

## Bab 1 Penyiasatan Saintifik

Sains ialah ilmu tentang alam sekeliling kita. Untuk mengkaji tentang alam sekeliling kita, penyiasatan saintifik hendaklah dilakukan.

Langkah-langkah penyiasatan saintifik mengikut turutan :

- Mengenal pasti masalah
- Membuat hipotesis
- Merancang penyiasatan
- mengawal pemboleh ubah
- Mengumpul data
- Menganalisis data
- Membuat kesimpulan
- membuat laporan

Terdapat 3 Jenis pemboleh ubah (PU) dalam penyiasatan saintifik.

a.PU yang dimalarkan-apakah perkara yang disamakan?

b.PU yang dimanipulasikan-apakah perkara yang di ubah-ubah?

c.PU yang bergerak balas-apakah yang dilihat(diperhatikan)?

## Bab 2 Jirim dan Bahan

### 1. JIRIM SENTIASA BOLEH BERUBAH

Sama dengan 'mood' kita, jirim boleh berubah-ubah. Ini diterangkan melalui teori kinetik jirim. Teori Kinetik Jirim menyatakan bahawa jirim berada dalam keadaan Pepejal, Cecair dan Gas. Teori ini juga menyatakan bahawa jirim adalah terdiri dari atom yang berbentuk sfera (macam bola ping pong). Atom ini sentiasa bergetar atau bergerak dan boleh berlanggar antara satu sama lain.

Apakah sifat atom-atom yang berada dalam keadaan pepejal, cecair dan gas?

KEADAAN JIRIM	SIFAT ATOMNYA	CONTOH
PEPEJAL	Atom tersusun rapat dan hanya bergetar	Ais
CECAIR	Atom renggang sedikit dan boleh bergerak dengan mudah.	Air
GAS	Atom berjauhan dan bergerak laju.	Stim

Fenomena **Gerakan Brown** merupakan pergerakan rawak zarah pepejal atau cecair jika diperhatikan dalam mikroskop. Zarah ini berlanggar antara satu-sama lain. Apabila terkena dinding bekas ia boleh melantun.

Oleh kerana zarah sentiasa bergerak ia boleh meresap antara celah-celah zarah lain. Proses ini dinamakan **Resapan**. Zarah bergerak ke kawasan yang mempunyai sedikit zarah. Contohnya jika gula-gula dibiarkan dalam cecair, zarah gula itu akan meresap ke seluruh cecair.

Pergerakan zarah bergantung kepada suhu persekitarannya. Semakin tinggi suhu jirim, zarah didalamnya mempunyai tenaga kinetik tinggi. Ini menghasilkan pergerakan yang lebih cepat.

Bila jirim menerima haba, perubahan jirim ialah:

- peleburan - P menjadi C
- pendidihan - C menjadi G
- pemejalwapan - P menjadi G

Bila jirim melepaskan haba, perubahan jirim ialah :

- kondensasi - G menjadi C
- pembekuan - C menjadi P
- pemejalwapan - G menjadi P

## 2. APA ADA DALAM ATOM?

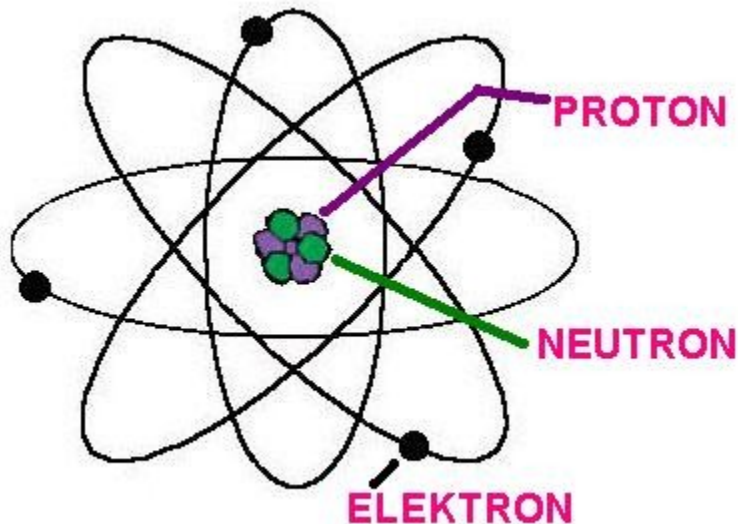
Ramai saintis telah mengkaji dengan mendalam tentang atom. Antara saintis yang terawal mengkajinya ialah John Dalton. Beliau telah mengemukakan satu teori bahawa atom ialah satu sfera keras. Setelah menjalankan penyiasatan, saintis-saintis lain telah mengubah teori ini sehinggalah pada masa sekarang, model atom moden telah diperkenalkan.

Cadangan Bacaan Tambahan

### **Baca Tentang Struktur Atom**

Model atom moden menyatakan bahawa terdapat 3 jenis zarah subatom :

- proton - terdapat dalam nukleus atom dan bercas +
- neutron - terdapat dalam nukleus atom dan TIADA cas.
- elektron - berputar-putar di sekeliling nukleus dan bercas -



Konsep nombor proton dan nombor nukleon juga telah diperkenalkan.

**Nombor Proton = bilangan proton dalam unsur.**  
**Nombor Nukleon = proton + neutron.**

Jika suatu unsur mengandungi 3 proton, 3 elektron dan 4 neutron, nombor proton unsur itu ialah 3 dan nombor nukleonnya ialah 7. Unsur sama yang mempunyai nombor nukleon yang berbeza disebut sebagai isotop.

### 3. UNSUR-UNSUR DISUSUN DALAM JADUAL

Dalam dunia kita terdapat banyak unsur-unsur yang mempunyai sifat-sifat yang berbeza. Supaya tidak mengelirukan, para saintis telah bersetuju untuk menulis semua unsur-unsur ini dalam satu jadual secara sistematik. Jadual ini dinamakan "Jadual Berkala" [Periodic Table]. Jadual berkala amat penting kepada saintis kerana mereka boleh meramalkan sifat-sifat logam yang belum diketahui dengan hanya melihat kedudukannya dalam jadual tersebut.

Dalam **jadual berkala** :

- unsur disusun menaik mengikut no. proton.
- Kumpulan ialah turus menegak
- Kala ialah baris melintang

Kumpulan I dan II terdiri dari logam reaktif. Kumpulan VII ialah gas-gas adi.

### 4. BAHAN Atom,Molekul,Ion

Unsur-unsur didunia pula tidak semestinya wujud secara tulen. Unsur-unsur ini mungkin bergabung antara satu sama lain membentuk "bahan".

Terdapat 3 jenis bahan :

BAHAN	KANDUNGAN	CONTOH BAHAN
ATOM	Terdiri dari satu sejenis unsur sahaja.	logam besi, logam kuprum
MOLEKUL	terdiri dari sejenis unsur yang bergabung atau gabungan unsur berlainan jenis.	air, sulfur
ION	terdiri dari gabungan unsur-unsur yang mempunyai cas + dan cas -.	garam-garam

Ketiga-tiga bahan ini mempunyai sifat fizikal yang berbeza disebabkan tarikan antara zarah-zarah di dalamnya.

ATOM	MOLEKUL	ION
Daya tarikan antara zarah-zarahnya adalah kuat. Daya tarikan ini disebut "ikatan logam"	Daya tarikan antara zarah-zarahnya adalah lemah. Daya ikatan ini disebut "ikatan kovalen"	Daya tarikan antara zarah-zarah adalah sangat kuat. Daya tarikan ini disebut "ikatan ionik"
takat lebur tinggi	takat lebur rendah	takat lebur tinggi
Selalunya dalam	Boleh berada dalam	Selalunya dalam

keadaan pepejal pada suhu bilik	bentuk pepejal, cecair atau gas dalam suhu bilik	keadaan pepejal pada suhu bilik
<u>Boleh</u> mengalirkan arus elektrik	<u>Tidak</u> boleh mengalir arus elektrik	Hanya mengalirkan arus dalam keadaan leburan sahaja

## 5. LOGAM DAN BUKAN LOGAM

Selain daripada mengelaskan bahan kepada bahan A,M,I, bahan juga boleh dikelaskan kepada bahan logam dan bukan logam.

