

---

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Second Semester Examination  
Academic Session of 2005/2006

*Peperiksaan Semester kedua  
Sidang Akademik 2005/2006*

April/May 2006

*April/Mei 2006*

**EBS 418E/3 – Petroleum Engineering**

*Kejuruteraan Petroleum*

**Time: 3 hours**

*Masa: 3 jam*

---

### **Instruction to Candidates**

Before you begin with the examination, please make sure that this paper contains 18 pages of printed pages (inclusive of objective answer sheet in the attachment)

This examination paper is made up of two sections:

- |                             |   |
|-----------------------------|---|
| Question number 1           | 60 objective questions (answer all questions on the objective answer sheet as provided in the Attachment) |
| Questions number 2, 3 and 4 | 3 subjective questions and answer any 2 (two) of them.  |

The answer for each number of subjective type question must begin on a fresh page. Answer the questions in English Language but you are allowed to answer one question in Malaysian Language.

#### *Arahan kepada calon*

*Sebelum anda mulakan peperiksaan, sila pastikan kertas ini mengandungi 18 helai kertas bercetak (termasuklah dengan kertas jawapan soalan objektif di lampiran)*

*Kertas peperiksaan ini terdiri daripada dua bahagian:*

- |                                 |  |
|---------------------------------|--|
| <i>Soalan nombor 1</i>          | <i>60 soalan objektif (jawab semua soalan di atas kertas jawapan objektif yang disediakan di Lampiran)</i> |
| <i>Soalan nombor 2, 3 dan 4</i> | <i>3 soalan subjektif dan jawab mana-mana 2 (dua) soalan.</i>  |

*Jawapan bagi setiap soalan subjektif hendaklah dimulakan di muka surat yang baru. Jawab soalan dalam Bahasa Inggeris tetapi anda dibenarkan menjawab satu soalan dalam Bahasa Malaysia.*

...2/-

Attempt all questions in Question 1 (on the answer sheet in the Attachment)  
and any other two subjective questions.

*Jawap semua soalan dalam Soalan 1 (di atas kertas jawapan Lampiran)  
dan mana-mana dua soalan subjektif yang lain.*

1. 1.1 Petronas is given the authority for the exploration and production of oil on behalf of the government of Malaysia through .....
- A. Mineral Development Act 1994  
B. Petroleum Act 1967  
C. Petroleum Mining Act 1966  
D. Petroleum Development Act 1974
- 1.2 Petronas carries out exploration, development and production activities in Malaysia through ..... with a number of international oil and gas companies and with its wholly owned subsidiary, Petronas Carigali Sdn Bhd.
- A. Concession system  
B. Production Sharing Contract  
C. Royalty system  
D. Joint Venture system
- 1.3 Malaysia has a proven oil reserves of 3.0 billion barrels of oil in 2005. Assuming that the production rate is 850,000 bbl/day, what is the estimated life of the reserves?
- A. 3000 days  
B. 9.7 years  
C. 9.8 years  
D. 10 years
- 1.1 Petronas telah diberi kuasa untuk explorasi dan pengeluaran minyak bagi pihak kerajaan Malaysia melalui .....
- A. Akta Pembangunan Mineral 1994  
B. Akta Petroleum 1967  
C. Akta Perlombongan Petroleum 1966  
D. Akta Pembangunan Petroleum 1974
- 1.2 Petronas menjalankan aktiviti eksplorasi, pembangunan dan pengeluaran di Malaysia melalui ..... dengan beberapa syarikat minyak dan gas antarabangsa dan dengan anak-syarikatnya, Petronas Carigali Sdn Bhd.
- A. system konsesi  
B. kontrak perkongsian pengeluaran  
C. sistem royalti  
D. sistem usahasama
- 1.3 Malaysia mempunyai rizab terbukti sebanyak 3.0 bilion tong minyak dalam 2005. Andaikan pengeluaran pada tahap 850,000 tong/hari, apakah anggaran hayat rizab ini?
- A. 3000 hari  
B. 9.7 tahun  
C. 9.8 tahun  
D. 10 tahun

