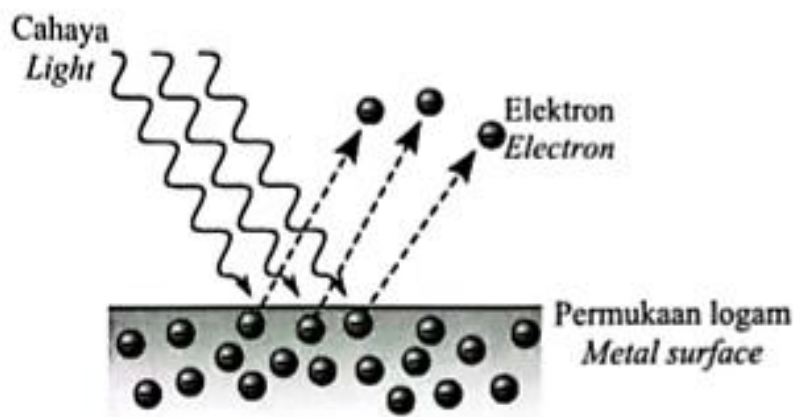


KOLEKSI SOALAN-SOALAN KERTAS 2 FIZIK PERCUBAAN SPM 2024
BAB 7 TINGKATAN 5: FIZIK KUANTUM / QUANTUM PHYSICS

SBP 2024

- 1 Rajah 1 menunjukkan pembebasan elektron dari permukaan logam apabila disinari cahaya pada frekuensi tertentu. Albert Einstein telah memenangi Hadiah Nobel pada tahun 1921 kerana telah berjaya menerangkan ciri-ciri proses tersebut.

Diagram 1 shows the release of electrons from a metal surface when illuminated with light at a certain frequency. Albert Einstein won the Nobel Prize in 1921 for successfully explaining the characteristics of the process.



Rajah 1
 Diagram 1

- (a) Nyatakan proses yang ditunjukkan dalam Rajah 1.
 State the process shown in Diagram 1.

.....
 [1 markah]
 [1 mark]

- (b) Apakah faktor yang mempengaruhi halaju elektron yang keluar dari logam tersebut?
 What is the factor that affects the velocity of electrons emitted from the metal?

.....
 [1 markah]
 [1 mark]

(c) Apakah yang berlaku kepada tenaga kinetik maksimum elektron jika :
What happens to the maximum kinetic energy of electron if :

(i) keamatan cahaya berkurang
light intensity decreases

.....

[1 markah]

[1 mark]

(ii) frekuensi cahaya bertambah
frequency of light increases

.....

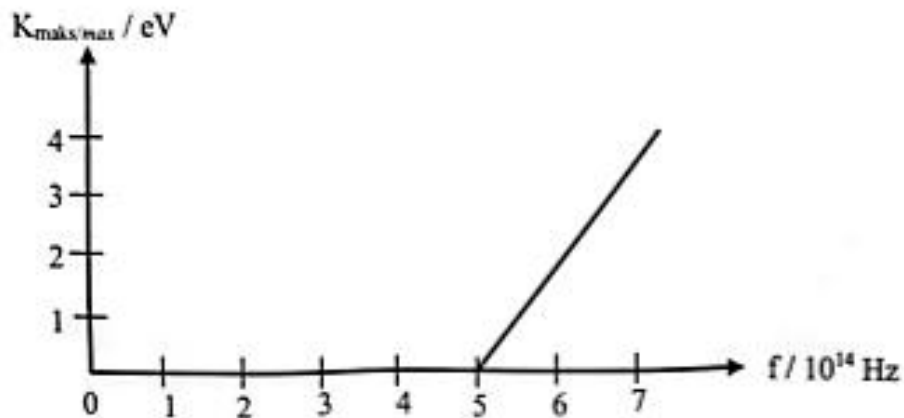
[1 markah]

[1 mark]

PERAK 2024

- 1 Rajah 1 menunjukkan graf tenaga kinetik maksimum fotoelektron, K_{maks} melawan frekuensi cahaya, f bagi suatu logam.

Diagram 1 shows the graph of maximum kinetic energy of photoelectrons, K_{max} against the light frequency, f for a metal.



Rajah 1
Diagram 1

- (a) Apakah maksud fungsi kerja?
What is the meaning of work function?

.....

.....

[1 markah / 1 mark]

- (b) (i) Nyatakan nilai frekuensi ambang logam berdasarkan graf di Rajah 1.
State the value of threshold frequency of the metal based on the graph in Diagram 1.

.....

[1 markah / 1 mark]

- (ii) Apakah yang akan berlaku kepada fotoelektron apabila frekuensi cahaya melebihi frekuensi ambang?

What will happen to the photoelectron when light frequency exceeds threshold frequency?

.....

[1 markah / 1 mark]

- (c) Nyatakan perubahan pada nilai frekuensi ambang bagi logam yang mempunyai fungsi kerja yang lebih kecil.

State the changes on the value of threshold frequency for the metal that has a smaller work function.

.....