Kedua-duanya mempunyai ciri yang berbeza.

LOGAM	BUKAN LOGAM
Berkilat	Tidak berkilat
"Mulur" - boleh ditarik menjadi wayar	Tidak mulur
Boleh "ditempa" - diketuk untuk menukar bentuk	Tidak boleh ditempa
Kekuatan regangan tinggi - tidak mudah putus	Kekuatan regangan rendah
Mudah mengalirkan haba dan elektrik	Tidak mudah mengalirkan haba dan penebat elektrik

Bahan logam dan bukan logam mempunyai banyak kegunaan dalam kehidupan seharian.

LOGAM	BUKAN LOGAM
<b>Emas</b> - digunakan sebagai barang kemas. <b>Besi</b> - digunakan untuk membuat jambatan. <b>Zink</b> - digunakan untuk membuat bekas sel kering (bateri).	<b>Karbon</b> - digunakan untuk membuat mata pensel. <b>Klorin</b> - digunakan untuk membasmi kuman dalam kolam mandi. <b>Sulfur</b> - digunakan untuk membuat ubat.

## 6. PENULENAN BAHAN

Tidak semua bahan yang wujud semulajadi adalah tulen. Sebelum kita menggunakan bahan-bahan itu, kita harus menjalankan proses penulenan.

Terdapat 2 cara penulenan bahan :

- a. **penyulingan** - sesuai untuk mengasingkan C&C atau P&C
- b. penghabluran - sesuai untuk mengasingkan hablur dari larutannya.

Bahan tulen banyak keistimewaan. Oleh sebab bahan tulen mempunyai takat lebur dan takat didih yang tetap, unsur-unsur tulen boleh dikenalpasti dengan senang. Contohnya air tulen mempunyai takat didih  $100^{\circ}\text{C}$ . Jika satu sampel air mempunyai takat didih  $104^{\circ}\text{C}$  maka kita boleh membuat kesimpulan bahawa air itu tidak tulen.

Pengetahuan manusia tentang cara menulenan bahan telah menghasilkan banyak kebaikan. Bagi sesetengah negara yang kekurangan air, mereka boleh menyulingkan air laut untuk mendapatkan sumber air minuman. Garam adalah sejenis bahan yang diperolehi dari penghabluran garam dari air laut. Ini jelas menunjukkan akal dan pengetahuan sains penting untuk kehidupan seharian.

## Bab 3 Koordinasi Badan

### 1. KOORDINASI BADAN

Koordinasi badan menyelaras aktiviti sistem-sistem dan organ-organ Koordinasi badan terdiri dari **koordinasi saraf** dan **koordinasi kimia**. Koordinasi badan penting supaya setiap anggota badan dapat berfungsi secara bersepadu.

### 2. SISTEM SARAF KITA

Sistem saraf kita berbahagi kepada 2 bahagian iaitu sistem saraf pusat dan sistem saraf periferi.

<b>SISTEM SARAF</b>	<b>KOMPONEN DAN FUNGSINYA</b>
SISTEM SARAF PUSAT	1. <b>OTAK</b> - berfungsi sebagai pusat mentafsir maklumat. 2. <b>SARAF TUNJANG</b> - menyambungkan otak dengan saraf periferi dan juga sebagai pusat kawalan tindakan refleks.
SISTEM SARAF PERIFERI	1. <b>SARAF KRANIUM</b> - menyambungkan otak dengan anggota di kepala seperti mata. 2. <b>SARAF SPINA</b> - menyambungkan bahagian lain dalam badan dengan saraf tunjang.

Sistem saraf kita terbentuk dari rangkaian neuron-neuron. Neuron ialah sel saraf yang merupakan asas kepada sistem saraf yang berfungsi membawa impuls. Terdapat 3 jenis neuron. Neuron deria, neuron perantaraan dan neuron motor. Fungsi setiap neuron adalah seperti berikut :-

<b>NEURON</b>	<b>FUNGSINYA</b>
DERIA	Menerima ransangan, menjana impuls dan seterusnya menghantar impuls itu ke neuron perantaraan.
PERANTARAAN	Menerima impuls dari neuron deria dan menghantarnya ke neuron motor
MOTOR	Menerima impuls dari neuron perantaraan dan menghantar ke otot untuk gerak balas.

Bahagian-bahagian dalam neuron pula mempunyai fungsi seperti dibawah :-

BAHAGIAN NEURON	FUNGSI
BADAN SEL	Bahagian yang menempatkan nukleus dan berfungsi sebagai pusat aktiviti sel
AKSON	Membawa impuls keluar dari badan sel
DENDRON	Membawa impuls masuk ke dalam badan sel
SALUT MEILIN	Melindungi akson dan dendron
SINAPS	Ruang khas diantara neuron-neuron yang membenarkan impuls mengalir dalam satu arah sahaja
RESEPTOR	Struktur khas pada neuron deria ini menjana impuls apabila ia menerima ransangan
EFEKTOR	Struktur khas pada neuron motor ini menerima impuls dari sistem saraf pusat dan melakukan gerak balas

Sistem saraf manusia adalah istimewa. Kadang-kadang kita boleh bergerak balas dengan cepat dan otomatik apabila kita menerima ransangan yang mungkin memudaratkan kita. Gerak balas yang berlaku dengan cepat dan tanpa berfikir ini disebut sebagai **"tindakan refleks"**. Tindakan refleks tidak melibatkan otak tetapi pergerakan impuls hanya melalui saraf tunjang sahaja. Contohnya apabila kita tersentuh sterika panas, gerak balas menarik tangan dengan cepat merupakan tindakan refleks. Tindakan ini memastikan badan kita tidak tercedera dengan teruk. Pergerakan impuls(maklumat) semasa tindakan refleks disebut **"arka refleks"** ialah:

**Reseptor-->Neuron deria-->sinaps-->Neuron perantaraan-->Sinaps-->Neuron Motor-->Efektor**

Ada sejenis tindakan refleks istimewa iaitu "Sentakan Lutut", arka refleksnya **TIDAK** melibatkan neuron perantaraan.

Selain daripada reseptor biasa yang ditemui pada organ deria kita, para saintis telah mengenal pasti sejenis reseptor pada otot-otot dan tendon yang terlibat dengan pergerakan badan apabila kita melakukan aktiviti tanpa penglihatan. Reseptor ini disebut "reseptor regang". Reseptor regang terlibat secara langsung dalam Deria Kinestesis yang juga berfungsi mengimbangkan badan dan membolehkan seseorang mengkoordinasikan badan dalam keadaan gelap.



### 3. OTAK KITA

Selain dari neuron-neuron, otak adalah bahagian yang terpenting dalam sistem saraf kita. Otak merupakan pusat kawalan semua aktiviti badan. Mari kita belajar mengenali otak.

Otak terdiri daripada 3 bahagian :-

- a. **SEREBRUM** - mengawal deria dan tindakan terkawal.
- b. **SEREBELUM** - mengawal keseimbangan badan.
- c. **MEDULA OBLONGATA** - mengawal tindakan luar kawal seperti pergerakan jantung.

Tindakan terkawal dikawal oleh serebrum. Contoh tindakan terkawal ialah membaca, menunggang basikal dan menyanyi.

Tindakan luar kawal pula dikawal oleh medula oblongata. contoh tindakan luar kawal ialah degupan jantung, pergerakan usus ["**peristalsis**"] dan kadar pernafasan.

Otak juga membolehkan kita berupaya menaakul dan berfikir dengan baik. Ini menyebabkan seseorang manusia mempunyai **minda**. Minda yang baik dipengaruhi oleh faktor pemakanan, penyakit otak dan kecederaan otak semasa kemalangan.

Saintis telah mengenalpasti bahagian-bahagian serebrum yang mengawal aktiviti badan. Contohnya bahagian penghujung belakang serebrum terlibat dengan penglihatan dan tengah atasnya mengawal pergerakan anggota badan.

