

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

»PETRÓLEO E GÁS «

A *Testemunhagem* é uma operação que pode ser realizada durante a perfuração de um poço na indústria do petróleo. Essa operação tem como objetivo principal adquirir um *testemunho*. Em relação à *testemunhagem* responda as questões **21, 22 e 23**.

21. Dentre as variáveis obtidas por análise de um *testemunho*, podemos citar:

- a) Litologia e BSW.
- b) Porosidade e °API.
- c) Permeabilidade e saturação de água.
- d) Saturação de óleo e RGO.
- e) Saturação de água e ponto de fluidez do óleo.

22. Sobre a operação de *testemunhagem* considere as seguintes afirmativas:

- I. A *testemunhagem* convencional é realizada com barrilete.
- II. Os *testemunhos* convencionais são obtidos nas dimensões de 10, 20 e 30 metros.
- III. Na *testemunhagem* a cabo, é necessária a realização de manobra.
- IV. A *testemunhagem* lateral é realizada quando é necessário se *testemunhar* formações já perfuradas.
- V. A principal vantagem entre a *testemunhagem* convencional e a *testemunhagem* a cabo é a redução no custo da operação.

São verdadeiras as afirmativas:

- a) I, II e IV.
- b) I, IV e V.
- c) II, III e IV.
- d) I, III e V.
- e) III, IV e V.

23. Para se evitar a contaminação de um *testemunho* no trajeto poço-laboratório, a depender dos objetivos da aquisição do *testemunho*, podem ser usadas duas substâncias que são:

- a) Água e óleo diesel.
- b) Álcool e querosene.
- c) Parafina e óleo diesel.
- d) Cloreto de sódio e querosene.
- e) Detergentes e querosene.

- 24.** O Brasil vem assumindo um papel importante no cenário mundial da indústria do petróleo após as descobertas de petróleo realizadas na camada pré-sal. A produção de petróleo dessa camada deverá ocorrer em ambientes com elevadas lâminas d'água. Em relação à produção de petróleo em alto mar é **correto** afirmar:
- a) As tubulações rígidas são empregadas como *flowlines*.
 - b) São utilizadas tubulações especiais, podendo ser rígidas ou flexíveis.
 - c) *Riser* é uma tubulação larga que se estende desde a cabeça do poço até embaixo do piso da torre de uma instalação semissubmersa.
 - d) O *riser*, por se tratar de uma tubulação especial, está isento de ataques por parte de agentes químicos agressivos.
 - e) O principal aspecto a ser considerado na escolha das *flowlines* é o custo da tubulação.
- 25.** A integridade das tubulações que transportam petróleo e gás é um fator extremamente importante na eficiência das empresas petrolíferas. Desse modo, é primordial que, periodicamente, inspecionem-se as paredes do duto, utilizando o seguinte equipamento:
- a) Voltímetro.
 - b) Amperímetro.
 - c) *Scraper trap*.
 - d) PIG.
 - e) Densímetro.
- 26.** A especificação do gás natural a ser transferido por um gasoduto deve atender a requisitos técnicos que garantam uma movimentação segura e continuada desse fluido. Os principais aspectos que devem ser controlados no gás natural para se atingir esse fim são:
- a) Índice de cetanagem e índice de Wobb.
 - b) Umidade e teor de gases ácidos.
 - c) Teor de gases nobres e teor de gases ácidos.
 - d) Teor de mercaptans e teor de nitrogênio.
 - e) Teor de mercúrio e teor de nitrogênio.
- 27.** Um sistema de produção de um campo de petróleo exige, normalmente, instalações que contemplem equipamentos denominados de *vasos separadores*. As alternativas abaixo relacionam princípios físicos considerados no projeto desses vasos, exceto:
- a) Aderência.
 - b) Mudança de velocidade.
 - c) Decantação.
 - d) Impacto.
 - e) Mudança de direção de fluxo.

28. Na utilização de um *vaso separador* durante o processamento primário do petróleo, é possível o aparecimento de alguns problemas denominados problemas operacionais. Observe a tabela abaixo, relacionando problemas operacionais e causas.

