



BAB 6 TENAGA DAN PERUBAHAN KIMIA

SAINS TAMBAHAN TINGKATAN 4 KSSM
OLEH CIKGU NORAZILA KHALID
SMK ULU TIRAM, JOHOR



6.1 PENGHASILAN TENAGA ELEKTRIK DARIPADA TINDAK BALAS KIMIA

Proses pengoksidaan		Proses penurunan
Penambahan oksigen	Oksigen	Kehilangan oksigen
Kehilangan hidrogen	Hidrogen	Penambahan hidrogen
Kehilangan elektron	Elektron	Penerimaan elektron
Nombor pengoksidaan bertambah	Nombor pengoksidaan	Nombor pengoksidaan berkurang

6.1.1 PROSES PENGOKSIDAAN DAN PROSES PENURUNAN



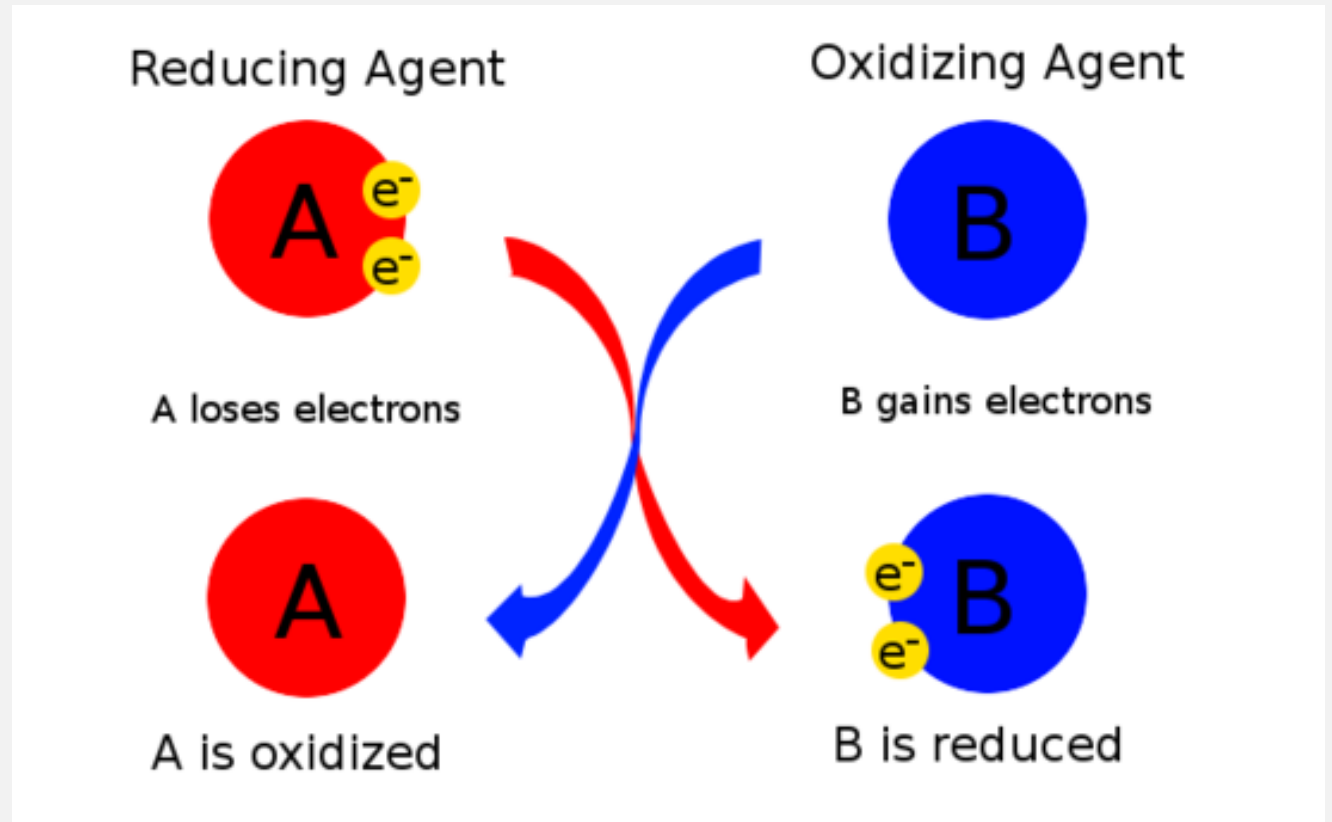
Simbol Agen pengoksidaan

AGEN PENGOKSIDAAN

- **Agen pengoksidaan bermaksud bahan yang mengoksidakan bahan lain dan diturunkan dalam tindak balas kimia.**

AGEN PENURUNAN

- Agen penurunan bermaksud bahan yang menurunkan bahan lain dan dioksidakan dalam tindak balas kimia.



A close-up photograph of a rusty metal rod, likely made of iron or steel, showing significant corrosion. The surface is covered in a thick, brownish-orange rust. A white rectangular box with a thin black border is overlaid on the image, containing the word "PENGARATAN" in a bold, black, sans-serif font. The background is blurred, showing other parts of the structure.

PENGARATAN

Pengaratian ialah salah satu contoh tindak balas pengoksidaan dan penurunan.

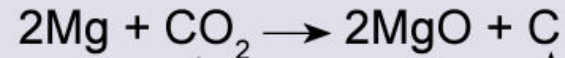
Pengaratian juga merupakan tindak balas redoks.

Penambahan dan kehilangan oksigen

Proses pengoksidaan berlaku apabila berlaku pertambahan oksigen pada magnesium lalu membentuk magnesium oksida.

Mg : Agen penurunan

CO₂ : Agen pengoksidaan



Proses penurunan berlaku apabila berlaku kehilangan oksigen pada karbon dioksida lalu membentuk karbon.

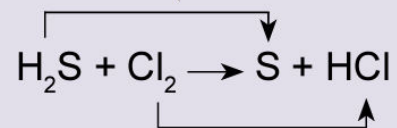
PENAMBAHAN DAN KEHILANGAN OKSIGEN

Penambahan dan kehilangan hidrogen

H_2S : Agen penurunan

Cl_2 : Agen pengoksidaan

Proses pengoksidaan berlaku apabila berlaku kehilangan hidrogen pada hidrogen sulfida lalu membentuk sulfur.



