

BENTUK KERTAS SOALAN

Kertas 4551/3 ini mengandungi dua soalan:-

Soalan 1 merupakan soalan struktur yang mentaksir aspek-aspek Kemahiran Proses Sains manakala **Soalan 2** merupakan soalan esei yang memberi fokus dan mentaksir aspek-aspek dalam Kemahiran Mereka bentuk Eksperimen.

Masa yang diperuntukkan bagi kertas Biologi 3 ialah 1½ jam adalah mencukupi dan sesuai. Anggaran masa bagi setiap soalan adalah 45 minit.

Komen tentang bentuk kertas soalan.

- Ruang laporan tidak perlu disediakan kerana ia mengganggu dalam proses mencampur markah.
- Soalan 1(b)(i) untuk menguji Kemahiran Memerhati, berdasarkan Jadual 1. Ramai calon didapati cenderung untuk menjawab berdasarkan **Jadual 1 dan Rajah 2**. Untuk mengelakkan masalah ini, Jadual 1 dan Rajah 2 sebaiknya ditunjukkan pada muka surat berlainan.
- Soalan 1 (b)(ii) adalah untuk menguji Kemahiran Membuat Inferens bagi pemerhatian di 1 (b)(i). Untuk mengelakkan kekeliruan, dicadangkan aspek Membuat Pemerhatian dan Membuat Inferens digabungkan seperti pada soalan 1 (c).
- Gambar foto dan maklumat pada Soalan 1(h) didapati mengelirukan calon. Dicapadangkan supaya nama bahan dalam gambar foto dilabel pada gambar foto yang berkenaan atau tidak dinamakan langsung.
- Bagi Soalan 1, aspek KB 0607 (Kemahiran Menghubungkan Ruang dan Masa) tidak terdapat dalam kertas soalan ini. Hal ini bermaksud **satu daripada 11 aspek** yang ditetapkan dalam Buku Format Pentaksiran Biologi telah tidak diuji.

PRESTASI CALON SECARA KESELURUHAN

Pada keseluruhannya, prestasi calon 2005 adalah lebih baik berbanding tahun 2004. Lebih ramai calon mendapat markah lebih daripada 30 daripada jumlah 50 markah penuh. Terdapat calon yang mampu meraih 47/50 markah berbanding tahun 2004, dimana markah tertinggi di seluruh Negara adalah 45/50.

Walau bagaimanapun, masih terdapat aspek tertentu Kemahiran Proses Sains yang belum dikuasai sepenuhnya oleh calon.

PRESTASI CALON MENGIKUT KUMPULAN PENCAPAIAN

Calon Dalam Kumpulan Tinggi

Bagi kedua-dua Soalan 1 dan Soalan 2, calon dalam kumpulan ini menguasai dengan cemerlang aspek Kemahiran Proses Sains yang ditaksir.

Calon dalam kumpulan ini mendapat markah penuh, iaitu **3** markah, bagi aspek-aspek berikut :

- KB 0601 - Memerhati
- KB 0602 - Mengelas
- KB 0603 - Mengukur menggunakan nombor
- KB 0606 - Berkomunikasi
- KB 0605 - Meramal
- KB 0610 - Mengawal pemboleh ubah
- KB 0611 - Membuat hipotesis
- KB 061203 - Merancang eksperimen
- KB 061205 - Menyenarai bahan dan radas

Kebanyakan calon dalam kumpulan ini mendapat sekurang-kurangnya **2** markah bagi aspek berikut :

- KB 0604 - Membuat inferens
- KB 0608 - Mentafsir data
- KB 0609 - Mendefinisi secara operasi
- KB 061201 - Membuat pernyataan masalah
- KB 061202 - Membuat pernyataan hipotesis
- KB 061204 - Menyatakan kaedah

Calon Dalam Kumpulan Sederhana

Calon masih menguasai dengan baik dan mendapat markah penuh bagi aspek-aspek berikut :

- KB 0601 - Memerhati
- KB 0602 - Mengelas
- KB 0603 - Mengukur menggunakan nombor
- KB 061203 - Merancang eksperimen

Kebanyakan calon dalam kumpulan ini mendapat sekurang-kurangnya **2** markah bagi aspek berikut :