PROBLEMA OPERACIONAL	CAUSA
1. Dificuldade de controle do nível de líquido	a. Formação de parafina no vaso
2. Tamponamento das placas coalescedoras	b. Formação de espuma no vaso
3. Obstrução de internos	c. Formação de emulsão no vaso
4. Redução no volume útil do vaso	d. Alto nível do separador
5. Arraste de líquido	e. Areia no separador

A sequência correta para a associação *problema-causa* é:

- a) 1-c; 2-a; 3-e; 4-b; 5-d.
 b) 1-a; 2-b; 3-d; 4-c; 5-e.
 c) 1-b; 2-a; 3-d; 4-c; 5-e.
 d) 1-c; 2-a; 3-b; 4-d; 5-e.
 e) 1-c; 2-a; 3-e; 4-d; 5-b.
29. Em relação aos vasos separadores mencionados nas questões 27 e 28, marque a alternativa que está **correta**:
- a) De acordo com o API, os vasos separadores devem ser projetados com cinco seções.
 b) Os vasos separadores podem ser bifásicos e trifásicos, quando considerado o número de variáveis a serem controladas.
 c) A finalidade da separação em estágio é minimizar os custos das instalações de produção.
 d) As variáveis de processo que devem ser controladas durante a operação de um vaso separador são pressão, temperatura e nível.
 e) O dispositivo para controle da vazão em um vaso separador é o disco de ruptura.
30. O processamento do gás natural gera vários produtos de interesse à sociedade atual. Dentre os produtos obtidos nesse processamento está a gasolina natural, cuja simbologia é:
- a) GN.
 b) LGN.
 c) GNP.
 d) C₅₊.
 e) GLP.
31. Um dos processos termodinâmicos utilizados para a especificação do gás natural durante o seu processamento é o processo Joule-Thomson. Sobre esse processo, podemos afirmar:
- a) Usa monoetilenoglicol como agente desidratante.
 b) As frações mais pesadas são absorvidas por um solvente na faixa da aguarrás.
 c) É uma expansão isentrópica ($\Delta S = 0$) com realização de trabalho.
 d) Seu principal objetivo é o acerto do ponto de orvalho do gás natural.
 e) Gera etano para a petroquímica.

32. A Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP) regulamenta, com base na sua portaria de nº 104, a especificação do gás natural processado. Dentre os itens da especificação do gás natural processado, o que está relacionado com a segurança no transporte é:

- a) Poder calorífico.
- b) Teor de inertes.
- c) Índice Wobb.
- d) Ponto de orvalho da água.
- e) Teor de butano e mais pesados.

33. O petróleo recebido pelas refinarias para processamento deve apresentar um BSW limite, visando à segurança e à conservação das instalações do processo. A separação entre o óleo e a água é feita no processamento primário, onde são utilizadas várias tecnologias, sendo uma delas:

- a) Catação.
- b) Flotação.
- c) Destilação.
- d) Impacto.
- e) Mudança de velocidade.

34. No processo de separação de óleo e gás natural, gotículas de óleo carregadas pela fase gasosa efluente são retiradas por um *dispositivo* localizado no bocal de saída de gás do vaso separador. Este dispositivo é denominado de:

- a) Quebrador de ondas.
- b) Quebrador de vórtice.
- c) Defletor de entrada.
- d) Extrator de névoa.
- e) Placas coalescedoras.

Devido aos grandes volumes envolvidos na estocagem e transferência de petróleo e derivados, a coleta de amostras assume papel fundamental no controle desses produtos e deve ser realizada segundo procedimentos padrões. Em relação à coleta de amostras de petróleo e derivados, responda as questões **35,36 e37**.

35. Assinale a alternativa em que aparecem quatro tipos de coletores de amostra:

- a) Cesta, cilindro, bomba, cadinho.
- b) Cesta, garrafa, bomba, nível.
- c) Cesta, bomba, cadinho, placa.
- d) Cesta, cadinho, placa, nível.
- e) Garrafa, bomba, cadinho, tubo.

36. A coleta de amostra de petróleo em tanques de estocagem é muito importante e tem como objetivo(s):

- I. Verificar a densidade do produto, a fim de corrigi-lo a 25°C.
- II. Avaliar a qualidade e demais características do produto, através de ensaios de laboratório.
- III. Fazer a inspeção visual do produto durante as operações, particularmente no que diz respeito à presença de partículas contaminantes.
- IV. Garantir e ter como provar a integridade do produto no decorrer das fases de operação.

