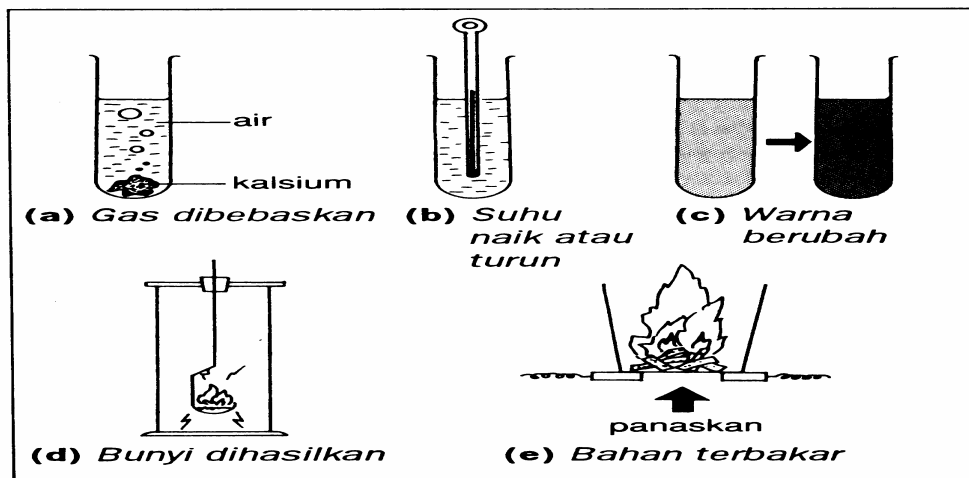
Perubahan Fisik

1. Maksud: **Perubahan yang tidak menghasilkan bahan baru. Hanya sifat fisik bahan berubah**

Perubahan fisik	Contoh
1. Peleburan	Ais $\xrightarrow{\text{dipanaskan}}$ air
2. Pendidihan	Air $\xrightarrow{\text{dipanaskan}}$ stim
3. Pemejalwapan	Hablur iodin $\xrightarrow{\text{dipanaskan}}$ wap iodin
4. Keterlarutan	Gula + air $\longrightarrow$ larutan gula
5. Penghabluran	Larutan tepu kuprum sulfat $\longrightarrow$ hablur kuprum sulfat

Perubahan Kimia

1. Maksud: **Perubahan yang menghasilkan bahan baru. Bahan baru mempunyai sifat dan komposisi kimia yang berlainan daripada bahan asal.**
2. Bukti menunjukkan perubahan kimia



3. Contoh:

Perubahan Kimia	Contoh
1. Pembakaran pita magnesium	Magnesium + oksigen $\longrightarrow$ magnesium oksida
2. Pengaratan besi	besi + oksigen $\longrightarrow$ besi oksida
3. Peneutralan	Asid sulfurik + natrium hidroksida $\longrightarrow$ natrium sulfat + air
4. Penguraian	Kuprum karbonat $\longrightarrow$ kuprum oksida + karbon dioksida

Perubahan fizik dan kimia dalam kehidupan seharian

Perubahan fizik	Perubahan Kimia
1. Pendidihan air kepada stim	1. Menaikkan aduanan roti dalam ketuhar
2. Mambancuh air kopi/minuman	2. Memasak
3. Kejadian awan dan hujan	3. Pereputan bangkai haiwan
4. Minyak wangi meruap	4. Kilat
5. Mencuci pakaian dengan sabun	5. Pengaratan besi
6. Menyediakan garam atau gula secara Penghabluran	6. Respirasi sel dalam badan
7. Peleburan lilin	7. Nyalaan lilin

Perbezaan antara perubahan fizik dengan perubahan kimia

Bil	Ciri	Perubahan fizik	Perubahan kimia
1	Pembentukan bahan baru	Tiada	Ada
2	Sifat dan komposisi bahan asal dan hasil	Sama	Berbeza
3	Perubahan berbalik	Biasanya berbalik	Biasanya tidak berbalik
4	Keperluan penggunaan tenaga	Biasanya memerlukan sedikit tenaga	Biasanya memerlukan banyak tenaga
5	Jisim bahan asal dengan bahan hasil	Sama	Berbeza

6.2: Perubahan Haba dalam tindak balas kimia

1. Dalam satu tindak balas kimia, tenaga diserap untuk memecahkan ikatan kimia.
2. Dalam satu tindak balas kimia yang lain, haba dibebaskan untuk membentuk ikatan kimia

3.