### 4. KOORDINASI KIMIA

Bergandingan dengan koordinasi saraf, koordinasi kimia dikawal oleh hormon dan kelenjar endokrin. Hormon adalah bahan kimia dalam badan yang mengawal aktiviti badan. Hormon dihasilkan oleh bahagian badan yang disebut sebagai kelenjar endokrin. Kelenjar endokrin juga digelar "kelenjar tanpa duktus" kerana ia membebaskan hormon terus ke dalam aliran darah kita.

Manusia mempunyai 6 jenis kelenjar endokrin utama iaitu :-

- a. **Pituitari** - terletak dalam otak ia mengawal kelenjar lain serta berfungsi dalam pertumbuhan.
- b. **Tiroid** - terletak di tepi leher ia mengawal metabolisme, perkembangan otak.
- c. **Adrenal** - terletak di atas ginjal ia menolong seseorang menghadapi kecemasan.
- d. **Pankreas** - terletak di pankreas ia mengawal aras gula dalam darah.
- e. **Ovari** (perempuan) - terletak dalam ovari ia mengawal perkembangan seks.
- f. **Testis** (lelaki) - terletak dalam testis ia mengawal perkembangan seks.

Jika kuantiti hormon ini tidak seimbang ia akan mencacatkan aktiviti badan. contohnya jika hormon yang dikeluarkan dari pankreas tidak mencukupi, seseorang akan menghidap penyakit kencing manis.

## 5. PERBANDINGAN KOORDINASI SARAF DAN KOORDINASI KIMIA

Walaupun kedua-dua koordinasi saraf dan koordinasi kimia berfungsi mengkoordinasikan aktiviti badan, namun kita boleh membandingkan dan membezakan kedua-duanya.

COORDINASI SARAF	COORDINASI KIMIA
Dikawal oleh <b>sistem saraf</b>	Dikawal oleh <b>sistem endokrin</b>
Maklumat dihantar dalam bentuk <b>IMPULS</b>	Maklumat dihantar dalam bentuk <b>HORMON</b>
Gerak balasnya boleh <b>dipercepat atau diperlambatkan</b>	Gerak balas adalah <b>lambat</b>
Pusat kawalan adalah <b>otak dan saraf tunjang</b>	Pusat kawalan adalah <b>kelenjar-kelenjar</b>

## 6. DADAH MENGGANGGU KOORDINASI !!!

Walaupun kita telah dikurniakan dengan badan yang mampu mengkoordinasikan aktiviti terdapat 2 bahan yang boleh menggangu. Bahan itu ialah dadah dan alkohol.

Dadah merupakan bahan kimia yang boleh mengubah fungsi badan. Contoh dadah ialah heroin. Dadah dikenali sebagai "**bahan psikoaktif**" kerana ia mampu mengubah perlakuan seseorang setelah menyerang sistem saraf kita.

Pengambilan dadah boleh mendatangkan **kesan buruk** kepada badan kita.

### Kesan dadah secara :-

- Fizikal** - mata merah, hidung berair.
- Mental** - gila, tidak boleh menumpukan perhatian.
- Psikologi** - tidak waras, marah-marah.
- Fisiologi** - gerakbalas lambat, imuniti lemah.
- Sosial** - tidak mahu bergaul dan menimbulkan masalah seperti mencuri dan menghisap gam.
- Ekonomi** - hilang sumber pendapatan dan menghabiskan duit kerajaan.

## **7. ALKOHOL JUGA MERBAHAYA !!**

Alkohol menjejaskan fungsi otak dan koordinasi badan. Keadaan ini mengakibatkan peningkatan kadar kemalangan serta masalah rumah tangga. Pengambilan alkohol juga boleh mencacatkan bayi dalam kandungan.

## **8. JAGALAH BADAN ANDA**

Setelah mempelajari koordinasi badan, kita seharusnya menghargai fungsi koordinasi saraf dan koordinasi kimia. Dengan adanya kedua-dua koordinasi ini badan kita boleh melakukan aktiviti dengan sempurna. Penjagaan kesihatan mental juga penting supaya kita hidup dalam harmoni dan bahagia. Kita hendaklah menjauhkan diri dari gejala penyalahgunaan dadah sert

## Bab 4 Keturunan dan Variasi

### 1. MEMAHAMI PROSES PEMBAHAGIAN SEL

Kita mengetahui bahawa badan kita terbina dari berjuta-juta sel. Dalam sel ini terdapat pusat aktiviti yang disebut sebagai nukleus. Dalam nukleus pula terdapat kromosom yang mengandungi gen. Gen inilah yang mengawal sifat kita. Contohnya ia mengawal samaada rambut kita kerinting atau tidak.

Gen adalah bahan baka yang membawa maklumat genetik.

Gen terletak dalam Kromosom. Jika dilihat menerusi mikroskop, kromosom adalah struktur bebenang dalam nukleus sel.

Manusia boleh tumbuh dan membiak kerana selnya boleh membahagi. Dua jenis pembahagian sel ialah mitosis dan meiosis. Mitosis berlaku dalam seluruh badan dan menyebabkan setiap hari kita membesar. Bilangan kromosom yang terhasil tetap sama dengan gen asal [kadang kala digelar 'gen induk']. Meiosis pula berlaku dalam testis atau ovari untuk menghasilkan sperma atau ovum. Bilangan kromosom dalam sperma ialah separuh dari bilangan sel induk. Manusia mempunyai 23 kromosom iaitu separuh dari kromosom sel induk (46 kromosom).

Terdapat banyak perbezaan antara mitosis dan meiosis.

<b>MITOSIS</b>	<b>MEIOSIS</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>a. Berlaku dalam sel soma</li><li>b. Untuk pertumbuhan fizikal</li><li>c. Menghasilkan 2 "sel anak" setiap pembahagian</li><li>d. Tidak menyebabkan variasi</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>a. Berlaku dalam organ pembiakan (testis/ovari)</li><li>b. Untuk pembentukan sel gamet (sperma/ovum)</li><li>c. Menghasilkan 4 "sel anak"</li><li>d. Menyebabkan variasi</li></ul>

### 2. PERWARISAN SIFAT

Saintis telah mengetahui bahawa kebiasaannya organisma mempunyai sepasang kromosom yang membawa sepasang gen. Gen-gen ini mungkin sama atau berbeza. Terdapat dua jenis gen iaitu gen dominan dan gen resesif. Gen dominan ialah gen yang kuat dan mampu menonjolkan cirinya pada organisma. Gen resesif adalah gen yang lemah. Ia tidak boleh menonjolkan cirinya jika berjumpa dengan gen dominan. Gen resesif hanya boleh menonjolkan cirinya jika ia berjumpa dengan pasangan gen resesif yang sama.

Gen dominan akan mengakibatkan sifat dominan. Mengikut kajian saintis genetik beberapa contoh sifat dominan manusia ialah seperti sifat rambut kerinting dan kebolehan menggulung lidah. [the ability to roll his tongue].

Sifat resesif pula adalah seperti sifat rambut lurus dan tidak boleh menggulung lidah. Bagaimanakah sifat-sifat ini boleh diperturunkan dari ibu bapa ke anak?.

Sel MANUSIA mempunyai 46 kromosom (23 gen yang berpasangan). **Sperma** dan ovum yang terhasil dari meiosis hanya mengandungi 23 kromosom sahaja. Jika sperma membawa gen yang mengawal sifat rambut kerinting (dominan) mensenyawakan ovum yang membawa sifat rambut lurus, maka anak yang terhasil akan berambut kerinting.

Struktur kromosom dalam gamet :-

SPERMA	OVUM
22+X atau 22+Y	22+X sahaja

Kromosom X dan kromosom Y digelar sebagai "Kromosom Seks". Kromosom ini menentukan jantina seseorang.

### 3. KEJADIAN KEMBAR

Proses persenyawaan berlaku apabila sebiji ovum disenyawakan oleh 'seekor' sperma.

