

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 1998/99

Ogos / September 1998

PPG 211 / PDP 411 : Kaedah Sains Am II

(Masa : 2 Jam)

Jawap soalan dalam BAHAGIAN A dan Dua (2) soalan dari BAHAGIAN B.
Jelaskan jawapan anda dengan contoh-contoh.

BAHAGIAN A

1. Pilih satu eksperimen daripada lampiran A. Untuk eksperimen yang anda pilih buat analisis dengan menggunakan Heuristik Vee. Isikan semua bahagian Heuristik Vee untuk eksperimen tersebut. Jika bahagian-bahagian dalam Vee tidak didapati dalam langkah-langkah eksperimen, sila isikan bahagian berkenaan.

Berdasarkan analisis anda apakah kelemahan-kelemahan dan kekuatan-kekuatan eksperimen yang anda pilih.

Cadangkan bagaimana eksperimen boleh diperbaiki.

[40 markah]

BAHAGIAN B

2. Bandingkan dan Bezakan Objektif-Objektif Sukatan Sains Am dan Objektif-Objektif Literasi Sains.

Adakah objektif Sains Literasi sesuai untuk Sekolah Menengah Malaysia ?

[30 markah]

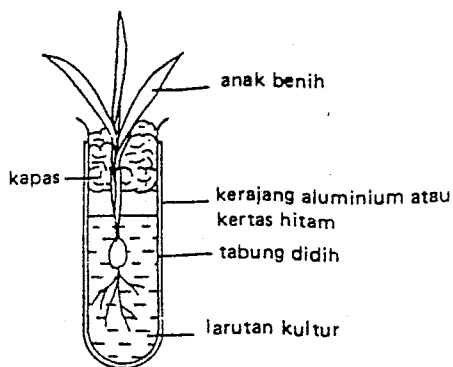
3. "Pemelajaran Sains bukan pemelajaran semulajadi".
Bincangkan kenyataan tersebut dengan merujuk kepada pelajar sekolah menengah di Malaysia yang akan ambil Sains Am KBSM.

[30 markah]

4. "Sains adalah apa yang dibuat oleh ahli Sains".
Jelaskan maksud kenyataan ini. Apakah implikasi kenyataan tersebut untuk pengajaran-pemelajaran sains di sekolah Menengah Malaysia.

[30 markah]

Experimen 1 (Aktiviti 3.3)



Rajah 3.19

Aktiviti 3.3 (Eksperimen)

Tujuan: Menunjukkan bahawa nutrien yang lengkap diperlukan untuk pertumbuhan yang normal.

Radas dan bahan: 5 tabung didih, anak benih jagu, larutan kultur, kertas hitam /kera aluminium, rak, kapas.

Arahan:

1. Labelkan tabung didih dengan huruf A hingga E.
2. Merujuk kepada Jadual 3.8, sediakan larutan ku bagi kandungan yang telah diubahsuaikan.
3. Isikan setiap tabung didih A hingga D dengan 25 larutan kultur masing-masing seperti dalam Jadual Isikan tabung didih E dengan 25 cm³ air suling.
4. Masukkan satu anak benih ke dalam setiap tab didih seperti dalam Rajah 3.19.
5. Balut setiap tabung didih dengan kertas alumina atau kertas hitam.
6. Letakkan semua tabung didih di tempat yang tera
7. Buat pemerhatian terhadap sebarang perubahan tumbuhan setiap anak benih pada akhir minggu ke Buat bandingan dari segi tinggi, warna dan saiz d

Guru anda akan menyediakan larutan tanpa nutrien seperti berikut :

Jadual 3.8 Kandungan Bahan Kimia Dalam 1000 cm³ larutan Kultur Knop.

Komponen larutan Kultur Knop	Tabung Didih			
	A Lengkap	B Tanpa nitrogen	C Tanpa fosforus	D Tanpa kalium
0.8 g kalsium nitrat	/	Diganti dengan 0.5 g kalsium klorida	/	/
0.2 g kalium nitrat	/	Diganti dengan 0.16 kalium sulfat	/	Diganti dengan 0.16 g natrium nitrat
0.2 g kalium dihidrogen-fostat	/	/	Diganti dengan 0.16 g kalium nitrat	Diganti dengan 0.16 g kalsium dihidrogen fosfat
0.2 g magnesium sulfat	/	/	/	/
0.005 g ferum (III) fosfat	/	/	Diganti dengan 0.0005 ferum (II) sulfat	/

Langkah berjaga-jaga :

Udarakan larutan kultur anda setiap hari dengan meniupkan udara ke dalam larutan kultur melalui tiub kaca. Gantikan larutan kultur setiap minggu.