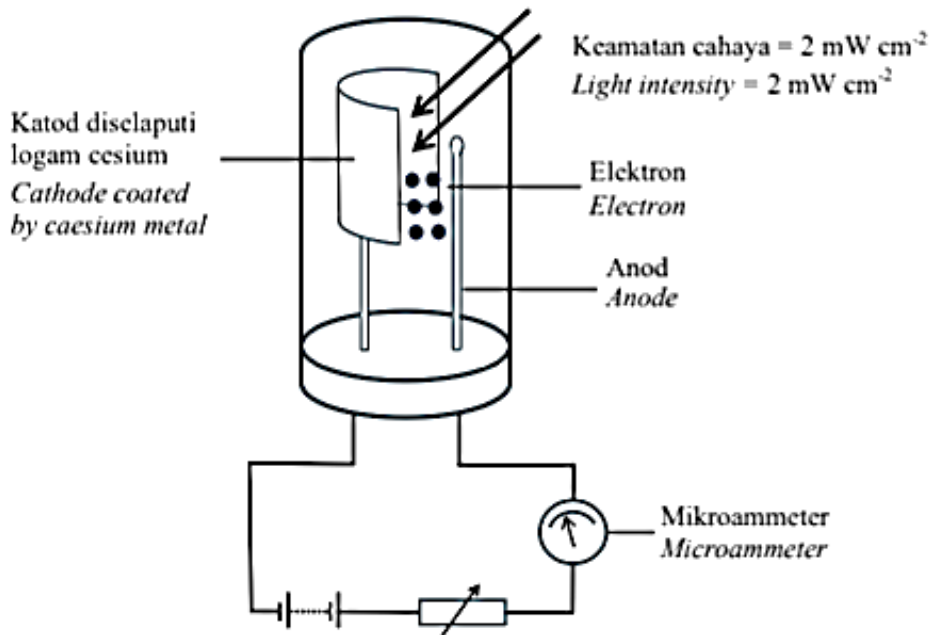
[1 markah / 1 mark]

PAHANG JUJ SET 2 2024

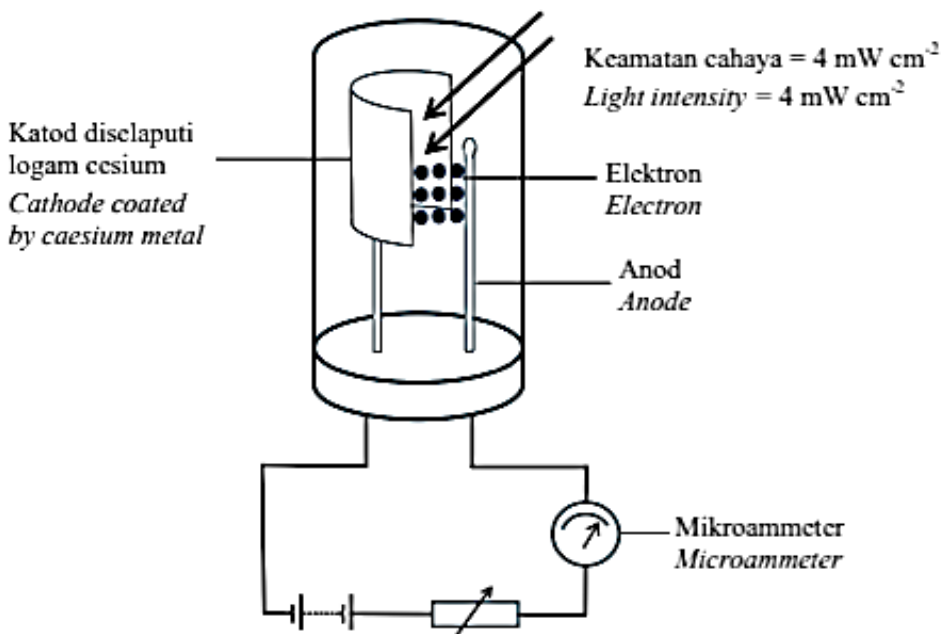
5. Rajah 5.1 menunjukkan litar elektrik yang mengandungi sel foto dan disinari oleh cahaya. Reostat dilaraskan sehingga bacaan mikroammeter menjadi maksimum.
Rajah 5.2 menunjukkan sel foto yang sama yang disinari dengan cahaya yang sama tetapi mempunyai keamatan yang berbeza.

Diagram 5.1 shows an electrical circuit that contains a photocell and irradiated by light. The rheostat is adjusted until the microammeter reading is maximum.

Diagram 5.2 shows the same photocell and irradiated with the same light but having different intensities.



Rajah 5.1
Diagram 5.1



Rajah 5.2
Diagram 5.2

- (a) Namakan kuantiti fizik yang ditunjukkan oleh bacaan mikroammeter.
Name the physical quantity for the reading shown by the microammeter.

.....
 [1 markah]
 [1 mark]

- (b) Terangkan mengapa katod diselaputi logam cesium.
Explain why the cathode is coated by caesium metal.

.....