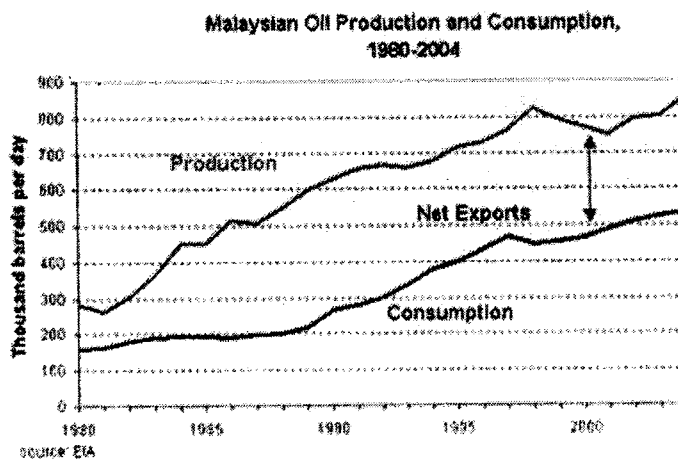


Figure 1  
Rajah 1

- 1.4 Figure 1 shows that Malaysia's production is greater than consumption. This is due to .....
- active exploration activities conducted by Petronas and its contractors.
  - the small population of Malaysia.
  - Malaysia being primarily an agricultural nation and very little manufacturing and power generation activities.
  - Malaysia is still backward in its manufacturing activities.
- All of the above
  - I, III and IV
  - I and II
  - I, II and III
- 1.4 Petroleum may be defined as .....
- the natural gas, petroleum gas, condensate, gasoline, diesel and bitumen.
  - a naturally occurring, complex mixture of hydrocarbons which may be either gas, liquid or solid.
  - the crude oil and natural gas discovered within the earth.
  - the crude oil and natural gas produced from the rock.
- 1.5 Petroleum contains impurities such as  $H_2S$ . This gas is commonly known as .....
- sour gas
  - sweet gas
  - laughing gas
  - natural gas
- 1.6 The most widely used indicator of a crude oil's worth to the producers is its .....
- density
  - low sulphur content
  - $H_2S$  contents
  - API gravity
- 1.7 Lighter oils contain higher percentages of the more valuable products such as .....
- gas
  - methane
  - gasoline
  - condensate
- 1.4 *Rajah 1 menunjukkan pengeluaran minyak melebihi penggunaan. Ini disebabkan oleh .....*
- kegiatan eksplorasi yang aktif dijalankan oleh Petronas dan kontraktornya.*
  - penduduk Malaysia yang kecil.*
  - Malaysia pada asasnya ialah negara pertanian dan aktiviti-aktiviti pembuatan dan penjanaan kuasa adalah terlalu kecil.*
  - Malaysia masih mundur dalam aktiviti-aktiviti pembuatan.*
- Semua di atas*
  - I, III dan IV*
  - I dan II*
  - I, II dan III*
- 1.4 *Petroleum boleh ditakrifkan sebagai .....*
- gas asli, gas peroleum, peluwap, gasolin, disel dan bitumen.*
  - suatu campuran hidrokarbon yang terjadi dengan semulajadi dan kompleks yang terdiri daripada gas, cecair dan pepejal.*
  - minyak mentah dan gas asli yang dijumpai di dalam bumi.*
  - minyak mentah dan gas asli yang dikeluarkan daripada batuan.*
- 1.5 *Petroleum mengandungi bahan asing seperti  $H_2S$ . Gas ini dikenali sebagai .....*
- gas masam*
  - gas manis*
  - gas ketawa*
  - gas asli*
- 1.6 *Petunjuk yang digunakan oleh pengeluar minyak dengan meluas untuk mengetahui nilai minyak mentah ialah .....*
- ketumpatan*
  - kandungan sulfur yang rendah*
  - kandungan  $H_2S$*
  - graviti API*
- 1.7 *Minyak yang ringan mengandungi peratusan yang tinggi bagi produk yang lebih berharga seperti .....*
- gas*
  - metana*
  - gasolin*
  - peluwap*

- 1.8 A reservoir oil contains in solution some components which may be gases at standard temperature and pressure. What is the standard temperature and pressure?
- A. 60° F, 14.7 psi  
 B. 80° F, 14.7 psi  
 C. 60° F, 14.17 psi  
 D. 60° F, 14.3 psi
- 1.9 What is bubble point pressure?
- A. It is the pressure at which the bubble burst.  
 B. It is the pressure at which the liquified petroleum gas becomes bubbles.  
 C. It is the pressure at which the first gas is liberated from the reservoir crude.  
 D. It is the pressure at which the gasoline is produced from the crude oil.
- 1.10 What is formation volume factor?
- A. It is the crude reservoir volume occupied per volume of stock tank oil.  
 B. It is the volume of crude oil in reservoir conditions.  
 C. It is the volume factor of crude oil in reservoir temperature and pressure.  
 D. It is the volume factor of crude oil and gas in the formation.
- 1.11 The value of formation volume factor,  $B_o$ , is always .....
- A. >1.0                      C. >1.5  
 B. <1.0                      D. <1.5
- 1.12 When the crude oil is referred in the the unit of STB (Stock tank barrel), what does it means?
- A. The volume of crude oil in barrel in standard temperature (80° F) and pressure (14.7 psi).  
 B. The volume of crude oil in an API standard of tank barrel.  
 C. The volume of crude oil in surface temperature and pressure.  
 D. The volume of crude oil in barrel in standard temperature (60° F) and pressure (14.7 psi).
- 1.8 Minyak dalam reservoir mengandung beberapa komponen dalam bentuk larutan yang boleh menjadi gas pada suhu dan tekanan piawai. Apakah suhu dan tekanan piawai?
- A. 60° F, 14.7 psi  
 B. 80° F, 14.7 psi  
 C. 60° F, 14.17 psi  
 D. 60° F, 14.3 psi
- 1.9 Apakah tekanan titik gelembung?
- A. Ia adalah tekanan di mana gelembung pecah.  
 B. Ia adalah tekanan di mana gas petroleum cecair menjadi gelembung.  
 C. Ia adalah tekanan di mana gelembung yang pertama dilepaskan daripada minyak mentah reservoir.  
 D. Ia adalah tekanan di mana gasoline dikeluarkan daripada minyak mentah.
- 1.10 Apakah faktor isipadu formasi?
- A. Ia adalah isipadu minyak mentah reservoir per isipadu minyak tangki stok.  
 B. Ia adalah isipadu minyak mentah dalam keadaan reservoir.  
 C. Ia adalah faktor isipadu minyak mentah dalam suhu dan tekanan reservoir.  
 D. Ia adalah faktor isipadu bagi minyak mentah dan gas dalam formasi.
- Nilai faktor isipadu formasi,  $B_o$ , kebiasaannya ialah .....
- A. >1.0                      C. >1.5  
 B. <1.0                      D. <1.5
- 1.12 Apabila minyak mentah dirujuk sebagai unit STB (stock tank barrel), apakah maksudnya?
- A. Isipadu minyak mentah dalam tong dalam suhu (80° F) dan tekanan (14.7 psi) piawai.  
 B. Isipadu minyak mentah dalam piawaian API bagi tong tangki.  
 C. Isipadu minyak mentah di suhu dan tekanan permukaan.  
 D. Isipadu minyak mentah dalam unit tong dalam suhu (60° F) dan tekanan (14.7 psi) piawai.

