

**SULIT**



**BAHAGIAN PEPERIKSAAN DAN PENILAIAN  
JABATAN PENDIDIKAN POLITEKNIK DAN KOLEJ KOMUNITI  
KEMENTERIAN PENDIDIKAN MALAYSIA**

**JABATAN TEKNOLOGI KIMIA DAN MAKANAN**

**PEPERIKSAAN AKHIR**

**SESI JUN 2019**

**DMT5023 : INSTRUMENTATION IN FOOD ANALYSIS**

**TARIKH : 07 NOVEMBER 2019**

**MASA : 8.30 PAGI – 10.30 PAGI (2 JAM)**

---

Kertas ini mengandungi **EMPAT BELAS (14)** halaman bercetak.

Struktur (5 soalan)

Dokumen sokongan yang disertakan : Formula

---

**JANGAN BUKA KERTAS SOALAN INI SEHINGGA DIARAHKAN**

(CLO yang tertera hanya sebagai rujukan)

**SULIT**



GIVEN FORMULA:

$T = \frac{I}{I_0}$ $A = -\log T$	$\nu = \frac{1}{\lambda}$	$f = \frac{c}{\lambda}$
$A = \epsilon bc$ $A = abc$	$E = hf$	$c = 3 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$
$C_1V_1 = C_2V_2$	$h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ Js}$	$1 \text{ ppm} = 1 \text{ mg/L}$

**INSTRUCTION:**

This section consists of **FIVE (5)** structured questions. Answer **ALL** questions.

**ARAHAN:**

*Bahagian ini mengandungi LIMA (5) soalan berstruktur. Jawab SEMUA soalan.*

**QUESTION 1****SOALAN 1**CLO1  
C1

- (a) Define the term analytical chemistry.

*Takrifkan istilah 'kimia analitikal'.*

[2 marks]

[2 markah]

CLO1  
C2

- (b) Explain **TWO (2)** systematic errors that can occur during an experiment.

*Terangkan DUA (2) ralat sistematik yang boleh berlaku sewaktu menjalankan ujikaji.*

[6 marks]

[6 markah]

- (c) Ramli is a Quality Control Officer in a food industry. He is tasked to determine the quality of waste water by measuring the dissolved oxygen (DO) on Day 0 and at Day 5 using a DO meter.

*Ramli adalah seorang Pegawai Kawalan Mutu di industri makanan. Beliau ditugaskan untuk menentukan kualiti air kumbahan dengan mengukur oksigen terlarut (DO) pada Hari Ke-0 dan Hari Ke-5 menggunakan alat pengukur DO.*

- (i) Explain the steps that he has to take to conduct the dissolved oxygen analysis.

*Terangkan langkah-langkah yang perlu diambilnya untuk menjalankan analisis oksigen terlarut.*

[7 marks]

[7 markah]

- (ii) Given that the DO at Day 0 is 25 mg/L and at Day 5 is 15 mg/L, determine the biochemical oxygen demand (BOD) of the waste water sample.

*Diberi DO pada Hari 0 adalah 25 mg/L dan pada Hari 5 adalah 15mg/L, tentukan permintaan oksigen biokimia (BOD) dalam sampel air kumbahan tersebut.*

[3 marks]

[3 markah]

- (iii) Suggest **ONE (1)** effect of a high BOD value in waste water.

*Cadangkan **SATU (1)** kesan nilai BOD yang tinggi dalam air kumbahan.*

[2 marks]

[2 markah]