 [1 markah]
 [1 mark]

- (c) Dengan menggunakan Rajah 5.1 dan Rajah 5.2, bandingkan
Using Diagram 5.1 and Diagram 5.2, compare

- (i) keamatan cahaya
light intensity

.....
 [1 markah]
 [1 mark]

- (ii) bilangan elektron yang dibebaskan oleh katod
number of electron released by cathode

.....
 [1 markah]
 [1 mark]

- (iii) bacaan mikroammeter
microammeter reading

.....
 [1 markah]
 [1 mark]

- (d) Berdasarkan jawapan anda di 5 (c), hubungkaitkan
Based on your answer in 5 (c), relate

- (i) keamatan cahaya dan bilangan elektron yang dibebaskan oleh katod
the light intensity and the number of electron released by the cathode

.....
 [1 markah]
 [1 mark]

- (ii) keamatan cahaya dan bacaan mikroammeter
the light intensity and the reading of microammeter

.....
 [1 markah]
 [1 mark]

- (c) Hitung nilai fungsi kerja logam cesium, W .
Calculate the value of the work function for the metal caesium, W .

[Pemalar Planck, $h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ J s}$]

[Frekuensi ambang, $f_0 = 5.16 \times 10^{14} \text{ Hz}$]

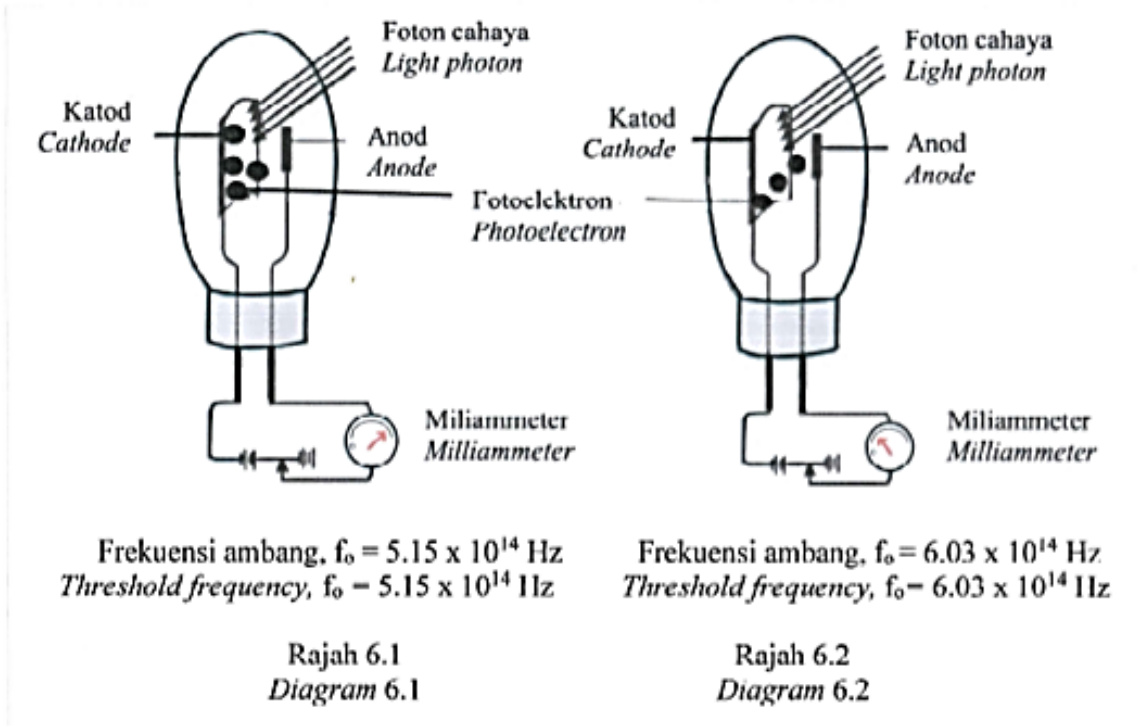
[*Planck's constant, $h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ J s}$*]

[*Threshold frequency, $f_0 = 5.16 \times 10^{14} \text{ Hz}$*]

[2 markah]
[2 marks]

MRSM 2024

- 6 Rajah 6.1 dan Rajah 6.2 menunjukkan fotoelektron dipancarkan dari permukaan logam yang disinari oleh foton cahaya yang sama.
Diagram 6.1 and Diagram 6.2 show photoelectrons being emitted from metal surface when illuminated by the same light photon.



- (a) Apakah maksud foton cahaya?
What is the meaning of light photon?

.....

 [1 markah]
 [1 mark]

- (b) Berdasarkan Rajah 6.1 dan Rajah 6.2, bandingkan
Based on Diagram 6.1 and Diagram 6.2, compare

- (i) frekuensi ambang cahaya.
threshold frequency of light.

.....
 [1 markah]
 [1 mark]

- (ii) bilangan fotoelektron yang dipancarkan.
number of photoelectrons emitted.

.....
 [1 markah]
 [1 mark]

- (iii) arus fotoelektrik yang mengalir dalam milliammeter.
photoelectric current that flows in the milliammeter.

.....
[1 markah]
[1 mark]

- (c) Berdasarkan jawapan anda di 6(b), nyatakan hubungan antara
Based on your answer in 6(b), state the relationship between

- (i) frekuensi ambang dan bilangan fotoelektron yang dipancarkan.
threshold frequency and number of photoelectrons emitted.

.....
[1 markah]
[1 mark]

- (ii) bilangan fotoelektron yang dipancarkan dan arus fotoelektrik.
number of photoelectrons emitted and photoelectric current.