Proses penurunan berlaku apabila berlaku penambahan hidrogen pada gas klorin lalu membentuk asid hidroklorik.

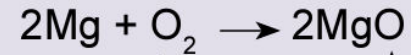
PENAMBAHAN DAN KEHILANGAN HIDROGEN

Kehilangan dan penerimaan elektron

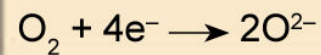
Mg : Agen penurunan

O₂ : Agen pengoksidaan

Proses pengoksidaan apabila magnesium kehilangan elektron.



Proses penurunan berlaku apabila pertambahan bilangan elektron.



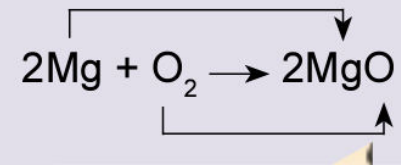
KEHILANGAN DAN PENERIMAAN ELEKTRON

Perubahan nombor pengoksidaan

Mg : Agen penurunan

O₂ : Agen pengoksidaan

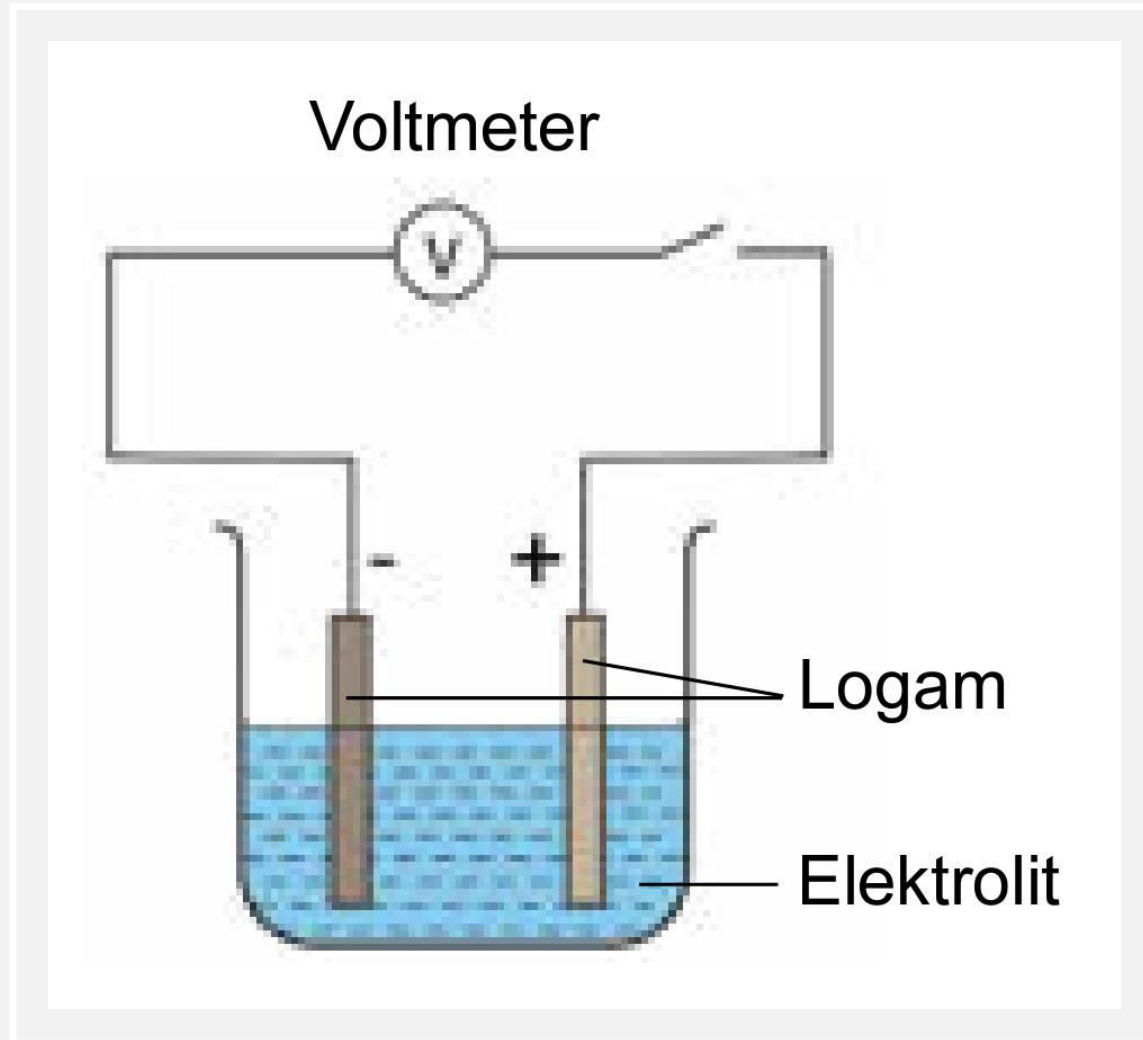
Proses pengoksidaan berlaku apabila pertambahan nombor pengoksidaan daripada 0 ke 2.



Proses penurunan berlaku apabila pengurangan nombor pengoksidaan daripada 0 ke -2.

PERUBAHAN NOMBOR PENGOKSIDAAN

6.1.2 SEL KIMIA RINGKAS



- **Sel kimia** ialah sel elektrokimia yang menghasilkan tenaga elektrik daripada tindak balas kimia.
- **Sel kimia ringkas** terdiri daripada dua jenis logam yang berbeza dicelup ke dalam elektrolit dan disambung pada wayar penyambung melalui litar luar seperti yang ditunjukkan dalam Rajah
- **Logam-logam** yang disambung dengan wayar penyambung dinamakan elektrod.