- 1.13 In oil production, the GOR is always monitored for the purpose of obtaining optimum production from any well or any field. What is the unit of GOR?
- A. SCF/STB                      C. RCF/STB  
B. MCF/STB                      D. RCF/bbl
- 1.14 All natural gas composed primarily of the light members of the paraffin series and are predominantly .....
- A. butane  
B. methane  
C. ethane  
D. propane
- 1.15 Natural gas is referred in term of gas gravity. What is gas gravity?
- A. It is the density of gas relative to the density of water at standard conditions.  
B. It is the density of gas.  
C. It is the ratio of the density of a gas to the density of air at standard conditions.  
D. It is the density of gas relative to the density of hydrogen.
- 1.16 Petroleum is not found in underground lakes or rivers, but it exists within the .....
- A. voids of volcanic rock.  
B. underground caves.  
C. catchment areas  
D. void spaces of certain rocks.
- 1.17 Conditions favouring petroleum formation are found only in .....
- A. sedimentary rocks  
B. igneous rocks  
C. metamorphic rocks  
D. volcanic rocks
- 1.18 The water within the pore of a formation is commonly called the .....
- A. underground water  
B. saline water  
C. reservoir water  
D. connate water
- 1.13 Dalam pengeluaran minyak, GOR selalu dipantau untuk tujuan pengeluaran optimum daripada telaga atau mana-mana lapangan. Apakah unit GOR.
- A. SCF/STB                      C. RCF/STB  
B. MCF/STB                      D. RCF/bbl
- 1.14 Semua gas asli asasnya mengandungi siri parafin ringan dan kebanyakannya ialah.....
- A. butana  
B. metana  
C. etana  
D. propana
- 1.15 Gas asli dirujuk dalam sebutan graviti gas. Apakah graviti gas?
- A. Ia adalah ketumpatan gas relatif kepada ketumpatan air pada keadaan piawai.  
B. Ia adalah ketumpatan gas.  
C. Ia adalah nisbah bagi ketumpatan gas relatif kepada ketumpatan udara pada keadaan piawai.  
D. Ia adalah ketumpatan gas relatif kepada ketumpatan hidrogen
- 1.16 Petroleum tidak dijumpai di dalam tasek atau sungai di bawah tanah, tetapi terdapat di dalam .....
- A. rongga-rongga batuan vulkanik.  
B. gua bawah tanah  
C. kawasan tadahan  
D. ruang rongga daripada batuan tertentu.
- 1.17 Keadaan yang bersesuaian dengan pembentukan petroleum boleh di dapati di dalam .....
- A. batuan sedimen  
B. batuan igneus  
C. batuan metamorfik  
D. batuan vulkanik.
- 1.18 Air di dalam rongga- rongga di dalam formasi dikenali sebagai .....
- A. air bawah tanah  
B. air masin  
C. air reservoir  
D. air tersekap

- 1.19 What is oil reserve?
- A. IOIP  
B. STB  
C. IOIP x recovery factor  
D. OOIP
- 1.20 Usually when there is no other reliable data, the recovery factor is assumed to be .....
- A. 90%  
B. 75%  
C. 25%  
D. 15%
- 1.21 The elevated pressures encountered with depth are due to one or both of the following causes:
- I. Hydrostatic pressure imposed by the weight of fluid (predominantly water) which fills the voids of the rocks above and contiguous with the reservoir in question.  
II. The high pressure that occurred naturally within the reservoir.  
III. Overburden pressure due to the weight of the rocks and their fluid content existing above the reservoir.  
IV. Bubble pressure above the reservoir.
- A. All of the above  
B. I and III  
C. III and IV  
D. I and II
- 1.22 The hydrostatic gradient in fresh water is ..... of depth.
- A. 0.344 psi/ft  
B. 0.333 psi/ft  
C. 14.7 psi/ft  
D. 0.433 psi/ft
- 1.23 A normal temperature gradient seems to about .....
- A.  $1.6^{\circ}\text{F}/100\text{ ft}$   
B.  $-1.6^{\circ}\text{F}/100\text{ ft}$   
C.  $2.0^{\circ}\text{F}/100\text{ ft}$   
D.  $-2.0^{\circ}\text{F}/100\text{ ft}$
- 1.19 Apakah rizab minyak?
- A. IOIP  
B. STB  
C. IOIP x faktor perolehan  
D. OOIP
- 1.20 Kebiasaannya apabila tiada data yang boleh dipercayai, faktor perolehan di andaikan sebagai .....
- A. 90%  
B. 75%  
C. 25%  
D. 15%
- 1.21 Tekanan tinggi didapati dengan kedalaman dan ini disebabkan oleh satu atau dua daripada sebab-sebab berikut:
- I. Tekanan hidrostatik disebabkan oleh berat bendalir (kebanyakannya air) yang memenuhi liang-liang batuan di atas dan berterusan dengan reservoir berkenaan.  
II. Tekanan tinggi yang terdapat secara semulajadi di dalam reservoir.  
III. Tekanan beban atas disebabkan oleh berat batuan dan kandungan bendalir yang terdapat di atas reservoir.  
IV. Tekanan buih di atas reservoir.
- A. Semua di atas  
B. I dan III  
C. III dan IV  
D. I dan II
- 1.22 Kecerunan hidrostatik dalam air tawar ialah ..... daripada kedalaman.
- A. 0.344 psi/kaki  
B. 0.333 psi/kaki  
C. 14.7 psi/kaki  
D. 0.433 psi/kaki
- 1.23 Kecerunan suhu biasa didapati lebih kurang .....
- A.  $1.6^{\circ}\text{F}/100\text{ ft}$   
B.  $-1.6^{\circ}\text{F}/100\text{ ft}$   
C.  $2.0^{\circ}\text{F}/100\text{ ft}$   
D.  $-2.0^{\circ}\text{F}/100\text{ ft}$

1.24 This floating drilling unit has pontoons and columns that, when flooded with seawater, cause the pontoons to submerge to a predetermined depth. What type of drilling unit is this?