Tindak balas Eksotermik

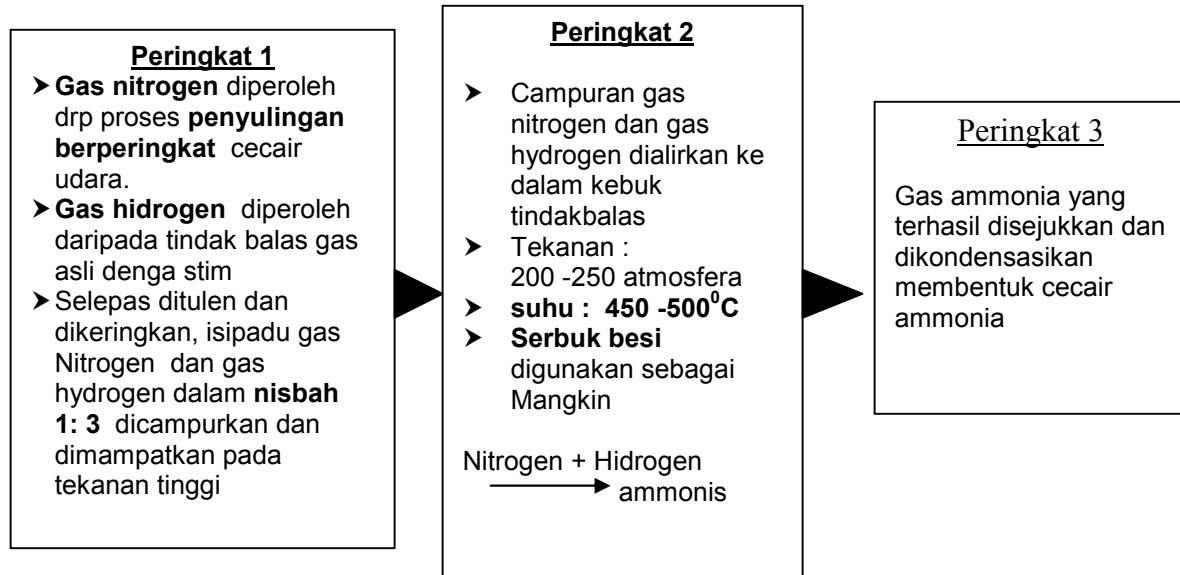
- ☛ Tindak balas kimia yang **membebaskan tenaga haba** ke persekitaran
- ☛ Hasil tindak balas **lebih panas** daripada bahan asal
- ☛ Contoh:
 - (a) Pembakaran
 - (b) Peneutralan
 - (c) Pemelarutan bahan kimia tertentu (kalsium oksida)
 - (d) Proses respirasi