Zigot akan terhasil. Zigot pula membesar sebagai fetus didalam uterus ibu. Kebiasaannya hanya satu zigot terhasil dari persenyawaan. Ini adalah kerana kebiasaannya wanita menghasilkan sebiji ovum setiap bulan.

Walau bagaimanapun kadang kala lebih dari satu fetus terbentuk. Kejadian yang menakjubkan ini akan menghasilkan kembar. Pada asasnya terdapat 2 jenis kembar. Oopp...ada 3 sebenarnya. Kembar itu ialah <sup>1</sup> **kembar seiras** (identical twins) dan kembar tak seiras (non-identical).

Mari lihat perbezaan kembar seiras dan tak seiras. Jadual dibawah akan menerangkannya dengan jelas kepada anda.

SEIRAS	TAK SEIRAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>*satu ovum disenyawakan oleh 1 sperma, zigot yang membahagi 2. (fantastik betul...)</li> <li>*mempunyai kandungan genetik sama.</li> <li>*ciri fizikal sama.</li> <li>*berkongsi plasenta.</li> <li>*jantina MESTI sama.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*2 ovum disenyawakan oleh 2 sperma berbeza.</li> <li>*mempunyai kandungan genetik berbeza.</li> <li>*ciri fizikal (paras rupa) berbeza.</li> <li>*plasenta berasingan.</li> <li>*jantina mungkin sama atau berbeza.</li> </ul>

Kembar yang satu lagi ialah <sup>3</sup>kembar siam (Siamese Twins). Kembar siam berpunca dari kejadian kembar seiras. Fetus yang membahagi dua kadangkala tidak berpecah sepenuhnya. Oleh itu kembar itu bercantum pada bahagian tertentu seperti pada dada atau sisi. Kesian ya kembar ni...

#### 4. MUTASI

Semasa proses pembahagian sel, terdapat beberapa kes dimana terdapat kecacatan pada sel. Kejadian ini digelar sebagai mutasi (Mutation). Mutasi boleh mempengaruhi kehidupan organisma.

Mari kita mengkaji mutasi secara mendalam.

Mutasi berlaku apabila struktur gen atau kromosom berubah secara spontan. Para saintis genetik telah mengenalpasti 2 jenis mutasi iaitu mutasi gen dan mutasi kromosom.

Mutasi gen berlaku apabila bahan kimia DNA berubah. Perubahan ini akan menyebabkan ciri organisma berubah.

Mutasi kromosom pula berlaku apabila bilangan kromosom berubah. Kita telah mengetahui bahawa manusia mempunyai 46 kromosom. Gamet (sperma atau ovum) pula mempunyai 23 kromosom. Jika mutasi kromosom berlaku, sperma atau ovum mungkin membawa 22 atau 24 kromosom. Anak yang terhasil dari persenyawaan gamet ini akan mempunyai ciri yang amat berbeza dari ibu bapa.

Jadual dibawah adalah perbezaan antara kedua-dua mutasi tersebut.

MUTASI GEN	MUTASI KROMOSOM
* Bahan kimia dalam gen berubah.	* Bilangan atau susunan

\* Cth penyakit :  
\* Albino (Kulit putih) , Anemia sel sabit (kelihatan pucat), Hemofilia (darah tidak dapat membeku) , Buta warna.

kromosom telah berubah.  
\* Cth penyakit :  
\* Sindrom Down (mongolisme) , **Sindrom Klinefelter** (testis kecil).

Setakat ini para saintis sungguh berminat untuk mengkaji tentang faktor yang menyebabkan mutasi. Antara faktor yang telah dikenalpasti ialah pengaruh **bahan kimia beracun** dan **sinaran radioaktif**. Pada masa yang sama saintis juga menggunakan pengetahuan ini untuk menghasilkan baka organisma baru menggunakan proses "mutasi buatan". Contohnya saintis bidang pertanian telah berjaya menghasilkan jagung yang tahan penyakit. Ini dinamakan "pemiakbakaan". Pemiakbakaan adalah merupakan satu bidang didalam penyelidikan genetik. Negara kita bergiat cergas dalam aktiviti penyelidikan genetik.

## 5. KEPENTINGAN PENYELIDIKAN GENETIK KEPADA SEMUA

Terdapat 3 faedah penyelidikan genetik.

**Pengklonan** ialah teknik menghasilkan organisma yang serupa dengan induk. Pengetahuan mengenai pengklonan penting. Kita boleh menghasilkan haiwan ternakan yang mempunyai kualiti yang sama. Kita telah mengetahui tentang akibat buruk mutasi. Dengan adanya penyelidikan genetik, kita boleh **mengetahui pelbagai sebab penyakit** baka dan seterusnya boleh mengatasinya.

Tahukah anda bahawa terdapat beberapa ubat dihasilkan dari kulat dan bakteria?. Kulat dan bakteria ini telah diubah kandungan gennya supaya boleh **menghasilkan ubat (antibiotik)**. Dalam bidang pertanian, pemiakbakaan bertujuan menghasilkan baka (tumbuhan atau haiwan) yang baik. Ciri baka yang baik ialah :-

- tahan penyakit
- boleh menyesuaikan diri kepada persekitaran
- mengeluarkan hasil banyak
- hasil yang lebih enak
- masa matang yang pendek

## 6. HIDUP DALAM DUNIA YANG PELBAGAI

Kita hidup dalam persekitaran yang sangat menyeronokkan. Ini adalah kerana kita mempunyai pelbagai kehidupan. Kehidupan yang sama pun mempunyai kepelbagaian. Contohnya manusia mempunyai ciri yang berbeza. Keadaan ini dinamakan variasi (Variation).

Sekali lagi....variasi ialah **kepelbagaian benda hidup**. Lihat variasi pada bunga raya.

Terdapat 2 jenis variasi iaitu variasi selanjar dan tak selanjar. Variasi selanjar ialah variasi yang tidak menunjukkan perbezaan sifat yang ketara contohnya ketinggian dan berat badan. Variasi tak selanjar pula menunjukkan perbezaan yang sangat ketara contohnya kebolehan menggulung lidah dan rambut kerinting-lurus.

Sekali lagi kita gunakan jadual untuk menunjukkan perbezaan 2 jenis variasi itu :-

VARIASI SELANJAR	VARIASI TAK SELANJAR
<ul style="list-style-type: none"><li>a. menunjukkan perbezaan yang TIDAK jelas.</li><li>b. contoh : ketinggian, berat badan.</li><li>c. jika ditunjukkan dengan graf bar, barnya TIDAK diasingkan.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>a. menunjukkan perbezaan yang jelas.</li><li>b. contoh : kebolehan menggulung lidah, cap jari.</li><li>c. bar DIASINGKAN</li></ul>

Selain daripada unsur genetik (diperturunkan dari induk), variasi juga disebabkan faktor **persekitaran** seperti suhu, kelembapan dan kesuburan tanah. Jika 2 klon pokok rambutan ditanam dalam dua tanah yang berbeza, sudah pastilah pokok yang ditanam di tanah yang subur akan menghasilkan buah yang lebih besar.

Selain daripada menyeronokkan, variasi juga mempunyai kepentingan lain. Dengan adanya variasi, kita boleh **mengenalpasti organisma**. Variasi juga membolehkan manusia **membentuk spesis yang baru** hasil dari kacukkan. Konsep ini digunakan dengan meluas apabila pelbagai spesis orkid baru dihasilkan dari percantuman variasi orkid. Variasi juga menyebabkan sesetengah organisma menyesuaikan diri dengan persekitaran.



Dengan ini kita harus bersyukur kerana Tuhan telah menganugerahkan kita variasi organisma. Kita juga harus bersyukur kerana kita sihat dan bebas dari ancaman mutasi. Adanya kesedaran bahawa gen boleh diperturunkan dari satu generasi ke generasi seterusnya, kita sepatutnya menghormati ibu bapa kita.

Sekian selamat berjumpa kembali!!!