- A. self contained platform
- B. drilling ship
- C. semi-submersible
- D. jack-up

1.24 Unit pengerudi terapung mempunyai pontun dan kolum, apabila dimasukkan air laut, mengakibatkan pontun tenggelam pada kedalaman yang telah ditentukan. Apakah jenis unit pengerudi ini?

- A. platform "self-contained"
- B. kapal pengerudi
- C. "semi-submersible"
- D. "jack-up"

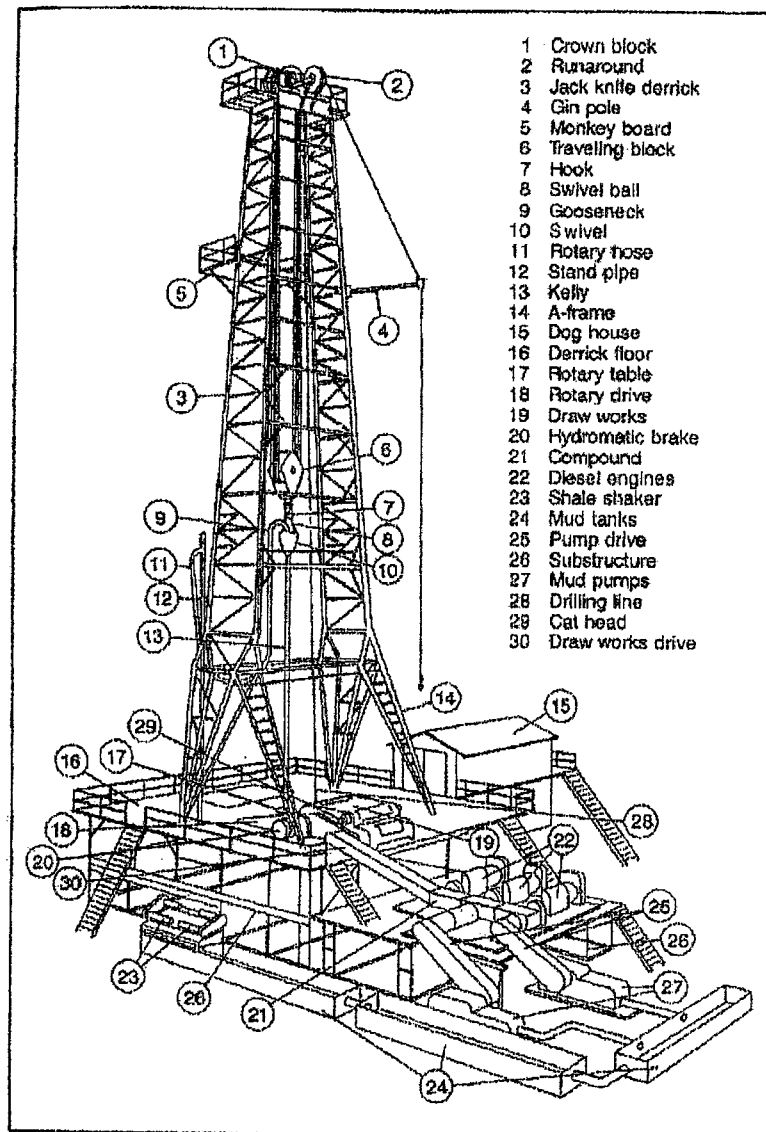


Figure 2  
Rajah 2

Questions 1.25 to 1.30 refer to Figure 2.

1.25 The first stage of treating the drilling mud while drilling is the .....

- A. mud tank
- B. shale shaker
- C. drill pipe
- D. desander

1.26 Small tools are kept here, it also act as a small office for the toolpusher and also act as a place for the drilling crews to have short rest.

- A. derrick floor
- B. monkey board
- C. dog house
- D. tool house

1.27 It is the control centre from which the driller operates the rig. It contains the clutches, chains, sprockets, engine throttles and other controls which enable the rig power to be diverted to the particular operation at hand. It also houses the drum which spools the drilling line during hoisting operations and allows feed-off during drilling.

- A. mud pump
- B. diesel engines
- C. cat head
- D. draw works

1.28 This is the pulley assembly that connects the drilling line to the hook and swivel.

- A. Crown block
- B. Draw works
- C. Kelly
- D. Travelling block

1.29 This is the pipe which is hexagon or square in shape that is connected to the drill pipe and through which the rotary table transmit the rotating motion to the drill pipes.

- A. kelly
- B. drill collar
- C. stand pipe
- D. kelly bushing

Soalan 1.25 hingga 1.30 merujuk kepada Rajah 2.

1.25 Peringkat pertama lumpur pengerudian di rawat semasa pengerudian ialah .....

- A. tangki lumpur
- B. pengoncang syal
- C. paip gerudi
- D. pengenyahpasir

1.26 Peralatan kecil diletakkan di sini, ia sebagai pejabat kecil untuk "toolpusher" dan juga sebagai tempat berehat pekerja pengerudian.

- A. lantai derik
- B. "monkey board"
- C. "dog house"
- D. "tool house"

1.27 Ia adalah pusat kawalan di mana pengerudi mengendalikan rig. Ia mengandungi klac, rantai, sproket, trolol enjin dan lain-lain kawalan yang membolehkan kuasa rig di saturkan kepada sesuatu operasi. Ia juga menempatkan dram yang menggulung talian mengerudi semasa operasi pengangkatan dan membolehkan talian dilepaskan semasa pengerudian.