Tindak balas Endotermik

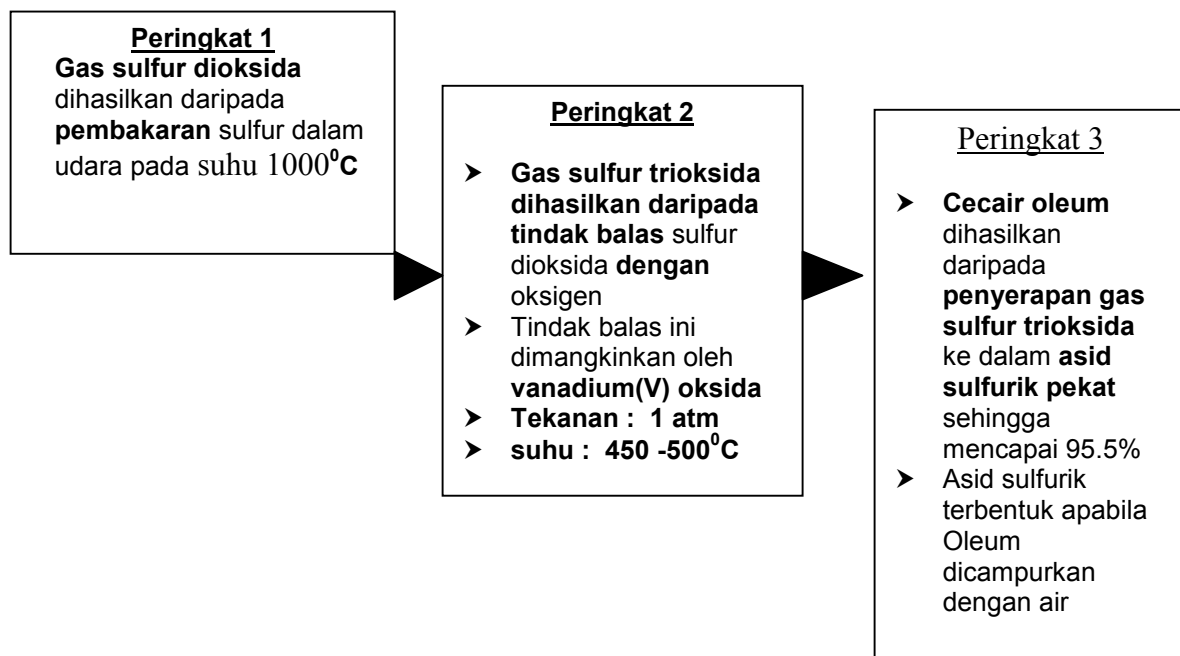
- ☛ Tindak balas kimia yang **menyerap tenaga haba dari persekitaran**
- ☛ Hasil tindak balas **lebih sejuk** daripada bahan asal
- ☛ Contoh:
 - (a) Melarutan bahan kimia tertentu (ammonium klorida, kalium nitrat dalam air)
 - (b) Penguraian
 - (c) Peleburan bahan

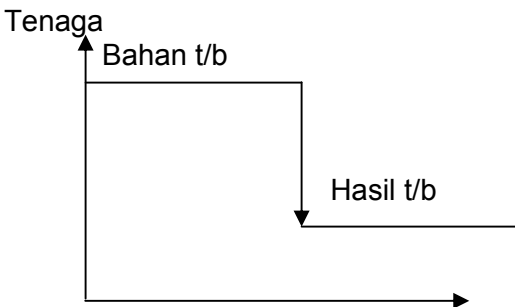
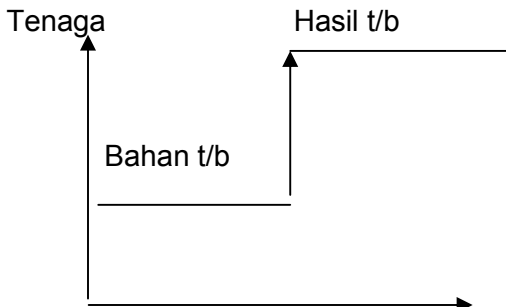
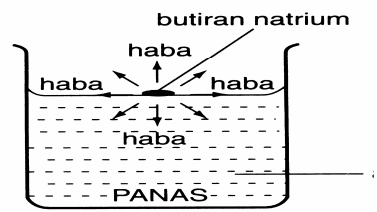
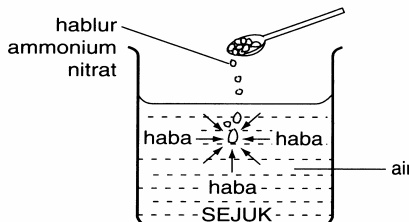
Tindak balas kimia dalam industri

