
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

First Semester Examination
2011/2012 Academic Session

January 2012

KAE 345 – Special Topics In Analytical Chemistry
[Tajuk Khusus Dalam Kimia Analisis]

Duration: 3 hours
[Masa : 3 jam]

Please check that this examination paper consists of TEN pages of printed material before you begin the examination.

Instruction:-

Answer any **FIVE** (5) questions. If a candidate answers more than five questions only the first five questions in the answer sheet will be graded.

You may answer the questions either in Bahasa Malaysia or in English.

In the event of any discrepancies, the English version shall be used.

Answer any **FIVE** (5) questions.

1. By definition a fire is considered arson when all other accidental causes have been ruled out. To conclude that the cause of a fire was arson and therefore deliberate, the investigator must have sufficient evidence that at least one of the factors in the fire triangle was tampered with.

Respond to the above statement and discuss about fire and arson investigation leading towards the conclusion. (The investigation starts from the sampling to a laboratory analysis)

(20 marks)

2. To identify individuals, forensic scientists scan 13 DNA regions, or loci, that vary from person to person and use the data to create a DNA profile of that individual. There is an extremely small chance that another person has the same DNA profile for a particular set of 13 regions.

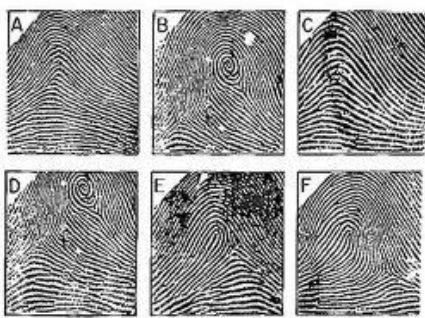
- (i) Explain why DNA profile of that individual is sometimes calls DNA fingerprinting.
- (ii) Describe the type of sample normally found at the crime scene suitable for DNA profiling.
- (iii) Explain how DNA profiling is done in the laboratory.
- (iv) Give general comment of the above in term of ethic.

(20 marks)

-3-

3. The pictures below depicted the different fingerprints. (a) Fingerprints type, (b) thumb of the suspect and (c) the fingerprint found at the crime scene.

- (i) Name and reveal the character of each fingerprint type in (a).
- (ii) Describe how the owner of the thumb (b) become the suspect
- (iii) Describe how the fingerprint (c) is revealed.
- (iv) Is the suspect guilty?



(a)



(b)



(c)

(20 marks)

4. Deciding whether a shooting was suicide, homicide, or an accident can be a major issue for the forensic examiner. In the case of a suicide, the gunshot wound, or wounds, must be found at the site and on the body consistent with the range of the deceased's arm. Take a hypothetical case of a body at a crime scene describes how all necessary samples taken at the crime scene will help you to conclude that the body found at the crime scene is a suicide case. Strengthen your argument by the exclusion of the death is due to homicide or accident.

(20 marks)

5. Forensic scientists normally use handwriting analysis to authenticate documents such as records, diaries, wills, and signatures. In 1983, a German publisher claimed to have in its possession a collection of sixty-two notebooks that were the handwritten diaries of Nazi dictator Adolf Hitler. Handwriting analysts compared the writing in the diaries with known samples of Hitler's handwriting and concluded that the diaries were authentic. Later analysis of the paper and ink, showed that Hitler could not have written them, and investigation revealed that they were the work of a clever forger who was able to imitate Hitler's handwriting so perfectly.

- (i) Elaborate how to authenticate the owner of the handwriting.
- (ii) The result from the above handwriting analysis even though statistically acceptable, did not convince the authority, until further investigations were carried out. Explain the following test undertaken to prove that the diary was not written by Hitler.

(20 marks)

6 (a) There are several methods to detect drugs in urine. The most frequent one is an enzyme immunoassay (EIA), or radioimmunoassay (RIA), and thin layer chromatography (TLC). There are additional more elaborate methodologies which are performed on extract of urine using high performance liquid chromatography/mass spectrometry (HPLC-MS) and gas chromatography/mass spectrometry (GS-MS). Briefly relate the working principles of the techniques with the drug present in the urine and elaborate on the complementary roles of the former and later techniques.

(15 marks)

- (b) "Not only is it difficult to distinguish heroine or morphine abuse from codeine, but dietary poppy seeds can give strong positive results for urinary opiates for several days duration that is confirmed by GC-MS analysis." Elaborate this statement.