- A. pam lumpur
- B. enjin disel
- C. "cat head"
- D. "draw works"

1.28 Ini adalah pemasangan takal yang menghubungkan talian gerudi kepada cangkuk dan swivel.

- A. "Crown block"
- B. "Draw works"
- C. "Kelly"
- D. "Travelling block"

1.29 Ini ialah paip yang berbentuk heksagon atau empat segi yang bersambung kepada paip gerudi dan melaluinya meja berputar menyalurkan pergerakan putaran kepada paip gerudi.

- A. "kelly"
- B. "relang gerudi"
- C. "stand pipe"
- D. "kelly bushing"

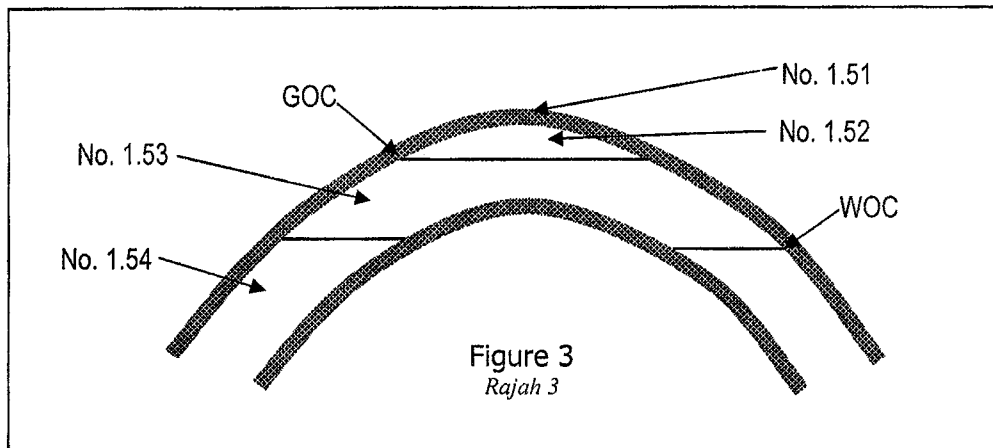


- 1.30 The mud pump used is a .....
- centrifugal pump
  - sucker rod pump
  - reciprocating pump
  - air pump
- 1.31 The main function of a ..... is to furnish a means of closing off the annular space between the drill pipe and casing when the well begins to kick.
- blow out preventer
  - christmas tree
  - emergency valve
  - choke
- 1.32 How does the drilling fluid acts as pressure control?
- The mud materials plug the void of the formation thus direct pressure to well is avoided.
  - The mud provides hydrostatic head that counterbalance the formation pressure.
  - The mud slows down the bubbles that travels upward, the bubbles are easily detected and the BOP is actuated.
  - Barite in the drilling fluid helps in preventing the high pressure to be exposed to the well.
- 1.33 What is the usual clay material used in drilling mud?
- bentonite
  - barite
  - limestone
  - kaolinite
- 1.34 What is the usual weighing material used in drilling mud to increase the density of the mud?
- bentonite
  - barite
  - limestone
  - kaolinit
- 1.35 A drilling mud is having a mud weight of 12 ppg. What is the relative density of the mud?
- 1.44
  - 1.44 g/cm<sup>3</sup>
  - 1,440kg/m<sup>3</sup>
  - 1.2 g/cm<sup>3</sup>
- 1.30 Pam lumpur yang digunakan ialah .....
- pam empar
  - pam rod penghisap
  - pam salingan
  - pam udara
- 1.31 Fungsi utama ..... ialah untuk membolehkan ruang annular di antara paip gerudi dan selongsong ditutup sekiranya telaga mula mengeluarkan gas.
- penahan sembur liar
  - pokok krismas
  - injap kecemasan
  - pencekik
- 1.32 Bagaimanakah bendalir pengerudian bertindak sebagai kawalan tekanan?
- Bahan lumpur akan menyumbat liang-liang formasi maka tekanan terus kepada telaga dihindarkan.
  - Lumpur memberi turus hidrostatik untuk mengimbangi tekanan formasi.
  - Lumpur memperlahankan gelembung yang naik ke atas, gelembung-gelembung dikesan dengan mudah dan BOP dimulakan.
  - Barit di dalam bendalir pengerudian membantu untuk menghindarkan tekanan tinggi dikenakan kepada telaga.
- 1.33 Apakah bahan lempung yang digunakan dalam lumpur pengerudian?
- bentonit
  - barit
  - batu kapur
  - kaolinit
- 1.34 Apakah bahan pemberat yang digunakan dalam lumpur pengerudian untuk menambahkan ketumpatan lumpur?
- bentonit
  - barit
  - batu kapur
  - kaolinit
- 1.35 Suatu lumpur pengerudian mempunyai berat lumpur 12 ppg. Apakah ketumpatan bandingan lumpur?
- 1.44
  - 1.44 g/cm<sup>3</sup>
  - 1,440 kg/m<sup>3</sup>
  - 1.2 g/cm<sup>3</sup>