- KB 0605 - Meramal
- KB 0606 - Berkomunikasi
- KB 0610 - Mengawal pemboleh ubah
- KB 0611 - Membuat hipotesis
- KB 061205 - Menyenarai bahan dan radas

Terdapat juga calon dalam kumpulan ini mendapat sekurang-kurangnya **1** markah bagi aspek berikut :

- KB 0604 - Membuat inferens
- KB 0608 - Mentafsir data
- KB 0609 - Mendefinisi secara operasi
- KB 061201 - Membuat pernyataan masalah
- KB 061202 - Membuat pernyataan hipotesis
- KB 061204 - Menyatakan kaedah

Calon Dalam Kumpulan Rendah

Penguasaan calon dalam kumpulan ini terhad kepada beberapa aspek sahaja. Kebanyakan calon berupaya mendapat **3 markah** hanya bagi aspek berikut sahaja :

- KB 0603 - Mengukur menggunakan nombor
- KB 0602 - Mengelas

Terdapat calon kumpulan ini yang mampu mendapat sekurang-kurangnya **2 markah** bagi aspek berikut :

- KB 0605 - Meramal
- KB 0610 - Mengawal pemboleh ubah
- KB 061203 - Merancang eksperimen

Kebanyakan calon dalam kumpulan ini hanya mendapat sekurang-kurangnya **1 markah** bagi aspek berikut :

- KB 0601 - Memerhati
- KB 0611 - Membuat hipotesis
- KB 0606 - Berkomunikasi
- KB 061201 - Pernyataan Masalah
- KB 061204 - Menyatakan kaedah
- KB 061205 - Menyenarai bahan dan radas

Kebanyakan calon **tidak mendapat sebarang markah** bagi aspek berikut:

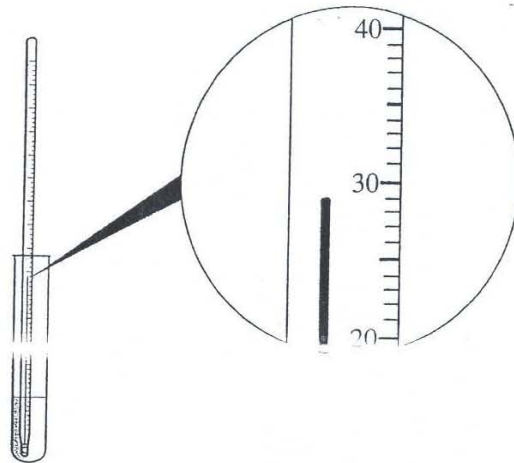
- KB 0604 - Membuat inferens
- KB 0608 - Mentafsir data
- KB 0609 - Mendefinisi secara operasi
- KB 061201 - Membuat pernyataan masalah
- KB 061202 - Membuat pernyataan hipotesis

SOALAN 1

Kekuatan Calon:

1. Hampir semua calon telah **menguasai** Kemahiran Proses Sains seperti:
 - Kemahiran mengukur menggunakan nombor

Rajah 2 menunjukkan suhu awal air bagi setiap sampel makanan.



Suhu awal air : 29 °C ✓

RAJAH 2

Jadual 1 menunjukkan suhu tertinggi air selepas setiap sampel makanan terbakar dengan lengkap.

Sampel makanan	Suhu air /°C
Roti putih	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block; margin-left: 20px;">34°C ✓</div>
Kacang tanah	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block; margin-left: 20px;">40°C ✓</div>

JADUAL 1

- Memerhati

(b) (i) Nyatakan **dua** pemerhatian yang berlainan yang dibuat daripada Jadual 1.

1. Suhu air selepas roti putih terbakar dengan lengkap lebih rendah 34°C berbanding kacang tanah.
2. Suhu air selepas kacang tanah terbakar dengan lengkap lebih tinggi 40°C berbanding roti putih iaitu 40°C .

[3 markah]

(b) (i) Nyatakan **dua** pemerhatian yang berlainan yang dibuat daripada Jadual 1.

1. Suhu air selepas roti putih terbakar dengan lengkap ialah 34°C dan rendah.
2. Suhu air selepas kacang tanah terbakar dengan lengkap adalah tinggi iaitu 40°C .

