

PART A / BAHAGIAN A

(1). (a). Explain the following terms related to petroleum:
Terangkan terma berikut berkaitan dengan petroleum:

- i) Conventional petroleum
Petroleum konvensional
- ii) Oil window
Tetingkap minyak
- iii) Light vs Heavy Crude Oil
Minyak mentah ringan dan berat
- iv) Ineffective Porosity
Porositi tidak berkesan

(4 marks/markah)

(b). Petroleum system consist of five elements that are important in the process of petroleum formation. Explain these elements and illustrate the idealized petroleum system.

Sistem petroleum mengandungi lima unsur penting dalam proses pembentukan petroleum. Terangkan unsur-unsur ini dan ilustrasikan dengan gambarajah ringkas sistem petroleum.

(8 marks/markah)

...3/-

- (c). A subsurface reservoir rock should have two properties, porosity and permeability in order to make a productive crude oil and gas well.

Batu takungan bawah permukaan mesti mempunyai dua sifat, keliangan dan kebolehtelapan untuk menghasilkan telaga minyak mentah dan gas mentah yang produktif.

- (i). Define effective porosity and effective permeability.

Takrifkan keliangan berkesan dan kebolehtelapan berkesan.

- (ii). A petroleum reservoir has an area extent of 20,000 ft² and a pay zone thickness of 100 ft. The total pore volume is 700,000ft³. Calculate the porosity of the reservoir?

Takungan petroleum di dalam Kawasan seluas 20,000 kaki persegi dan kawasan bernilai berketebalan 100 kaki. Jumlah isipadu keliangan adalah 700,000 kaki padu. Kirakan keliangan takungan?

(8 marks/markah)

...4/-

- (2). (a). The well planning is the most important aspect of drilling. Explain THREE main objectives of a well planning. Describe one of the limitations of achieving these objectives.

Perancangan telaga adalah aspek terpenting dalam penggerudian. Jelaskan TIGA objektif perancangan telaga. Huraikan satu had dalam mencapai objektif-objektif ini.

(4 marks/markah)

- (b). Calculate the original oil in place (OOIP) and the original gas in place for these two conditions.

Kirakan minyak asli setempat dan gas asli setempat untuk kedua-dua keadaan berikut.

- (i). An oil reservoir has average porosity of 0.15 in an area of 6400 acres with a net thickness of 100 ft, initial oil saturation of 75%, and initial oil formation volume factor of 1.3. Calculate original oil in place.

Sebuah takungan minyak mempunyai purata keliangan 0.15 di kawasan seluas 6400 ekar dengan ketebalan bersih 100 kaki, ketepuan awal minyak 75%, dan faktor isipadu pembentukan awal minyak 1.3. Kirakan minyak asli setempat.

...5/-

- (ii). A well is draining a gas–water reservoir. The drainage area of the well is 160 acres and has a net thickness of 20 ft. Initial properties are 15% porosity, 70% gas saturation, and gas FVF of 0.0016 RB/SCF. Calculate the original gas in place.

Sebuah perigi sedang mengalirkan takungan gas–air. Keluasan saluran telaga adalah 160 ekar dan mempunyai ketebalan bersih 20 kaki. Sifat awal ialah 15% keliangan, 70% tepu gas, dan gas FVF sebanyak 0.0016 RB/SCF. Kira gas asli setempat.

(4 marks/markah)

- (c). What are the techniques used in the formation evaluation? List out FIVE and explain each of them.

Apakah teknik-teknik yang digunakan untuk penilaian formasi? Senaraikan dan terangkan LIMA daripadanya teknik-teknik tersebut.

(5 marks/markah)

- (d). Explain the type of well completions that are most commonly used in oil and gas production. Illustrate the explanations with diagrams.

Terangkan jenis penyiapan telaga yang paling biasa digunakan dalam pengeluaran minyak dan gas. Gambarkan penjelasan anda dengan gambar rajah.

(7 marks/markah)

...6/-

PART B / BAHAGIAN B

- (3). (a). Oil density is sometimes expressed in terms of its specific gravity, but more often is given as American Petroleum Institute (API) gravity. Derive the equation that transform the specific gravity to API gravity. Define the meaning of the API gravity of oil with the value of less than 10.

Ketumpatan minyak kadangkala dinyatakan berdasarkan gravity tertentu, tetapi lebih biasa diberikan sebagai gravity Institut Petroleum Amerika (API). Terbitkan formula yang menukarkan gravity tertentu ke gravity API. Jelaskan maksud gravity API minyak dengan nilai kurang dari 10.

(6 marks/markah)

- (b). Organic matters and preservation are important for the generation of petroleum. Explain in detail these two conditions.

Bahan-bahan organik dan pemeliharaan adalah penting untuk penghasilan petroleum. Terangkan dengan lebih lanjut dua keadaan ini.