Jadual 3.9

Tabung didih	Larutan kultur	Tinggi anak benih (cm)	Keadaan daun		Keadaan akar
			Saiz	Warna	
A	Lengkap				
B	Tanpa nitrogen				
C	Tanpa fosforus				
D	Tanpa kalium				
E	Air suling				

Jawab soalan berikut:

- Lukiskan pemerhatian bagi setiap anak benih yang terhasil pada akhir eksperimen.
- Bandingkan keadaan pertumbuhan setiap anak benih yang terhasil dari segi tinggi, warna dan saiz daun.
- Nyatakan gejala bagi kekurangan nutrien berikut:
 - nitrogen
 - fosforus
 - kalium
- Mengapakah larutan di dalam setiap tabung didih mesti diudarakan?
- Mengapakah tabung didih dibalut dengan kertas aluminium?
- Apakah kesimpulan yang boleh dibuat berasaskan keputusan eksperimen tersebut?

Maklumat Tambahan

3.3 Tumbuhan dan keperluan nutrien

Petani biasanya mengekalkan kesuburan tanah dengan menabur baja agar tanamannya dapat tumbuh dengan subur. Pada hakikatnya, selain daripada karbon, hidrogen dan oksigen, tumbuhan juga memerlukan nutrien seperti ferum, magnesium, aluminium, kalsium, natrium, fosforus, sulfur, klorin dan sebagainya. Baja merupakan salah satu punca nutrien yang dapat membekalkan zat mineral yang diperlu oleh tumbuhan. Tumbuhan hanya akan tumbuh dengan sempurna dan normal dengan kehadiran nutrien yang lengkap.

3.3.1 Makronutrien dan mikronutrien

Kebanyakan zat mineral yang terlarut dalam air tanah wujud dalam bentuk ion. Tumbuhan menyerap ion-ion ini bersama-sama air melalui akar rerambut. Beberapa zat mineral tertentu dikelaskan sebagai makronutrien kerana diperlukan oleh tumbuhan dalam kuantiti yang banyak. Antara makronutrien ini ialah karbon (C), hidrogen (H), oksigen (O), nitrogen (N), fosforus (P), kalium (K), kalsium (Ca), magnesium (Mg) dan sulfur (S). Zat mineral yang lain yang diperlukan dengan kuantiti yang sedikit dinamakan mikronutrien. Contoh mikronutrien ini ialah boron (B), ferum (Fe), molibdenum (Mo), zink (Zn), mangan (Mn) dan kuprum (Cu).

Tumbuhan menggunakan makronutrien dan mikro-nutrien dalam pelbagai proses, misalnya nitrogen untuk pembinaan protein, magnesium dalam pembentukan klorofil dan fosforus diperlukan untuk pertumbuhan akar. Perhatikan kepentingan nutrien yang lain dalam Jadual 3.6.

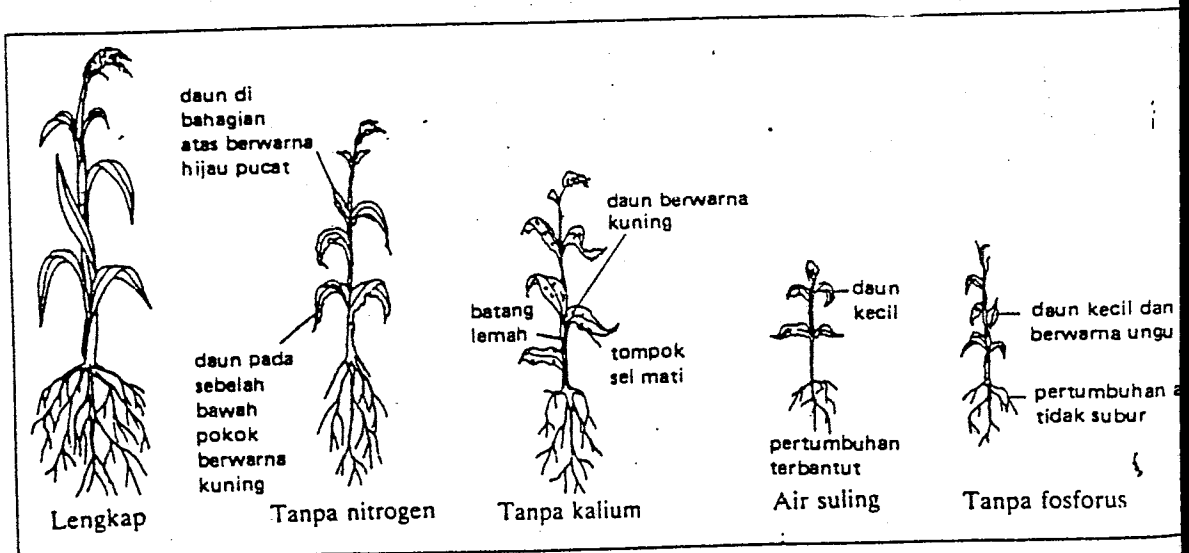
Jadual 3.6 Keperluan nutrien oleh tumbuhan.