.....
[1 markah]
[1 mark]

- (d) Ramalkan tenaga kinetik fotoelektron apabila keamatan foton cahaya bertambah.
Predict the kinetic energy of the photoelectrons when the intensity of light photon increases.

.....
[1 markah]
[1 mark]

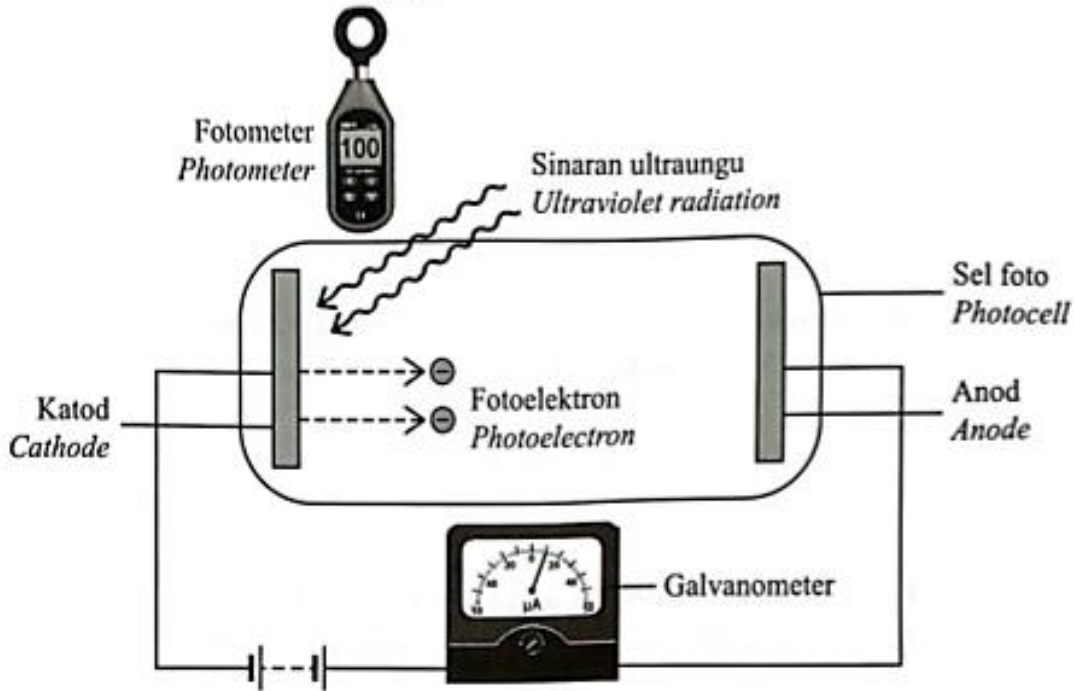
- (e) Hitung fungsi kerja bagi logam dalam Rajah 6.1.
Calculate the work function for metal in Diagram 6.1.

[2 markah]
[2 marks]

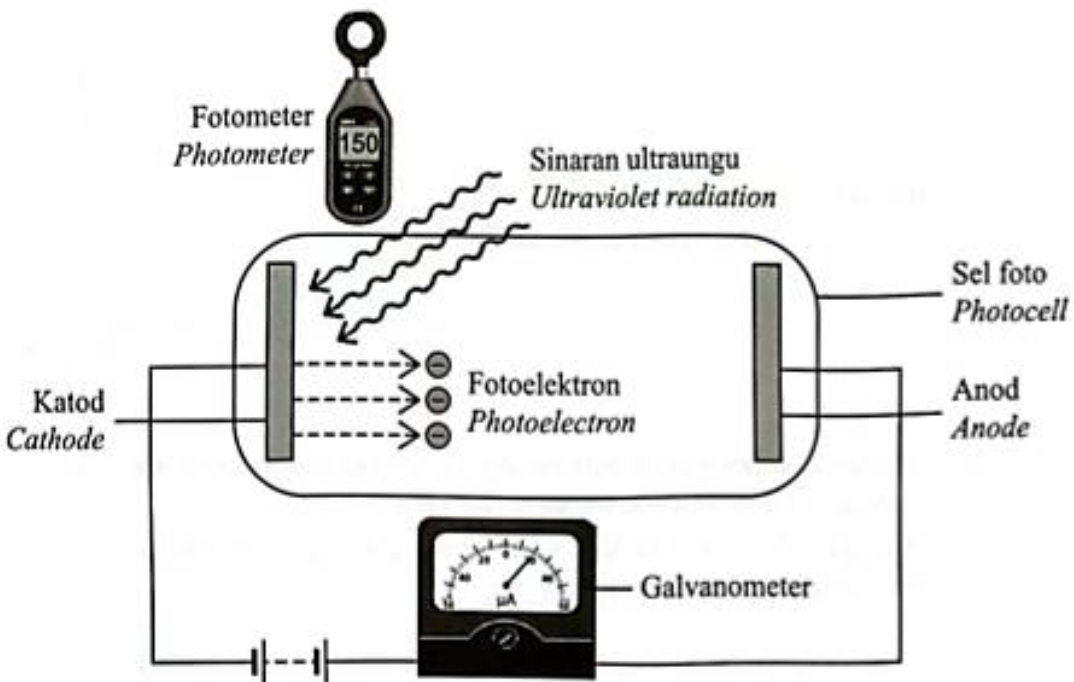
SELANGOR (MODUL PINTAS) SET 1 2024

- 6 Rajah 6.1 dan Rajah 6.2 menunjukkan sinaran ultraungu ditujukan ke permukaan katod dalam sebuah sel foto dengan keamatan sinaran yang berbeza. Keamatan sinaran ultraungu diukur menggunakan fotometer.

