〈2016/H28 鉱場技術試験問題〉

問１　試掘井を掘進中に逸泥が発生し、泥水のリターンが無くアニュラス部の液面が下がった。このとき最初に取るべき対策に関する記述のうち、次の中から正しいものを選べ。

(1) 作泥しながらそのままポンプを継続し、掘進を続ける。
(2) 掘進を止めポンプは継続し、逸泥レートの変化を監視する。
(3) 掘進を止めポンプ停止後、アニュラス部に補泥あるいは補水をし液面監視をする。
(4) 掘進を止めポンプ停止後、ただちに BOP（ブローアウトプリベンター）を閉める。

問２　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。

泥水比重を上げるための加重剤としては、一般的に［（イ）］が用いられる。それは重晶石の微粉末で、主成分は［（ロ）］である。比重が大きい上に鋼管類に対する摩擦性が［（ハ）］、かつ安定性が［（ニ）］ため、世界各国で泥水比重を上げるために使用されている。

	（イ）	（ロ）	（ハ）	（ニ）
(1)	ベントナイト	マンガン酸カリウム	大きく	小さい
(2)	バライト	硫酸カリウム	大きく	小さい
(3)	バライト	硫酸バリウム	小さく	大きい
(4)	ベントナイト	硫酸カリウム	小さく	大きい

問３　掘さく方式の一つであるダウンホールモーター方式について、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。

ダウンホールモーターにはタービン型と容積型がある。この方式は、傾斜掘りや水平掘りで傾斜を出すため、あるいは方位を修正するためによく使用されるが、掘進率を向上させるために使用されることもある。

タービン型は、モーター内にローターとステーターが交互に何段にも組み合わされたものである。泥水の流れにより主軸についたローターの羽根が回転しビットを回転させるもので、［（イ）］が得られる。

容積型は、モーター内外周部のスパイラル状で中空のラバー製ステーターと、中心部のスパイラル状の鉄製ローターの組合せからなり、この間隙に泥水が流れるとロー

ターが回転しビットを回転させる。容積型のモーターにはローターとステーターの形状の比率により多段式のものもある。この比率が大きいほど（ロ）で（ハ）を出すことができ、ビットベアリングに負荷を掛けず、また高い（ニ）を得ることができるなどの特徴がある。

	（イ）	（ロ）	（ハ）	（ニ）
(1)	高い回転	低い回転	高トルク	ビット荷重
(2)	高い回転	低い回転	低トルク	ビット荷重
(3)	安定した回転	高い回転	高トルク	掘進率
(4)	安定した回転	高い回転	低トルク	掘進率

問４　油ガス井において鋼管の穿孔や切断作業などに火薬類を使用することがある。一般的にワイヤーラインによる火薬作業時には、暴発を防ぐために無線機の取扱いなどに関して安全対策がとられるが、このことをレディオサイレンス（Radio Silence）と呼ぶ。レディオサイレンスに関する記述のうち、次の中から正しいものを選べ。

(1) 海洋の掘さくリグやプラットフォームにおいて、レディオサイレンス中にヘリコプターの離発着を行うことは火薬作業とは関係なく問題とならない。
(2) レディオサイレンスは降下編成への起爆装置の接続時には適用するが、不発の兆候が無い限りは巻上げ後の起爆装置の切離し作業には適用する必要はない。
(3) 電気溶接機は無線機ではないので、レディオサイレンスとは関係なく使用しても良い。
(4) レディオサイレンス中は通信機器の使用を控えるだけでなく、スイッチを切るあるいは電源も切っておく必要がある。

問５　石油･天然ガス井の掘さくにおいてワイヤーロープは様々な用途に使用されている。ワイヤーロープの撚り方には多くの種類があるが、掘さくでは JIS G 3525 で規定された普通 Z 撚りが使用されるのが一般的で、ストランドの中心に鋼芯（Steel core）あるいは繊維芯（Fiber core）を入れて撚ったものがよく使われている。

以下に記載されたワイヤーロープの特徴のうち、繊維芯と比較した鋼芯の特徴の記述として誤っているものを選べ。

(1) ワイヤーロープの強度が大きい。
(2) ワイヤーロープに加わる衝撃や振動を吸収しやすい。

(3) ワイヤーロープの伸びが少ない。
(4) ワイヤーロープの耐熱性が優れている。

問 6　比重 1.30 SG (Specific Gravity)の掘さく泥水 15 m^3 を、清水を加えることにより比重 1.25 SG にする場合、必要な清水量について次の中から正しいものを選べ。但し、清水の比重は 1.00 SG とし、他の調泥剤は加えないものとする。