Unsur	Fungsi
Nitrogen (N)	Sebahagian komponen protoplasma, perlu untuk sintesis asid amino, enzim, hormon, klorofil dan protein.
Fosforus (P)	Perlu bagi pertumbuhan akar. Menggalakkan pembahagian sel.
Kalium (K)	Pengaktif enzim. Terlibat dalam pembahagian sel. Perlu dalam pembentukan kanji dan translokasi dalam floem.
Mikronutrien (Cu, B, Zn, Mn, Mo, Cl)	Komponen penting bagi kebanyakan enzim.

Tumbuhan akan tumbuh dengan sihat dan normal jika ditanam dalam larutan zat mineral yang mengandungi nutrien yang lengkap dengan kuantiti yang mencukupi. Larutan Kultur Knop merupakan satu larutan zat nutrien yang lengkap bagi tumbuhan. Apakah akan terjadi sekiranya tumbuhan diletakkan di dalam larutan kultur yang kekurangan sesuatu nutrien yang penting?

Jadual 3.7 Kandungan larutan

Zat mineral	Kuantiti
Kalsium nitrat	0.8
Kalium nitrat	0.2
Kalium dihidrogen fosfat	0.2
Magnesium sulfat	0.2
Ferum (III) fosfat	Sedikit
Air suling	1 000



Rajah 3.20 Gejala kekurangan zat mineral tertentu.



Aktiviti 3.10 (Eksperimen)

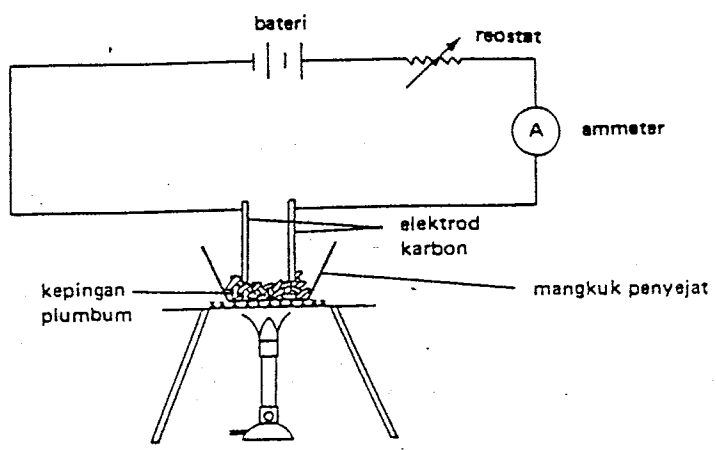
Tujuan: Mengkaji sifat-sifat berbagai bahan.

Radas dan bahan: Bateri, dawai penyambung, ammeter, reostat, elektrod karbon, mangkuk penyejat, penunu Bunsen, kasa dawai, kepingan plumbum, serbuk sulfur, naftalena, plumbum bromida.

Awas! Wap bromin, naftalena dan sulfur adalah berbahaya. Jalankan pemanasan bahan-bahan ini dalam kebuk wasap.

Arahan

1. Sediakan susunan radas seperti dalam Rajah 3.19.
2. Masukkan kepingan plumbum ke dalam mangkuk penyejat. Pastikan kedua-dua elektrod karbon menyentuh kepingan plumbum itu. Apakah yang berlaku kepada ammeter itu?