Diagram 6.1 and Diagram 6.2 show ultraviolet radiation directed to the cathode surface in a photocell with different radiation intensities. The intensity of ultraviolet radiation is measured using a photometer.



Rajah 6.1
Diagram 6.1



Rajah 6.2
Diagram 6.2

Fungsi kerja bagi logam katod dalam sel foto tersebut ialah 2.32×10^{-19} J.
The work function of the cathode metal in the photocell is 2.32×10^{-19} J.

- (a) Apakah maksud fungsi kerja?
What is meant by work function?

.....

[1 markah]
 [1 mark]

- (b) Berdasarkan Rajah 6.1 dan Rajah 6.2, bandingkan:
Based on Diagram 6.1 and Diagram 6.2, compare:

- (i) keamatan sinaran
the intensity of radiation

.....

[1 markah]
 [1 mark]

- (ii) bilangan fotoelektron yang dipancarkan
number of photoelectron emitted

.....

[1 markah]
 [1 mark]

- (iii) arus fotoelektrik yang mengalir dalam litar
photoelectric current flows in the circuit

.....

[1 markah]
 [1 mark]

(c) Berdasarkan jawapan di 6(b), nyatakan hubungan antara:
Based on the answer in 6(b), state the relationship between:

(i) keamatan sinaran dan bilangan fotoelektron yang dipancarkan
the intensity of radiation and the number of photoelectron emitted

.....
[1 markah]
[1 mark]

(ii) bilangan fotoelektron yang dipancarkan dan arus fotoelektrik
the number of photoelectron emitted and the photoelectric current

.....
[1 markah]
[1 mark]

(d) Hitung frekuensi ambang, f_0 bagi logam katod dalam sel foto tersebut.
 [Pemalar Planck, $h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ J s}$]

Calculate the threshold frequency, f_0 of cathode metal in the photocell.
 [Planck's constant, $h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ J s}$]

[2 markah]
[2 marks]

(e) Sinaran ultraungu dalam Rajah 6.2 digantikan dengan sinaran cahaya yang mempunyai frekuensi yang lebih rendah pada keamatan cahaya yang sama.
 Nyatakan perubahan yang berlaku kepada bacaan galvanometer.

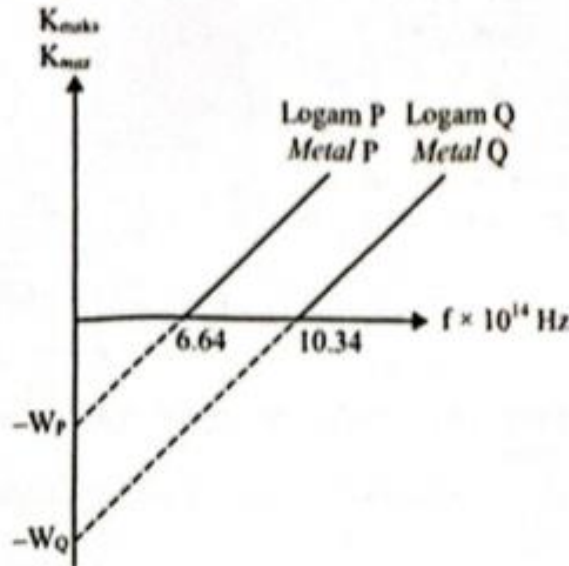
Ultraviolet radiation in Diagram 6.2 is replaced by light ray that has a lower frequency at the same light intensity.

State the change that occurs to the reading of the galvanometer.

[1 markah]
[1 mark]

SELANGOR (MODUL PINTAS) SET 2 2024

- 6 Rajah 6 menunjukkan sebuah graf tenaga kinetik maksimum, K_{maks} melawan frekuensi, f bagi logam P dan logam Q.
 Diagram 6 shows a graph of maximum kinetic energy, K_{max} against frequency, f for metal P and metal Q.



Rajah 6
Diagram 6

Frekuensi ambang, f_0 dan fungsi kerja, W bagi setiap logam masing-masing boleh ditentukan daripada pintasan-x dan pintasan-y bagi graf K_{maks} melawan f .
 The threshold frequency, f_0 and the work function, W for each metal can be determined from the x-intercept and y-intercept of the graph of K_{max} against f respectively.

- (a) Apakah yang dimaksudkan dengan frekuensi ambang?
 What is meant by threshold frequency?

[1 markah]
[1 mark]

- (b) Diberi bahawa pemalar Planck, $h = 6.63 \times 10^{-34}$ J s.
 Berdasarkan Rajah 6, hitung fungsi kerja bagi logam Q.
 Given that the Planck's constant, $h = 6.63 \times 10^{-34}$ J s.
 Based on Diagram 6, calculate the work function for metal Q.