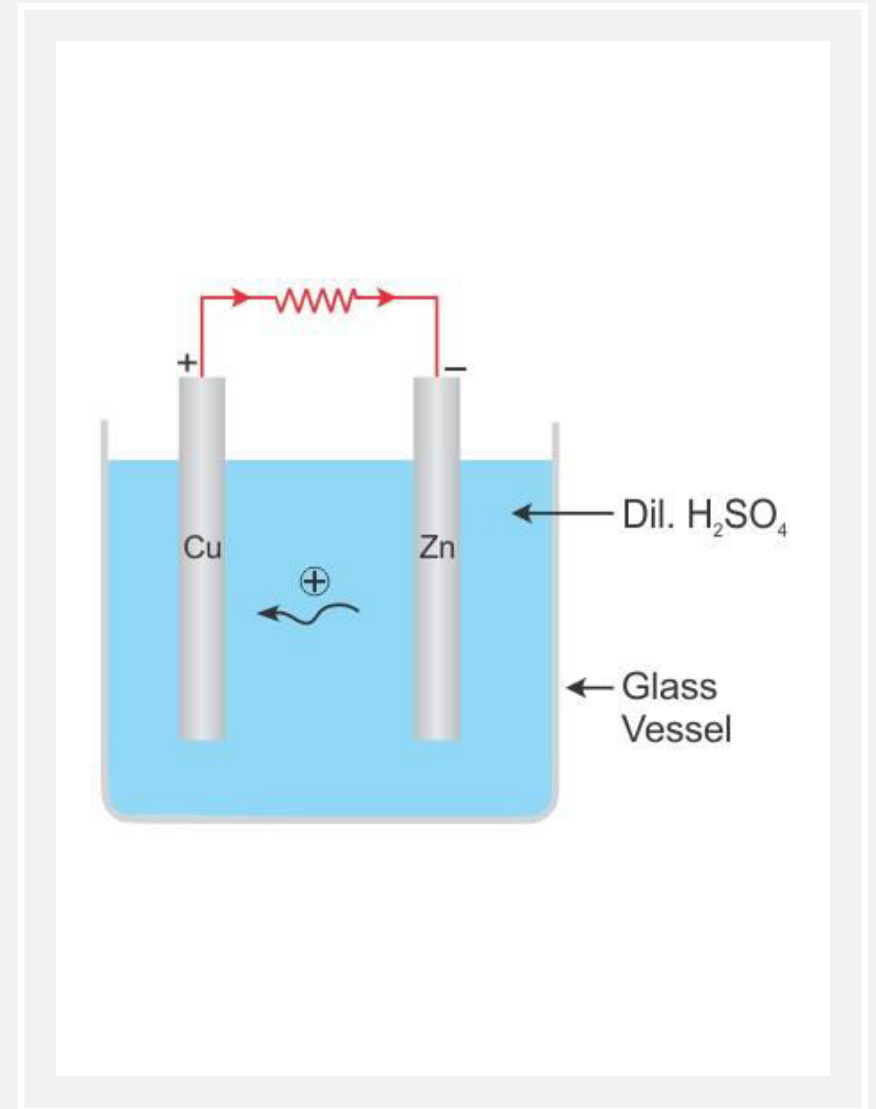
6.1.2 SEL KIMIA RINGKAS

Terminal positif (katod) dan terminal negatif (anod) ditentukan berdasarkan siri elektrokimia

Logam yang berada pada kedudukan lebih tinggi dalam siri elektrokimia cenderung untuk menderma elektron dan menjadi terminal negatif.

Manakala, logam yang berada pada kedudukan lebih rendah dalam siri elektrokimia cenderung untuk menerima elektron dan menjadi terminal positif.

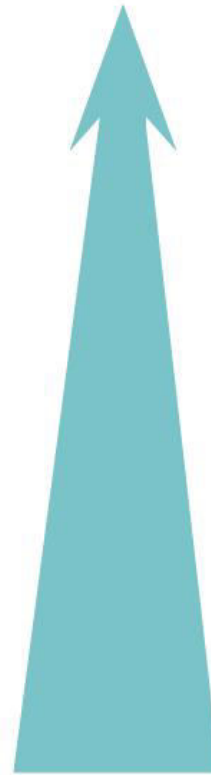
Rajah menunjukkan siri elektrokimia.