[3 markah]

(b) (i) Nyatakan **dua** pemerhatian yang berlainan yang dibuat daripada Jadual 1.

1. Suhu tertinggi air selepas kacang tanah dibakar 40°C lebih tinggi dari suhu tertinggi air selepas roti putih dibakar iaitu 34°C .
2. Suhu tertinggi air selepas roti putih dibakar iaitu 34°C lebih rendah dari suhu tertinggi air selepas kacang tanah dibakar, iaitu 40°C .

[3 markah]

- Mengawal dan mengendali pemboleh ubah

(c) Lengkapkan Jadual 2 berdasarkan eksperimen yang dijalankan.

Pembolehubah	Perkara yang dikendalikan
Pembolehubah dimanipulasikan Jenis sampel ✓ makanan	Bagaimana mengubah pembolehubah dimanipulasikan Dua sampel makanan yang berbeza ✓ diuji dalam eksperimen yang sama tetapi secara berasingan.
Pembolehubah bergerak balas Suhu akhir air ✓	Bagaimana menentukan pembolehubah bergerak balas Suhu akhir air diukur dengan termometer dan dicatatkan di dalam jadual. ✓
Pembolehubah dimalarkan Jisim setiap sampel ✓ makanan yang digunakan	Bagaimana menetapkan pembolehubah dimalarkan Setiap jisim sampel makanan ditimbang terlebih dahulu sebelum men-eksperimen dijalankan supaya jisim yang sama ✓ dan tetap diperolehi.

JADUAL 2

[6 markah]

- Mengelas

Sampel makanan yang nilai tenaganya setara dengan nilai tenaga	
roti putih	kacang tanah
Nasi kentang rebus jagung	Marjerin minyak masak sawit gajus

JADUAL 3

[3 markah]

PERBINCANGAN TERHADAP KELEMAHAN CALON MENGIKUT ASPEK KEMAHIRAN PROSES SAINS YANG DITAKSIR

Memerhati

Kebanyakan calon membuat perbandingan antara suhu awal air dengan suhu akhir air, dan bukannya membuat pemerhatian secara terus pada Jadual 1.

(b) (i) Nyatakan dua pemerhatian yang berlainan yang dibuat daripada Jadual 1.

- Suhu tertinggi air bagi kacang tanah adalah lebih tinggi iaitu 40°C berbanding suhu tertinggi air bagi roti putih iaitu 34.0°C .
- Kadar perubahan suhu kacang tanah adalah lebih tinggi iaitu 11°C berbanding kadar perubahan suhu roti putih iaitu 5°C .

[3 markah]

(b) (i) Nyatakan **dua** pemerhatian yang berlainan yang dibuat daripada Jadual 1.

1. ~~Roti putih mengandungi tenaga yang rendah berbanding dengan kacang tanah adalah tinggi~~ } *idea*
2. ~~Suhu tertinggi bagi roti putih lebih rendah daripada kacang tanah.~~ } *idea*

[3 markah]

Membuat Inferens

Calon kurang mantap dalam kemahiran ini. Inferens yang dibuat pada soalan 1(b)(ii) tidak dikaitkan dengan Pemerhatian yang telah dinyatakan di 1(b)(i). Calon tidak menghadkan jawapan untuk inferens dengan **Jadual 1**, seperti yang diarahkan dalam soalan.

Kerap terdapat calon menggunakan maklumat daripada **Rajah 2** untuk menjawab soalan 1(b)(i), iaitu kemahiran memerhati. Oleh sebab inferens yang dibuat bergantung kepada pemerhatian, maka inferens yang dinyatakan juga tidak relevan (*error carry forward*).

i) Nyatakan **dua** inferens daripada pemerhatian di (b)(i).

1. Kandungan tenaga dalam roti putih adalah lebih sedikit berbanding kacang tanah.
2. Kandungan tenaga dalam kacang tanah adalah lebih tinggi berbanding roti putih.

[3 markah]

1^m (ii) Nyatakan **dua** inferens daripada pemerhatian di (b)(i).