- 1.36 Which of the following are materials that may be added to the drilling mud when lost circulation occurs while drilling?
- I. bentonite
  - II. barite
  - III. mica
  - IV. padi husk
- A. All of the above
  - B. II, III and IV
  - C. III only
  - D. III and IV
- 1.37 The most common drilling fluid is .....
- A. oil based mud
  - B. water based mud
  - C. emulsion based mud
  - D. water
- 1.38 In cases where stuck pipe is inherent, ..... is recommended to be used in drilling.
- A. water based mud
  - B. water
  - C. air and foam
  - D. oil based mud
- 1.39 Surface hole is drilled until reaching the bedrock. Then the ..... or the first casing is installed within the hole.
- A. production casing
  - B. drilling pipe
  - C. conductor pipe
  - D. drill collar
- 1.40 The main purpose of primary cementing of the casings are:
- I. To afford additional support for the casing, either by physical bracing or prevention of formation pressures being imposed on the pipe.
  - II. To retard corrosion by minimizing contact between the pipe and corrosive formation waters.
  - III. To enhance the production of crude oil.
  - IV. To control the GOR of the produced crude.
- 1.36 Yang manakah bahan-bahan yang dimasukkan ke dalam lumpur pengerudian apabila berlakunya kehilangan putaran semasa menggerudi.
- I. Bentonit
  - II. Barit
  - III. Mica
  - IV. Sekam padi
- A. Semua di atas
  - B. II, III dan IV
  - C. III sahaja
  - D. III dan IV
- 1.37 Lumpur pengerudian yang paling biasa digunakan ialah .....
- A. lumpur berdasarkan minyak
  - B. lumpur berdasarkan air
  - C. lumpur berdasarkan emulsi
  - D. air
- 1.38 Dalam kes di mana paip melekat tidak dapat dielakkan, ..... disyorkan digunakan dalam pengerudian.
- A. lumpur berdasarkan air
  - B. air
  - C. udara dan buih
  - D. lumpur berdasarkan minyak.
- 1.39 Lubang permukaan digerudi sehingga mencapai batu hampar. Maka ..... atau selongsong yang pertama dipasang di dalam lubang.
- A. selongsong pengeluaran
  - B. paip pengerudian
  - C. paip pemandu
  - D. ralang gerudi
- 1.40 Tujuan utama penyimenan primer selongsong ialah:
- I. Untuk memberi sokongan tambahan kepada selongsong, sama ada melalui sangkutan secara fizikal atau menghindarkan tekanan formasi dikenakan ke atas paip.
  - II. Untuk melambatkan kesan kakisan dengan mengurangkan sentuhan di antara paip dan air formasi yang menghakis.
  - III. Untuk menambahkan pengeluaran minyak mentah
  - IV. Untuk mengawal GOR dalam minyak mentah yang dikeluarkan.

- A. All of the above  
B. I, II and III  
C. I and II  
D. II, III and IV
- 1.41 This is the last and deepest casing string run in an oil well.
- A. production casing  
B. surface casing  
C. intermediate casing  
D. conductor pipe
- 1.42 The casing is cemented to the well bore. The technique used is .....
- A. by throwing the cement slurry into the annular.  
B. by pumping cement straight into the annular.  
C. by shotcreting the bore hole first, then run in casing.  
D. by pumping the cement through the casing and the casing shoe into the annulus
- 1.43 The pipe grade indicates the pipe's ..... and certain special characteristics.
- A. compressive strength  
B. tensile strength  
C. yield strength  
D. burst strength
- 1.44 Pipe N-80 has a minimum .....
- A. yield strength of 80,000 psi.  
B. compressive strength of 80,000 psi  
C. tensile strength of 80,000 psi  
D. burst strength of 80,000 psi
- 1.45 Evaluation of the drilling fluid is known as .....
- A. mud logging  
B. mud analyse  
C. drilling fluid observation  
D. drilling fluid evaluation
- 1.46 This method of logging is important in determining the water content and oil content within the formation.
- A. Resistivity method  
B. SP method
- A. Semua di atas  
B. I, II dan III  
C. I dan II  
D. II, III dan IV
- 1.41 Ini adalah selongsong yang terakhir dan terdalam dalam sesuatu telaga minyak.
- A. selongsong pengeluaran  
B. selongsong permukaan  
C. selongsong pertengahan  
D. paip pemandu
- 1.42 Selongsong disimen kepada dinding telaga. Teknik yang digunakan ialah .....
- A. dengan membuang buburan simen ke dalam ruang annulus.  
B. dengan mengepam simen terus ke dalam ruang annulus.  
C. dengan syotkrit dinding lubang terlebih dahulu, kemudian selongsong dimasukkan.  
D. dengan mengepam simen melalui selongsong dan kaki selongsong ke dalam annulus.
- 1.43 Gred paip menunjukkan ..... dan beberapa sifat istimewa.
- A. kekuatan mampatan  
B. kekuatan tegangan  
C. kekuatan alahan  
D. kekuatan pecah
- 1.44 Paip N-80 mempunyai ..... minimum.
- A. kekuatan alahan 80,000 psi  
B. kekuatan mampatan 80,000 psi  
C. kekuatan tegangan 80,000 psi  
D. kekuatan pecah 80,000 psi
- 1.45 Penilaian bendalir pengerudian dikenali sebagai .....
- A. pengelog lumpur  
B. analisa lumpur  
C. pemerhatian bendalir pengerudian  
D. penilaian bendalir pengerudian
- 1.46 Kaedah pengelogan ini adalah penting dalam menentukan kandungan air dan kandungan minyak di dalam formasi.
- A. kaedah kerintangn  
B. kaedah SP