[2 markah]
[2 marks]

(c) Berdasarkan Rajah 6, bandingkan:

Based on Diagram 6, compare:

(i) frekuensi ambang logam
the threshold frequency of metal

.....
[1 markah]

[1 mark]

(ii) fungsi kerja logam
the work function of metal

.....
[1 markah]

[1 mark]

(iii) tenaga kinetik maksimum fotoelektron yang terpancar dari permukaan logam
the maximum kinetic energy of photoelectrons emitted from the metal surface

.....
[1 markah]

[1 mark]

(d) Berdasarkan jawapan dalam 6(c), hubung kaitkan

Based on the answer in 6(c), relate

(i) frekuensi ambang dengan fungsi kerja
the threshold frequency to the work function

.....
[1 markah]

[1 mark]

(ii) fungsi kerja dengan tenaga kinetik maksimum fotoelektron
the work function to the maximum kinetic energy of photoelectrons

.....
[1 markah]

[1 mark]

(e) Apakah yang berlaku kepada elektron pada permukaan logam P jika alur cahaya berfrekuensi 6.64×10^{14} Hz ditujukan ke permukaan logam P?

What happens to the electrons on the surface of metal P if a beam of light that has a frequency of 6.64×10^{14} Hz is directed to the surface of metal P?

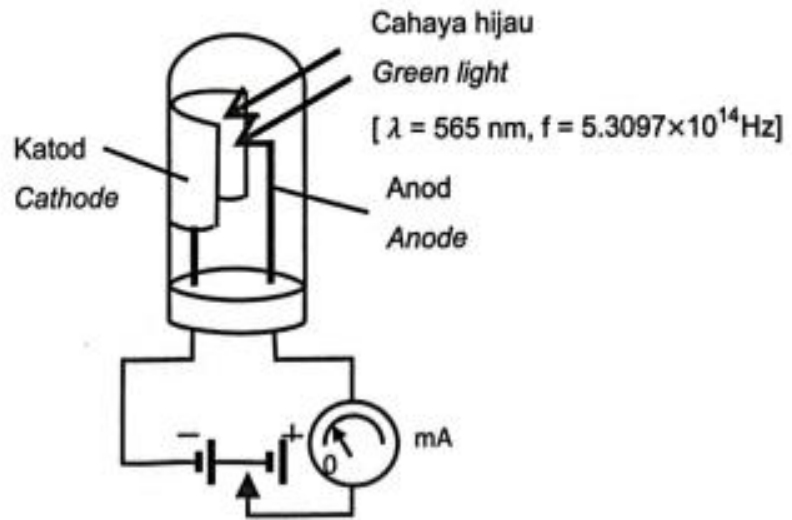
.....
[1 markah]

[1 mark]

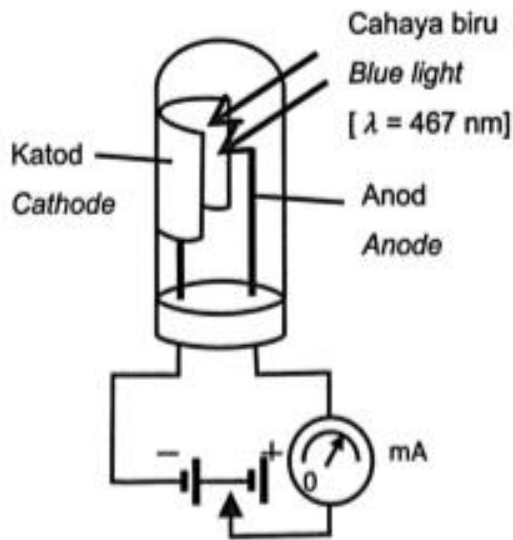
KEDAH 2024

- 6 Rajah 6.1 dan Rajah 6.2 menunjukkan sel foto yang serupa disinari oleh cahaya dengan panjang gelombang, λ dan frekuensi, f yang berbeza.

Diagram 6.1 and Diagram 6.2 show similar photocells irradiated by light with different wavelengths, λ and frequencies, f .



Rajah 6.1
Diagram 6.1



Rajah 6.2
Diagram 6.2

- (a) Apabila cahaya pada frekuensi tertentu disinarkan ke permukaan katod, elektron terpancar keluar dari katod itu.

Namakan fenomena tersebut.

When light of certain frequency is illuminated to a cathode surface, electron is emitted from the cathode.

Name the phenomenon.

.....

[1 markah]

[1 mark]

- (b) Berdasarkan Rajah 6.1 dan Rajah 6.2, bandingkan:

Based on Diagram 6.1 and Diagram 6.2, compare:

- (i) panjang gelombang cahaya hijau dan cahaya biru.

the wavelength of green light dan blue light.

.....

[1 markah]

[1 mark]

- (ii) arus fotoelektrik yang mengalir dalam miliammeter.

the photoelectric current that flows in the miliammeter.

.....

[1 markah]

[1 mark]

- (c) Hitung frekuensi cahaya biru.

Calculate the frequency of blue light.