Rajah 3.19: Mengkaji sifat kekonduksian berbagai bahan

3. Ulangi langkah (2) dengan menggunakan serbuk sulfur, naftalena dan plumbum bromida untuk menggantikan kepingan plumbum.
4. Keluarkan elektrod-elektrod karbon daripada mangkuk pijar. Panaskan kepingan plumbum, sulfur dan plumbum bromida secara berasingan sehingga melebur. Tentukan takat lebur bahan-bahan dengan termometer.
5. Panaskan naftalena dengan menggunakan rendaman air. Tentukan takat lebur bahan ini apabila ia melebur.
6. Apabila bahan-bahan itu melebur, masukkan elektrod karbon semula untuk memerhatikan sama ada leburan bahan-bahan itu boleh mengkonduksi elektrik. Catatkan keputusan-keputusan itu dalam Jadual 3.6.
7. Kelaskan bahan-bahan ini sebagai bahan atom, bahan molekul atau bahan ion dengan mengisi ruang-ruang berkenaan dalam Jadual 3.6.

Bahan	Jenis Bahan	Keadaan fizik pada suhu bilik	Takat lebur (°C)	Kekonduksian elektrik dalam bentuk pepejal	Kekonduksian elektrik dalam bentuk leburan
Plumbum					
Sulfur					
Naftalena					
Plumbum bromida					

Jadual 3.6 Sifat-sifat umum beberapa bahan

Maklumat Tambahan

B Sifat-sifat umum bahan atom, bahan molekul dan bahan ion

Bahan atom, bahan molekul dan bahan ion terbentuk daripada zarah-zarah yang mempunyai bentuk, susunan dan tarikan antara zarah-zarah yang berlainan. Jika demikian, adakah bahan-bahan ini mempunyai sifat-sifat yang berbeza?

Keputusan yang diperolehi daripada aktiviti 3.10 menunjukkan bahawa logam ialah sejenis bahan atom yang mempunyai takat lebur yang tinggi. Oleh itu, logam berada dalam bentuk pepejal pada suhu bilik. Tarikan antara atom-atom logam adalah kuat menyebabkan lebih banyak tenaga haba diperlukan untuk meleburkan bahan atom. Logam merupakan konduktor yang baik.

Bahan molekul seperti sulfur dan naftalena mempunyai takat lebur yang rendah. Tarikan antara molekul-molekul adalah lemah. Oleh kerana itu tidak banyak tenaga haba diperlukan untuk melebur bahan tersebut. Sulfur dan naftalena tidak boleh mengkonduksikan elektrik dalam bentuk pepejal atau leburan.

Takat lebur bagi bahan ion pula adalah tinggi. Sifat ini menunjukkan tarikan antara ion-ion dalam bahan ion adalah kuat. Banyak tenaga haba diperlukan untuk mengatasi tarikan ini sebelum bahan melebur. Dalam keadaan leburan, ion-ion bebas bergerak membolehkan kekonduksian elektrik berlaku.

↳ Sifat-sifat umum bagi bahan atom, bahan ion dan bahan molekul boleh dirumuskan dalam Jadual 3.7.

Sifat umum	Bahan atom	Bahan molekul	Bahan ion
1. Zarah-zarah bahan	Atom	Molekul	Ion
2. Jenis bahan	Logam	Unsur-unsur bukan logam dan sebatian molekul.	Sebatian hasil dari tindak balas kimia unsur logam dan unsur bukan logam.
3. Keadaan fizik pada suhu bilik	Logam – pepejal	Biasanya gas atau cecair. Sebilangan kecil pepejal.	Pepejal
4. Takat lebur dan takat didih	Tinggi	Rendah	Tinggi
5. Tarikan antara zarah-zarah	Logam – tarikan kuat	Tarikan antara molekul-molekul adalah lemah.	Tarikan antara ion positif dan ion negatif adalah kuat.
6. Kekonduksian elektrik	Logam – konduktor elektrik.	Bukan konduktor elektrik	Pepejal – bukan konduktor elektrik. Leburan – konduktor elektrik.