## Bab 5 Tenaga Nuklear

### 1. MEMAHAMI BAHAN RADIOAKTIF

Pernakah anda mendengar bom nuklear?. Bom nuklear adalah sejenis bom yang menghasilkan tenaga yang sangat tinggi dan memusnahkan. Tenaga kuat ini dihasilkan oleh bahan radioaktif.

Kita akan mengkaji sedikit tentang bahan radioaktif.

**Bahan radioaktif** ialah unsur yang :-

- nukleusnya tidak stabil
- nukleusnya mereput secara spontan
- memancarkan sinaran radioaktif (alfa, beta dan gamma)

Alat yang boleh mengesan sinaran radioaktif ialah **Tiub Geiger-Muller**, Elektroskop daun emas dan Kebuk awan.

Bahan radioaktif yang kebanyakannya logam adalah senang mereput(decay). Apabila mereput ia boleh menghasilkan sinaran radioaktif yang merbahaya kepada kehidupan. Terdapat 3 jenis sinaran radioaktif yang berbeza.

Jadual berikut menunjukkan perbezaan sinaran radioaktif.

SINARAN	ALFA	BETA	GAMMA
Kuasa penembusan	dihalang oleh sekeping kertas	dihalang oleh kepingan aluminium (3mm)	dihalang oleh kepingan plumbum (10cm)
Ciri runut dalam kebuk awan	lurus dan tebal	garis halus dan bergelombang	pendek, halus dan bertaburan

Cas	+	-	neutral
-----	---	---	---------

## 2. PENGHASILAN TENAGA NUKLEAR

Penghasilan tenaga nuklear dari bahan radioaktif dijalankan dalam reaktor nuklear. Bahan radioaktif dibedil(tembak) dengan menggunakan alat khas yang mengeluarkan neutron. Neutron yang terkena bahan radioaktif akan memecahkan nukleusnya untuk menghasilkan bahan radioaktif yang baru. Dalam proses ini tenaga yang sangat kuat terhasil. Tenaga ini dinamakan sebagai TENAGA NUKLEAR. Proses penghasilan tenaga ini adalah proses yang terkawal supaya tidak ada letupan berlaku. Proses ini ialah "**Tindakbalas Berantai**". Tenaga nuklear yang terhasil boleh digunakan untuk memanaskan air. Stim yang terhasil digunakan untuk menggerakkan turbin penjana elektrik. Mari lihat komponen reaktor nuklear tempat terhasilnya tenaga ini. 3 bahagian reaktor nuklear adalah seperti yang ditunjukkan dalam jadual berikut.

BAHAGIAN	BAHAN API	MODERATOR	SISTEM PENYEJUK
KOMPONEN	Bahan radioaktif yang membekalkan tenaga nuklear seperti uranium	Bahan yang melambatkan tindak balas contohnya grafit	Sistem yang mengurangkan tenaga haba

## 3. KEGUNAAN LAIN BAHAN RADIOAKTIF

Selain menghasilkan tenaga elektrik (Malaysia belum lagi ya..), bahan radioaktif juga mempunyai kegunaan lain seperti yang ditunjukkan jadual berikut.

BIDANG	KEGUNAAN	CONTOH BAHAN
Perindustrian	Mengesan kebocoran paip bawah tanah	radioisotop iodin

Pertanian	Mengkaji kesan resapan nutrien oleh tumbuhan	fosforus-32
Perubatan	Membunuh sel barah	kobalt-60
Arkeologi	Menentukan umur bahan purba (teknik ini dinamakan "Pentarikan Karbon")	karbon-14

#### 4. KESAN NEGATIF PENGGUNAAN BAHAN RADIOAKTIF

Jika tidak dikawal, penggunaan bahan radioaktif senang membawa kemudaratan kepada kehidupan. Jadual berikut menerangkan beberapa kesan negatif penggunaan bahan radioaktif.

KESAN AKIBAT	KESAN	CARA MENGATASI
KEMALANGAN	alam sekitar tercemar, maut, kanser, kemandulan	Penggunaan reaktor nuklear hendaklah dihadkan
PENCEMARAN SISA RADIOAKTIF	alam sekitar tercemar, kanser, kehidupan akuatik terjejas	Pembuangan sisa r/aktif hendaklah dilaksanakan dengan baik seperti tempat pelupusan dasar laut atau gurun.
PEPERANGAN	Pembinaan senjata pemusnah yang besar	Menghadkan penggunaan bahan radioaktif dalam pembinaan senjata

Jika perlu penggunaan bahan radioaktif hendaklah diuruskan dengan baik. Sebagai contoh ianya hendaklah disimpan dengan cara yang sempurna. Cara penyimpanan bahan radioaktif ialah :-

- Menyimpan dalam kotak plumbum yang tebal.
- Bilik penyimpanan hendaklah ditandakan dengan simbol radioaktif.

Pengendalian bahan radioaktif yang sempurna juga harus dilaksanakan seperti

- memakai "pakaian perisai plumbum" dan lencana filem
- menggunakan robot atau alat kawalan jauh serta alat pengesan Geiger-Muller.

## 5. BAHAN RADIOAKTIF IALAH PENEMUAN MANUSIA YANG MENAKJUBKAN

Memang tidak dapat dinafikan bahawa penemuan bahan radioaktif adalah penemuan yang sangat penting dan menakjubkan. Perkembangan teknologi nuklear sedang berkembang dengan pesat diseluruh dunia. Ianya dimajukan bagi kebaikan umat manusia. Kita hendaklah ingat bahawa penemuan ini juga mendatangkan keburukan jika ia disalahgunakan seperti pembangunan senjata nuklear. Pembinaan senjata nuklear menggugat keselamatan dunia secara menyeluruh. Kita hendaklah menghayati dan menghargai anugerah Tuhan yang telah mencipta pelbagai bahan dalam alam yang boleh digunakan untuk kesejahteraan umat manusia. Pada masa hadapan mungkinkah kita akan menggunakan "kereta nuklear" yang berupaya menyimpan tenaga untuk kegunaan berpuluh-puluh tahun?.

## Bab 6 Tenaga dan Perubahan Kimia

### 1. APA ITU PERUBAHAN KIMIA DAN PERUBAHAN FIZIK ?

Pembakaran kertas untuk menghasilkan debu adalah perubahan kimia manakala peleburan ais menjadi air ialah perubahan fizik. Jadi apakah sebenarnya perubahan kimia dan perubahan fizik ?.

Perbezaan antara perubahan kimia dan perubahan fizik adalah seperti jadual di bawah

PERUBAHAN KIMIA	PERUBAHAN FIZIK
terbentuk bahan baru	tidak
perubahan tidak berbalik	perubahan berbalik
Komposisi kimia bahan asal berbeza dengan hasil	Komposisi kimia bahan asal sama dengan hasil
Jisim bahan asal berbeza dengan hasil	Jisim bahan asal mungkin sama atau berbeza dengan hasil
Ikatan antara zarah dipecahkan	zarah hanya berubah bentuk sahaja
Memerlukan tenaga haba yang tinggi	Memerlukan tenaga haba yang rendah



## 2. PERUBAHAN HABA SEMASA TINDAK BALAS KIMIA


Semasa tindak balas kimia berlaku dua jenis perubahan haba. Sesuatu tindakbalas yang menghasilkan haba ke persekitarannya dinamakan sebagai tindakbalas eksotermik. Tindak balas endotermik pula adalah sebaliknya.

Perbezaan antara Tindak balas Eksotermik dengan Endotermik ditunjukkan seperti di bawah.

TINDAK BALAS EKSOTERMIK	TINDAK BALAS ENDOTERMIK
membebaskan tenaga haba	menyerap tenaga haba
persekitaran panas (tabung uji terasa panas)	persekitaran sejuk (tabung uji terasa sejuk)
hasil tindak balas mengandungi tenaga rendah	hasil tindak balas mengandungi tenaga tinggi
contoh : semasa melarutkan natrium hidroksida dalam air	contoh : semasa melarutkan ammonium sulfat dalam air

Tindak balas kimia berguna dalam industri. Pengetahuan mengenai jenis tindak balas telah menolong manusia mencipta pelbagai bahan lain yang sangat berguna kepada kita. Jadual berikut memperkenalkan beberapa industri popular yang menggunakan tindak balas kimia. Nama tindak balas tersebut selalunya mengambil nama saintis yang pertama kali menemui tindak balas tersebut.