1. Kacang tanah mempunyai ^{milai tenaga} ~~tenaga~~ ~~haba~~ yang lebih banyak berbanding roti putih. ✓
2. Kacang tanah mempunyai kandungan tenaga } makanan lebih tinggi berbanding roti putih. } R

[3 markah]

Mengawal Pemboleh ubah

Kelemahan calon yang paling ketara adalah bagi *cara mengendalikan pemboleh ubah* yang dicadangkan yang tidak selaras dengan *pemboleh ubah* yang dinyatakan.

Dalam soalan ini, calon menyatakan tingkah laku bagi pemboleh ubah yang bergerak balas tanpa menggunakan *perkataan perbuatan* yang sesuai. Calon sering meninggalkan nama *alat atau radas* yang digunakan untuk mengukur pemboleh ubah bergerak balas yang berkenaan.

Bagi pemboleh ubah yang dimalarkan, calon tidak menyatakan nilai pemboleh ubah tersebut walaupun maklumat tentang pemboleh ubah diberi dalam pokok soalan. Contoh:

- Nilai jisim makanan yang ditetapkan diberi sebagai **5 gram**
- Isipadu air yang digunakan ditetapkan sebagai **20 ml**.

(c) Lengkapkan Jadual 2 berdasarkan eksperimen yang dijalankan.

Pemboleh ubah	Perkara yang dikendalikan
Pemboleh ubah dimanipulasikan Sampel makanan ✓	Bagaimana mengubah pemboleh ubah dimanipulasikan Mengantikan sampel roti yang telah lengkap Adibakar dengan sampel kacang tanah. ✓
Pemboleh ubah bergerak balas ketat kendikan suhu air. ✓	Bagaimana menentukan pemboleh ubah bergerak balas bacaan Membaca termometer setelah sampel dengan makanan dibakar, lengkap. ✓
Pemboleh ubah dimalarkan Isipadu air suling dan jisim sampel makanan. ✓	Bagaimana menetapkan pemboleh ubah dimalarkan Timbang jisim sampel makanan dan tetapkan jisim yang digunakan dan sukut isipadu air suling yang digunakan dengan bikar. ✗

JADUAL 2

[6 markah]

(c) Lengkapkan Jadual 2 berdasarkan eksperimen yang dijalankan.

Pembolehubah	Perkara yang dikendalikan
Pembolehubah dimanipulasikan Keluar & kelas X Makanan	Bagaimana mengubah pembolehubah dimanipulasikan Sampel makanan ialah roti putih dan kacang tanah yang masing-masing merupakan karbohidrat dan protein.
Pembolehubah bergerak balas Nilai tenaga ✓	Bagaimana menentukan pembolehubah bergerak balas Sampel Sampel makanan yang menaikkan suhu air dengan lebih tinggi mengandungi nilai tenaga yang lebih banyak.
Pembolehubah dimalarkan Jisim sampel makanan X	Bagaimana menetapkan pembolehubah dimalarkan Jisim sampel makanan (roti putih dan kacang tanah) yang hendak dibakar ditimbang agar sama.

JADUAL 2

[6 markah]

Membuat Pernyataan Hipotesis

Masih terdapat ramai calon yang tidak dapat menggunakan pemboleh ubah yang dimanipulasi dan pemboleh ubah yang bergerak balas untuk menulis satu hipotesis yang tepat. Hipotesis yang ditulis oleh calon biasanya tidak jelas dan tidak dapat diuji secara amali. Contoh :

Semakin tinggi *kandungan tenaga* sampel makanan, semakin tinggi *suhu air* yang dicapai.

Kedua-dua *kenaikan suhu air* dan *kandungan tenaga* adalah merupakan pemboleh ubah bergerak balas.

(d) Nyatakan hipotesis bagi eksperimen ini.

Semakin tinggi suhu air selepas makanan terbakar dengan lengkap,
semakin tinggi kandungan tenaga dalam makanan itu.

[3 markah]

(d) Nyatakan hipotesis bagi eksperimen ini.

Jenis sampel makanan yang berlainan mempunyai
kandungan tenaga yang berlainan.

[3 markah]

(d) Nyatakan hipotesis bagi eksperimen ini.

Makanan yang berbeza mempunyai kandungan
tenaga yang berbeza.

