

SULIT



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

JABATAN TEKNOLOGI KIMIA DAN MAKANAN

**PEPERIKSAAN AKHIR
SESI DISEMBER 2018**

DMT5023: INSTRUMENTATION IN FOOD ANALYSIS

**TARIKH : 18 APRIL 2019
MASA : 2.30 PETANG – 4.30 PETANG (2 JAM)**

Kertas ini mengandungi **SEBELAS (11)** halaman bercetak.

Struktur (5 soalan)

Dokumen sokongan yang disertakan : **TIADA**

JANGAN BUKA KERTAS SOALAN INI SEHINGGA DIARAHKAN

(CLO yang tertera hanya sebagai rujukan)

SULIT

GIVEN FORMULA:

$T = \frac{I}{I_0}$ $A = -\log T$	$\nu = \frac{1}{\lambda}$	$f = \frac{c}{\lambda}$
$A = ebc$ $A = abc$	$E = hf$ $h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ Js}$	$c = 3 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$
$C_1V_1 = C_2V_2$	$M_1V_1 = M_2V_2$	$1 \text{ ppm} = 1 \text{ mg/L}$

SECTION : 100 MARKS
BAHAGIAN : 100 MARKAH

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) Aisyah, a Quality Control Officer in a burger processing plant, wants to determine the quality of waste water produced by measuring the dissolved oxygen (DO) on waste water samples at Day 0 and at Day 5 using a DO meter.

Aisyah, seorang Pegawai Kawalan Mutu di plant pemprosesan burger, ingin menentukan kualiti air kumbahan yang dihasilkan dengan mengukur oksigen terlarut (DO) pada sampel-sampel air kumbahan pada Hari Ke-0 dan Hari Ke-5 menggunakan alat pengukur DO.

CLO1
C3

- i. Explain the steps she has to take to conduct the dissolved oxygen analysis.
Terangkan langkah-langkah yang perlu diambilnya untuk menjalankan analisis oksigen terlarut.

[7 marks]
 [7 markah]

CLO1
C3

- 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

[3 marks]
 [3 markah]

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

CLO1
C3

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

[2 marks]
[2 markah]

QUESTION 2

SOALAN 2

CLO1
C2

a) State **TWO (2)** precautionary steps that have to be taken before placing a cuvette with sample inside a spectrophotometer. Give **ONE (1)** reason for each step stated.

*Nyatakan **DUA (2)** langkah berjaga-jaga yang perlu diambil sebelum meletakkan kuvet berisi sampel ke dalam spektrofotometer. Berikan **SATU (1)** sebab bagi setiap langkah yang dinyatakan.*

[6 marks]
[6 markah]

CLO1
C2

b) Sketch and label a schematic diagram of a double-beam UV- Spectrophotometer.

Lakar dan labelkan satu gambarajah skematik Spektrometer UV-Cahaya Nampak Sinaran Ganda.

[6 marks]
[6 markah]

CLO1
C3

c) A 3.96×10^{-4} M solution of compound A exhibited an absorbance of 0.624 at 238 nm in a 1 cm cuvette. Calculate the molar absorptivity, ϵ , of compound A in L/cm mol unit.

3.96×10^{-4} M larutan sebatian A menunjukkan penyerapan 0.624 pada 238 nm dalam 1cm kuvet. Kira molar kebolehserapan sebatian A dalam unit L/cm mol.

[4 marks]
[4 markah]

CLO1
C4

d) Figure 2 shows the percentage of absorption for chlorophyll a and b. Identify **TWO (2)** maximum absorptions each for chlorophyll a and chlorophyll b.

*Rajah 2 menunjukkan peratus penyerapan bagi klorofil a dan b. Kenalpasti **DUA (2)** penyerapan maksimum bagi klorofil a dan klorofil b masing-masing.*

[4 marks]
[4 markah]