(1) 3.0 m^3
(2) 5.0 m^3
(3) 8.0 m^3
(4) 10.0 m^3

問 7　坑井管理に関する次の記述のうち、誤っているものを選べ。

(1) ドローダウンを大きくし過ぎると、一般的に出砂や出水の恐れが出てくる。
(2) パラフィンや異物などによりビーンが詰まり気味になると坑口圧力が低下する。
(3) 外圧は一般的に産出量を増やすと上昇し、坑井を密閉すれば低下する。
(4) ガスリフト井では定期的に内圧と外圧を同時記録し、坑井診断に用いる。

問 8　セパレーターに関する次の記述のうち、誤っているものを選べ。

(1) セパレーターは使用場所、目的の相違によっては、ノックアウト、スクラバー、フラッシュチェンバー等の、別の名称で呼ばれる。
(2) 原油とガスの分離の程度は、主にセパレーターのリテンションタイムにより決まってくる。
(3) セパレーター内のガス流速を早くすると、ガス中の液体分の分離効果が高まる。
(4) セパレーターを直列につないだ多段分離では、各段の操作圧力は順次小さくなる。

問 9　パイプラインの腐食について、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。

パイプラインの腐食については、［（イ）］腐食と［（ロ）］腐食とが考えられる。油ガ

ス田の生産施設で処理された原油および天然ガスには腐食成分がほとんどなく、ガスも（ハ）されているので、（イ）腐食は考慮するほどのものではない。一方、地下埋設されたパイプラインの土壌に接する表面に生じる（ロ）腐食には、電気化学的作用による自然腐食および漏洩（ニ）による腐食（電食）などがある。

	（イ）	（ロ）	（ハ）	（ニ）
(1)	外面	内面	加湿	流体
(2)	外面	内面	脱湿	電流
(3)	内面	外面	加湿	流体
(4)	内面	外面	脱湿	電流

問 10　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)から選べ。

絶対オープンフローキャパシティ（AOFC）とは、（イ）を（ロ）と仮定した際にガス層から供給されるであろうガス量と定義されている。
AOFC の評価には（ハ）が用いられる。産出量を横軸、ドローダウンを縦軸にとった（ニ）グラフ上に直線でプロットされ、これを利用して解析を行う。

	（イ）	（ロ）	（ハ）	（ニ）
(1)	ガス層深度の坑内圧力	ゲージ圧力ゼロ	ビルドアップ試験	片対数
(2)	地表での坑口圧力	ゲージ圧力ゼロ	背圧試験	両対数
(3)	地表での坑口圧力	絶対圧力ゼロ	ビルドアップ試験	片対数
(4)	ガス層深度の坑内圧力	絶対圧力ゼロ	背圧試験	両対数

問 11　毒物および劇物の貯蔵に当たっての留意点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) 乾燥した冷暗所に貯蔵する。
(2) 気化し易い物質は、蓋をわずかに開けてガス抜きさせる。
(3) 酸とアルカリは、隔離して貯蔵する。
(4) 可燃性物質を貯蔵する際、電気設備は防爆型にする。

問 12　標準状態（0℃、1.0 気圧）で容器に密封されているガスがある。これを加熱したところ、温度が 100℃になった時、圧力は 1.3 気圧であった。加熱による容器の内容積は変化しないものとして、このガスの 100℃、1.3 気圧における圧縮係数 Z を小数点以下 2 桁まで求め、以下の(1)～(4)の中から正しいものを選べ。

ただし、標準状態におけるガスの圧縮係数は 1.00 とし、また、0℃は絶対温度で 273 K とする。

(1) 0.91
(2) 0.93
(3) 0.95
(4) 0.97

問 13　脱湿処理の圧縮冷凍方式について、次の文中の［　　］に当てはまる言葉の組合せを以下の(1)～(4)の中から選べ。

圧縮冷凍方式は［（イ）］からの冷媒蒸気を機械的に圧縮して凝縮液化するために［（ロ）］を用いる方式である。冷媒には通常アンモニアおよび［（ハ）］が用いられるが、フロン、ブタン等も使用されている。アンモニアは気化熱が［（ハ）］の約 3.2 倍であるため同じ［（ニ）］でアンモニアの循環量の 1/3 ですみ、それだけ［（ロ）］容量を小型にすることができる。

	（イ）	（ロ）	（ハ）	（ニ）
(1)	チラー	ポンプ	メタン	冷凍能力
(2)	アブソーバー	ポンプ	プロパン	吸収能力
(3)	アブソーバー	コンプレッサー	メタン	吸収能力
(4)	チラー	コンプレッサー	プロパン	冷凍能力

問 14　天然ガスの計量で使用される各流量計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) 容積式流量計は、一定の容積の計量室を持つ流量計である。
(2) オリフィス流量計では、ガスの性状のうち、比重、粘度、圧縮係数、湿度が計量値に影響を及ぼす。
(3) 渦式流量計は、流れに垂直に円柱や角柱をおくと、その後部に渦を生じ、渦列は 2

列に同時に発生する現象が流速によって異なることを利用したものである。

(4) オリフィス流量計は、オリフィス板の前後の圧力差の平方根が流量に比例する原理を利用したものである。