- C. Temperature logging  
D. Borehole caliper
- 1.47 How to open a passage way for the flow of oil from the formation to the well, after the well has been completed with cemented casing?
- A. At the bottom of the casing there is a valve which is already in place. The opening of this valve will let the oil to flow into the well.  
B. The production tubing and packer is lowered and installed near the formation.  
C. The passage is always open because at the formation, there is no casing and cement.  
D. The casing is perforated with shaped charges in areas where the formation is located.
- 1.48 An important test is performed to collect data on pressure of the potential formation that would produce oil or gas before the setting of casing. This equipment is installed in the drilling assembly. This test is the .....
- A. formation pressure testing  
B. formation testing  
C. drilling test  
D. drill stem testing
- 1.49 Radioactive technique used in well logging to determine the rock density is .....
- A. neutron logging  
B. laterolog  
C. caliper  
D. gamma ray logging
- 1.50 In cementing the production casing, only certain portion is cemented. So a logging tool to determine the top of cement (TOC) behind the casing is made possible by using.....
- A. temperature logging  
B. gamma ray logging  
C. neutron logging  
D. SP method
- C. *pengellog suhu*  
D. *angkuip lubang gerudi*
- 1.47 *Bagaimanakah membuka laluan minyak supaya mengalir daripada formasi ke dalam telaga, setelah telaga dilengkapkan dengan selongsong yang sudah disimenkan?*
- A. *Di bahagian bawah selongsong terdapat satu injap yang tersedia. Injap ini dibuka untuk membolehkan minyak mengalir ke dalam telaga.*  
B. *Tiub pengeluaran dan penyendat diturunkan dan dipasangkan berhampiran dengan formasi.*  
C. *Laluan sentiasa terbuka kerana di formasi, tiada terdapat selongsong dan simen.*  
D. *Selongsong ditebuk dengan menggunakan 'shaped charges' di kawasan yang terdapat formasi.*
- 1.48 *Satu ujian yang penting dijalankan untuk mengumpul data mengenai tekanan formasi yang berpotensi menghasilkan minyak dan gas sebelum pemasangan selongsong. Peralatan ini dipasang di dalam pemasangan penggerudian. Ujian ini ialah .....*
- A. *ujian tekanan formasi*  
B. *ujian formasi*  
C. *ujian penggerudian*  
D. *ujian batang gerudi*
- 1.49 *Teknik radioaktif yang digunakan dalam pengelogan telaga untuk menentukan ketumpatan batuan ialah .....*
- A. *pengellog neutron*  
B. *laterolog*  
C. *angkuip*  
D. *pengellog sinaran gamma*
- 1.50 *Dalam penyimenan selongsong pengeluaran, hanya sebahagian di sahaja disimenkan. Maka peralatan logging untuk menentukan bahagian atas simen di belakang selongsong diperolehi dengan menggunakan .....*
- A. *pengellog suhu*  
B. *pengellog sinaran gamma*  
C. *pengellog neutron*  
D. *kaedah SP*



1.51 Figure 3 shows the impermeable ..... that trap the oil in anticlinal trap.

- A. sedimentary rock
- B. igneous rock
- C. cap rock
- D. limestone

1.51 Rajah 3 menunjukkan ..... yang tidak boleh telap memerangkap minyak dalam perangkap antiklin.

- A. batuan sedimen
- B. batuan igneus
- C. batuan tukup
- D. batu kapur

Questions 1.52 to 1.54 refer to Figure 3 with the following answer.

- A. oil
- B. gas
- C. water
- D. condensate

Soalan 1.52 hingga 1.54 merujuk kepada Rajah 3 dengan jawapan berikut.

- A. minyak
- B. gas
- C. air
- D. peluwap

1.55 The principal source that results in formation damage is .....

- A. formation water
- B. drilling fluid
- C. oil based mud
- D. bentonite

1.55 Sumber utama yang mengakibatkan kepada kerosakan formasi ialah .....

- A. air formasi
- B. bendalir pengerudian
- C. lumpur berdasarkan minyak
- D. bentonit

1.56 What is abnormal pressure?

- A. It is the reservoir pressure which is different from the calculated pressure.
- B. It is the pressure which is not normal from the standard pressure.
- C. It is the pressure within the wellbore which is different from the normal hydrostatic head of the drilling mud.
- D. It is any geopressure that is different from the established normal trend for the given area and depth.

1.56 Apakah tekanan tak biasa?

- A. Ia adalah tekanan reservoir yang berlainan daripada tekanan yang telah dikira.
- B. Ia adalah tekanan yang tidak normal daripada tekanan piawai.
- C. Ia adalah tekanan di dalam telaga minyak yang berbeza daripada turus hidrostatik biasa bagi lumpur pengerudian.
- D. Ia adalah apa-apa geo-tekanan yang berbeza daripada tren biasa untuk sesuatu kawasan dan kedalaman.

...14/-

- 1.57 Gas from the field is being used again for secondary recovery of oil. .... are being used in these operation.
- A. Gas lift valves  
B. Sucker rod pumps  
C. Pumps  
D. Reciprocating pump
- 1.58 After drilling an oil well, the well is completed with cemented casing, production tubing and ..... (an array of valves and chokes) set in place.
- A. christmas tree  
B. drilling string  
C. piping  
D. cathead
- 1.59 The oil will flow from the well and straight to a separator. What is the function of the separator?
- I. To separate natural gas and oil.  
II. To separate oil and water.  
III. To refine crude oil.  
IV. To separate drill cuttings from oil.
- A. All of the above      C. I, II and IV  
B. I, II and III        D. I and II
- 1.60 Pipes are used to transport crude oil from one place to another. One length of such pipe is cleaned by releasing a solid rubber cleaner known as the ..... in the pipes.
- A. pig  
B. special chemicals  
C. scraper  
D. brush
- 1.57 Gas daripada lapangan digunakan semula untuk perolehan sekunder minyak. .... digunakan dalam operasi ini.
- A. Injap gas pengangkat  
B. Pam penghisap rod  
C. Pam  
D. Pam salingan
- 1.58 Setelah mengerudi sebuah telaga minyak, telaga ini dilengkapi dengan selongsong bersimen, tiub pengeluaran dan ..... (susunan injap dan pencekik) dipasang.
- A. pokok krismas  
B. talian pengerudian  
C. perpaipan  
D. cathead
- 1.59 Minyak akan mengalir daripada telaga dan terus kepada separator. Apakah fungsi separator?
- A. Untuk mengasingkan gas asli dan minyak.  
II. Untuk mengasingkan minyak dan air.  
III. Untuk penapisan minyak mentah.  
IV. Untuk mengasingkan rincisan gerudi daripada minyak.
- A. Semua di atas      C. I, II dan IV  
B. I, II dan III        D. I dan II
- Paip digunakan untuk mengangkut minyak mentah daripada satu tempat ke satu tempat yang lain. Suatu paip sedemikian dibersihkan dengan melepaskan .....
- A. pig  
B. bahan kimia tertentu  
C. pembersih  
D. berus