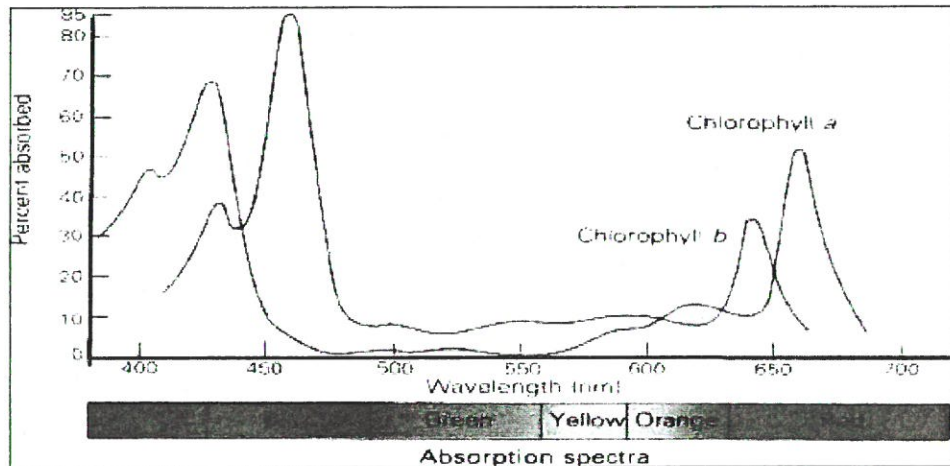


Figure 2: Percentage of absorption for chlorophyll a and b
 Rajah 2: Peratus penyerapan bagi klorofil a dan b

QUESTION 3
SOALAN 3

CLO1
 C1

- a) State **TWO (2)** instruments that use electromagnetic radiation.

Nyatakan DUA (2) instrumen yang menggunakan radiasi elektromagnet.

[4 marks]
 [4 markah]

- b) Figure 1 shows a schematic diagram for Atomic Absorption Spectroscopy (AAS).

Rajah 1 menunjukkan rajah skematik bagi Spektroskopi Penyerapan Atom (AAS.)

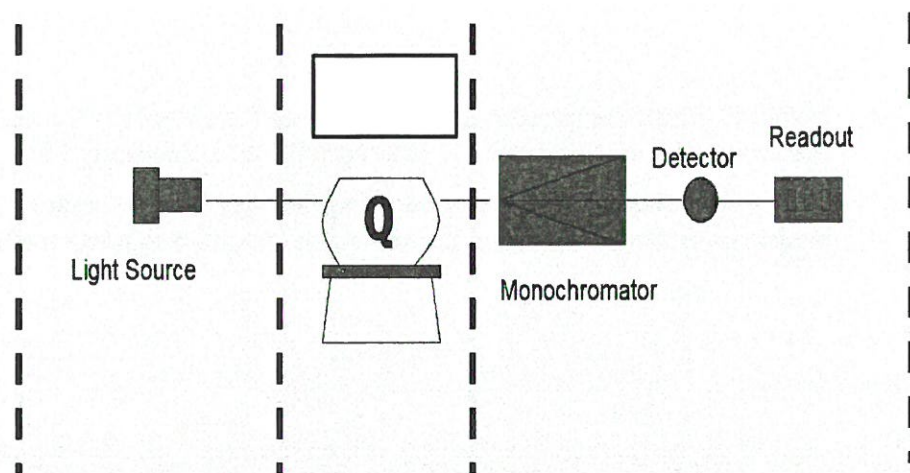


Figure 1 Schematic diagram for Atomic Absorption Spectroscopy (AAS)

Rajah 1 Rajah skematik bagi Spektroskopi Penyerapan Atom (AAS)

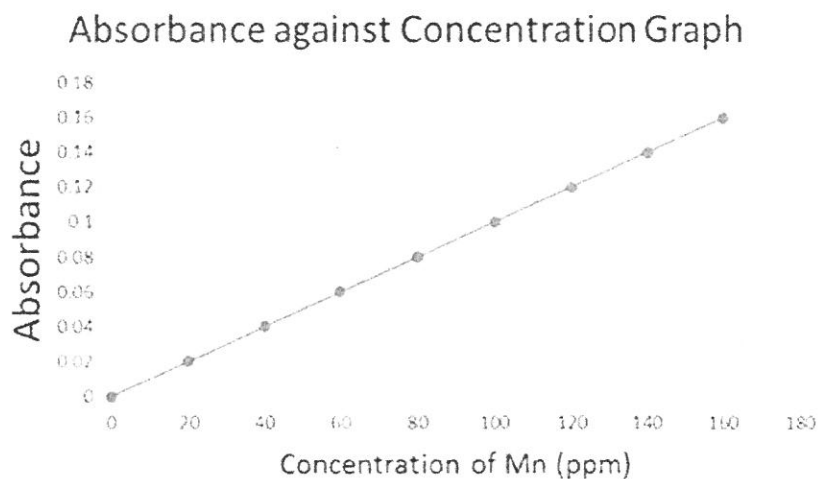
CLO1
C2

- i. Identify the component labelled Q in Figure 1.
Kenalpasti komponen berlabel Q dalam Rajah 1
- ii. State the function of component Q named in b (i).
Nyatakan fungsi komponen Q yang dinamakan di b (i).