Em relação às afirmativas acima, marque a opção correta:

- a) Apenas I e II são verdadeiras.
- b) Apenas II e IV são verdadeiras.
- c) II, III e IV são verdadeiras.
- d) Todas as afirmativas são verdadeiras.
- e) Todas as afirmativas são falsas.

37. São tipos de amostras, coletadas em tanques de armazenamento, exceto:

- a) Amostra de topo.
- b) Amostra lateral.
- c) Amostra corrida.
- d) Amostra de todos os níveis.
- e) Amostra de fundo.

38. A classificação mais adotada, atualmente, para o petróleo é a do API (*American Petroleum Institute*) que pode ser vista abaixo:

Tipo de petróleo	°API
Leve	$^{\circ}\text{API} \geq 31,1$
Médio	$22,3 < ^{\circ}\text{API} < 31,1$
Pesado	$10 \geq ^{\circ}\text{API} \leq 22,3$
Extrapesado	< 10

Considerando a massa específica da água 1000 kg/m^3 , um petróleo que apresenta massa específica de 1500 kg/m^3 pode ser classificado como

- a) Petróleo leve.
- b) Petróleo médio.
- c) Petróleo pesado.
- d) Petróleo extrapesado.
- e) Petróleo extraleve.

- 39.** A caracterização do petróleo é feita através de ensaios de laboratório que visam identificar seus aspectos físico-químicos. Em relação a esse tópico, são feitas as seguintes afirmativas:
- I. A medição do teor de sais e sedimentos tem como objetivo verificar a acidez naftênica do petróleo.
 - II. A determinação do fator de caracterização do petróleo tem como objetivo especificar a natureza do petróleo.
 - III. A construção da curva PEV tem como finalidade identificar as frações que serão obtidas durante o processamento do petróleo.
 - IV. A viscosidade do petróleo está relacionada às forças internas de atrito desse fluido.
 - V. A determinação do índice TAN traz como indicativo a tendência de formação de depósitos nas instalações de processo.

Analise as afirmativas acima e marque a opção correta.

- a) Apenas I e V estão incorretas.
 - b) Apenas III está correta.
 - c) Apenas III e IV estão corretas.
 - d) Apenas II e III estão corretas.
 - e) Apenas V está incorreta.
- 40.** Água e óleo são substâncias imiscíveis. Entretanto, no processo de produção de petróleo, estas substâncias formam emulsões estáveis. A respeito das emulsões água/óleo, podemos afirmar que:
- a) O regime de fluxo turbulento no poço favorece a dispersão do óleo na água, na forma de partículas minúsculas o que favorece a estabilização da emulsão.
 - b) A água sempre traz na sua composição sais que favorecem a formação de emulsões estáveis.
 - c) A velocidade de separação das gotículas do óleo é inversamente proporcional ao diâmetro das gotículas.
 - d) A velocidade de separação das gotículas do óleo independe do diâmetro das gotículas.
 - e) Quanto menos denso é o petróleo, maior a facilidade de quebra das emulsões.
- 41.** Os microorganismos do gênero *thiobacillus* podem metabolizar substâncias agressivas que corroem metais ferrosos. Os produtos corrosivos que estes microorganismos produzem são:
- a) Íon férrico; ácido sulfúrico; ácido nítrico.
 - b) Sulfetos; sulfatos; ácido sulfúrico.
 - c) Ácidos orgânicos; ácido fluorídrico; soda cáustica.
 - d) Hidróxido férrico; ácido nítrico; íon férrico.
 - e) Fosfatos; ácido nitroso; iodatos.

42. Uma das técnicas utilizadas no processamento primário do petróleo, cujo objetivo é condicioná-lo para recebimento por parte das refinarias, é a aplicação de campo elétrico. Nesta técnica, a faixa de voltagem utilizada é:
- 500 a 10.000V.
 - 10.000 a 14.000V.
 - 15.000 a 50.000V.
 - 55.000 a 80.000V.
 - 85.000 a 100.000V.

43. A classificação do petróleo, de acordo com seus constituintes, é de interesse para todos os elos da cadeia produtiva do petróleo. A fórmula geral das substâncias predominantemente encontradas em petróleos naftênicos é:

- C_nH_{2n} .
- C_nH_{2n-2} .
- C_nH_{2n+2} .
- C_nH_n .
- C_nH_{3n} .