SIRI ELEKTROKIMIA

Logam

K
Na
Ca
Mg
Al
Zn
Fe
Sn
Pb
Cu
Ag

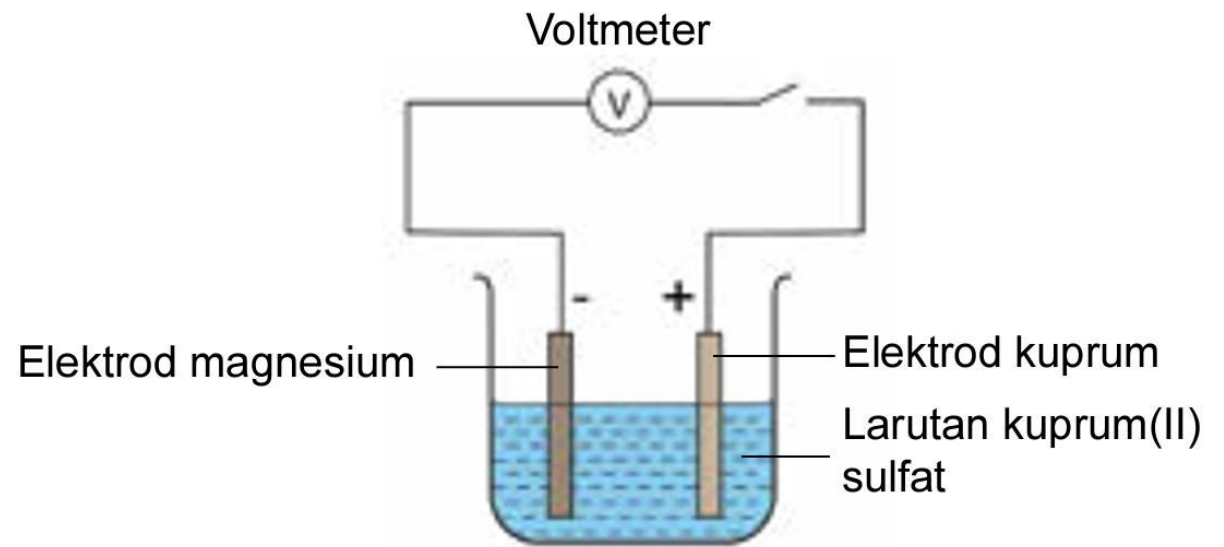


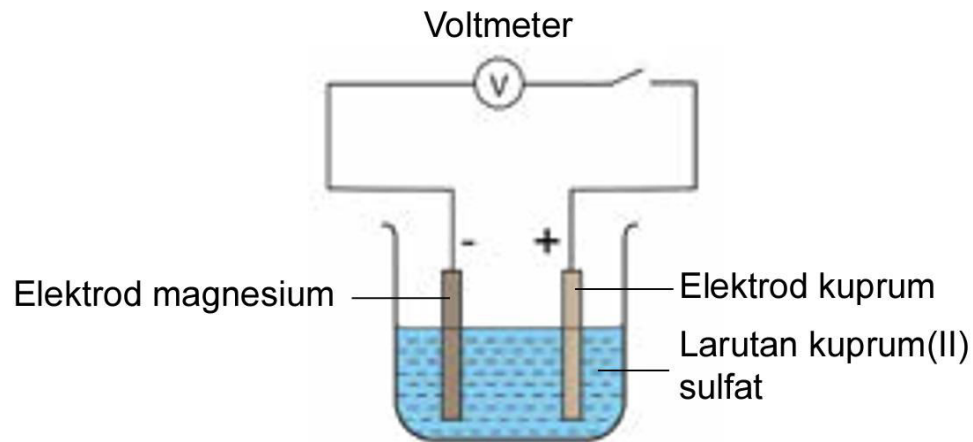
Lebih mudah
menderma
elektron

PERUBAHAN YANG BERLAKU PADA SEL KIMIA RINGKAS

Terminal negatif (anod)	Terminal positif (katod)
Logam yang berada di kedudukan lebih tinggi dalam siri elektrokimia.	Logam yang berada di kedudukan lebih rendah dalam siri elektrokimia.
Melepaskan elektron dan terlarut untuk membentuk ion logam.	Ion positif dalam elektrolit akan menerima elektron dan membentuk logam.
Proses pengoksidaan.	Proses penurunan.

SEL KIMIA RINGKAS
DENGAN
ELEKTROD LOGAM
MAGNESIUM DAN
KUPRUM



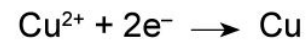


- **Rajah menunjukkan sel kimia ringkas yang terdiri daripada elektrod magnesium dan kuprum yang dicelupkan ke dalam larutan kuprum(II) sulfat.**
- **Berdasarkan siri elektrokimia, logam magnesium berada di kedudukan lebih tinggi berbanding logam kuprum.**
- **Maka elektrod magnesium ialah terminal negatif dan elektrod kuprum ialah terminal positif.**

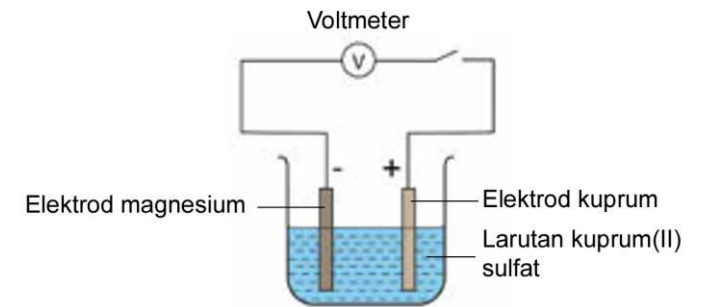
Magnesium akan membebaskan dua elektron dan membentuk ion magnesium, Mg^{2+} menyebabkan logam magnesium menjadi lebih nipis.



Elektron akan bergerak melalui litar luar dari terminal negatif ke terminal positif. Ion kuprum dalam larutan akan menerima dua elektron dan membentuk atom kuprum, Cu. Maka, logam kuprum menjadi lebih tebal.



Apabila aliran elektron berlaku, maka tenaga elektrik terhasil. Arus elektrik mengalir ke arah yang bertentangan dengan aliran elektron. Perubahan tenaga yang berlaku dalam sel kimia adalah dari tenaga kimia kepada tenaga elektrik.



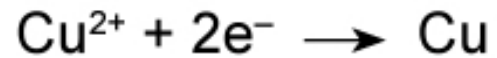
Persamaan setengah di anod:



- 1 Magnesium kehilangan elektron.
- 2 Magnesium dioksidakan kepada ion magnesium.
- 3 Proses pengoksidaan berlaku.

6.1.3 PROSES PENGOKSIDAAN DAN PROSES PENURUNAN DI ELEKTROD

Persamaan setengah di katod:



- 1 Ion kuprum menerima elektron.
- 2 Ion kuprum diturunkan kepada logam kuprum.
- 3 Proses penurunan berlaku.