[4 marks]
[4 markah]

- c) Figure 2 shows the standard calibration curve of manganese ions measured using an atomic absorption spectrometer (AAS).
Rajah 2 menunjukkan keluk piawai kalibrasi bagi ion mangan yang diukur menggunakan spectrometer penyerapan atom (AAS).

Graph 1: Absorbance against Concentration Graph

Graf 1:
Graf*Penyerapan melawan Kepekatan*CLO1
C3

- i. The absorbance reading for a 5 ml sample of green tea is 0.09. Determine the concentration of the manganese ions in the green tea sample in ppm using the manganese calibration curve in Figure 2.

Bacaan penyerapan bagi 5 ml sampel teh hijau adalah 0.09. Tentukan kepekatan ion mangan dalam ppm menggunakan keluk kalibrasi dalam Rajah 2.

[3 marks]
[3 markah]CLO1
C3

- ii. Calculate the amount of manganese ions (mg) in the 5ml sample.
Kirakan jumlah ion mangan (mg) dalam sampel 5ml.

[3 marks]
[3 markah]

- iii. Calculate the amount of manganese ions in a cup of green tea (250 ml) in grams.
Kirakan jumlah ion mangan dalam secawan teh hijau (250 ml) dalam gram.

[4 marks]
 [4 markah]

CLO1
 C3

- d) AAS is able to analyze other metals using a mixture of compounds. Explain why the presence of other metal ions in the mixture does not interfere with the analysis of manganese.

AAS berupaya menganalisis logam lain menggunakan satu campuran sebatian. Terangkan mengapa kehadiran logam lain tidak mengganggu analisis mangan.

[4 marks]
 [4 markah]

QUESTION 4

SOALAN 4

CLO1
 C1

- a) Define the term *chromatography*.
Takrifkan istilah 'kromatografi'.

[2 marks]
 [2 markah]

CLO1
 C2

- b) Figure 2 shows a column chromatography at the beginning of an experiment and after two hours. Explain what happened to the sample and suggest **TWO (2)** reasons for the results shown in Figure 2.

Rajah 2 menunjukkan satu kromatografi turus/ kolom pada awal awal eksperimen dan selepas 2 jam. Terangkan apa yang telah berlaku kepada sampel dan cadangkan DUA (2) sebab bagi keputusan yang ditunjukkan dalam Rajah 2.

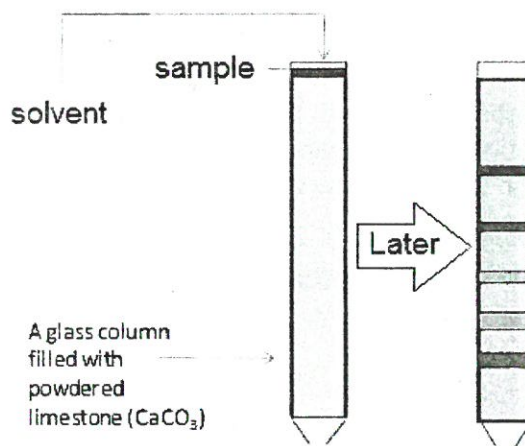


Figure 2 Column Chromatography
 Rajah 2 Kromatografi turus

[4 marks]
 [4 markah]

- c) Fatimah analyses the vitamin C content in lemon juice using gas chromatography (GC). She prepares a series of standard vitamin C from ascorbic acid to plot a calibration curve.

Fatimah menganalisis kandungan vitamin C dalam jus lemon dengan menggunakan GC. Beliau menyediakan satu siri standard vitamin C daripada asid askorbik untuk memplot keluk kalibrasi.

CLO1
C3

- i. Calculate the total weight of ascorbic acid needed to prepare 2000 ppm in 250 ml stock solution.

Kirakan jumlah berat asid askorbik yang diperlukan untuk menyediakan 2000ppm dalam 250ml larutan stok.

[4 marks]

[4 markah]

CLO1
C3

- ii. Calculate the amount of the stock solution (2000 ppm) needed to prepare 25 ml of dilution standard of 500 ppm.

Kirakan jumlah larutan stok (2000ppm) diperlukan untuk menyediakan 25 ml piawaian pencairan 500 ppm.

[6 marks]

[6 markah]

CLO1
C3

- iii. Fatimah tested the standards of vitamin C using GC. The standards produced a peak at 3.1 min. Then Fatimah injected 2 % sample of the lemon juice into the same column. Peak A, B and C respectively occurred at 2.4 min, 3.1 min and 6.7 min. Draw a conclusion based on the information given.