## QUESTION 2

## SOALAN 2

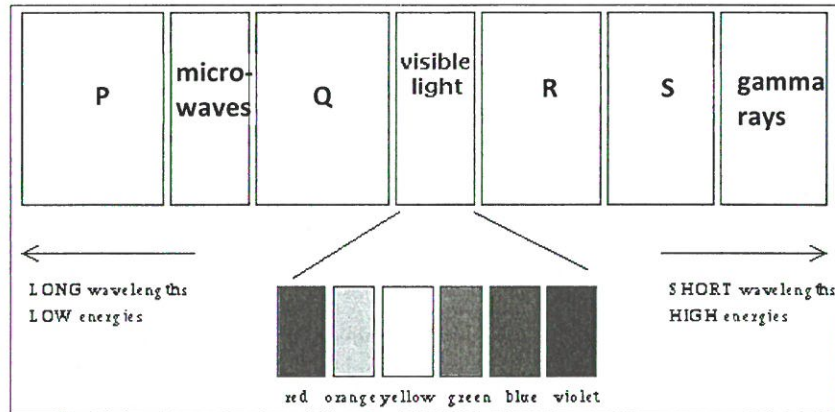
CLO1  
C2

Figure 2(a) : Electromagnetic Spectrum

*Rajah 2(a): Spektrum Elektromagnet*

- (a) Figure 2(a) shows a representation of the electromagnetic spectrum. Label P, Q, R and S to show the arrangement of electromagnetic waves in an ascending wavelength.

*Rajah 2(a) menunjukkan satu perwakilan spektrum elektromagnet. Labelkan P, Q, R dan S untuk menunjukkan penyusunan spektrum gelombang elektromagnetik dalam urutan menaik.*

[4 marks]

[4 markah]

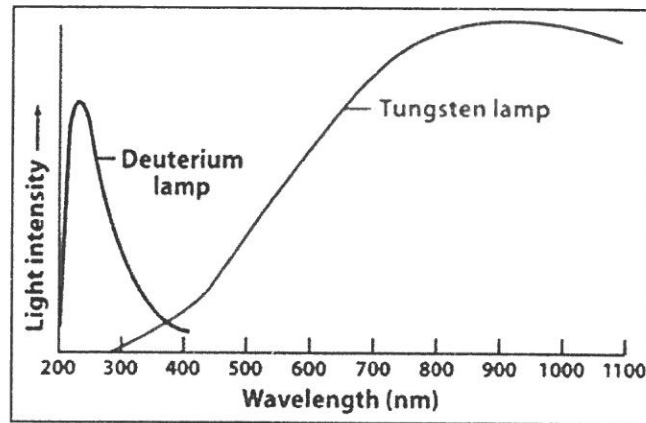


Figure 2(b) : Light sources

Rajah 2(b) : Sumber cahaya

CLO1  
C2

- (b) Based on Figure 2(b), explain the relationship between light intensity and wavelength for both lamps.

*Berdasarkan Rajah 2(b), terangkan hubungan antara keamatan cahaya dan panjang gelombang bagi kedua-dua lampu.*

[2 marks]

[2 markah]

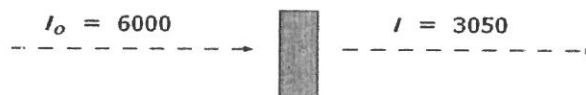


Figure 2(c) : Beam of light

Rajah 2(c) : Rasuk cahaya

CLO1  
C3

- (c) Figure 2(c) shows a beam of light with an initial radiant intensity  $I_0$  and the intensity of the light which passes through a solution is  $I$ .

Rajah 2(c) menunjukkan satu rasuk cahaya dengan intensiti awal  $I_0$  dan intensiti cahaya merambat melalui larutan adalah  $I$ .

- i) Calculate the Transmittance,  $T$  of the light.

*Kirakan transmitans,  $T$  cahaya tersebut.*

[3 marks]

[3 markah]

- ii) Calculate the Absorbance,  $A$  of the light.

*Kirakan Penyerapan,  $A$  cahaya tersebut.*

[3 marks]

[3 markah]

Table 1: Amount of light absorb

*Jadual 1: Jumlah penyerapan cahaya*

Solution	$C$ , molar absorptivity	$I_0$	$I$
A	18250 L/mol-cm	800	250

- (d) According to Beer Lambert Law, the amount of light absorbed by a solution is proportional to the concentration of the solution and to the length of the solution. Calculate the concentration,  $c$  for solution A from (Table 1) which was obtained in 1 cm cell.

*Menurut Hukum Beer Lambert, jumlah cahaya yang diserap oleh larutan adalah berkadar terus dengan kepekatan larutan dan panjang larutan. Kirakan kepekatan,  $c$  larutan A daripada data Jadual 1 yang diperolehi dalam sel 1 cm.*

[4 marks]

[4 markah]

CLO1  
C3

CLO1  
C4

- (e) Your company is planning to produce pineapple juice. You, as a Quality Control Supervisor, need to ensure that the juice meets the predetermined specific color. Using the right spectrometer, explain the principals involved and how the instrument can be used to meet the specification.

