〈2014/H26 鉱場技術試験問題〉

問１　これから比重 1.30 の泥水を使用して掘進を開始しようとしているが、噴出（キック）に備えて比重をいつでも 0.1 増加させることのできるバライトを、日常に使用するものとは別に確保しておく必要がある。総循環泥水量が 150kL のとき、比重 4.20 のバライトは、最低何トン確保しておく必要があるか、最も近いものを次の中から選べ。

(1) 21 トン
(2) 23 トン
(3) 25 トン
(4) 27 トン

問２　垂直井において、比重 1.50 の泥水を使用して深度 2,000m を掘進中、噴出（キック）の兆候があったのでただちにブローアウトプリベンター（BOP）を閉めたところ、密閉ドリルパイプ圧は 1.96MPa（20kgf/cm²）を、密閉ケーシング圧力は 2.94MPa（30kgf/cm²）を示した。ピットレベルの増加は 4kL であった。この噴出した地層を抑圧するために必要な泥水比重の最小値として最も近いものを次の中から選べ。ただし、トリップマージン等のセーフティーファクターは一切考慮しないものとする。

(1) 1.50
(2) 1.60
(3) 1.65
(4) 1.70

問３　噴出（キック）の原因として誤っているものを次の中から選べ。

(1) 揚管中に適切な補泥を怠った場合。
(2) 降管中のサージ圧により泥柱圧力が増加した場合（ただし逸泥はしない）。
(3) 逸泥して泥水ヘッドが低下した場合。
(4) 掘進中突然不測の高圧層に遭遇した場合。

問４　良好な掘さく泥水に関する記述のうち、次の中から誤っているものを選べ。

(1) 張り付きができにくいこと。
(2) 脱水量が大きく、泥壁が厚くて丈夫であること。
(3) 低比重ソリッド分が少ないこと。
(4) 循環を一時的に停止したときに掘り屑やバライトが沈殿しないように保持すること。

問５　掘進中の噴出（キック）の兆候に関する記述のうち、次の中から誤っているものを選べ。

(1) 泥水循環タンク泥水量（ピットレベル）が増加する。
(2) 泥水ポンプスピードが増加する。
(3) 循環泥水の戻り（フローライン）の流速が増加する。
(4) 泥水ポンプ圧力が増加する。

問６　ヘリコプター搭乗心得に関する記述のうち、次の中から誤っているものを選べ。

(1) 救命胴衣を正しく装着し、搭乗後はシートベルトを締めること。
(2) 帽子、新聞、ヘルメットなどの軽い物はバッグに入れて飛ばないようにすること。
(3) ヘリコプターのテールローター付近には近寄らないこと。
(4) 長い荷物を持ち込む場合は、事前に許可を得て、縦にして腰の高さより上で持つこと。

問７　人工採油に関する記述のうち、次の中から誤っているものを選べ。

(1) 人工採油の方法は、ガスリフト採油法とポンプ採油法に大別され、主なものとしてガスリフト、サッカーロッドポンプ、水中電動ポンプなどがある。
(2) ガスリフトは、ガスの膨張上昇エネルギーによって液体を地上に汲み上げる採油法で、ポンプ採油法に比べ坑井傾斜、砂の産出などに対する制約は少ないが、水産出量が多い坑井では強固なエマルジョンを作りやすい。
(3) サッカーロッドポンプは、比較的初期投資が少なく、汲み上げ効率も良いため、陸上油田で最も広範に使用されている。ガス油比の高い油層では、ガスロッキングを起こし採油不良となる場合がある。
(4) 水中電動ポンプは、産出能力の低い油層に適している。

問８　ガス井の産出能力について、次の文中の［　　］に当てはまる言葉の組み合わせを以下の(1)～(4)の中から選べ。

ガス井のバックプレッシャーテスト（背圧試験）により［(イ)］の評価を行う式は $Q=C(P_e^2-P_w^2)^n$ で与えられ、Q は［(ロ)］、C はパフォーマンス係数、P_e は［(ハ)］、P_w は［(ニ)］、n はバックプレッシャーカーブの指数を表す。