Fatimah jalankan ujian piawaian vitamin C melalui GC. Piawaian menghasilkan puncak pada 3.1 min. Kemudian Fatimah menyuntik sampel jus lemon 2 % ke dalam kolum yang sama. Puncak A, B dan C berlaku pada 2.4 min , 3.1 min dan 6.7 min. Buat satu kesimpulan berdasarkan maklumat yang diberi.

[4 marks]

[4 markah]

QUESTION 5
SOALAN 5

CLO1
C2

a) Figure 3 shows a high performance liquid chromatography (HPLC) system. Identify the components labeled W, X Y and Z.

Rajah 3 menunjukkan satu sistem kromatografi cecair berprestasi tinggi (HPLC). Kenalpasti komponen-komponen berlabel W, X, Y dan Z.

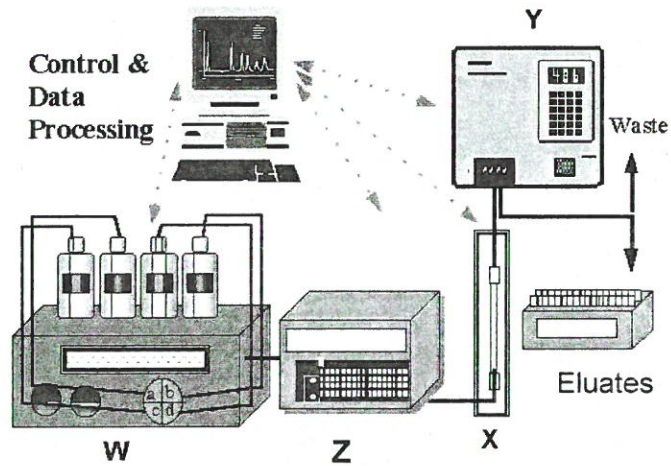


Figure 3 HPLC system
Rajah 3 Sistem HPLC

[4 marks]
[4 markah]

b) Table 1 shows the concentration of caffeine standard solutions and their corresponding peak area as measured using HPLC method.

Jadual 1 menunjukkan kepekatan larutan piawai asid asetik dan luas puncak bagi setiap kepekatan diukur menggunakan kaedah HPLC.

Concentration of caffeine (ppm)	Peak area (x 1000)
0	0
20	170
40	300
60	450
80	610
1 % Sabah Tea	510

Table 1 / *Jadual 1*

CLO1
C3

- i. Based on Table 1, plot a calibration curve for the caffeine standards.

Berdasarkan Jadual 1, lukis keluk kalibrasi piawai untuk kafein.

[8 marks]

[8 markah]

CLO1
C3

- ii. From the calibration curve drawn in (i), determine the concentration of caffeine in 1 % Sabah Tea.

Daripada keluk kalibrasi yang dilukis dalam (i), tentukan kepekatan kafein (ppm) di dalam Teh Sabah 1 %.

[2 marks]

[2 markah]

- c) 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 alkohol rantai lurus, S, T, U dan V, yang dianalisis menggunakan kombinasi kromatografi gas dan spektrometri jisim.

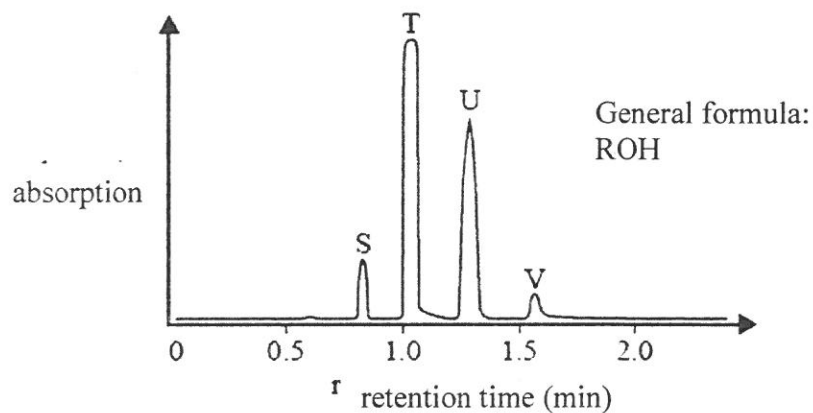


Figure 4 Chromatogram of alcohols S, T, U and V
Rajah 4 Kromatogram alkohol S, T, U dan V

CLO1
C4

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

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

[2 marks]

[2 markah]

SULIT

DMT5023: INSTRUMENTATION IN FOOD ANALYSIS

CLO1
C4

- ii. Give a brief explanation for your answer in (i).
Berikan penerangan ringkas bagi jawapan anda di (i).

[4 marks]
[4 markah]

SOALAN TAMAT