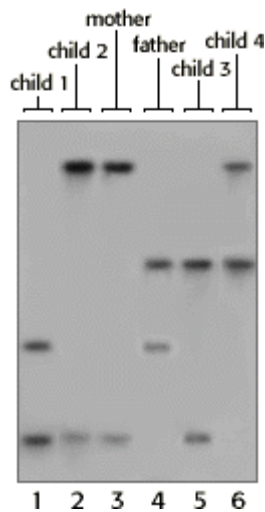
(5 marks)

-5-

7. (a) If a forensic scientist found that DNA from the blood stain on the victim's shirt matched the DNA profile of a suspect at 5 different Variable Number Tandem Repeat (VNTR) loci. How do you explain in the court the probability of the suspect is guilty? Assume that the frequency of the DNA profiles for the 5 individual loci were 0.01, 0.02, 0.06, 0.10, and 0.03.

(10 marks)

- (b) Results from a single locus probe DNA fingerprint analysis for a man and woman and their four children are shown in the autoradiograph below. Which child is **least likely** to be the biological offspring of this couple and suggest the parent? Explain



(10 marks)

TERJEMAHAN

Arahan:-

Jawab **LIMA** (5) soalan sahaja. Jika calon menjawab lebih daripada lima soalan hanya lima soalan pertama mengikut susunan dalam skrip jawapan akan diberi markah.

Jawab setiap soalan pada muka surat yang baru.

Anda boleh menjawab sama ada dalam Bahasa Malaysia atau Bahasa Inggeris.

Sekiranya terdapat sebarang percanggahan pada soalan peperiksaan, versi Bahasa Inggeris hendaklah digunapakai.

Jawab **LIMA** (5) soalan.

1. Secara takrifan sesuatu kebakaran dikatakan sebagai kebakaran disengajakan (arson) apabila semua sebab yang ketidaksengajaan diketepikan. Membuat kesimpulan bahawa kebakaran adalah disengajakan, penyiasat mesti mempunyai bukti yang kukuh yang mana sekurang-kurangnya satu faktor daripada tiga segi kebakaran telah diganggu.

Tinjau kenyataan diatas dan bincangkan bagaimanakah penyiasatan mengenai kebakaran dan kebakaran disengajakan sehingga dapat membawa kepada kesimpulan? (Siasatan bermula daripada pensampelan kepada analisis makmal)

(20 markah)

2. Bagi mengenalpasti seseorang individu tertentu, ahli sains forensik menskan 13 kawasan DNA, atau lokus, yang berbeza dari seorang keseorang dan menggunakan data tersebut untuk membuat profil DNA individu tersebut. Adalah kecil kemungkinannya bagi orang lain mempunyai profil DNA yang sama pada set 13 kawasan tersebut.

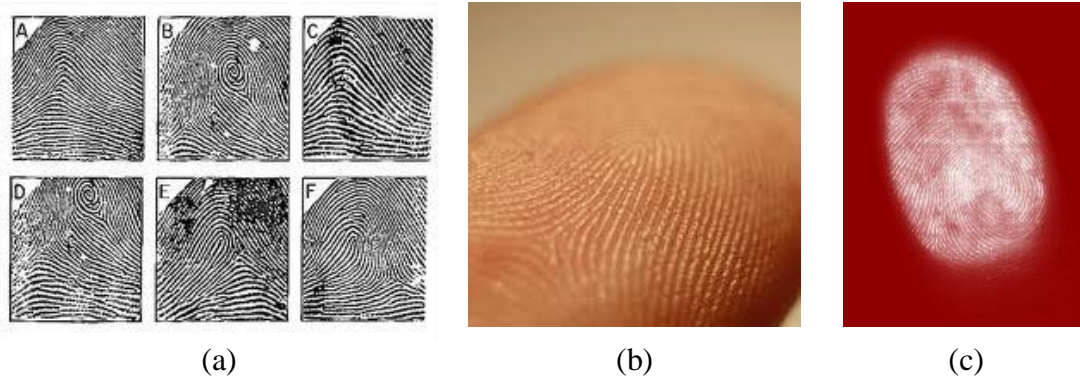
- (i) Terangkan kenapa profil DNA seseorang individu itu dikenal sebagai cap jari DNA.
- (ii) Terangkan jenis-jenis sampel yang biasanya didapati ditempat kejadian jenayah yang sesuai untuk memprofil DNA.
- (iii) Jelaskan bagaimana pprofilan DNA dilaksanakan didalam makmal.
- (iv) Berikan komen umum mengenai diatas dari segi etika.

(20 markah)

-8-

3. Gambar dibawah menunjukkan tiga cap jari berbeza. (a) Jenis cap jari, (b) ibu jari keputyuan tertuduh dan (c) cap jari diperoleh ditempat kejadian jenayah.

- (i) Namakan dan tunjukkan ciri penting cap jari digambar (a).
- (ii) Terangkan bagaimanakah tuannya ibujari (b) menjadi orang yang disyaki?
- (iii) Terangkan bagaimanakah cap jari (c) dapat dizahirkan?
- (iv) Apakah orang yang disyaki itu bersalah?