PROSES	HASIL	PERSAMAAN T/B	JENIS T/B
	ammonia	nitrogen + hidrogen ----> ammonia + haba	Eksotermik
	sulfur trioksida untuk pembuatan asid sulfurik	sulfur dioksida + oksigen <=====> sulfur trioksida + haba	Eksotermik

	nitrogen oksida untuk pembuatan asid nitrik	ammonia + oksigen ----> nitrogen oksida + haba	Eksotermik
---	---	--	------------

### 3. SIRI KEREAKTIFAN LOGAM

Kebanyakan tindak balas di dunia kita ini berpunca dari logam. Logam merupakan bahan yang sangat penting. Seterusnya kita mengkaji perlakuan logam- logam. Logam-logam mempunyai kereaktifan berbeza apabila ditindak balaskan dengan air, asid serta oksigen.

Jika kita melakukan eksperimen dalam makmal, berikut adalah pemerhatian apabila logam bertindak balas

#### dengan air.

JENIS LOGAM	PEMERHATIAN	KECERGASAN
Natrium	bergerak pantas di atas permukaan air dan menghasilkan bunyi "hiss"	sangat cergas
Kalsium	tenggelam dan menghasilkan gelembung gas (hidrogen)	cergas
Magnesium	tenggelam dan menghasilkan sedikit gelembung gas (hidrogen)	kurang cergas
Kuprum	tiada tindak balas	tidak cergas

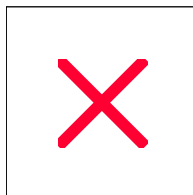
#### Dengan asid.

JENIS LOGAM	PEMERHATIAN	KECERGASAN
Magnesium	pembuakan sangat cergas dan menghasilkan gas (hidrogen)	sangat cergas
Ferum	pembuakan yang cergas dan menghasilkan gas (hidrogen)	cergas
plumbum	pembuakan dan menghasilkan sedikit gelembung gas (hidrogen)	kurang cergas
Kuprum	tiada tindak balas	tidak cergas

**Dengan oksigen pula.**

<b>JENIS LOGAM</b>	<b>PEMERHATIAN</b>	<b>KECERGASAN</b>
Magnesium	membara sangat terang dan menghasilkan debu putih setelah sejuk	sangat cergas
Zink	membara dengan terang dan menghasilkan serbuk kekuningan setelah sejuk	cergas
Ferum	membara dan menghasilkan serbuk hitam setelah sejuk	kurang cergas
Kuprum	tiada tindak balas	tidak cergas

Jadi kita boleh membina **Siri kereaktifan logam** bermula dari yang paling reaktif ialah :-



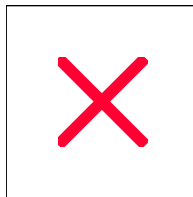
Oleh kerana logam mempunyai kereaktifan yang berbeza tindak balas oksidanya dengan karbon lain juga menunjukkan perlakuan yang berbeza. Berikut adalah pemerhatian apabila oksida logam bertindak balas dengan karbon.

<b>OKSIDA</b>	<b>PEMERHATIAN</b>	<b>INFERENS/TH&gt;</b>
---------------	--------------------	------------------------

LOGAM		
Plumbum (II) oksida	menghasilkan bintil-bintil logam berkilau	karbon boleh menurunkan plumbum (II) oksida. Karbon lebih reaktif dari plumbum
Aluminium oksida	tiada apa-apa terbentuk	karbon tidak boleh menurunkan aluminium oksida. Karbon kurang reaktif dari aluminium
Zink oksida	menghasilkan sedikit bintil-bintil logam berkilau	karbon boleh menurunkan zink oksida. karbon lebih reaktif dari zink

Ini bermaksud kita boleh meletakkan karbon dalam siri kereaktifan logam seperti berikut.

Kalium  
Natrium  
Kalsium  
Magnesium  
Aluminium



Zink  
Ferum (besi)  
Stanum (timah)  
Plumbum  
Kuprum (tembaga)  
Merkuri (raksa)  
Argentum  
Aurum (emas)

Semua oksida logam (bijih) yang berada dibawah karbon boleh diekstrak (dikeluarkan) dengan memanaskannya dengan karbon. Karbon yang digunakan dalam industri pengekstrakan logam dari bijihnya ialah arang kok.



Proses Pengekstrakan logam dengan menggunakan serbuk karbon (arang kok) telah diadukan seperti berikut.

LANGKAH	CARA	TUJUAN	HASIL
Memanggang bijih	Memanggang pada suhu tinggi	Menyingkirkan sulfur	Bijih terpanggang
Mencampur bijih dengan arang kok	Bijih dicampurkan dengan arang kok dan dimasukkan dalam "relau bagas"	Memulakan tindak balas	Campuran bijih + arang kok bersuhu tinggi
Tindak balas	Campuran dipanaskan pada suhu tinggi	Melengkapkan tindakbalas	Dua hasil terbentuk iaitu : a) Bendasing (sanga lebur) b) Logam tulen yang lebur
Pengasingan	Sanga disingkirkan dan leburan logam dialirkan keluar	Memisahkan logam tulen	Logam tulen
Mengacu dan Membekukan logam	Leburan logam dituang ke dalam acuan dan disejukkan	Mendapat jongsong/kepingan logam	Jongsong/Kepingan logam tulen

#### 4. TINDAK BALAS DENGAN MENGGUNAKAN TENAGA ELEKTRIK

Elektrolisis merupakan satu tindak balas yang menggunakan tenaga elektrik. Tenaga elektrik memecahkan sebatian kimia untuk membentuk bahan yang baru. Terdapat 3 komponen utama dalam radas elektrolisis.

KOMPONEN	BAHAN	TUJUAN
Elektrolit	garam, asid atau alkali	membekalkan ion positif ("kation") dan ion negatif ("Anion")
Elektrod	2 elektrod yang terdiri dari bahan yang boleh mengkonduksi elektrik cth: karbon	membentuk a) elektrod positif (Anod)-bahagian yang disambung ke terminal positif bateri dan b) elektrod negatif (Katod)
Pembekal arus elektrik	bateri atau sumber arus terus	Mengerakkan elektron dalam litar

Elektrolisis mempunyai banyak kegunaan dalam kehidupan sehari-hari manusia. Anantara kegunaannya ialah

KEGUNAAN	ELEKTROLITNYA	ELEKTROD +	ELEKTROD -
Pengekstrakan Aluminium	Leburan Aluminium Oksida + Kriolit	karbon - gas oksigen terhasil	karbon - aluminium tulen terhasil
Penulenan argentum	argentum nitrat	kepingan argentum tak tulen - akan larut dalam elektrolit	kepingan argentum tulen - bertambah berat
Penyaduran sudu besi dengan argentum	argentum nitrat	kepingan argentum - jisim berkurangan	sudu besi - disadurkan oleh argentum

## 5. PENGHASILAN TENAGA ELEKTRIK DARI TENAGA KIMIA

Disebalik elektrolisis, tenaga elektrik pula boleh dihasilkan dari tenaga kimia dalam sel(bateri).

Untuk menghasilkan tenaga elektrik dari tenaga kimia, beberapa syarat harus dipenuhi oleh radas(set-up). 3 syarat supaya terhasilnya tenaga elektrik dalam sel ringkas ialah:-

- Dua elektrod yang digunakan hendaklah berbeza.
- Sel mesti mengandungi elektrolit.
- Kedua-dua elektrod hendaklah bersambung untuk melengkapkan litar.

Sangat menarik jika kita mengkaji dengan lebih mendalam komponen yang terdapat dalam sel kering. (mana tahu anda boleh mencipta sel sendiri di rumah.....). Komponen sel kering adalah seperti berikut.

