คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

การสอบ Final : ประจำภาคการศึกษาที่ 1 ประจำปีการศึกษา 2548

วันที่ : วันพฤหัสบดีที่ 13 ตุลาคม 2548 เวลา : 0900-1200 น.

วิชา : 235-461 SP (Basic Petroleum Technology) ห้อง : A 200

ไม่อนุญาตให้นักศึกษานำเอกสารเข้าห้องสอบ แต่สามารถนำเครื่องคิดเลขทุกรุ่นเข้าได้

ข้อสอบมีทั้งหมด 7 ข้อใหญ่ ให้นักศึกษาพยายามทำข้อสอบทุกข้อในกระดาษข้อสอบ และ/หรือ สมุดคำตอบที่แจกให้

คะแนนสอบ Final (60%) + Course Work (30%) + Class Attention (10%)

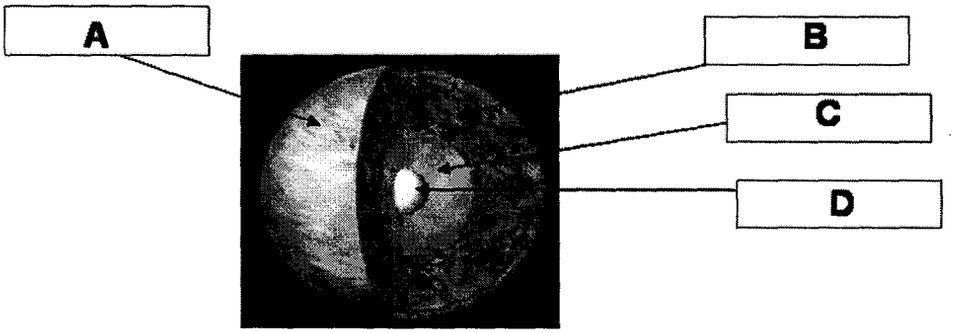
ขอให้นักศึกษาทุกคนโชคดี

มานะ โรจน์พิบูลสถิตย์

ผู้ออกข้อสอบ

ข้อ 1	Petroleum Geology and Reservoirs	20 คะแนน
ข้อ 2	Petroleum Exploration	15 คะแนน
ข้อ 3	Oil Well Drilling	52 คะแนน
ข้อ 4	Formation Evaluation	20 คะแนน
ข้อ 5	Well Completion, and Stimulation	10 คะแนน
ข้อ 6	Oil&Gas Production, Flowing Wells, Workover and Artificial Lifts	15 คะแนน
ข้อ 7	Reservoir Performance, Reserves Estimate, and Oil Field Development	26 คะแนน
	รวม	**158 คะแนน**

ข้อ 1) Petroleum Geology and Reservoirs (20 คะแนน)



1.1 Inside the Earth: ให้บอกชื่อเรียกของชั้นต่างๆของโลกเรียงลำดับจากชั้นนอกสุดไปยังในสุดตามรูปข้างบน (2 คะแนน)

A)..... B) .....

C)..... D) .....

1.2 จงอธิบายให้เข้าใจ (ก) ความหมายของ Fossils Fuels และ (ข) ที่มาหรือกำเนิดของปิโตรเลียม(4 คะแนน)

.....

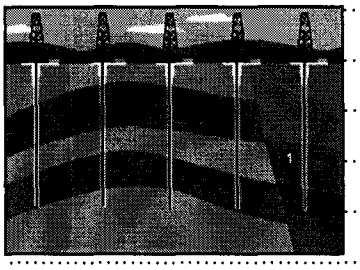
.....

.....

.....

.....

1.3 จงอธิบายความหมายของ Petroleum Reservoir ตามหลักวิศวกรรมปิโตรเลียม (3 คะแนน)



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

1.4 Methane เป็น hydrocarbon gas ที่เบาที่สุด มีสูตรเคมีว่า CH_4 ให้บอกชื่อ hydrocarbon gas ที่หนักกว่า Methane ถัดไปมา 3 ชื่อ รวมทั้งสูตรเคมี (3 คะแนน)

ชื่อ	สูตรเคมี
1)	
2)	
3)	

1.5 จงเรียงลำดับผลิตภัณฑ์ข้างล่างนี้ ที่ได้จากขบวนการกลั่นน้ำมันจากมวลเบาที่สุดไปยังมวลหนักที่สุด (2 คะแนน)