Proses Haber: Proses penghasilan **ammonia** secara besar-besaran



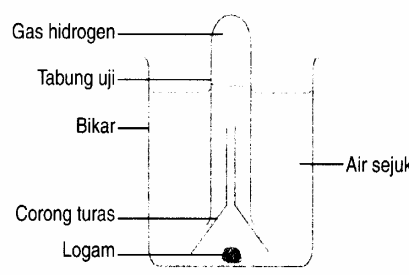
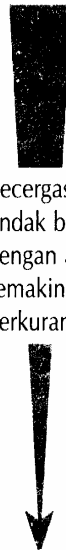
Proses Sentuh : Proses penghasilan **asid sulfurik** secara besar-besaran



Paras Tenaga Eksotermik	Paras Tenaga Endotermik
 ▪ Haba dibebaskan ke sekeliling ▪ Suhu sekeliling naik	 ▪ Haba diserap dari sekeliling ▪ Suhu sekeliling turun
	

6.3: Kereaktifan Logam

Tindak balas logam dengan air

 Susunan radas bagi tindak balas logam dengan air	<table border="0"> <tr> <td> Kalium Natrium Kalsium </td><td> Bertindak balas dengan air sejuk </td></tr> <tr> <td> Magnesium Aluminium Zink Ferum (Besi) Stanum (Timah) </td><td> Bertindak balas dengan air panas atau stim </td></tr> <tr> <td> Plumbum Kuprum Argentum Emas </td><td> Tidak bertindak balas dengan air atau stim </td></tr> </table>	Kalium Natrium Kalsium	Bertindak balas dengan air sejuk	Magnesium Aluminium Zink Ferum (Besi) Stanum (Timah)	Bertindak balas dengan air panas atau stim	Plumbum Kuprum Argentum Emas	Tidak bertindak balas dengan air atau stim
Kalium Natrium Kalsium	Bertindak balas dengan air sejuk						
Magnesium Aluminium Zink Ferum (Besi) Stanum (Timah)	Bertindak balas dengan air panas atau stim						
Plumbum Kuprum Argentum Emas	Tidak bertindak balas dengan air atau stim						
Logam + Air $\longrightarrow$ Larutan alkali + Gas hidrogen Natrium + Air $\longrightarrow$ Natrium hidroksida + Hidrogen Kalsium + Air $\longrightarrow$ Kalsium hidroksida + Hidrogen Magnesium + Stim $\longrightarrow$ Magnesium hidroksida + Hidrogen	Kecergasan tindak balas dengan air semakin berkurang 						

Tindak balas logam dengan asid

Susunan radas bagi tindak balas logam dengan asid cair

Logam + Asid → Garam + Hidrogen

Magnesium + Asid hidroklorik → Magnesium klorida + Hidrogen
 Ferum + Asid sulfurik → Ferum sulfat + Hidrogen
 Plumbum + Asid sulfurik → Plumbum sulfat + Hidrogen

Kalium Natrium Kalsium Magnesium Aluminium Zink Ferum (Besi) Stanum (Timah) Plumbum	} Bertindak balas dengan asid cair	Kecergasan tindak balas logam dengan asid cair semakin berkurang
Kuprum Argentum Emas	} Tidak bertindak balas dengan asid cair	

Tindak balas logam dengan oksigen

Susunan radas bagi tindak balas logam dengan oksigen

Logam + Oksigen → Logam oksida

Magnesium + Oksigen → Magnesium oksida
 Zink + Oksigen → Zink oksida
 Ferum + Oksigen → Ferum oksida
 Kuprum + Oksigen → Kuprum oksida

• **Siri kereaktifan logam** ialah satu siri susunan logam yang menunjukkan tertib kecergasan tindak balas logam dengan oksigen.

Kalium Natrium Kalsium Magnesium Aluminium Zink Ferum (Besi) Stanum (Timah) Plumbum Kuprum Argentum Emas	} Kecergasan tindak balas logam dengan oksigen semakin menurun
---	--

Siri kereaktifan logam

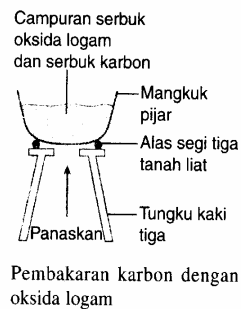
Kedudukan karbon dalam siri kereaktifan logam