[2 markah]

[2 mark]

- (d) Bandingkan frekuensi cahaya hijau dan cahaya biru.
Compare the frequency of green light and blue light.

.....
[1 markah]

[1 mark]

- (e) Berdasarkan jawapan di 6(b) dan 6(c), nyatakan hubungan antara:
Based on the answer in 6(b) and in 6(c), state the relationship between:

- (i) panjang gelombang dan frekuensi cahaya.
the wavelength and the frequency of light.

.....
[1 markah]

[1 mark]

- (ii) frekuensi cahaya dan arus fotoelektrik.
the frequency of light and the photoelectric current.

.....
[1 markah]

[1 mark]

- (f) Apakah yang berlaku kepada tenaga kinetik elektron jika keamatan cahaya yang disinarkan ke permukaan logam bertambah?

What happens to kinetic energy of electron if the intensity of light illuminated to the surface of metal increases?

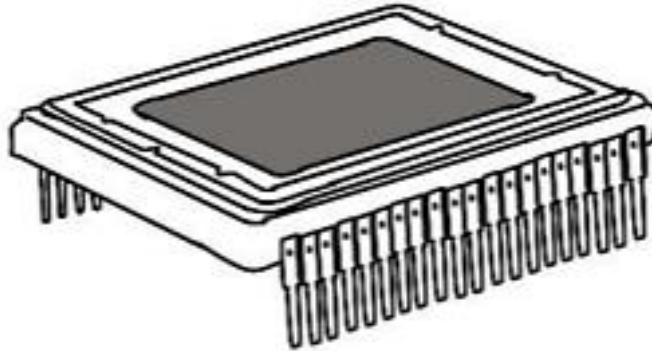
.....
[1 markah]

[1 mark]

MELAKA 2024

- 7 Rajah 7 menunjukkan pengesan imej yang merupakan komponen utama dalam kamera resolusi tinggi.

Diagram 7 shows an image sensor which is main component in a high-resolution camera.



Rajah 7
Diagram 7

- (a) Apakah yang dimaksudkan dengan kesan fotoelektrik?
What is meant by photoelectric effect?

.....
[1 markah]
[1 mark]

- (b) (i) Nyatakan syarat supaya elektron dapat dibebaskan daripada permukaan bahan semikonduktor dalam sensor imej.
State one condition so that electrons can be emitted from the surface of the semiconductor material in the image sensor.

.....
[1 markah]
[1 mark]

- (ii) Nyatakan perubahan isyarat yang berlaku di dalam pengesan imej.
Indicate the signal changes that occur inside the image detector.

.....
[1 markah]
[1 mark]

- (c) Pengesan imej merupakan komponen utama dalam kamera. Jadual 7 menunjukkan ciri-ciri tiga pengesan imej A, B dan C.

Image detectors are a main component in a camera. Table 7 shows the characteristics of the three image detectors A, B and C.

Model pengesan imej <i>image detectors model</i>	Resolusi pengesan imej <i>image detectors resolution</i>	Kecekapan kuantum <i>quantum efficiency</i>
A	Tinggi <i>High</i>	40 %
B	Rendah <i>Low</i>	30 %
C	Tinggi <i>High</i>	80 %

Jadual 7
Table 7

Berdasarkan maklumat dalam Jadual 7, nyatakan ciri-ciri yang sesuai bagi model pengesan imej yang dapat menghasilkan resolusi pengesan imej dan kecekapan kuantum yang baik. Beri sebab untuk kesesuaian ciri-ciri tersebut.

Based on the information in Table 7, state the suitable characteristics of the image detectors model which can produce good image detectors resolution and quantum efficiency. Give reason for the suitability of the characteristics.

- (i) Resolusi pengesan imej
Image detectors resolution

.....

Sebab
Reason

.....

[2 markah]
[2 marks]

- (ii) Kecekapan kuantum
Quantum efficiency

.....

Sebab
Reason

.....

[2 markah]
[2 marks]

- (d) Berdasarkan jawapan anda di 7(c), pilih pengesan imej yang paling sesuai digunakan sebagai pengesan imej bagi komponen dalam kamera tersebut. *Based on your answer in 7(c), choose the most suitable image detector to be used as component in the camera.*

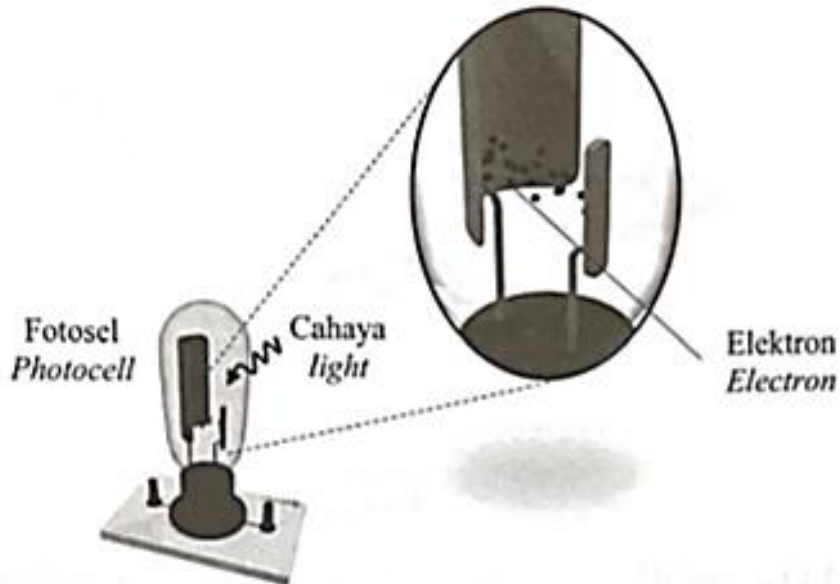
.....
[1 markah]
[1 mark]