*Syarikat anda merancang untuk menghasilkan jus nanas. Anda sebagai Pegawai Kawalan Mutu perlu memastikan Jus Nenas yang dikeluarkan oleh syarikat anda mengikut spesifikasi warna yang dikehendaki. Dengan menggunakan spektrometer yang sesuai terangkan prinsip dan cara bagaimana spektrometer tersebut boleh digunakan untuk memastikan jus yang dihasilkan dapat mengikut spesifikasi yang dirancang.*

[4 marks]

[4 markah]

**QUESTION 3****SOALAN 3**CLO1  
C1

- a) Name ONE (1) specific light source and ONE (1) specific detector in Atom Absorption Spectrometer (AAS).

*Namakan SATU (1) sumber cahaya khusus dan SATU (1) pengesan khusus dalam Spektroskopi Penyerapan Atom (AAS).*

[2 marks]

[2 markah]

CLO1  
C2

(b) Explain the atomization process for lead determination in water using Atomic Absorption Spectrophotometer.

*Terangkan proses pengatoman bagi penentuan plumbum dalam sampel air dengan menggunakan Spektrofotometer Penyerapan Atom.*

[4 marks]

[4 markah]

CLO1  
C3

(c) Azizul is a scientist in Plastic Industries Bhd. His company wants to develop new polymer film products.

*Azizul ialah seorang saintis di Plastic Industries Bhd. Syarikat tersebut akan mengeluarkan produk filem polimer.*

i. Identify the suitable instrument he can use to identify molecular orientation in the polymer film and sketch the instrument.

*Kenalpasti instrumen yang sesuai digunakan untuk Azizul mengenalpasti orientasi molekul di dalam Filem Polimer dan lakarkan instrumen tersebut.*

[7 marks]

[7 markah]

ii. Based on the instrument in Question C (i), differentiate that instrument with the UV-Visible Spectrometer in terms of application.

*Berdasarkan instrumen di dalam soalan C(i), bezakan kegunaan instrumen tersebut dengan instrumen Spektroskopi UV-Nampak.*

[3 marks]

[3 markah]

iii. Find the frequency of radiation that has a wavenumber of  $344 \text{ cm}^{-1}$ .

*Cari frekuensi radiasi yang mempunyai nombor gelombang  $344 \text{ cm}^{-1}$ .*

[4 marks]

[4 markah]

#### QUESTION 4

#### SOALAN 4

CLO1  
C1

(a) Name **TWO (2)** phases found in chromatography.

*Namakan DUA (2) fasa di dalam kromatografi.*

[2 marks]

[2 markah]

CLO1  
C2

(b) Differentiate between chromatography and spectroscopy.

*Bezakan antara kromatografi dan spektroskopi.*

[4 marks]

[4 markah]

CLO1  
C3

(c) Ahmad uses a Gas Chromatography to determine vitamin C content in apple juice. Then he prepares a series of standard vitamin C from ascorbic acid.

*Ahmad menggunakan Kromatografi Gas untuk menganalisis kandungan vitamin C dalam jus epal. Kemudian dia menyediakan satu siri standard vitamin C daripada asid askorbik.*

- i. Calculate the amount of ascorbic acid to be weighed for 1000 ppm of 250 ml stock solution.

*Kirakan jumlah berat asid askorbik yang diperlukan untuk menyediakan 1000ppm dalam 250ml larutan stok.*

[3 marks]

[3 markah]

- ii. Calculate the amount of the stock solution (1000ppm) needed for preparing 10 ml of dilution standards of 250ppm and 500ppm.

*Kirakan jumlah larutan stok (1000ppm) diperlu untuk menyediakan 10 ml piawaian pencairan 250ppm dan 500ppm.*

[5 marks]

[5 markah]

- iii. Calculate the amount of apple juice needed to prepare 10% solution of apple juice in 250ml.

*Kirakan jumlah jus epal yang diperlu untuk menyediakan 10% larutan jus epal dalam 250ml.*

[3 marks]

[3 markah]

- iv. Ahmad runs the standard test for vitamin C through the GC. The standards produced a peak at 3.1 min. Then Ahmad injects a sample of 10% apple juice into the same column. The readings are peak A at 2.4 min, peak B at 3.1 min and peak C at 6.7 min. What is the conclusion of this information?