(50 marks)

(50 markah)

2. (a) A drilling mud of volume  $V_{m1}$  and a density of  $\rho_{m1}$  has to increase its density to  $\rho_{m2}$  in anticipating a higher bottom hole pressure. So a volume of  $V_s$  of solid has to be added to increase its density. Assuming that the final volume of mud as  $V_{m2}$ . Derive the expression below for the volume of solid to be added to the mud.

$$V_s = \frac{V_{m2}(\rho_{m2} - \rho_{m1})}{\rho_s - \rho_{m1}}$$

( 10 marks)

- (b) What are the techniques used in formation evaluation? Write short notes on each one of them.

(10 marks)

- (c) Give two geological situations that can cause abnormal pressures?

(5 marks)

2. a) Suatu lumpur pengerudian dengan isipadu  $V_{m1}$  dan ketumpatan  $\rho_{m1}$  diperlukan menambahkan ketumpatannya kepada  $\rho_{m2}$  dalam menangani tekanan bawah lubang yang lebih tinggi. Maka pepejal dengan isipadu  $V_s$  perlu ditambah untuk menambahkan ketumpatannya. Andaikan isipadu akhir lumpur sebagai  $V_{m2}$ . Terbitkan hubungan di bawah ini untuk isipadu pepejal yang akan dicampur kepada lumpur.

$$V_s = \frac{V_{m2}(\rho_{m2} - \rho_{m1})}{\rho_s - \rho_{m1}}$$

(10 markah)

- (b) Apakah teknik-teknik yang digunakan untuk penilaian formasi? Tuliskan nota ringkas bagi setiap teknik.

(10 markah)

- (c) Apakah tekanan tak biasa dan berikan dua keadaan geologi yang boleh menyebabkan tekanan tak biasa.

(5 markah)

...16/-

3. a. An oil well of radius of  $r_w$  having the well bore pressure of  $p_w$  is producing oil from a reservoir with its area of influence of radius  $r_e$  and the static reservoir pressure of  $p_e$ .

Using the Darcy's law  $v = -\frac{k}{\mu} \frac{dp}{dL}$  with usual notation

Derive the following relationship

$$q = \frac{7.07hk(p_e - p_w)}{\mu \ln\left(\frac{r_e}{r_w}\right)} \text{ bbl/day}$$

For a reservoir rock of thickness  $h$  feet with a permeability of  $k$  darcy which contains oil of viscosity  $\mu$  centipoise. The pressure is expressed in psia.

(10 marks)

- (b) Write a brief account on the purposes of drilling fluid in oil well drilling?  
(10 marks)
- (c) What is natural flow and what is artificial flow for a producing oil well?  
(5 marks)

3. a. Sebuah telaga minyak dengan jejari  $r_w$  mempunyai tekanan lubang telaga  $p_w$  sedang mengeluarkan minyak daripada reservoir dengan keluasan pengaruhnya berjejari  $r_e$  dan tekanan statik reservoir  $p_e$ .

Dengan menggunakan hukum Darcy  $v = -\frac{k}{\mu} \frac{dp}{dL}$  dengan tatanama yang biasa

Terbitkan hubungan berikut

$$q = \frac{7.07hk(p_e - p_w)}{\mu \ln\left(\frac{r_e}{r_w}\right)} \text{ tong/hari}$$

Untuk batuan reservoir setebal  $h$  kaki dengan kebolehtelapan  $k$  darcy yang mengandungi minyak dengan kelikatan  $\mu$  centipoise. Tekanan disebut dalam psia.

(10 markah)

...17/-



(b) *Tuliskan dengan ringkas mengenai tujuan bendalir pengerudian di dalam pengerudian telaga minyak.*

*(10 markah)*

(c) *Apakah aliran semula jadi dan apakah aliran bantuan untuk telaga minyak pengeluaran?*

*(5 markah)*

4. (a) Write short notes on any three of the following

- i. Source of petroleum
- ii. Petroleum traps
- iii. Offshore facilities for oil drilling and production
- iv. Cementation operation of the casing
- v. Geological exploration method for oil and gas
- vi. Basic drilling components on a drilling rig

(21 marks)

(b) A drilling fluid is having a mud weight of 12 ppg, what is the hydrostatic pressure at the bottom of well at depth of 7,000 feet?

(2 marks)

(c) What is a whipstock and when is it used in drilling an oil well?

(2 marks)

4. (a) *Tuliskan nota ringkas mengenai tiga daripada perkara berikut*

- i sumber petroleum*
- ii. perangkap minyak*
- iii. Kelengkapan lepas pantai untuk pengerudian dan pengeluaran minyak*
- iv. Kegiatan penyimanan selongsong*
- v. Kaedah eksplorasi geologi untuk minyak dan gas*
- vi. Komponen pengerudian asas di atas rig pengerudian.*

*(21 markah)*

(b) *Suatu bendalir pengerudian mempunyai berat lumpur 12 ppg, apakah tekanan hidrostatik di bahagian bawah telaga pada kedalaman 7,000 kaki.*

*(2 markah)*

(c) *Apakah whipstock dan bilakah ia digunakan dalam pengerudian telaga minyak?*

*(2 markah)*

ooOoo