LPG Asphalt Base Naphtha Industrial Fuel Kerosene Motor Gasoline Jet Fuel Diesel Fuel

1)	2)	3)	4)
5)	6)	7)	8)

1.6 จงอธิบายลักษณะโครงสร้างของชั้นหินใต้ดินที่สามารถเก็บกักปิโตรเลียม (Petroleum Trap) มาให้ทราบว่ามีกี่ประเภท อะไรบ้าง (3 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

1.7 จงยกตัวอย่างชื่อชนิดของหินและลักษณะเกี่ยวข้องที่มีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้ (3 คะแนน)

A. เป็นที่มาของปิโตรเลียม (Source Rock) .....

B. สามารถเก็บกักปิโตรเลียม (Reservoir Rock).....

C. สามารถปิดกั้นปิโตรเลียมให้คงอยู่ใต้ดินได้ (Cap Rock or Trap).....

ข้อ 2) Petroleum Exploration (15 คะแนน)

2.1 การสำรวจปิโตรเลียมในอดีตก่อนยุคการขุดเจาะน้ำมัน ค.ศ. 1800 มีการพบน้ำมันดิบซึมผ่านชั้นหินขึ้นมาบนผิวดิน เราเรียกลักษณะแบบนี้ว่า (1 คะแนน) .....

2.2 จงเรียงลำดับขั้นตอนในธุรกิจการสำรวจและผลิตปิโตรเลียมจาก Term ที่ให้ไว้ให้ถูกต้องและอธิบายถึงความหมายกิจกรรมดังกล่าวด้วย Term ที่ให้มีดังนี้ Production Exploration Abandonment Appraisal Development (5 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2.4 ในการสำรวจหาแหล่งปิโตรเลียมด้วยการทำ Seismic Survey ท่านเข้าใจว่าอย่างไรจงอธิบาย (5 คะแนน)

หมายเหตุ ในคำตอบต้องการอย่างน้อย Term ดังต่อไปนี้ด้วย Reflection, Acoustic, Dynamite, Vibroseis, Geophone, Time Map, Depth Map, 2D, 3D, 4D, Processing, Interpretation, Seismologist

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2.5 จงอธิบายความหมายของ Probability of Success หรือ PoS ในการสำรวจหาแหล่งปิโตรเลียม (2 คะแนน)

.....

.....

2.6 จงอธิบายความหมายของ Anomalies ในการแปรความหมายทางด้าน Seismic (2 คะแนน)

.....

.....

.....

ข้อ 3) Oil Well Drilling (52 คะแนน)

3.1 จงอธิบายถึงความหมายของหลุมเจาะประเภทต่างๆ ต่อไปนี้ (10 คะแนน)

a) Exploration (or Wild Cat) well (2 คะแนน)

.....

.....

b) Appraisal (or Delineation) well (2 คะแนน)

.....

.....

c) Development (or Production) well (2 คะแนน)

.....

.....

d) Infill well (2 คะแนน)

.....

.....

e) Injection well (2 คะแนน)

.....

.....

3.2 หลังจากเจาะหลุมปิโตรเลียมเสร็จแล้ววิศวกรปิโตรเลียมอาจตัดสินใจดำเนินการอย่างใดอย่างหนึ่งกับหลุมที่เจาะไปแล้วดังต่อไปนี้: - จงอธิบายความหมาย และสาเหตุ ว่าทำไมถึงทำอย่างนั้นและทำอย่างไร ? (8 คะแนน)

a) Plug and Abandon (2 คะแนน)

.....

.....

b) Suspend (2 คะแนน)

.....

.....

c) Complete (2 คะแนน)

.....