[3 markah]

(d) Nyatakan hipotesis bagi eksperimen ini.

Kelas makanan protein mempunyai nilai tenaga
yang lebih tinggi berbanding daripada nilai
tenaga yang dipunyai oleh kelas makanan karbohidrat.

[3 markah]

Berkomunikasi

Kecuaian calon dikesan di 1(c)(i) dari segi penggunaan unit untuk nilai tenaga. Calon hanya menggunakan unit Joule dan bukannya Joule/gram bagi nilai tenaga. Calon masih tidak mantap konsep nilai tenaga.

Pg29_ei_2m

Makanan Tα (unit?)

Sampel Makanan	Peningkatan suhu air	Nilai tenaga
Roti Putih	5 °C	84 J
Kacang Tanah	11 °C	184.8 J

Sampel Makanan	Kenaikan suhu air / °C	Nilai tenaga / (J) Tα
Roti putih	5	84.0
Kacang Tanah	11	184.8

[3 markah]

Sampel	Putih	Kacang Tanah
Kenaikan suhu air ($^{\circ}\text{C}$)	$34.0 - 29.0$ $= 5$	$40.0 - 29.0$ $= 11$
Nilai Tenaga ($\text{Jg}^{-1}\text{C}^{-1}$)	$\frac{5 \times 4.2 \times 5}{5}$ $\frac{5 \times 4.2 \times 5}{5}$ $= 21.0$	$\frac{5 \times 4.2 \times 11}{5}$ $\frac{5 \times 4.2 \times 11}{5}$ $= 46.2$

[3 markah]

Mentafsir Data

Amat ketara calon terkeliru antara *sampel makanan* dengan *kelas makanan*. Roti putih disamakan dengan protein, dan kacang tanah disamakan dengan karbohidrat atau bijirin.

Calon tidak menggunakan nilai tenaga yang dihitung di (e)(i) bagi sample makanan roti putih dan kacang tanah, untuk mengenal pasti kelas makanan kedua-dua sampel.

Calon menjawab tanpa merujuk setiap sampel makanan.

Calon keliru dengan *kuantiti* setiap kelas makanan yang diperlukan dalam gizi harian (piramid makanan) dengan *nilai tenaga* yang terkandung dalam setiap sampel makanan. Oleh itu calon merumuskan nilai tenaga roti putih (karbohidrat) lebih tinggi daripada kacang tanah (lemak).

- ✓ (ii) Berdasarkan jadual di (e)(i), nyatakan hubungan antara kelas makanan dengan nilai tenaganya bagi setiap sampel makanan.

(Roti putih adalah dari kelas makanan karbohidrat) manakala (kacang tanah adalah dari kelas makanan bijirin). Berdasarkan jadual di (e)(i), kelas makanan bijirin mempunyai nilai tenaga yang lebih tinggi daripada kelas makanan karbohidrat.

[3 markah]

- ✓ (ii) Berdasarkan jadual di (e)(i), nyatakan hubungan antara kelas makanan dengan nilai tenaganya bagi setiap sampel makanan.

~~Pati~~ pati putih yang dikelaskan sebagai ^{C1x} protein)
mempunyai nilai tenaga yang lebih rendah
berbanding nilai kandungan tenaga dalam
kacang ^{C3} tanah) yang dikelaskan dalam
kumpulan karbohidrat) C2x

[3 markah]

- (ii) Berdasarkan jadual di (e)(i), nyatakan hubungan antara kelas makanan dengan nilai tenaganya bagi setiap sampel makanan.

Jika sampel makanan adalah protein, maka
nilai tenaga makanan itu adalah tinggi. C3
Jika sampel makanan itu adalah karbohidrat, maka
nilai tenaga makanan itu adalah rendah)

[3 markah]

- (ii) Berdasarkan jadual di (e)(i), nyatakan hubungan antara kelas makanan dengan nilai tenaganya bagi setiap sampel makanan.

semakin rendah kelas makanan yang terdapat dalam
piramid makanan semakin tinggi kandungan tenaga dalam
sampel makandanya.

[3 markah]

Mendefinisi Secara Operasi.