KOMPONEN	BAHAN	TUJUAN
Terminal -	bekas zink	membebaskan elektron
Terminal +	rod karbon	menerima elektron
Elektrolit	ammonium klorida + zink klorida	landasan pergerakan elektron
Pencegah Pengutuban	serbuk karbon + mangan (IV) dioksida	menyerap hidrogen yang terbentuk dan menukarkannya menjadi air

Komponen sel asid-plumbum pula.

KOMPONEN	BAHAN	TUJUAN
Terminal -	plat plumbum tulen	membebaskan elektron

Terminal +	plat plumbum oksida	menerima elektron
Elektrolit	asid sulfurik pekat	landasan pergerakan elektron

Saintis telah menamakan sel kering sebagai sel primer manakala sel basah asid-plumbum pula ialah sel sekunder. (saintis sering mengklasifikasikan sesuatu ya..)

Apakah maksud serta perbezaan kedua-dua jenis sel ini ?.

Perbezaan sel primer dan sel sekunder adalah seperti berikut.

SEL	PRIMER	SEKUNDER
Kelebihan	membekalkan arus tetap,	boleh dicas semula
Kelemahan	tidak boleh dicas semula	mengandungi elektrolit yang mudah tumpah
Contoh sel	sel kering, bateri alkali, bateri argentum oksida	akumulator asid-plumbum, Bateri nikel-kadmium, bateri litium
Cara di kitar semula	bekas logam dan karbon diasingkan dan dipakai semula	logam plumbum di kitar semula dan asid diganti semula

Walaupun sel-sel diatas berguna kepada manusia namun ianya boleh mendatangkan sedikit masalah jika dibuang ke alam sekitar. Ini adalah kerana ia mempunyai bahan bertoksik seperti logam rekatif serta bahan kimia lain.

Kesan Pembuangan sel kimia ke alam sekitar ialah :-

- a) Pencemaran ekologi
- b) Menjejaskan kesihatan manusia
- c) Logam toksik mencemarkan sumber air dan tanah
- d) Bahan toksik masuk ke rantai makanan dan meracuni otak

## 6.TINDAK BALAS YANG MEMERLUKAN CAHAYA

Selain daripada tenaga elektrik, sesetengah tindak balas hanya memerlukan cahaya sebagai sumber tenaga.

Beberapa contoh tindak balas yang memerlukan cahaya dalam kehidupan kita ialah :-

TINDAK	KESAN CAHAYA	APLIKASI
--------	--------------	----------

<b>BALAS</b>		
Fotosintesis	Memecahkan molekul air dalam tumbuhan.	Penghasilan glukosa semasa fotosintesis.
Penguraian Argentum Klorida	Argentum klorida terurai menjadi argentum dan klorin.	Bahan kimia argentum klorida hendaklah disimpan dalam botol gelap.
Kertas Fotografi	Pasta argentum bromida yang terdapat di permukaan kertas fotografi terurai menjadi argentum dan bromida.	Bahagian terdedah cahaya menjadi kelabu dan bahagian terlindung kekal putih. konsep ini digunakan untuk mencuci gambar foto.

## 7. JANGAN MEMBAZIR TENAGA

Apabila kita mengetahui bahawa semua tindak balas di dunia ini memerlukan tenaga (elektrik atau cahaya) maka kita sedar bahawa kita tidak boleh membazir tenaga. Kita hendaklah sentiasa mencari jalan agar sumber tenaga kita kekal lama.

### Bab 7 Cahaya dan Penglihatan

#### A. PEMBENTUKAN IMEJ

Sifat imej cermin satah ialah songsang sisi, sama saiz dan jarak objek-cermin sama dengan jarak imej-cermin, maya. Ciri imej kanta cembung ialah nyata, iaitu imej boleh dipaparkan pada skrin. Kanta cekung pula membentuk imej yang maya, iaitu imej yang tidak boleh dipaparkan pada skrin. Kita boleh melukis sinar cahaya yang memasuki sesuatu kanta. Komponen utama rajah sinar yang melalui kanta ialah :-

- i. pusat optik - titik ditengah-tengah kanta.
- ii. paksi utama - garis mendatar yang melalui pusat optik.
- iii. Titik fokus - titik dimana sinar ditumpukan.
- iv. Titik  $2f$  - titik yang panjangnya 2 X ganda jarak fokus.

- v. Imej - imej yang terbentuk.

### Cadangan

#### Lihat animasi rajah sinar

Satu lagi lihat rajah sinar kanta cembung jika jarak objek berubah-ubah

Jika kita diberi satu kanta, bagaimanakah kita boleh menentukan jarak fokus(focul point) kanta itu?.

## B. PEMBENTUKAN IMEJ OLEH MATA DAN ALAT OPTIK

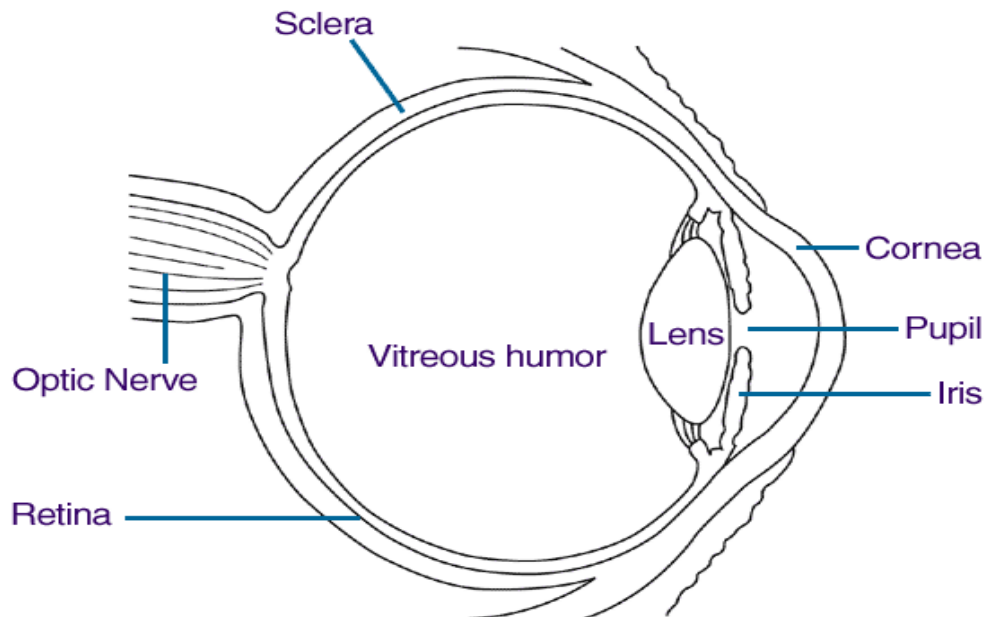
Jadual berikut menunjukkan prinsip operasi beberapa alat optik.

ALAT OPTIK	PRINSIP OPERASI	SIFAT IMEJ
Periskop	sinar dipantulkan pada 2 cermin stah yang selari. Cermin diletakkan pada sudut 45 darjah dalam kotak	Maya, tegak, sama saiz dengan objek
Kanta Pembesar	objek diletakkan kurang dari $j/f$	maya tegak, lebih besar dari objek
Kamera	kanta cembung menumpukan sinar dari imej jauh ke filem	nyata songsang dan menegcil
Mikroskop	terdiri dari 2 kanta - kanta objektif dan kanta mata. kanta objektif membentuk imej nyata, songsang dan membesar dihadapan kanta mata. Kanta mata membesarkan imej kanta objektif itu.	akhirnya ciri imej ialah : maya, songsang dan lebih besar dari objek
Teleskop	terdiri dari 2 kanta - kanta objektif dan kanta mata.	ciri imej terakhir ialah : infiniti, maya

	kanta objektif menumpukan sinar cahaya yang jauh membentuk imej yang nyata, songsang dan mengecil dititik fokus kanta mata. kanta mata membesarkan imej kanta objektif itu.	songsang dan lebih besar dari objek
--	--	-------------------------------------

Berikut adalah bahagian mata dan fungsinya.