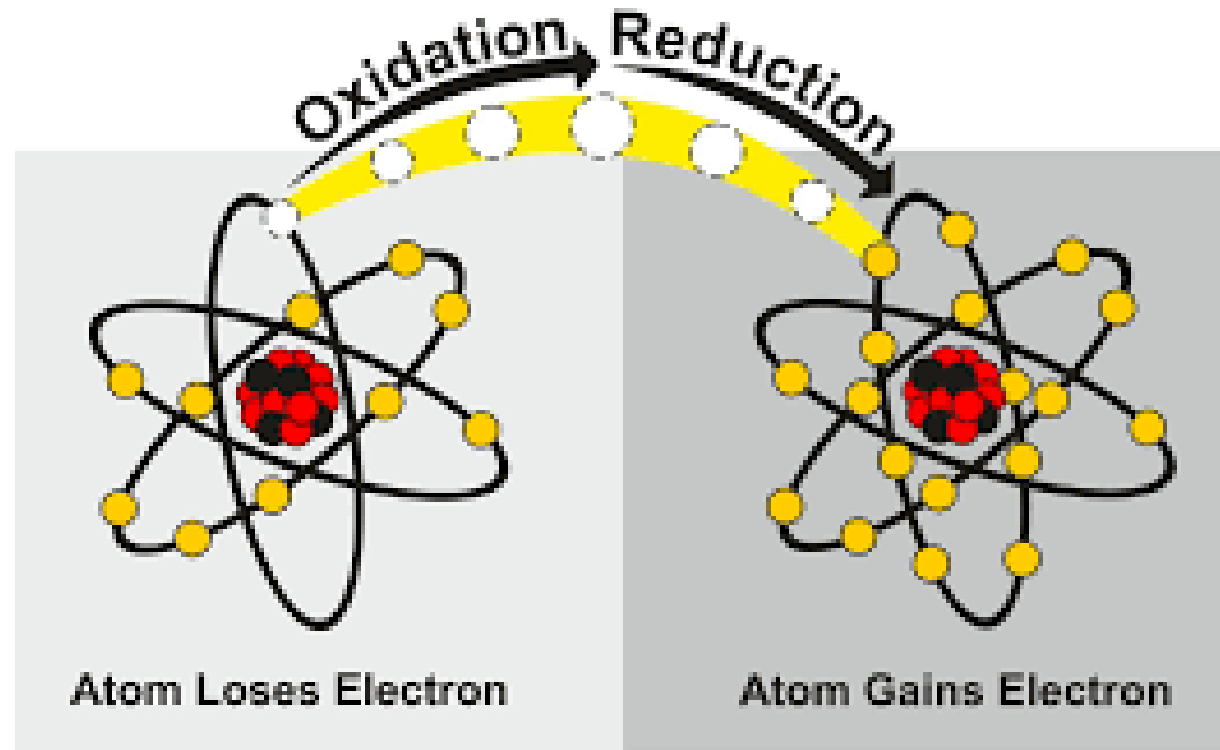
6.1.3 PROSES PENGOKSIDAAN DAN PROSES PENURUNAN DI ELEKTROD



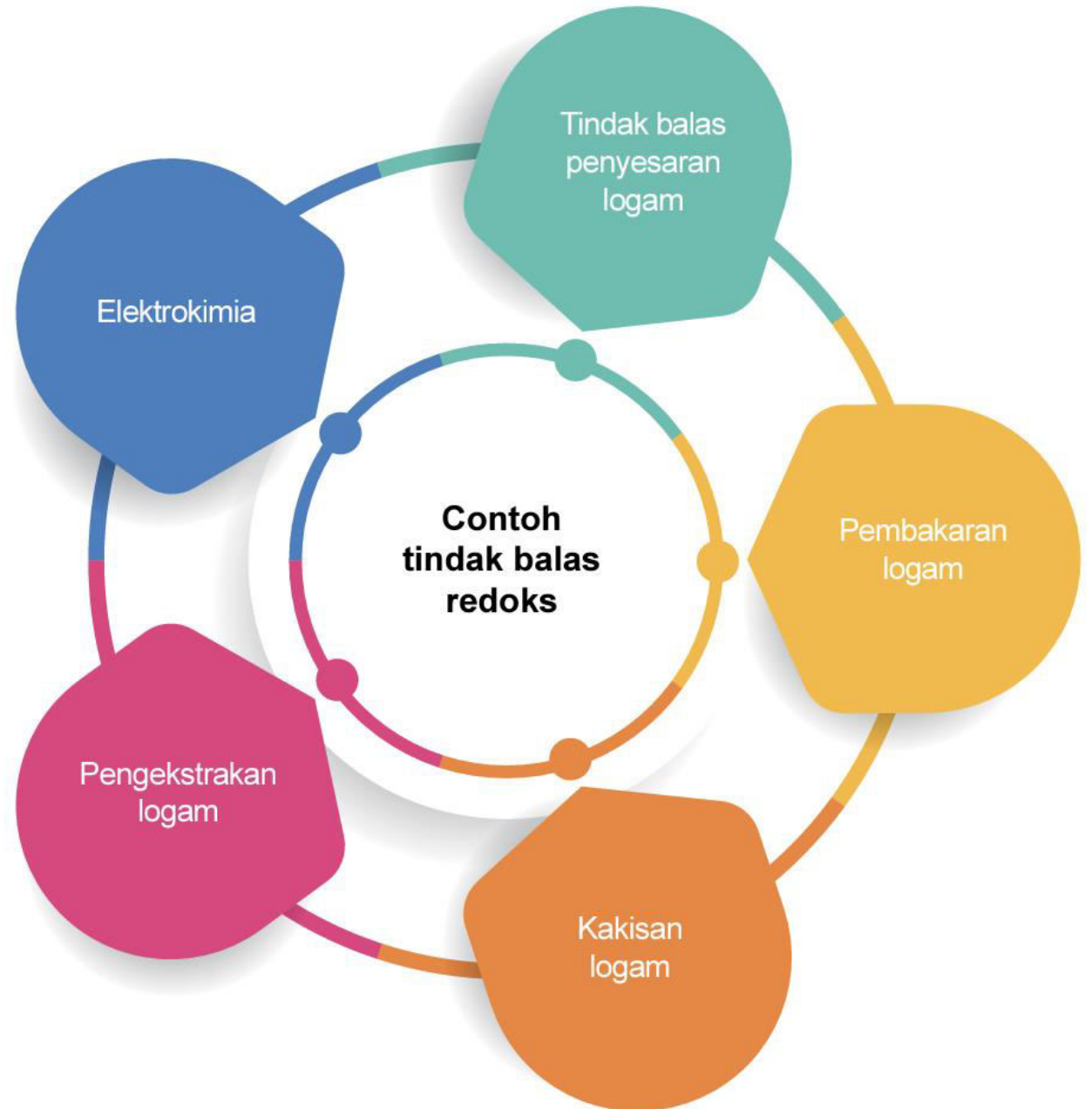
6.2 TINDAK BALAS REDOKS

6.2.1 TINDAK BALAS
REDOKS DARI SEGI
PENAMBAHAN DAN
PENYINGKIRAN ELEKTRON

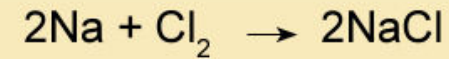
- **Tindak balas redoks ialah tindak balas kimia yang melibatkan proses pengoksidaan dan penurunan berlaku pada masa yang sama**