.....

d) Sidetrack (2 คะแนน)

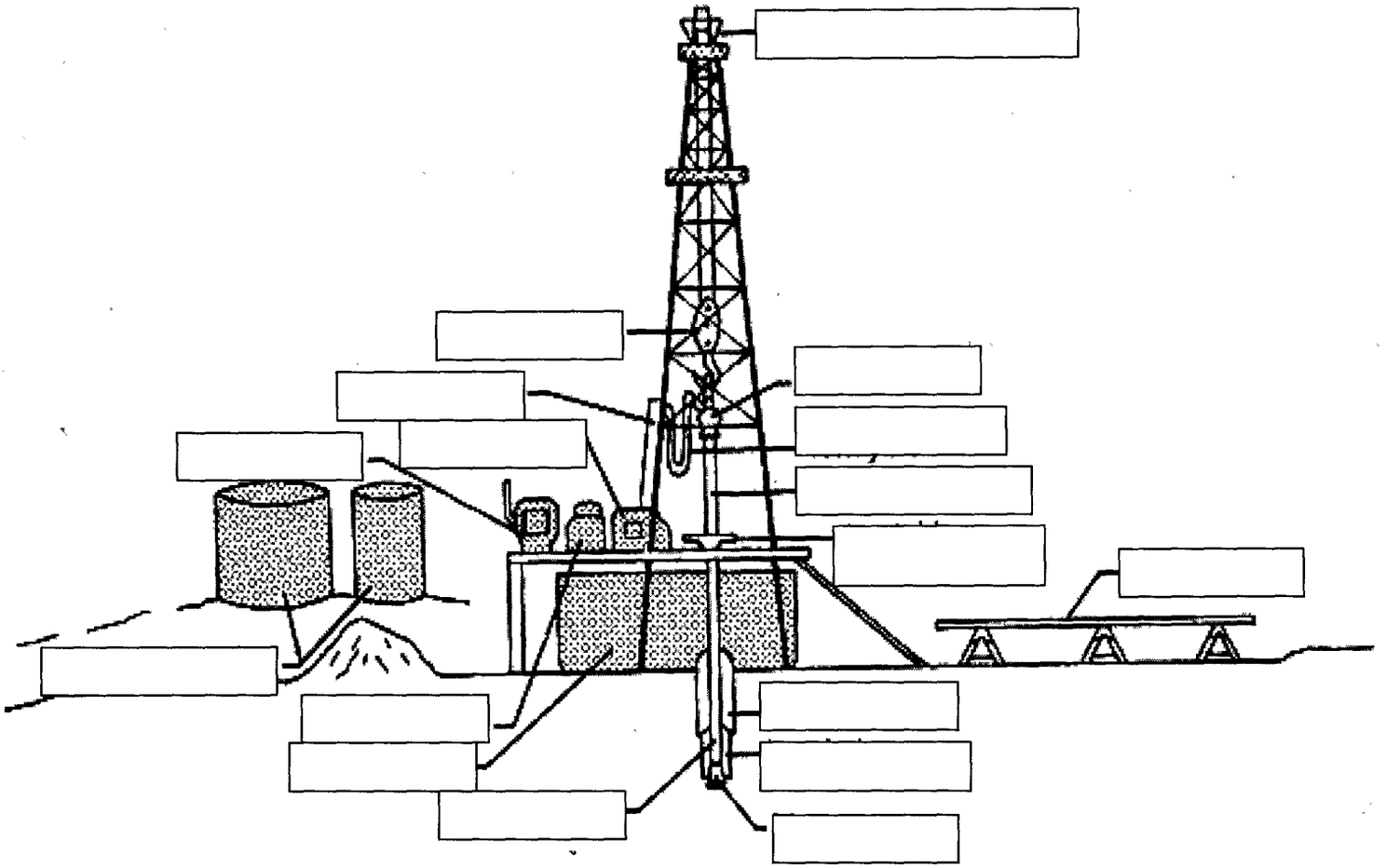
.....

.....

3.3 จงอธิบายความสำคัญหรือหน้าที่ของน้ำโคลน (Mud) ที่มีต่อการขุดเจาะหลุมน้ำมันมา 6 ข้อ (3 คะแนน)

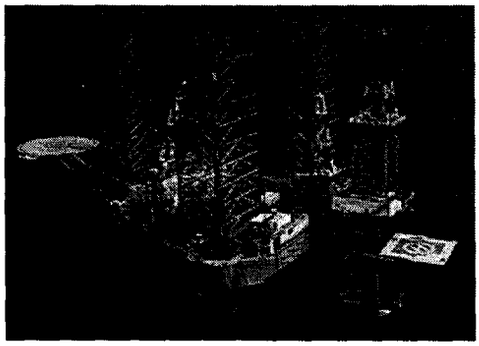
1)	4)
2)	5)
3)	6)