44. Para melhor entender a constituição do petróleo, o *American Petroleum Institute* realizou inúmeras análises de petróleos diferentes, chegando a algumas conclusões. Considere as afirmativas abaixo.

- Todos os tipos de petróleo contêm substancialmente os mesmos hidrocarbonetos em quantidades diferentes.
- A quantidade relativa de cada grupo de hidrocarbonetos presentes varia muito de petróleo para petróleo.
- A quantidade relativa dos compostos individuais dentro de cada grupo de hidrocarbonetos é aproximadamente da mesma ordem de grandeza para diferentes petróleos.
- As impurezas do petróleo tendem a se concentrar nas suas frações mais leves.

Das afirmativas apresentadas, podemos afirmar que

- Apenas I e II estão corretas.
- Apenas I e IV estão corretas.
- Apenas I, II e III estão corretas.
- Apenas IV está correta.
- Apenas II e IV estão corretas.

45. O petróleo é uma mistura constituída predominantemente por hidrocarbonetos e pode ser encontrada nos estados sólido, líquido e gasoso. No entanto, na constituição do petróleo podem estar presentes substâncias denominadas de impurezas. Identifique a alternativa abaixo que relaciona impurezas que podem ser encontradas em um determinado tipo de petróleo:

- Propano; eteno.
- benzeno; metano.
- Metil heptano; metano.
- Piridina; tiofeno.
- ciclohexano; tolueno.

46. Na indústria de petrolífera existem diversas tecnologias aplicadas no processamento primário do petróleo. Os *hidrociclones* são equipamentos muito utilizados no processo de separação água/óleo. A respeito desses equipamentos podemos afirmar que

- a) O fluxo rotativo gera forças centrífugas e forçam o óleo contra as paredes do equipamento separando-o da água.
- b) A fase óleo migra em direção ao centro do equipamento e é expelida pelo orifício de rejeito da invóluta.
- c) A água migra em direção ao centro do equipamento e é expelida pelo orifício de rejeito da invóluta.
- d) A eficiência desta separação é diretamente proporcional à viscosidade do líquido a ser tratado.
- e) Quanto menor for a diferença entre a densidade do óleo e a da água maior a velocidade de separação.

47. As emulsões água/óleo apresentam partículas dispersas com diâmetro médio variando de 50 a 800 Å. Dessa forma, o processo de filtração que combinará a melhor relação permissividade - fluxo para separação água/óleo é:

- a) Macrofiltração.
- b) Microfiltração.
- c) Ultrafiltração.
- d) Nanofiltração.
- e) Osmose reversa.

48. Pelo fato de o petróleo ser uma fonte de energia esgotável, a recuperação suplementar assume um papel extremamente importante no aumento das reservas de hidrocarbonetos. Atualmente, a reinjeção de água em reservatórios de petróleo é a técnica mais utilizada para esse fim. No entanto, para ser reinjetada, a água necessita de tratamento. *“O principal objetivo no tratamento da água de reinjeção é _____”*.

As palavras que completam, corretamente, essa lacuna são:

- a) Aumentar a viscosidade da água de forma a aumentar a eficiência de varrido do reservatório.
- b) Diminuir a tensão interfacial entre a água e o óleo para melhorar o fluxo bifásico.
- c) Eliminar sólidos suspensos e diminuir o teor de óleo.
- d) Elevar a temperatura da água reinjetada para que esta, ao entrar em contato com o petróleo, diminua sua viscosidade.
- e) Eliminar quantidades excessivas de bactérias redutoras de sulfato.

49. Dentre os agentes causadores de corrosão das instalações de produção de petróleo, estão os microorganismos presentes na água produzida. Em face disto, no tratamento da água produzida, são usadas substâncias denominadas de biocidas. Dentre as principais substâncias oxidantes utilizadas como biocidas, podemos encontrar:

- a) Glutaraldeído.
- b) Aacroleína.
- c) Isotiazolina.
- d) Sais diaminas.
- e) Cloro gasoso.

- 50.** A gasolina representa uma das frações do petróleo que apresenta grande demanda na sociedade atual. Para obtenção desse derivado com o melhor rendimento possível, a natureza do petróleo deve ser:
- a) Parafínica normal.
 - b) Naftênica.
 - c) Aromática.
 - d) Olefínica.
 - e) Asfaltênica.