CONTOH TINDAK BALAS REDOKS



**CONTOH TINDAK
BALAS REDOKS
DARI SEGI
PENAMBAHAN DAN
PENYINGKIRAN
ELEKTRON BAGI
TINDAK BALAS
ANTARA PEPEJAL
NATRIUM DENGAN
GAS KLOLIN.**



Persamaan setengah bagi tindak balas ini ialah:

Persamaan setengah untuk pepejal natrium

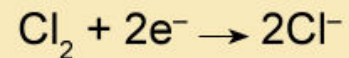


Penambahan nombor pengoksidaan



- Atom natrium melepaskan satu elektron
- Natrium dioksidakan menjadi ion natrium
- Proses pengoksidaan berlaku

Persamaan setengah untuk gas klorin



Pengurangan nombor pengoksidaan



- Atom klorin menerima satu elektron
- Klorin diturunkan menjadi ion klorida
- Proses penurunan berlaku

CONTOH TINDAK
BALAS REDOKS
DALAM LARUTAN
AKUEUS. SEKEPING
PITA MAGNESIUM
DICELUPKAN KE
DALAM LARUTAN
KUPRUM(II) SULFAT



Persamaan di atas ialah tindak balas antara pepejal magnesium dalam larutan kuprum(II) sulfat untuk menghasilkan larutan magnesium sulfat dan mendakan kuprum. Persamaan setengah bagi tindak balas ini ialah:

Persamaan setengah untuk magnesium



Penambahan nombor pengoksidaan



- Atom magnesium melepaskan dua elektron
- Magnesium dioksidakan menjadi ion magnesium
- Proses pengoksidaan berlaku

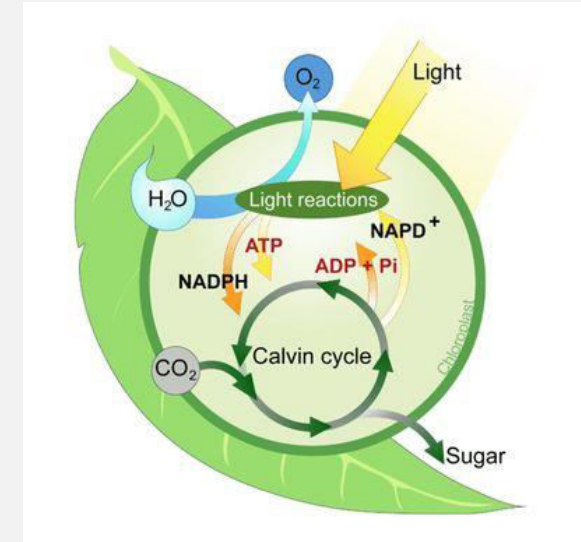
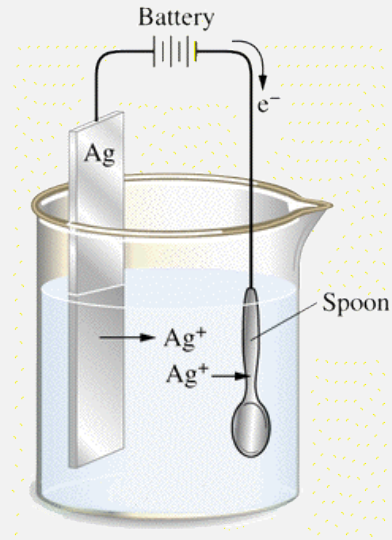
Persamaan setengah untuk ion kuprum



Pengurangan nombor pengoksidaan



- Ion kuprum menerima dua elektron
- Ion kuprum diturunkan menjadi atom kuprum
- Proses penurunan berlaku