(20 markah)

4. Didalam menentukan suatu tembakan itu disebabkan oleh bunuh diri, pembunuhan atau kemalangan akan menjadi isu utama kepada pemeriksa forensik. Bagi kes bunuh diri, luka tembakan, atau luka-luka lain, mesti dijumpai ditempat kejadian dan dijasad mangsa selaras dengan jarak capaian tangannya. Ambillah suatu kes rekaan terhadap suatu jasad ditempat jenayah, jelaskan bagaimana sampel yang sesuai dikutip ditempat kejadian bagi sesuatu kes. Kukuhkan hujah anda dengan menolak kes kematian oleh pembunuhan atau kemalangan.

(20 markah)

5. Ahli sains forensik biasa menggunakan analisis tulisan tangan bagi membuktikan ketulenan dokumen seperti rekod, buku harian, wasiat dan tanda tangan. Pada tahun 1983, seorang penerbit German mengaku didalam simpanannya ada koleksi enam puluh dua buku nota yang ditulis oleh Hitler. Penganalisis tulisan tangan membandingkan buku harian lain yang terbukti adalah tulisan tangan Hitler dan membuat kesimpulan buku harian tersebut adalah sah. Analisis kemudiannya kepada kertas dan dakwat, menunjukkan Hitler tidak boleh menulis dibuku tersebut, dan siasatan selanjutnya menunjukkan catatan yang dijumpai adalah hasil kerja seorang pemalsu yang bijak yang mampu meniru tulisan tangan Hitler dengan cukup sempurna.
- (i) Terangkan bagaimana dapat disahkan tulisan seseorang.
 - (ii) Keputusan analisis tulisan tangan diatas, walaupun secara statistik boleh diterima, tetapi masih tidak dapat meyakinkan, sehinggalah siasatan seterusnya perlu dilaksanakan. Jelaskan ujian berikutnya yang diambil untuk membuktikan buku harian tersebut tidak ditulis oleh Hitler.

(20 markah)

- 6 (a) Terdapat banyak kaedah mengesan dadah didalam air kencing. Yang paling kerap digunakan adalah cerakinanimun enzim (enzyme immunoassay, EIA), atau cerakinanimunsinaran (radioimmunoassay, RIA), dan kromatografi lapisan nipis (TLC). Terdapat pula tambahan kaedah yang lebih canggih yang dilakukan terhadap ekstrak air kencing menggunakan kromatografi cecair keupayaan tinggi/spektrometri jisim (HPLC-MS) dan kromatografi gas/spektrometri jisim (GS-MS). Secara ringkas kaitkan prinsip kerja teknik-teknik tersebut dengan dadah yang hadir didalam air kencing dan jelaskan tentang peranan saling melengkapi antara teknik awal dan yang akhir tersebut.
- (b) “Tidaklah hanya sukar membezakan heroin atau mofin yang disalahguna daripada kodeina, tetapi juga biji popi yang dimakan dapat memberi keputusan positif dari air kencing beropiat untuk beberapa hari ketika dipastikan oleh analisis.” Jelaskan kenyataan tersebut.

(15 markah)

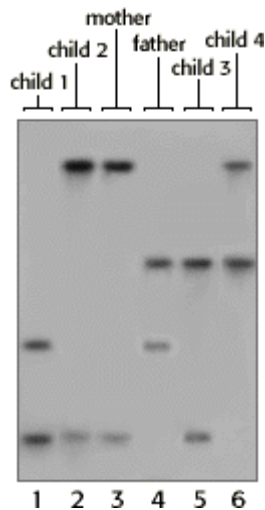
(5 markah)

-10-

7. (a) Jika seorang ahli sains forensik mendapati DNA daripada tumpukan darah dibaju mangsa sepadan dengan profil DNA orang yang disyaki pada lima (5) lokus Bilangan Pengubah Ulangan Berganding (Variable Number Tandem Repeat, VNTR). Bagaimanakah beliau dapat menjelaskan didalam mahkamah kebarangkalian orang yang disyaki itu bersalah? Anggapkan frekuensi profil DNA untuk tiap-tiap daripada lima (5) lokus adalah 0.01, 0.02, 0.06, 0.10, dan 0.03.

(10 markah)

- (b) Keputusan daripada analisis prob lokus tunggal cap jari DNA bagi lelaki dan perempuan serta empat anak mereka ditunjukkan didalam autotulisansinaran (autoradigraph) dibawah. Anak manakah yang berkemungkinan terkecil merupakan anak biologi pasangan ini dan cadangkan keluarganya?



(10 markah)

-oooOooo-