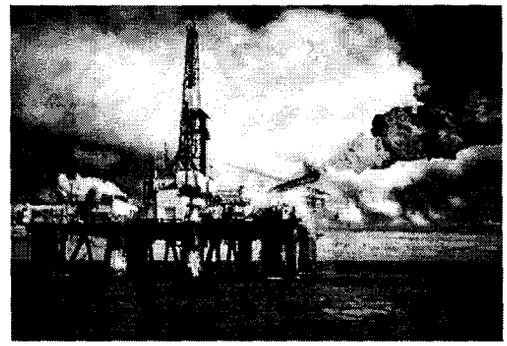
3.4 จากรูปข้างล่าง จงบอกชื่อเรียกอุปกรณ์และส่วนประกอบของแท่นขุดเจาะหลุมน้ำมัน โดยนำชื่อเรียกที่ให้ไว้ข้างล่างมาใส่ในช่องว่างให้ถูกต้อง (17 คะแนน)



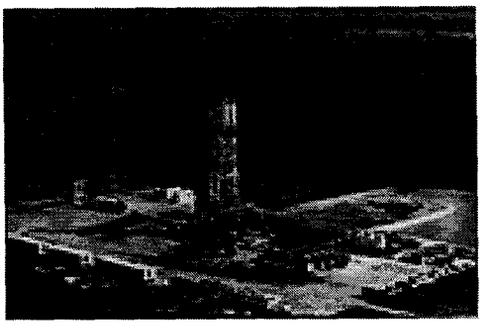
1. Drill pipe	2. Crown block	3. Traveling block	4. Stand pipe
5. Draw works	6. Swivel	7. Engine	8. Fuel/water tanks
9. Rotary hose	10. Kelly	11. Turntable	12. Borehole
13. Bit	14. Conductor pipe	15. Pipe rack	16. Mud pump
17. Mud pit			

3.5 จงบอกชื่อเรียกแท่นขุดเจาะน้ำมันทั้ง 3 ประเภท ดังภาพต่อไปนี้ให้ถูกต้อง (6 คะแนน)





(3.5.1)_____ (3.5.2) _____



(3.5.3) _____

3.6 จงให้ความหมายของ Term ต่อไปนี้ ในด้านของ drilling of oil well (8 คะแนน)

ก. Well Control (2 คะแนน)

.....

.....

.....

ข. Well Kick (2 คะแนน)

.....

.....

.....

ค. Blow-out (2 คะแนน)

.....

.....

.....

ง. Kill Well (2 คะแนน)

.....

.....