Paling reaktif

Kalium
 Natrium
 Kalsium
 Magnesium
 Aluminium
Karbon
 Zink
 Ferum
 Stanum
 Plumbum
 Kuprum
 Argentum
 Emas

Kurang reaktif

- Eksperimen untuk menentukan kedudukan karbon dalam siri kereaktifan:



- | | |
|---|---|
| (a) Kuprum(II) oksida + Karbon
(b) Zink oksida + Karbon
(c) Aluminium oksida + Karbon | } Dipanaskan dengan kuat sehingga berbara merah |
|---|---|

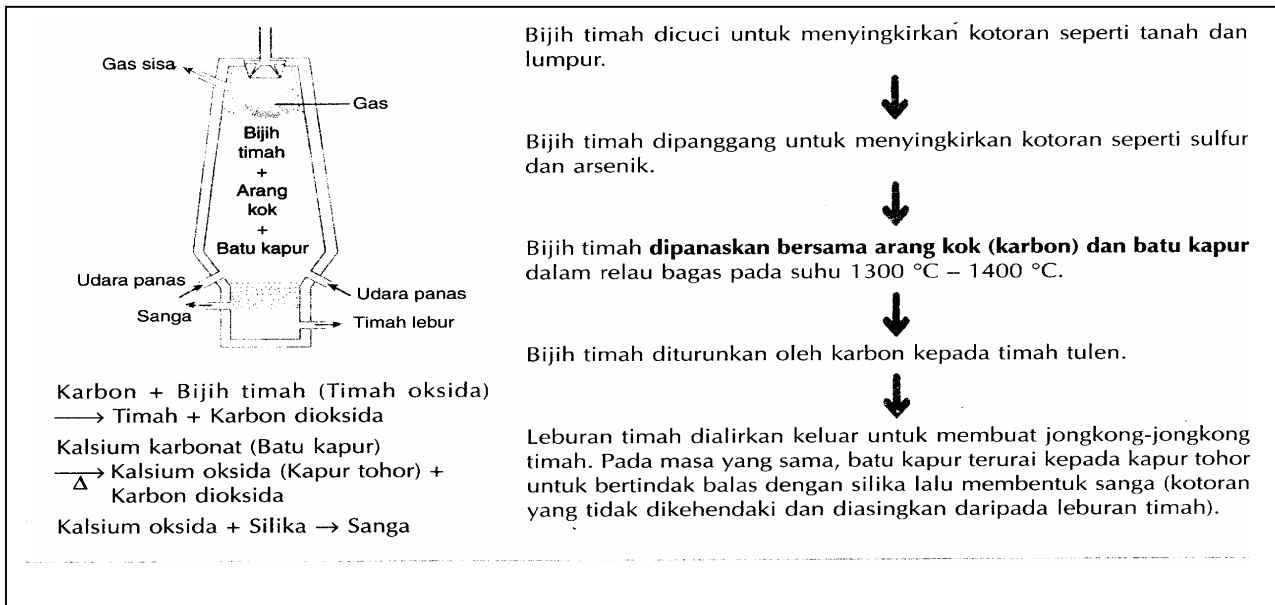
- Bahan yang lebih reaktif akan menyingkirkan oksigen daripada oksida logam yang kurang aktif.
- Tindak balas berlaku antara kuprum(II) oksida dan zink oksida dengan karbon. Tiada tindak balas berlaku antara aluminium oksida dengan karbon.
- Oleh itu, karbon terletak di antara aluminium dengan zink dalam siri kereaktifan logam.