Hampir semua calon tidak berjaya memberikan definisi *nilai tenaga* melalui keputusan eksperimen. Calon hanya mampu menyatakan *definisi secara teori* atau secara *idea* sahaja.

Di peringkat bilik darjah, calon masih menggunakan kaedah hafalan untuk pembelajaran yang melibatkan definisi sesuatu konsep. Kaedah konstruktivisme dalam memperkembang konsep sains tidak dipraktikkan oleh guru semasa kelas amali. Oleh itu, calon tidak dapat mengaitkan maklumat dalam eksperimen untuk mengkonsepsi sesuatu definisi. Hal ini bermaksud calon menganggap kelas amali hanya merupakan satu aktiviti dan bukan sebagai konteks untuk mengukuhkan kefahaman teori.

- (f) Berdasarkan keputusan eksperimen, apakah yang dapat anda rumuskan tentang nilai tenaga?

Nilai tenaga merupakan kandungan tenaga yang dibekalkan kepada pematam. Nilai tenaga bagi roti putih ialah 84J iaitu kurang daripada nilai tenaga kacang tanah iaitu 184.8J. [3 markah]

- (f) Berdasarkan keputusan eksperimen, apakah yang dapat anda rumuskan tentang nilai tenaga?

Nilai tenaga ialah jumlah tenaga haba yang dibebaskan apabila 1g sampel makanan diletakkan dengan lengkap. Semakin besar nilai tenaga, semakin besar kandungan tenaga dalam makanan [3 markah]

Meramal

Kebanyakan calon dapat membuat ramalan dengan tepat. Walau bagaimanapun terdapat calon yang meletakkan nilai tenaga bagi gajus lebih rendah daripada roti putih. Calon tidak memastikan kelas makanan gajus. Ada calon yang menganggap gajus tergolong dalam kelas makanan karbohidrat dan meramalkan nilai tenaga gajus kurang daripada roti putih.

- (g) Eksperimen Pg41_g_2m an biji gajus.

Ramalkan pemerhatian dan nilai tenaga yang mungkin diperolehi.

Haba yang dibebaskan dan nilai tenaga bagi biji gajus lebih kurang sama dengan kacang tanah. Ini adalah disebabkan kedua-duanya kelas makanan yang sama. Nilai tenaga mungkin yang diperolehi = 184 kJ. [3 markah]

(g) Eksperimen ini diulang dengan menggunakan biji gajus.

Ramalkan pemerhatian dan nilai tenaga yang mungkin diperolehi.

..... Nilai tenaga biji gajus lebih tinggi daripada kacang tanah kerana.....

..... biji gajus mengandungi ~~te~~ lemak yang lebih banyak.....

[3 markah]

(g) Eksperimen ini diulang dengan menggunakan biji gajus.

Ramalkan pemerhatian dan nilai tenaga yang mungkin diperolehi.

Biji gajus akan terbakar dan ~~menyalakan~~ memaniskan

suhu air sebanyak 15°C - Nilai tenaganya pula

adalah 252 J.

[3 markah]

Mengelas

Calon keliru dengan gambar yang disertakan untuk tujuan mengelas. Walaupun nama sampel makanan disertakan, calon tidak menggunakan maklumat dengan berkesan. Calon juga tidak dapat mengkategorikan minyak sawit, mentega dan gajus dalam kumpulan kacang tanah atau memasukkan jagung, nasi dan kentang rebus ke dalam kumpulan roti putih.

Sampel makanan yang nilai tenaganya setara dengan nilai tenaga	
roti putih	kacang tanah
<p>Marjerin</p> <p>Nasi</p> <p>Minyak sawit</p> <p>Kentang rebus</p>	<p>Gajus</p> <p>Jagung</p>

JADUAL 3

[3 marka]

45

Sampel makanan yang nilai tenaga setara dengan nilai tenaga	
roti putih	kacang tanah
Nasi Kentang rebus	Gajus Jagung Margarin Minyak sawit X

DAFTAR 2

[3 mark]

SOALAN 2

PERBINCANGAN TERHADAP KELEMAHAN CALON MENGIKUT ASPEK KEMAHIRAN PROSES SAINS YANG DITAKSIR

Kekuatan Calon

1. Pada keseluruhannya calon dapat menunjukkan Kemahiran Merancang Eksperimen secara berpandu.
2. Walaupun soalan bermula dengan satu situasi sebagai rangsangan, calon masih mampu memanfaatkan maklumat untuk mencadangkan satu eksperimen yang sah.

