
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Second Semester Examination
2014/2015 Academic Session

June 2015

EBS 419/2 – Blasting Technology *[Teknologi Peletupan]*

Duration : 2 hours
[Masa : 2 jam]

Please ensure that this examination paper contains SEVEN printed pages before you begin the examination.

[Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi TUJUH muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.]

This paper consists of FIVE questions. THREE questions in PART A and TWO questions in PART B.

[Kertas soalan ini mengandungi LIMA soalan. TIGA soalan di BAHAGIAN A dan DUA soalan di BAHAGIAN B.]

Instruction: Answer FOUR questions. Answer ONE question from PART A, ONE question from PART B and TWO questions from any parts. If a candidate answers more than four questions only the first four questions answered in the answer script would be examined.

[Arahan: Jawab EMPAT soalan. Jawab SATU soalan dari BAHAGIAN A, SATU soalan dari BAHAGIAN B dan DUA soalan dari mana-mana bahagian. Jika calon menjawab lebih daripada empat soalan hanya empat soalan pertama mengikut susunan dalam skrip jawapan akan diberi markah.]

The answers to all questions must start on a new page.

[Mulakan jawapan anda untuk semua soalan pada muka surat yang baru.]

You may answer a question either in Bahasa Malaysia or in English.

[Anda dibenarkan menjawab soalan sama ada dalam Bahasa Malaysia atau Bahasa Inggeris.]

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

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

PART A / BAHAGIAN A

1. [a] **Differentiate** between the series circuit and parallel circuit in electric detonator system.

Bezakan antara litar bersiri dan litar selari di dalam sistem detonator elektrik.

(40 marks/markah)

- [b] Based on the sources of extraneous electricity hazards listed below, **discuss** and **rank** according to their potential hazard that may occur during the implementation of an electric initiation system:

- Lightning
- Stray current
- Electromagnetic induction
- Static electricity
- Galvanic electricity

*Berdasarkan kepada punca-punca arus elektrik luaran berikut, **bincangkan** dan **susunkan** mengikut potensi bahaya semasa sesuatu sistem inisiasi elektrik sedang dilaksanakan*

- *Kilat*
- *Arus liar*
- *Induksi electromagnetik*
- *Elektrik statik*
- *Elektrik Galvani*

(60 marks/markah)

2. [a] In effort to make explosives reasonably safe to store, transport and employ, their sensitivity to shock, friction, impact and heats need to be reduced. Some form of initiation systems are needed so that only an initiator can detonate an explosive. **List** four (4) types of initiation system use to detonate an explosive:

*Di dalam usaha memastikan bahan letupan selamat untuk proses penyimpanan, pengangkutan dan semasa digunakan, sensitiviti bahan letupan terhadap getaran, geseran, hentakan dan haba perlu dikurangkan. Sistem pemula diperlukan supaya hanya pemula dapat memulakan peletupan. **Senaraikan** empat (4) jenis sistem pemula untuk meletupkan bahan letupan.*

(20 marks/markah)

- [b] A parallel circuit with 60 detonators (each with a resistance of 1.5 ohms) with 400 m of twin core firing cable (resistance of 0.0033 ohms/m) is proposed for a blasting. Note: that the average current required is stipulated as 0.7 amps per detonator in the circuit. Determine:

Sebuah litar bersiri dengan 60 peledak (setiap satu dengan kerintangan 1.5 ohms) mempunyai panjang 400 m kabel ledakan pusat berganda (kerintangan sebanyak 0.0033 ohms/m) dicadangkan untuk suatu aktiviti peletupan. Nota: purata arus diperlukan adalah pada kadar 0.7 amps per detonator di dalam litar. Tentukan:

- (i) The power requirement.

Kuasa diperlukan.

(25 marks/markah)

- (ii) The energy input to a detonator.

Tenaga diperlukan oleh peledak.

(15 marks/markah)

[c] Compare between:

Bezakan:

- (i) Square blasthole patterns versus staggered blasthole pattern. Partial mark will be given for illustrations.

Rekabentuk lubang letup segi empat dengan rekabentuk lubang letup berperingkat. Sebahagian markah diberikan untuk ilustrasi.

(25 marks/markah)

- (ii) Too short a delay blast versus too long a delay blast.

Letupan lengah terlalu singkat dengan letupan lengah terlalu lama.

(15 marks/markah)

3. [a] A specific drilling hole design for a quarry bench were given as follows:

Rekabentuk suatu lubang letup yang tertentu untuk undak kuari adalah seperti berikut:

Drill hole diameter	89 mm
<i>Diameter lubang letup</i>	<i>89 mm</i>
Bench height	10 meter
<i>Ketinggian undak</i>	<i>10 meter</i>
Inclination of drill holes	Vertical
<i>Kecondongan lubang letup</i>	<i>Tegak</i>
Density of the rock	2.65 tonnes/m ³
<i>Ketumpatan batuan</i>	<i>2.65 tan/m³</i>
Density of ANFO	0.85 tonnes/m ³
<i>Ketumpatan ANFO</i>	<i>0.85 tan/m³</i>

Spacing	1.1 x Burden
<i>Jarak</i>	<i>1.1 x Beban</i>
Burden	40 x Blast hole diameter
<i>Beban</i>	<i>40 x garispusat lubang letup</i>
Subdrill	0.6 meter
<i>Sub-penggerudian</i>	<i>0.6 meter</i>
Stemming	1 x Burden
<i>Pemadatan</i>	<i>1 x Beban</i>

Determine the required

Tentukan

- (i) Volume and weight of explosive.

Isipadu dan berat bahan letupan.

(20 marks/markah)

- (ii) Blast ratio.

Nisbah ledakan.

(20 marks/markah)

- (iii) Powder factor

Faktor serbuk

(10 marks/markah)

- [b] **Discuss** the causes of fly rock and the method to minimize the risk.

Bincangkan punca-punca batu terbang dan kaedah meminimumkan risiko tersebut.

(50 marks/markah)

...6/-

PART B / BAHAGIAN B

4. Assess, with the aid of diagrams, on the importance of how the following **rock properties** will affect the efficiency of rock fragmentation at a granite quarry:

Nilaikan, dengan bantuan gambarajah, tentang kepentingan bagaimana ciri-ciri batuan yang berikut akan memberi kesan kepada kecekapan pemecahan batuan di sebuah kuari granit:

- [a] rock density

ketumpatan batuan

(40 marks/markah)

- [b] rock porosity

keporosan batuan

(30 marks/markah)

- [c] conductivity

pengaliran

(30 marks/markah)

5. Evaluate how the following **rock blasting theory** concepts affect efficient rock fragmentation:

Nilaikan bagaimana konsep teori-teori peletupan batuan yang berikut memberi kesan kepada pemecahan batuan yang cekap:

- [a] Explosive - rock interaction phenomena

Fenomena saling tindak bahan peletupan - batuan

(40 marks/markah)

[b] Detonation velocity.

Halaju peletupan.

(30 marks/*markah*)

[c] Failure diameter.

Garis pusat kegagalan.

(30 marks/*markah*)