6.2.2 KEGUNAAN TINDAK BALAS REDOKS DALAM KEHIDUPAN

- **Pengekstrakan bijih timah**
- **Penyaduran**
- **Fotosintesis**

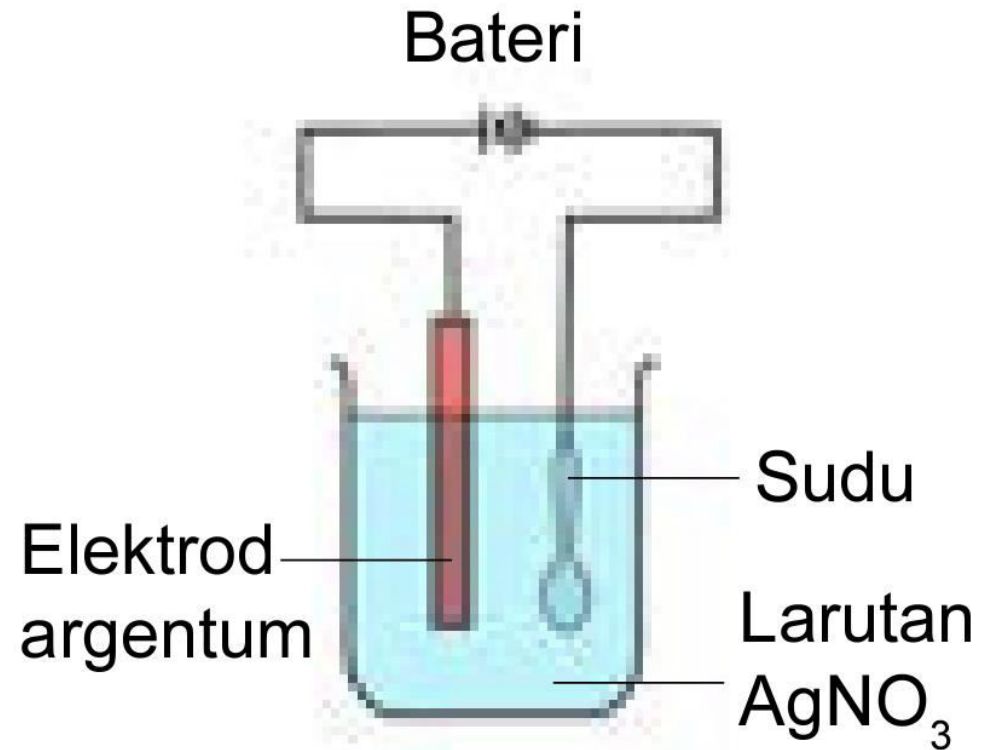


PENGEKSTRAKAN BIJIH TIMAH

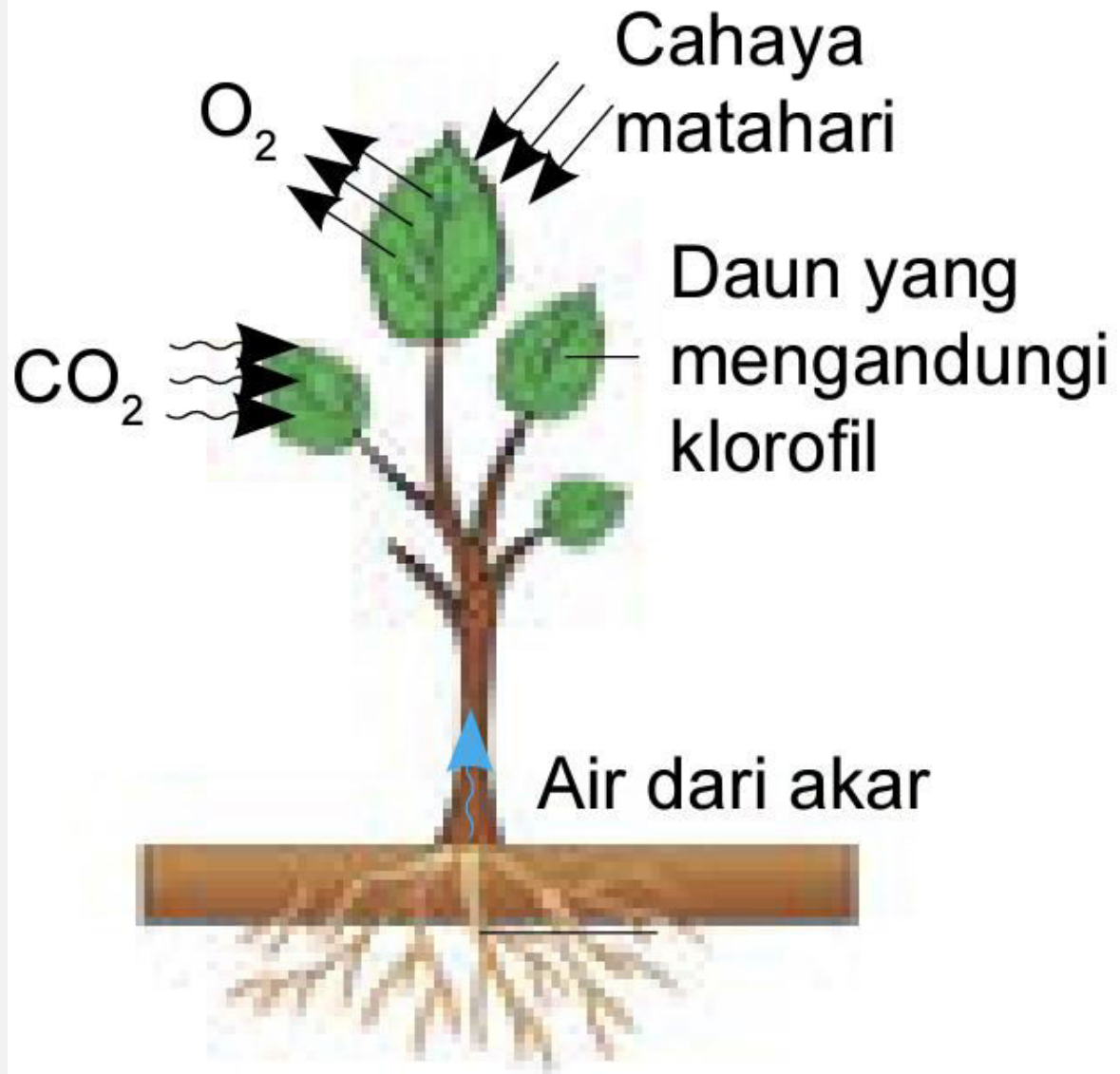
- Dalam proses pengekstrakan bijih timah, stanum(IV) oksida diturunkan kepada stanum oleh karbon manakala karbon bertindak sebagai agen penurunan.

PENYADURAN

- Proses penyaduran logam seperti sudu besi yang mudah berkarat disadur dengan menggunakan logam yang kurang elektropositif daripadanya.
- Proses ini bertujuan untuk mengelakkan berlakunya pengurangan supaya sudu besi kelihatan lebih cantik.



Rajah 6.7 Elektrolisis

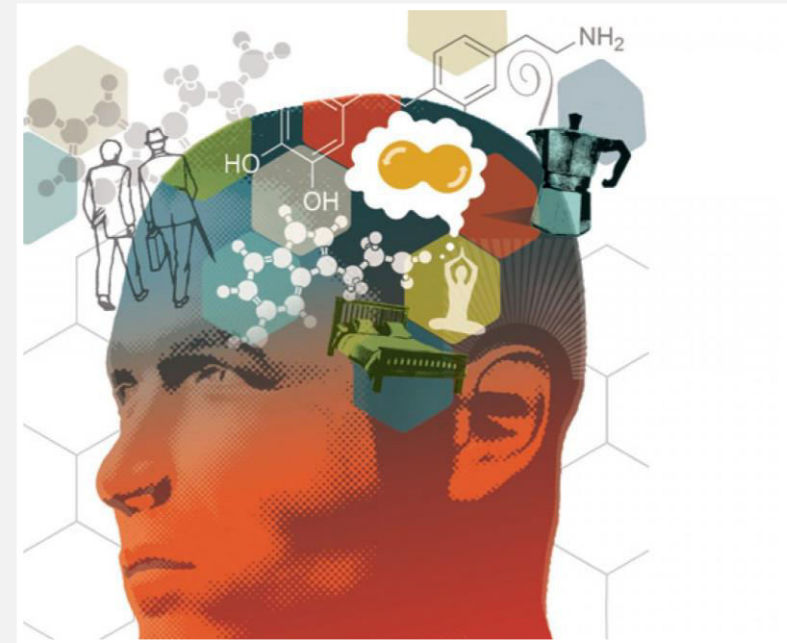


FOTOSINTESIS

- **Proses pengoksidaan berlaku pada ion hidroksida daripada air untuk menghasilkan gas oksigen.**
- **Proses penurunan pula berlaku pada unsur karbon daripada karbon dioksida bagi menghasilkan glukosa.**