Kelemahan Calon

Secara am, terdapat peningkatan pada calon dalam kemahiran mereka bentuk eksperimen. Semua calon telah dapat membuat laporan eksperimen mengikut format yang dicadangkan dalam soalan. Untuk menguji samaada calon dapat menunjukkan kemahiran sama ada membuat laporan secara sah, calon perlu ditaksir untuk kemahiran merancang eskperimen tanpa panduan dalam soalan

Walaupun calon menjawab dengan cemerlang tetapi masih terdapat kelemahan dalam beberapa aspek tertentu, seperti:

- Mengenal pasti pemboleh ubah berdasarkan situasi atau rangsangan dalam focus soalan
- Membuat pernyataan masalah yang tepat
- Membuat pernyataan hipotesis yang tepat
- Menyenarai bahan dan radas yang sesuai dan lengkap untuk eksperimen berfungsi
- Menyatakan teknik eksperimen yang betul

- Menyatakan kaedah dengan lengkap dan sistematik
- Mempamerkan data dalam bentuk jadual yang lengkap
- Mempamerkan perancangan eksperimen yang lengkap
- Membuat kesimpulan

Mengenal pasti dan Mengawal Pemboleh ubah

Dalam Soalan 2, calon perlu mengenal pasti dan mencadangkan ketiga-tiga pemboleh ubah dengan tepat daripada rangsangan dan pokok soalan.

Bagi *pemboleh ubah yang dimanipulasi*, calon tidak menyatakan nama larutan (gula atau garam) yang sesuai digunakan untuk mengekalkan jisim tisu tumbuhan. Terdapat calon yang mencadangkan asid sebagai contoh larutan.

Untuk amalan eksperimen yang sesuai dan sah, calon perlu menggunakan sekurang-kurangnya empat kepekatan berlainan bagi larutan yang digunakan. Kepekatan larutan yang dicadangkan sepatutnya merangkumi larutan yang hipotonik, isotonik dan hipertonik. Kebanyakan calon hanya mencadangkan dua kepekatan sahaja. Terdapat juga kes di mana calon menggunakan larutan yang berlainan jenis.

Dalam soalan ini, berdasarkan maklumat dalam bahan rangsangan calon sepatutnya mengenal pasti jisim sebagai *pemboleh ubah yang bergerak balas*. Namun terdapat calon yang menghafal eksperimen yang pernah dilakukan semasa kelas amali di sekolah, dan kemungkinan guru telah menggunakan **panjang** atau perubahan panjang tisu tumbuhan sebagai pemboleh ubah yang bergerak balas. Oleh itu, calon tidak mematuhi kehendak soalan untuk menggunakan jisim sebagai pemboleh ubah yang bergerak balas.

Bagi pemboleh ubah yang bergerak balas, calon seharusnya secara jelas menamakan alat yang digunakan untuk mendapatkan data bagi mengukur jisim, contohnya: neraca atau penimbang elektronik.

Bagi *pemboleh ubah yang dimalarkan*, calon tidak menyatakan nilai dan unit yang betul bagi parameter yang dimalarkan.

Membuat Pernyataan Masalah

Dalam soalan ini, ramai calon dapat mengenal pasti pemboleh ubah yang dimanipulasi dan pemboleh ubah yang bergerak balas dengan betul. Walaupun begitu, calon tidak menggunakan kedua-dua pemboleh ubah berkenaan dengan **lengkap** dalam menulis pernyataan masalah. Calon tidak dapat menentukan masalah yang perlu dikaji dengan tepat. Oleh itu calon tidak dapat menghubungkan kesan pemboleh ubah yang dimanipulasi terhadap pemboleh ubah bergerak balas. Pernyataan masalah juga tidak ditulis dalam bentuk soalan.