6.4: Aplikasi Siri Kereaktifan Logam

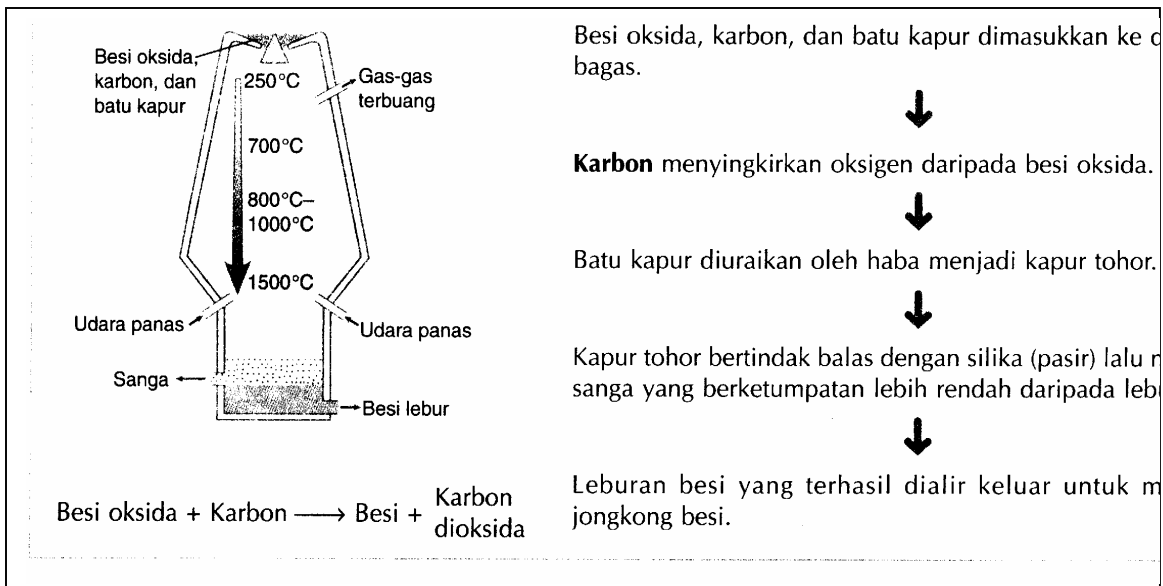
Kepentingan:

- Boleh bandingkan kereaktifan sesuatu logam dalam tindak balas
- Boleh meramalkan sama ada berlakunya sesuatu tindak balas. Logam yang lebih reaktif menyesar logam kurang reaktif
- Boleh menentukan **kaedah pengekstrakan logam** yang sesuai daripada bijihnya
- Kaedah pengekstrakan logam** daripada bijihnya:
 - Kaedah penurunan oleh karbon
 - Kaedah elektrolisis ke atas leburan bijih logam

Pengekstrakan Timah



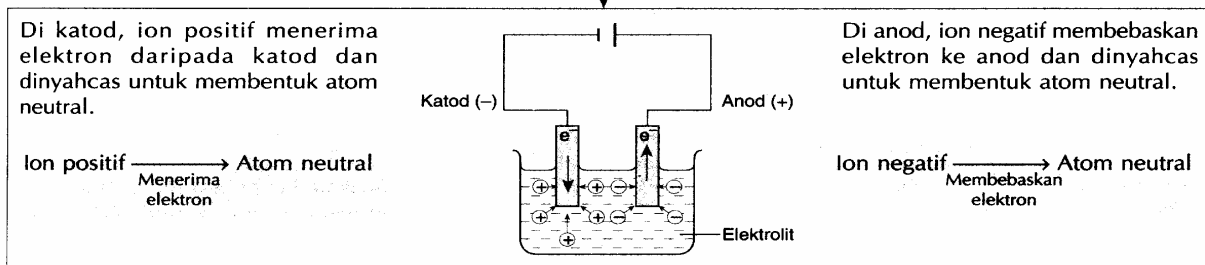
Pengekstrakan besi



6.5: Elektrolisis

Elektrolisis

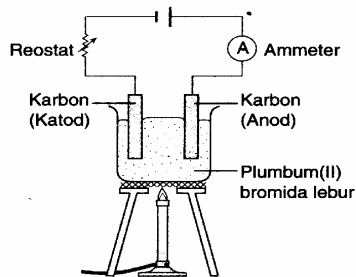
Proses **penguraian** sebatian ion (elektrolit) dalam bentuk Larutan atau leburan dengan menggunakan **arus elektrik**



Contoh: Elektrolisis leburan plumbum(II) bromida

Ion plumbum (bercas positif) tertarik ke katod dan menerima elektron lalu dinyahcas.