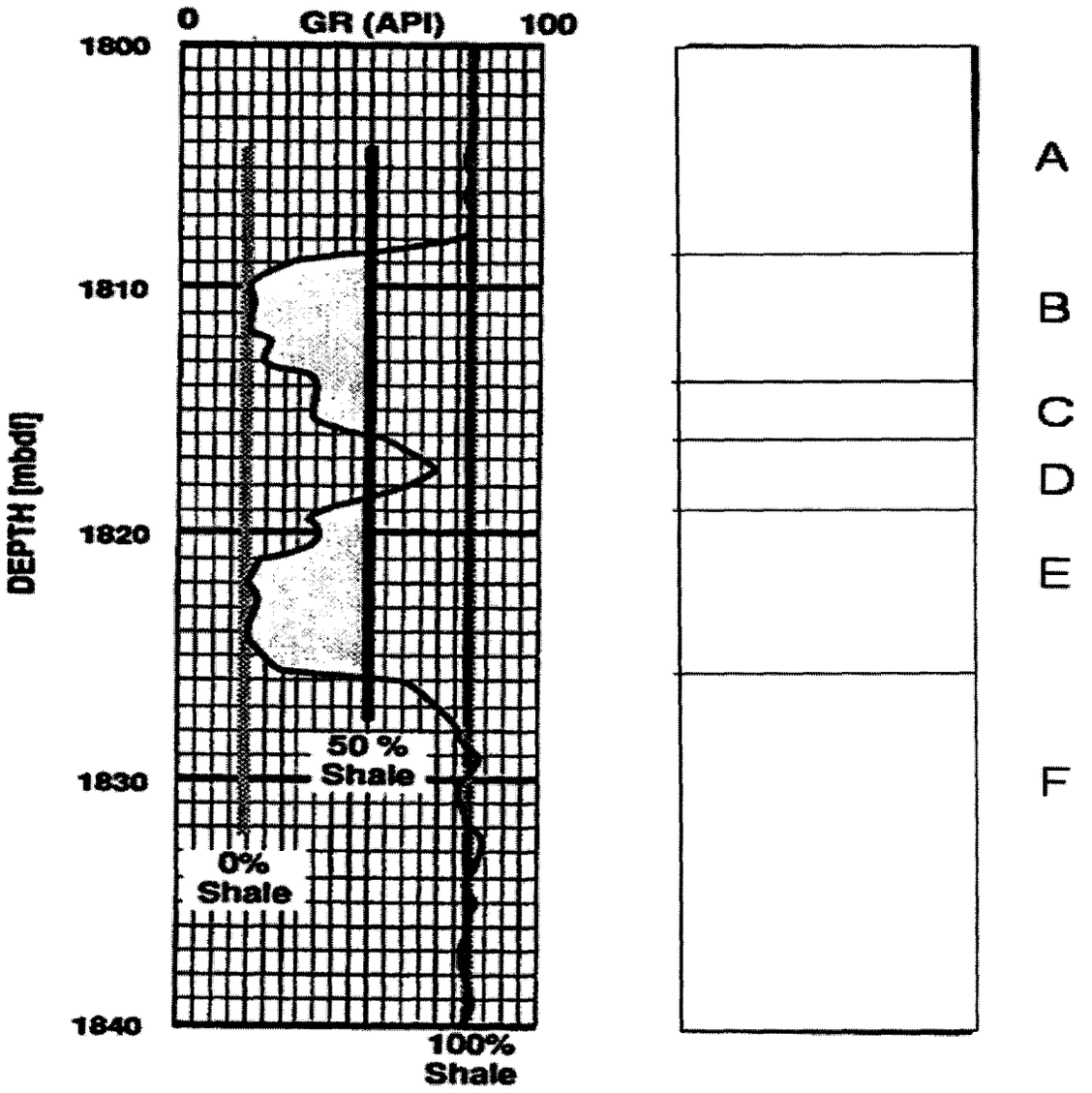
.....

ข้อ 4) Formation Evaluation (20 คะแนน)

4.1 การดำเนินการระหว่างหรือหลังการเจาะหลุมที่เรียกว่า Formation Evaluation นั้น มีจุดประสงค์เพื่อต้องการทราบข้อมูลหรือคุณสมบัติของชั้นหินที่เจาะผ่าน จงบอกข้อมูลหรือคุณสมบัติหลักๆ 5 อย่างที่ต้องการทราบ (5 คะแนน)

1)
2)
3)
4)
5)

4.2 จากข้อมูล Log data ของหลุมเจาะ (ดูรูปภาพ) ให้ระบุลักษณะของชั้นหิน (Lithology) ว่าน่าจะเป็น Sandstone, Shaly-Sandstone หรือ Shale จากการแปรผลของ Gamma Ray Log แล้วเขียนลงใน column ที่ว่างด้านขวา (6 คะแนน)



4.2 จงอธิบายความหมายของค่าคุณสมบัติของหิน ต่อไปนี้ (4 คะแนน)

4.2.1 Porosity และหน่วยที่ใช้วัด.....

4.2.2 Permeability และชื่อหน่วยที่ใช้วัด .....

4.3 จงยกตัวอย่างข้อมูล หรือ วิธีการเก็บข้อมูลหลุมเจาะที่ใช้ในการทำ Formation Evaluation มา 5 อย่าง (5 คะแนน)

1)	4)
2)	5)
3)	

ข้อ 5) Well Completion, and Stimulation (10 คะแนน)

5.1 จงเรียงลำดับเหตุการณ์ก่อนและหลังในการ ทำ Well Completion (ใส่หมายเลข 1, 2, 3, ...) (7 คะแนน)

- Running the down-hole pump & sucker rod [ ]
- Perforating with the casing gun [ ]
- Running open-hole logs [ ]
- Acidizing, fracturing or gravel packing [ ]
- Equipping the well with tubing, packers, x-mas tree etc. [ ]
- Cementing the casing [ ]
- Running the casing [ ]