	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)
(1)	ドローダウン	ガス油比	密閉坑口圧力	自噴時の坑口圧力
(2)	絶対オープンフローキャパシティ	産出ガス量	密閉坑底圧力	自噴坑底圧力
(3)	絶対オープンフローキャパシティ	産水量	密閉坑口圧力	自噴時の坑口圧力
(4)	ドローダウン	産油量	自噴坑底圧力	密閉坑底圧力

問９　海洋生産システムに関する記述のうち、次の中から誤っているものを選べ。

(1) ジャケット式プラットフォームにおいて、生産設備や居住区の他に、掘さく設備を備えているタイプを全搭載型と呼ぶ。
(2) 固定式生産システムのジャケット式プラットフォームは世界でも多く採用されており、日本国内でも実績がある。
(3) 浮遊式生産システムは、固定式生産システムに比べ設備投資額が小さいことがメリットであるが、転用に向いていないことがデメリットである。
(4) 生産坑井の異常事態に対応するためにサブサーフェスセーフティバルブやサーフェスバルブなどの保安システムが採用されている。

問 10　パイプラインの電気防食法として、一般に流電陽極法と外部電源法がある。外部電源法の特徴に関する記述のうち、次の中から誤っているものを選べ。

(1) 小規模施設に有利である。
(2) 設備の管理が必要である。
(3) 流電陽極法に比較し、設備費が高い。
(4) 土壌中の比抵抗が高い場所に適する。

問11　大きなドローダウンを付けると坑井およびガス層に対して障害を起こす可能性がある。この障害に関する記述のうち、次の中から誤っているものを選べ。

(1) ガス層が砂あるいは凝結の程度のゆるい砂岩からできているときは、坑壁面が崩れて砂が坑井内に押し出してくる。
(2) 老朽した坑井では、水止め（セメント、遮水）が破れたり、ケーシングの圧潰が生じる。
(3) ガス層の上下に近接して水層がある場合、ガス層と水層とを連通させてしまう。あるいはコーニング現象等により水をよび込む。
(4) 坑井周辺のガス層内にガスが流入し、有効浸透率を低下させる。

問 12　セパレーターに関する記述のうち、次の中から誤っているものを選べ。

(1) ミストエキストラクターはセパレーターの出口に取り付けられ、ガス中の霧状液体を分離する。
(2) セパレーターの内圧を一定に保つために取り付けられる安全弁は、スプリング式のものが広く用いられている。
(3) 横型セパレーターの処理能力は、その断面積の大きさおよび液面の高さに影響を受けるが、長さの影響はほとんど受けない。
(4) 原油とガスの分離効果はリテンションタイムに依存し、長いほど分離効果が高まる。

問 13　文中の［　　］に当てはまる正しい言葉の組み合わせを以下の(1)～(4)の中から選べ。

ガスハイドレートは、天然ガスと凝縮水が共存して、ある圧力・温度条件下で生成される。［（イ）］が一定の場合、［（ロ）］が下がると生成が促進されるほか、他の条件として、ガス流速が［（ハ）］こと 、激しい乱流を伴うこと、［（ニ）］が存在することなどによりハイドレート生成が促進される。

	（イ）	（ロ）	（ハ）	（ニ）
(1)	圧力	温度	速い	激しい圧力変動
(2)	温度	圧力	遅い	激しい圧力変動
(3)	圧力	温度	遅い	砂等の異物
(4)	温度	圧力	速い	砂等の異物

問14　内径 160mm、延長 2km パイプラインの気密試験を、窒素を用いて実施した。試験開始直後は、ゲージ圧 3.0MPa、ライン内の窒素温度 27℃であったが、24 時間後には 7℃まで低下した。この時のパイプラインのゲージ圧に最も近いものを次の中から選べ。ただし窒素は理想気体として取扱い、試験中に漏えいは無かったものする。また、絶対温度 T は摂氏温度 t に対して T=t+273 であるとし、1 気圧は 0.1MPa、円周率は 3.14 とする。

(1) 2.4 MPa
(2) 2.6 MPa
(3) 2.8 MPa
(4) 3.0 MPa