Membuat Pernyataan Hipotesis

Terdapat ramai calon yang tidak dapat menggunakan pemboleh ubah yang dimanipulasi dan pemboleh ubah yang bergerak balas untuk menulis satu hipotesis yang tepat. Hipotesis yang ditulis biasanya tidak jelas dan tidak dapat diuji secara amali. Penulisan hipotesis boleh diberikan dalam bentuk yang positif atau negatif kepada objektif kajian.

Kelemahan calon pada tahun 2005 adalah ramai calon tidak menyatakan hubung kait yang tepat antara kedua-dua pemboleh ubah, iaitu *isotonik* digunakan untuk menggantikan perkataan *mengekalkan jisim*.

Menyenaraikan Radas dan Bahan

Untuk menyenaraikan radas dan bahan yang lengkap bagi sesuatu eksperimen, calon perlu mengambil kira semua radas dan bahan yang diperlukan untuk pemboleh ubah dimanipulasi, pemboleh ubah bergerak balas dan langkah berjaga-jaga atau langkah untuk meningkatkan kejitian eksperimen.

Bagi Soalan 2, kebanyakan calon gagal mendapatkan skor maksimum kerana tidak memasukkan *kertas tisu* dalam senarai bahan, dan *pisau atau penebuk gabus* dalam senarai radas yang diperlukan untuk meningkatkan kejitian eksperimen.

Menyatakan Teknik Eksperimen

Teknik eksperimen adalah langkah atau cara spesifik yang dilakukan untuk mengukur atau mendapatkan maklumat bagi pemboleh ubah bergerak balas. Bagi soalan ini, calon sepatutnya menyatakan "*mengukur dan merekod jisim menggunakan neraca, atau mengira perubahan jisim tisu tumbuhan dengan menggunakan rumus bagi kepekatan larutan sukrosa yang diguna.*"

Kelemahan pelajar dalam kemahiran ini ialah pelajar hanya menyatakan "*memerhati atau membaca jisim*" sahaja. Perbuatan merekod tidak dinyatakan.

Menyatakan Kaedah

Dalam menulis kaedah eksperimen, calon perlu menggariskan perkara berikut:

- Langkah-langkah memasang radas dan menyediakan bahan untuk menjalankan eksperimen.
- Menyatakan cara mengendalikan pemboleh ubah yang dimalarkan.
- Menyatakan cara mengendalikan pemboleh ubah yang dimanipulas.
- Menyatakan cara mendapatkan maklumat bagi pembolehubah yang bergerak balas.
- Mencadangkan langkah yang sesuai untuk meningkatkan kejitian atau mengurangkan ralat semasa eksperimen.

Dalam soalan ini, calon perlu menyatakan cara radas dipasang dan bahan dirawat untuk menjalankan eksperimen bagi mendapatkan bacaan. Sering didapati calon tidak menyatakan cara menyediakan tisu tumbuhan untuk eksperimen dengan lengkap, contohnya sama ada tisu tumbuhan perlu dipotong, dikerat atau ditebuk. Rawatan terhadap tisu tumbuhan seperti membuat timbangan awal, merendam, mengeluarkan daripada larutan rendaman dan ditimbang semula juga tidak dicadangkan dengan lengkap. Berdasarkan cara calon menjawab menunjukkan bahawa calon tidak menjalankan eksperimen di sekolah secara sistematik:

Contohnya: tidak mencadangkan penggunaan kertas tisu untuk mengeringkan jalur ubi kentang sebelum menimbangnya.

Bagi langkah untuk *mengoperasi pemboleh ubah yang dimanipulasi*, calon tidak menuliskan tingkah laku yang menunjukkan penggunaan kepekatan larutan yang pelbagai.

Bagi langkah *mengoperasi pemboleh ubah yang bergerak balas*, ada calon yang mencadangkan, mengukur panjang atau perubahan panjang jalur ubi kentang dan

bukannya jisim serta perubahan jisim tisu tumbuhan yang diguna. Penggunaan alat yang diguna untuk mengukur jisim juga tidak dinyatakan.

Calon tidak peka dengan *langkah untuk mempertingkatkan kejituan atau mengurangkan ralat* semasa menjalankan kerja amali. Kemungkinan di peringkat sekolah penekanan terhadap langkah berjaga-jaga jarang dibincangkan.

Kemahiran Berkomunikasi

Kemahiran ini memerlukan calon mencah