(4 marks/markah)

- (c). Kerogen is a key intermediate in the formation of oil and gas. Elaborate the general proses of its formation and the constituents of organic matters type (type I to III).

Kerogen adalah kunci perantaraan dalam pembentukkan minyak dan gas. Perjelaskan proses umum pembetukannya dan jenis-jenis komponen bahan organik (type I to III)

(6 marks/markah)

...7/-

- (d). Compare the influence of grain sorting and grain packing in term of the porosity and permeability of the reservoir rock.

Bandingkan pengaruh susunan butiran dan mampatan butiran dari segi keliangan dan kebolehtelapan batuan takungan

(4 marks/markah)

- (4). (a). List out and explain the characteristics of FIVE different types of oil well type.

Senaraikan dan terangkan ciri-ciri LIMA jenis telaga minyak yang berbeza.

(5 marks/markah)

- (b). Elaborate the purpose of casing and cementing after an oil well was drilled?

Huraikan kegunaan selongsong dan penyimenan setelah telaga minyak digerudi?

(5 marks/markah)

- (c). State and explain geological conditions that can cause abnormal pressure.

Nyatakan dan terangkan keadaan geologi yang boleh menyebabkan tekanan tidak normal.

(5 marks/markah)

- (d). Explain the causes of formation damage and the effect to an oil well?

Terangkan punca kerosakan formasi dan apakah kesannya terhadap telaga minyak?

(5 marks/markah)

...8/-

- (5). (a). Differentiate and explain the term original oil in place (OOIP), oil and gas resource and oil and gas reserve.

Bezakan dan terangkan istilah minyak asli setempat (OOIP), sumber minyak dan gas serta rizab minyak dan gas.

(3 marks/markah)

- (b). Abnormal pressure within a well may result in kick and blowout phenomenon. Define abnormal pressure and differentiate the kick and blowout phenomenon.

Tekanan yang tidak normal dalam perigi boleh mengakibatkan fenomena tendangan dan ledakan. Huraikan tekanan abnormal dan bezakan fenomena tendangan dan ledakan.

(3 marks/markah)

- (c). Explain the following:
Terangkan perkara berikut:

- (i). Surface Casing
Selongsong permukaan
- (ii). Intermediate casing
Selongsong perantaraan
- (iii). Production casing
Selongsong pengeluaran
- (iv). Liner
Pelapik

...9/-

- (v). Christmas tree
Pokok Krismas
- (vi). Blowout preventer
Pencegah ledakan

(6 marks/markah)

- (d). Derive the equation below:
Terbitkan persamaan di bawah:

- (i). Gas formation volume factor,

$$Bg = 0.0283 \frac{ZT}{P} \frac{ft^3}{scf}$$

Faktor isipadu pembentukan gas,

$$Bg = 0.0283 \frac{ZT}{P} \frac{ft^3}{scf}$$

- (ii). A drilling mud of volume, V_{m1} and the density of ρ_{m1} has to increase its density to ρ_{m2} in anticipating a higher bottom hole pressure. Therefore, 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 equation

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

...10/-

Isipadu lumpur penggerudian, V_{m1} dan ketumpatan ρ_{m1} perlu ditingkatkan ketumpatannya kepada ρ_{m2} dengan menjangkakan tekanan lubang bawah yang lebih tinggi. Oleh itu, isipadu V_s pepejal perlu ditambah untuk meningkatkan ketumpatannya. Dengan mengandaikan bahawa isipadu muktamad lumpur sebagai V_{m2} . Terbitkan persamaan

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

(8 marks/markah)

- (6). (a). List out TWO classifications of drill bits with examples. Explain how these two classifications differ from each other.

Senaraikan DUA klasifikasi mata gerudi dengan contoh. Terangkan bagaimana kedua-dua klasifikasi ini berbeza antara satu sama lain.

(5 marks/markah)

- (b). Discuss THREE types of drilling fluids with the examples and explain THREE key factors that drive decisions in selecting the type of drilling fluid for a specific well.

Bincangkan TIGA jenis cecair penggerudian dengan contoh dan terangkan TIGA faktor utama yang mendorong keputusan dalam memilih jenis bendalir penggerudian untuk telaga tertentu.

(6 marks/markah)

...11/-

- (c). Differentiate and explain primary, secondary and tertiary oil recovery method.

Bezakan dan terangkan kaedah pemulihan minyak primer, sekunder dan tertier.

(3 marks/markah)

- (d). Drilling fluid is used in drilling operation. With the aid of a diagram, explain how the circulating fluids work.

Cecair penggerudian digunakan dalam operasi penggerudian. Dengan bantuan gambar rajah, terangkan bagaimana bendalir yang beredar berfungsi.

(6 marks/markah)

- oooOooo -