6.2.3 PENCIPTAAN SUMBER YANG MENGGUNAKAN TINDAK BALAS REDOKS BAGI MENGHASILKAN TENAGA

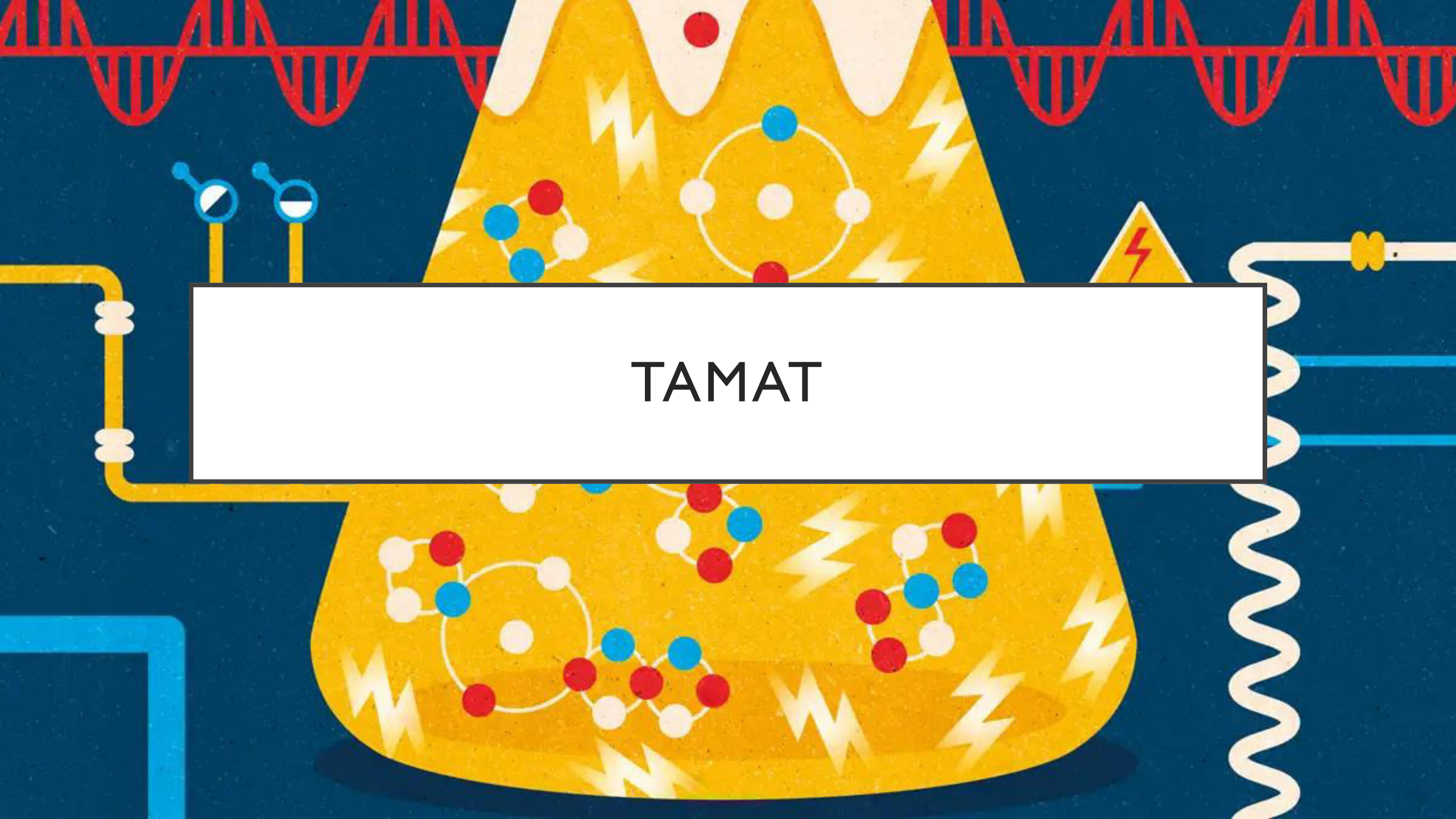
- **terdapat pelbagai kegunaannya dalam proses penghasilan tenaga.**
- **Peluang penciptaan tenaga baharu perlu diterokai untuk menampung keperluan tenaga sesuai dengan pertambahan penduduk dunia.**
- **Bidang ini juga memberikan peluang kepada murid untuk menjana pemikiran secara kritis dan kreatif.**
- **Contohnya penghasilan bateri mudah alih yang boleh dibina dengan menggunakan bahan yang terdapat dalam rumah.**





6.2.3 PENCIPTAAN SUMBER YANG MENGGUNAKAN TINDAK BALAS REDOKS BAGI MENGHASILKAN TENAGA

- **Antara bahan yang boleh digunakan dalam rumah ialah kelengkapan dapur adalah seperti sudu, garfu, pisau dan sebagainya.**
- **Sementara elektrolit yang boleh digunakan untuk membenarkan pengaliran elektron juga mudah didapati seperti air paip, air garam ataupun cuka.**
- **Bahan-bahan tersebut boleh menggunakan konsep tindak balas menghasilkan bateri mudah alih dalam keadaan darurat.**



TAMAT