Hasil di katod:
Enapan **logam plumbum** yang berwarna **kelabu berkilat**.



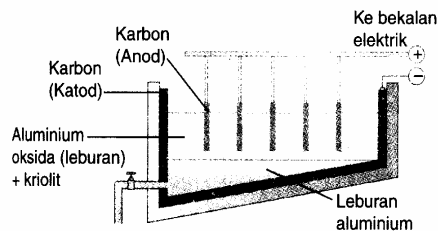
Ion bromida (bercas negatif) tertarik ke anod dan membebaskan elektron lalu dinyahcas.

Hasil di anod:
Gas bromin yang berwarna **perang**.

Susunan radas bagi elektrolisis leburan plumbum(II) bromida

Penggunaan elektrolisis dalam industri: Pengekstrakan logam

Contoh: Pengekstrakan bijih aluminium



Susunan radas bagi pengekstrakan bijih aluminium

Hasil di katod:

- Logam aluminium lebur terhasil.
- Logam aluminium lebur termendap pada dasar tangki dan dialirkan keluar.

Hasil di anod:

- Gas oksigen terbebas pada anod.

Penyaduran logam

Proses **penyalutan permukaan sesuatu objek logam** dengan **lapisan logam lain** melalui **elektrolisis**.

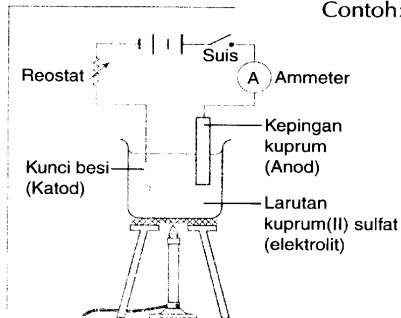
Tujuan

- Melindungi logam daripada pengarat
- Menambahkan kecantikan permukaan logam

Syarat

- Katod: Objek logam yang ingin disadur
- Anod: Logam penyadur
- Elektrolit: Larutan garam logam penyadur

Contoh: Penyaduran kunci besi dengan logam kuprum



Susunan radas bagi penyaduran logam

- Suis reostat dihidupkan dan diselaraskan supaya arus yang sesuai melintasi litar.
- Kunci besi diputar dari semasa ke semasa untuk memastikan penyaduran adalah seragam.
- Kepingan kuprum menjadi nipis manakala kunci besi menjadi tebal.
- Kepingan kuprum (logam penyadur) menjadi nipis kerana atom-atom kuprum menyingkirkan elektron lalu melarut ke dalam elektrolit membentuk ion kuprum.

- Atom kuprum akan terbentuk semula apabila ion kuprum menerima elektron daripada katod.
- Kunci besi menjadi semakin tebal kerana logam kuprum terendap pada permukaannya.
- Warna biru larutan kuprum(II) sulfat tidak berubah.

Penulenan logam

Proses **menyingkirkan benda asing** daripada logam tidak tulen melalui **elektrolisis**.

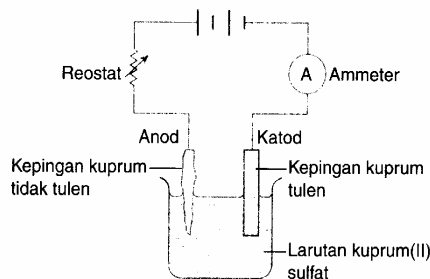
Syarat

- Anod: Kepingan logam tidak tulen
- Katod: Kepingan logam tulen
- Elektrolit: Larutan garam yang mengandungi ion logam yang hendak ditulenan

Contoh: Penulenan logam kuprum

Perubahan di **anod**:

- Kuprum yang tidak tulen melarut.
- Atom kuprum melepaskan elektron untuk membentuk ion kuprum.
- Semasa logam kuprum melarut, benda asing ditinggalkan di dasar bikar.



Penulenan logam secara elektrolisis

Perubahan di **katod**:

- Ion positif kuprum dalam larutan tertarik ke katod.
- Ion kuprum menerima elektron untuk membentuk atom kuprum.
- Katod menjadi semakin tebal akibat endapan kuprum tulen padanya.