Ahmad jalankan ujian piawaian vitamin C melalui GC. Piawaian menghasilkan puncak pada 3.1 min. Kemudian Ahmad menyuntik sampel jus epal 10% ke dalam kolum yang sama. Bacaan puncak A pada 2.4 min, puncak B pada 3.1 min dan puncak C pada 6.7 min. Apakah kesimpulan daripada maklumat ini?

[3 marks]

[3 markah]

**QUESTION 5****SOALAN 5**CLO1  
C2

- (a) Based on Table 2 differentiate between gas chromatography (GC) and high performance liquid chromatography (HPLC).

*Berdasarkan Jadual 2 bezakan antara kromatografi gas dan kromatografi cecair berprestasi tinggi.*

Table 2 : Differentiation of GC and HPLC

*Jadual 2 : Perbezaan GC dan HPLC*

	<b>Gas Chromatography</b>	<b>High Performed liquid chromatography</b>
Sample		
Mobile Phase		

[4 marks]

[4 markah]

CLO1  
C3

(b) Explain the importance of temperature programming in Gas Chromatography.

*Terangkan kepentingan menggunakan sistem 'temperature programming' pada Kromatografi Gas.*

[3 marks]

[3 markah]

(c) Table 3 shows the concentration of acetic acid and their peak areas.

*Jadual 3 menunjukkan kepekatan asid asetik dan luas puncak bagi setiap kepekatan*

Table 3 : Calibration of acetic acid

*Jadual 3 : Kalibrasi asid asetik*

Concentration of acetic acid standard (ppm)	Peak area ( x 1000 )
10	0.02
20	1.65
40	3.30
60	6.90
80	6.60
1 % Apple Cider Vinegar	5.35

i. Based on Table 3, plot a calibration curve.

*Berdasarkan Jadual 3, plotkan lengkung kalibrasi.*

[7 marks]

[7 markah]

CLO1  
C4

- d) Figure 4 shows the chromatogram produced when four straight chain alcohols, S, T, U and V, were analyzed using gas chromatography combined with a mass spectrometry.

*Rajah 4 menunjukkan kromatogram empat alcohol rantai lurus, S, T, U dan V, yang dianalisis menggunakan kombinasi kromatografi gas dan spektrometri jisim.*

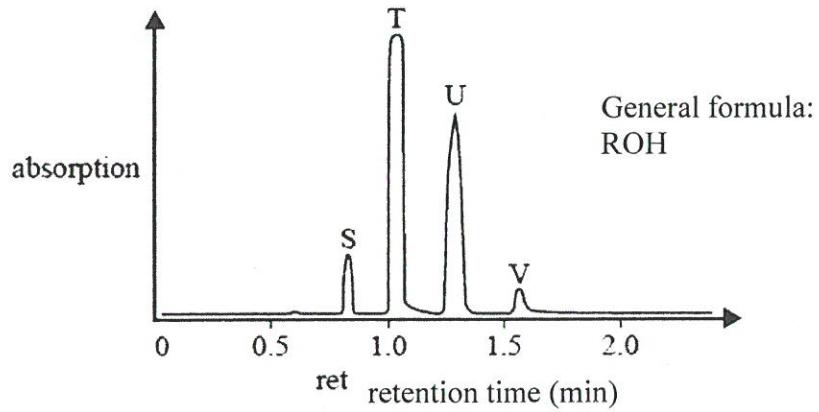


Figure 4 : Chromatogram of alcohols S, T, U and V

Rajah 4 : Kromatogram alkohol S, T, U dan V

- (i) Determine the order of the alcohols from the highest molar mass to the lowest molar mass.

*Tentukan susunan alkohol dari yang mempunyai jisim molar yang paling tinggi kepada yang mempunyai jisim molar yang paling rendah.*

[2 marks]

[2 markah]

- (ii) From the answer 5d (i) explain the molar mass for alcohols.

*Berdasarkan jawapan 5d (i), terangkan jisim kemolaran bagi alkohol.*

[4 marks]

[4 markah]

**SOALAN TAMAT**