5.2 จงลากเส้นเชื่อมโยงระหว่างประเภทของ Reservoir ด้านซ้าย กับการใช้เทคนิค Stimulation จัดการที่เหมาะสม ด้านขวา (3 คะแนน)

Limestone	●	●	Fracturing with proppant
Tight, well-cemented sandstone	●	●	Gravel Packing
Unconsolidated sandstone	●	●	Acidizing

ข้อ 6) Oil and Gas Production, Flowing Wells, Workovers, and Artificial Lifts (15 คะแนน)

6.1 ถ้าเป็นไปได้ควรเลือกการเจาะ หรือ Perforation แบบใดเพื่อให้ผลลัพธ์ที่ดีกว่าสำหรับ Reservoir (2 คะแนน)

- Over balance [ ] เหตุผล .....
- Under balance [ ] เหตุผล .....

6.2 จงยกตัวอย่างของสาเหตุที่ทำให้ Formation Damage มา 2 ข้อ (2 คะแนน)

- .....
- .....

6.3 ให้อธิบายความหมายของ Workover และให้ยกตัวอย่างหรือ Sketch ภาพประกอบคำอธิบาย (6 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ข้อ 7) Reservoir Performance, Reserves Estimate, Oil Field Development (26 คะแนน)

7.1 จงบอกชื่อและอธิบายลักษณะReservoir Energy and Drive Mechanism มา 3 แบบ (6 คะแนน)

ก.....

.....

ข.....

.....

ค.....

.....

6.4 ในกรณีที่ Reservoir Pressure ลดต่ำลงจนน้ำมันไม่สามารถไหลขึ้นมาเองได้ตามธรรมชาติ (Natural Flow) เราสามารถทำ Artificial Lifts เพื่อช่วยให้การผลิตน้ำมันเพิ่มต่อไปอีก จงอธิบายเท่าที่ทราบว่า Artificial Lifts มีกี่วิธีอะไรบ้าง แต่ละวิธีมีหลักการอะไรบ้าง (5 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ข้อ 7) Reservoir Performance, Reserves Estimate, Oil Field Development (26 คะแนน)

7.1 จงบอกชื่อและอธิบายลักษณะReservoir Energy and Drive Mechanism มา 3 แบบ (6 คะแนน)

ก.....

.....

ข.....

.....

ค.....

.....

7.2 การประเมินปริมาณสำรองของแหล่งปิโตรเลียม (Reserves) มี **5** วิธี อะไรบ้าง (5 คะแนน)

ก.....

.....

ข.....

.....

ค.....

.....

ง.....

.....

จ.....

.....

7.3 จงคำนวณปริมาณของแหล่งน้ำมัน (Oil in place) และปริมาณสำรองน้ำมัน (Oil Reserves) ใช้หน่วยเป็น ล้าน ลูกบาศก์เมตร ตามข้อมูลต่อไปนี้ (15 คะแนน)

Given: Oil in place = Area x N/G x Thick x Porosity x Oil Saturation

Where: Area = 20 sq. km +/- 20% N/G (net to gross) = 0.8 +/- 20% Thick = 50 m +/-10% Porosity = 20% +/-25% Oil Saturation = 70% +/- 30% (+/- % คือความคลาดเลื่อนหรือความไม่แน่นอนของข้อมูล ซึ่งอาจมากกว่าหรือน้อยกว่าก็ได้)

(3 คะแนน) ดังนั้น Base Case หรือ Expected Oil in place = ...

.....

.....

.....

(3 คะแนน) Low Case หรือ Minimum Oil in place = ...

.....

.....

.....

(3 คะแนน) High Case หรือ Maximum Oil in place =.....

.....

.....

.....

สมมติค่า % Oil Recovery ของแหล่งน้ำมันนี้ = 50% (Water Drive) จงคำนวณว่าแหล่งน้ำมันนี้จะสามารถผลิตน้ำมันออกมาได้ทั้งหมดสูงสุดทั้ง 3 กรณี เป็นเท่าไหร่?

(2 คะแนน) Base Case หรือ Expected Oil Reserves = ...

.....

.....

(2 คะแนน) Low Case หรือ Minimum Oil Reserves = ...

.....

.....

(2 คะแนน) High Case หรือ Maximum Oil Reserves =.....

.....

.....

.....

The End