Warna biru larutan elektrolit tidak berubah.

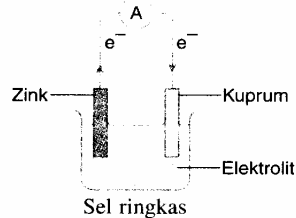
6.6. Penghasilan Tenaga Elektrik dalam Sel Kimia

Sel ringkas

Tenaga kimia → Tenaga elektrik

Terminal negatif

Terdiri daripada logam yang **lebih reaktif** kerana **lebih cenderung mendermakan elektron** untuk membentuk ion



Terminal positif

Terdiri daripada logam yang **kurang reaktif** – Ion bercas positif daripada elektrolit menerima elektron untuk dinyahcaskan

Pelbagai jenis sel dan kegunaannya

Jenis sel	Kelebihan	Kekurangan
Sel kering (Sel primer) 	• Ringan • Mudah dibawa	• Tidak boleh dicas semula • Tidak tahan lama
Akumulator asid-plumbum (Sel sekunder) 	• Boleh dicas semula • Bervoltan tinggi • Tahan lebih lama	• Berat dan susah dibawa • Elektrolit mudah tumpah
Bateri alkali (Sel primer) 	• Tahan lebih lama daripada sel kering • Arus lebih besar dan tetap dibandingkan dengan sel kering	• Lebih mahal daripada sel kering • Tidak boleh dicas semula
Bateri argentum oksida-merkuri (Sel primer) 	• Ringan • Saiz kecil, senang dibawa • Membekalkan voltan malar • Tahan lama	• Tidak boleh dicas semula
Bateri nikel-kadmium (Sel sekunder) 	• Tahan lama • Boleh dicas semula • Cas tidak hilang walaupun tidak digunakan	• Mahal
Kegunaan: Digunakan sebagai sumber tenaga elektrik bagi alat seperti jam, radio, dan lampu suluh		
Kegunaan: Digunakan dalam kenderaan bermotor untuk menghidupkan sistem elektronik dan lampu		
Kegunaan: Digunakan dalam kamera dan alat permainan kanak-kanak		
Kegunaan: Digunakan dalam kamera automatik, jam tangan, dan kalkulator		
Kegunaan: Digunakan dalam telefon bimbit		

6.7: Cahaya dan Tindak Balas Kimia

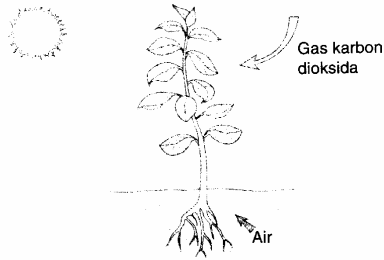
Fotosintesis

Cahaya matahari

Tenaga cahaya matahari diserap oleh klorofil untuk menjalankan fotosintesis.

Klorofil

Pigmen hijau pada daun hijau yang menyerap cahaya matahari untuk menjalankan fotosintesis.

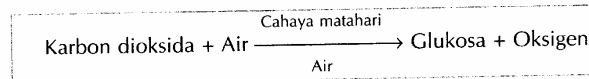


Gas karbon dioksida

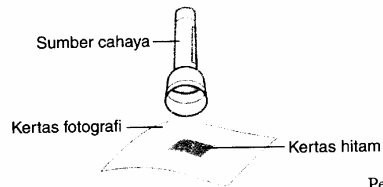
- Diperlukan dalam proses fotosintesis
- Diserap melalui liang stoma

Air

- Diperlukan dalam proses fotosintesis
- Diserap melalui akar



Kesan cahaya terhadap kertas fotografi



Penghasilan imej pada filem fotografi

Kertas fotografi mempunyai satu lapisan **argentum bromida** yang **peka kepada cahaya**.



Apabila kertas fotografi terdedah kepada cahaya, **argentum bromida** terurai kepada **argentum** (berwarna kelabu hitam) dan wap bromin.



Kertas fotografi yang terdedah dicuci untuk mendapatkan imej filem.