Jadual 3.7: Rumusan sifat-sifat umum bahan-bahan atom, molekul dan ion

Experimen 3 (Aktiviti 5.3)

Jawab soalan-soalan berikut

- (a) Apakah ciri-ciri imej yang terhasil?
- (b) Adakah saiz imej lebih kecil daripada objek?
- (c) Adakah semua kanta cembung mempunyai jarak fokus yang sama?

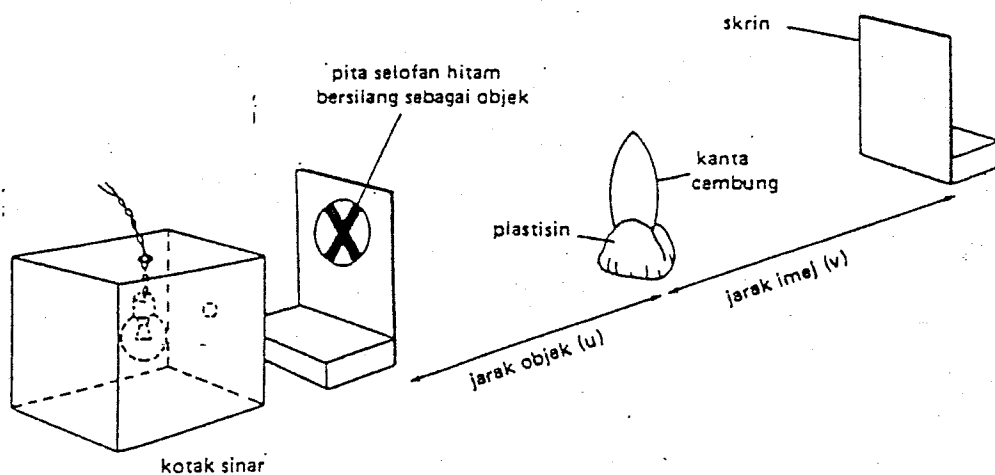
Adakah kedudukan objek mempengaruhi ciri-ciri imej yang dibentuk oleh kanta cembung?



Aktiviti 5.3 (Eksperimen)

Tujuan: Menunjukkan bahawa imej yang terbentuk oleh kanta cembung bergantung kepada jarak objek.

Radas dan bahan: Kanta cembung ($f = 10$ cm), pita selofan hitam, kotak sinar, plastisin, skrin, kadbod, pembaris meter.



Rajah 5.13: Pembentukan imej oleh kanta cembung

Arahan

1. Susun radas seperti ditunjukkan dalam Rajah 5.13. Pita selofan hitam bertindak sebagai objek.
2. Letakkan objek pada jarak 40 cm dari pusat optik kanta.
3. Pastikan objek, kanta dan skrin berada di sepanjang paksi yang sama.
4. Laraskan skrin ke hadapan dan ke belakang sehingga satu imej tajam terbentuk pada skrin.
5. Ukur dan rekod jarak imej dan catat ciri-ciri imej (nyata, maya, tegak, songsang, besar, kecil) dalam Jadual 5.1.

7. Ulangi eksperimen dengan meletakkan objek pada kedudukan 20.0 cm, 15.0 cm dan 8.0 cm dari pusat optik kanta.
8. Rekod semua keputusan dalam Jadual 5.1 di bawah.

Jarak fokus kanta =		
Jarak objek u (cm)	Jarak imej v (cm)	Ciri-ciri imej
40.0		
20.0		
15.0		
8.0		

Jadual 5.1: Keputusan pembentukan imej oleh kanta cembung

Jawab soalan-soalan berikut

- (a) Apakah yang dimaksudkan dengan istilah imej nyata?
- (b) Apakah ciri umum bagi imej yang terbentuk apabila jarak objek lebih besar daripada 10.0 cm, iaitu jarak fokus kanta itu?
- (c) Bagaimana pula dengan ciri imej, jika jarak objek lebih kecil daripada 10.0 cm?
- (d) Berdasarkan keputusan eksperimen, lengkapkan Jadual 5.2

Jarak objek	Ciri-ciri imej
Lebih besar daripada $2f$	
Pada $2f$	
Antara f dan $2f$	
Lebih kecil daripada f	

Jadual 5.2: Perhubungan jarak objek dengan ciri-ciri imej

Nota: f ialah jarak fokus kanta cembung

Bacaan Lanjut

Adakah kedudukan objek akan mempengaruhi ciri-ciri imej yang terbentuk oleh kanta cekung?