BAHAGIAN MATA	FUNGSI
Gelemair ("VITREOUS HUMOR") dan Gelemaca	membantu dalam pemfokusan imej
Kornea ("CORNEA")	bahagian lutsinar di hadapan mata yang membenarkan sinar masuk
Iris	menyebabkan anak mata ("PUPIL") membesar atau mengecil - mengawal amaun cahaya masuk ke dalam mata
Otot Silia	boleh mengendur-kanta mata menipis boleh mengecut-kanta mata menebal
Kanta Mata ("LENS")	memfokuskan sinar cahaya yang masuk
Retina	bahagian dimana imej terbentuk. Ia mengandungi sel optik
Saraf Optik ("OPTIC NERVE")	mencetusdan menghantar impuls ke otak untuk ditafsirkan



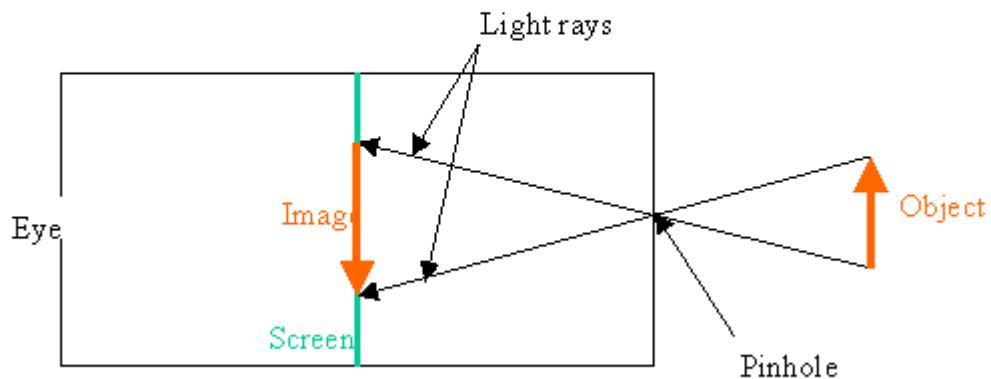
Mata mempunyai mekanisme tertentu apabila ia melihat objek.

- a. Kanta mata boleh diselaraskan untuk melihat objek dekat dan jauh.
- b. Apabila melihat objek jauh, otot silia mengendur, kanta mata menipis dan imej difokuskan ke retina.
- c. Apabila melihat objek dekat, otot silia mengecut, kanta mata menebal dan imej difokuskan ke retina.

Lihat betapa istimewanya organ yang digelar "mata".

Satu lagi alat optik yang boleh membentuk imej ialah **KAMERA LUBANG JARUM** Gambarajah di bawah menunjukkan keratan rentas kamera lubang jarum.

## Pinhole Camera : Principle



### TRANSLASI (Terms translation)

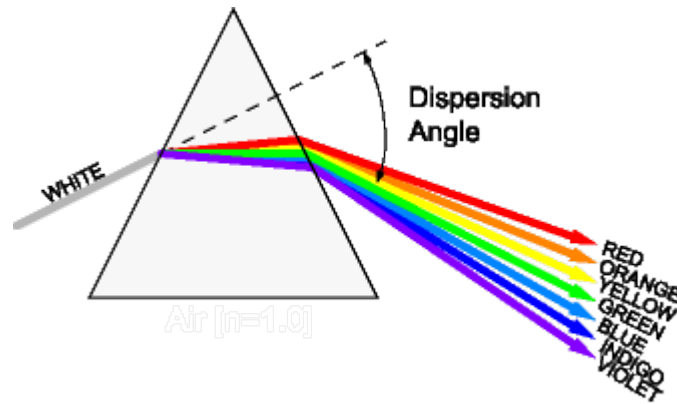
Object=objek, Image=imej, Pinhole=lubang jarum, Screen=skrin, Eye=mata, Light rays=sinar cahaya

Mata dan kamera beroperasi mengikut prinsip yang sama. Kanta mata dan kanta kamera berfungsi memfokuskan cahaya. Imej terbentuk pada retina mata manakala imej bagi kamera terbentuk pada filem. Mata dan kamera membentuk imej yang lebih kecil dari objek, songsang dan nyata.

### C. PENYEBARAN CAHAYA

Penyebaran cahaya ialah "pemecahan" cahaya putih kepada spektrum cahaya (m/j/k/h/b/i/u). Penyebaran cahaya putih boleh dilakukan dengan prisma kaca kerana setiap spektrum ini bergerak pada kelajuan yang berbeza dalam kaca.

Perhatikan rajah di bawah.



Warna ungu paling banyak dibiaskan kerana ia lambat bergerak dalam kaca. Warna merah pula paling sedikit dibiaskan kerana ia bergerak laju dalam kaca.

Fenomena alam yang melibatkan penyebaran cahaya adalah pembentukan pelangi. Fenomena pelangi terjadi apabila cahaya dibiaskan dalam titisan air menghasilkan spektrum cahaya. Pelangi kelihatan apabila terdapat hujan renyai-renyai dan cahaya matahari yang memancar di belakang seorang pemerhati.

### D. PENYERAKAN CAHAYA

Penyerakan cahaya adalah keadaan dimana cahaya dipantulkan oleh molekul udara di langit. Ini menyebabkan fenomena:-



- a. Langit kebiruan.**
- b. Matahari kemerahan pada waktu senja.**

Apakah yang berlaku semasa kedua-dua fenomena ini berlaku?.

LANGIT KEBIRUAN	MATAHARI KEMERAHAN DI WAKTU SENJA
spektrum berwarna biru banyak diserakkan oleh molekul udara di langit	Spektrum merah tidak diserakkan maka ia terus masuk ke mata pemerhati

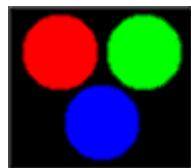
Anda boleh melakukan **eksperimen sendiri** di rumah untuk melihat kesan penyerakan cahaya.

### **E. PENAMBAHAN DAN PENOLAKAN WARNA**

Dalam penambahan cahaya berwarna, warna primer ialah merah, biru dan hijau. Penambahan warna-warna primer boleh membentuk warna sekunder iaitu cyan, magenta dan kuning. Lihat jadual dibawah.

WARNA SEKUNDER	HASIL PENAMBAHAN WARNA PRIMER :-
Magenta	Merah + Biru
Cyan	Biru + Hijau
Kuning	Merah + hijau

Lihat animasi di bawah



**Nak lihat penambahan warna dengan lebih mendalam**

Dalam penolakan cahaya, penapis primer hanya membenarkan warnanya sendiri menembusinya. Penapis sekunder akan membenarkan warna sendiri serta warna primernya yang membentuknya sahaja menembusinya.

## F. PENCAMPURAN PIGMEN (CAT)

Pigmen adalah "bahan berwarna" (cat/watercolor) yang boleh memantul dan menyerap cahaya warna tertentu. Contohnya, pigmen warna merah hanya memantulkan cahaya merah sahaja. Jika baju berwarna merah disuluh dengan cahaya hijau, cahaya hijau ini akan diserap oleh pigmen merah. Tiada cahaya yang dipantulkan. Baju itu kelihatan hitam.

## G. WARNA DAN SAYA

Warna memainkan peranan penting kepada kehidupan. Antaranya adalah :-

MANUSIA	HAIWAN
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ untuk proses percetakan gambar berwarna</li><li>▪ untuk pendawaian elektrik</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ untuk mencari pasangan - burung merak</li><li>▪ untuk perlindungan - ulat bulu berwarna hijau</li></ul>

Mengapakah anda tidak suka menggunakan pakaian sekolah? Kerana anda bosan dengan warna hijau dan putih betul tak!!! Sebab itulah pihak sekolah mengadakan "mufti day" supaya anda boleh menggunakan pakaian pelbagai warna. Neh...cikgu tahulah secret anda.

---