- (e) Nyatakan satu aplikasi lain kesan fotoelektrik. *State one application of photoelectric effect.*

.....
[1 markah]
[1 mark]

NEGERI SEMBILAN 2024

- 10 Rajah 10.1 menunjukkan sinar cahaya yang ditujukan kepada sebuah fotosel.
Diagram 10.1 shows beam being directed to photocell.



Rajah 10.1
 Diagram 10.1

- (a) Apakah yang dimaksudkan dengan fungsi kerja?
What is means by work function?

[1 markah]
 [1 mark]

- (b) Berdasarkan Rajah 10.1, huraikan bagaimana satu sinar cahaya yang ditujukan kepada satu fotosel dapat menghasilkan arus.
Based on Diagram 10.1, describe how a beam of light shone to a photocell can produce electric current.

[4 markah]
 [4 marks]

- (c) Rajah 10.2 menunjukkan bahagian-bahagian bagi sebuah satelit.
 Diagram 10.2 shows the parts of a satellite.



Rajah 10.2
 Diagram 10.2

Jadual 10 menunjukkan spesifikasi J, K, L dan M bagi empat satelit bagi kegunaan telekomunikasi.

Table 10 shows the J, K, L and M specifications for four satellites for telecommunications purposes.

Satelit <i>Satellite</i>	Saiz panel (L x P) <i>Panel size (L x P)</i>	Bahan binaan badan satelit <i>Satellite body - building material</i>	Jenis satelit <i>Satellite type</i>	Diameter piring <i>Diameter of the plate</i>
J	1.5 m x 2.0 m	Titanium <i>Titanium</i>	Geopegun <i>Geostationary</i>	Besar <i>Big</i>
K	1.7 m x 2.0 m	Gentian Kaca <i>Fibre Glass</i>	Bukan Geopegun <i>Non-Geostationary</i>	Besar <i>Big</i>
L	2.0 m x 5.0 m	Gentian Kaca <i>Fibre Glass</i>	Bukan Geopegun <i>Non-Geostationary</i>	Kecil <i>Small</i>
M	2.0 m x 5.0 m	Titanium <i>Titanium</i>	Geopegun <i>Geostationary</i>	Besar <i>Big</i>

Jadual 3
 Table 3

Anda dikehendaki untuk mengkaji spesifikasi bagi empat satelit dan tentukan satelit manakah yang paling sesuai digunakan untuk membuat panggilan video antarabangsa dengan lebih jelas.

Beri sebab bagi pilihan anda.

You are required to study the specifications of the four satellites and decide which satellite is the most suitable to be used to make international video calls clearer.

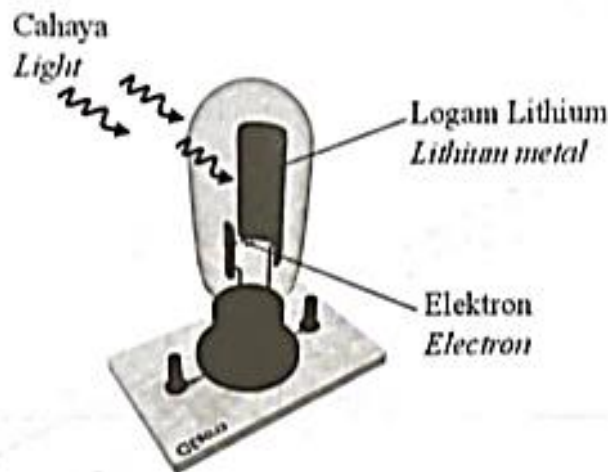
Give reasons for your choice.

[10 markah]

[10 marks]

- (d) Rajah 10.3 menunjukkan satu fotosel yang dibina dari bahan lithium yang mempunyai fungsi ambang, f_0 dengan nilai 5.6×10^{14} Hz.

Diagram 10.3 shows a photocell made of lithium material with a value of threshold frequency, f_0 of 5.6×10^{14} Hz.



Rajah 10.3
Diagram 10.3

Logam itu kemudian disinari dengan cahaya ungu dengan panjang gelombang, $\lambda = 4 \times 10^{-7}$ m.

The metal is then illuminated with violet light with a wavelength, $\lambda = 4 \times 10^{-7}$ m.

Hitung,

Calculate,

- (i) tenaga foton bagi cahaya ungu.
photon energy of violet light
- (ii) fungsi kerja bagi litium
work function for lithium
- (iii) tenaga kinetik maksimum fotoelektron yang terpancar
maximum kinetic energy of photoelectrons emitted

[5 markah]

[5 marks]