

2024 年度 露天採掘技術試験問題

問1 自然災害と環境に関する記述のうち、最も適切なものを(1)～(4)の中から1つ選びなさい。

- (1) 降水量は、ある時間内に水平な地表面または地表の水平投影面に落下してたまった水の深さで定義され、通常は mm 単位で表す。雪、あられ、ひょうなどの固形降水の場合には、溶けた水の深さで表す。
- (2) 風のために生じる圧力を風圧といい、風向きに直角な面に作用する風圧は風速の 3 乗に比例する。
- (3) 新鮮な雪の密度は約 800 kg/m^3 であるが、降雪後数日を経て密度が大きくなると 3 倍程度になり、また水で飽和されると 5 倍程度になることもある。
- (4) 我が国を襲う台風は南方海上で徐々に発達し、本土に上陸すると極度に発達し、この際に暴風雨を伴って大きい被害を及ぼすことが多い。

問2 保安教育に関する記述について、(イ)～(ニ)に当てはまる語句の組み合わせとして、最も適切なものを(1)～(4)の中から1つ選びなさい。

- (イ) では、原因を分析し具体的な対策を考え、工夫する過程を通じ、経験が整理される。
(ロ) は、災害の原因となる可能性のある不安全状態や不安全行為を、全従業員が少しでも早く発見しようという運動で、保安運動の1つとして効果がある。
(ハ) は、現場の実態にあった PDCA サイクルが定着することを目指している。
(ニ) は、職場で行う短時間のチームワークによる問題解決訓練として実施する。

| | (イ) | (ロ) | (ハ) | (ニ) |
|-----|------|-----------|----------------|------|
| (1) | 機会教育 | 保安規程 | 無災害事故報告運動 | 事例研究 |
| (2) | 事例研究 | 保安規程 | 鉱山保安マネジメントシステム | KYT |
| (3) | 機会教育 | 作業手順書 | 無災害事故報告運動 | 事例研究 |
| (4) | 事例研究 | 無災害事故報告運動 | 鉱山保安マネジメントシステム | KYT |

問3 災害が発生した場合の措置に関する記述のうち、最も不適切なものを(1)～(4)の中から1つ選びなさい。

- (1) 坑内火災が発生した場合の初期消火としては、ガス爆発の恐れがなければ、消火器、砂、岩粉などを使った直接消火が有効である。
- (2) 地下室や空タンクの中などでガス中毒や酸欠災害が発生した場合、事故現場の有毒ガスや酸欠空気を扇風機や圧気で排除し、換気を続けながら事故者に近づく。
- (3) 熱傷災害では、水で冷やすことが第一で、後で医師の手当てが必要と思われる熱傷の場合は、薬や油を塗るなど応急処置をほどこす。
- (4) 心臓マッサージ法は、心臓が停止した人に開胸手術等をせず血液循環を回復させる方法であるが、実技指導を受けた人以外は実施してはならない。

問4 ベンチ高さに関する記述について(イ)～(ホ)に当てはまる語句の組み合わせとして、最も適切なものを(1)～(4)の中から1つ選びなさい。

ベンチの高さは、鉱石の性状、夾雑物の状態、の能力、積込機械の大きさ、及びの大きさなどによって決める。現状では一般に5～15 mである。保安上からは方が望ましいが、あまりとせん孔機の能率低下、一発破あたりの起砕量の、積込機械の頻雑な移動に伴うの増加、燃料費の増加、ベンチ造成のための生産準備費の増加などが生じる。

| | (イ) | (ロ) | (ハ) | (ニ) | (ホ) |
|-----|-------|---------|-----|-----|------|
| (1) | ブルドーザ | 一次破碎機 | 高い | 増加 | タイヤ費 |
| (2) | ブルドーザ | ダンプトラック | 高い | 減少 | 時間損失 |
| (3) | せん孔機 | 一次破碎機 | 低い | 減少 | 時間損失 |
| (4) | せん孔機 | ダンプトラック | 低い | 増加 | タイヤ費 |

問5 火薬類に異常が認められたときは、試験を行って変質していないことを確認してから使用し、変質している時は使用せず廃棄する。次にあげる方法のうち、最も不適切なものを(1)～(4)の中から1つ選びなさい。

- (1) 硝安爆薬の固化または軟化は、殉爆試験を行って判定する。
- (2) 燃焼処理は風の少ない日を選び、点火は風上から行い、焼却中は近よらない。
- (3) ANFO 爆薬が固化しているときは、木づちなどで軽くたたいて粉碎する。また、染色に濃淡があるときは油が分離しているので、手がかき混ぜて均一にする。
- (4) 雷管・電気雷管に吸湿の疑いがあるときは、爆発試験を行い、不発・半爆の有無を確認する。

問6 発破に関する記述のうち、最も不適切なものを(1)～(4)の中から1つ選びなさい。

- (1) 発破で大塊を破碎する方法として小割発破があるが、爆薬量は発破係数と岩石径の2乗との積で算定できる。
- (2) 非電気式起爆方式の一つである導火管付雷管システムでは、切羽での結線のチェックが難しいことから、導通テストを確実に行うことが重要である。
- (3) DS電気雷管とMS電気雷管ではMS電気雷管のほうが1段あたりの秒時差は短い。
- (4) 飛石を防止するためには、作業手順は同じであっても、日々の操業において切羽の岩盤条件や湧水の有無などを都度確認することが重要である。

問7 ポンプの吸込管に関する記述のうち、最も適切なものを(1)～(4)の中から1つ選びなさい。

- (1) 吸込管に空気が漏入するようにする。
- (2) 吸込管に空気溜りを作るようにする。
- (3) 吸込管はなるべく短く、抵抗を小さくするようにする。
- (4) 吸込管にストレーナを設けるときは、その孔の総面積は管面積より小さくする。

問8 往復動式圧縮機と比較した際に、遠心式圧縮機が有する特徴で最も適切なものを(1)～(4)の中から1つ選びなさい。

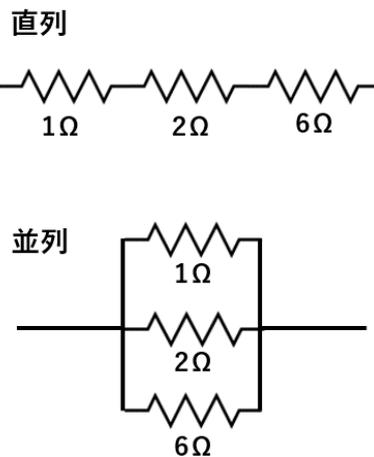
- (1) 送風が連続的であるため脈動がなく、したがってレシーバが必要である。
- (2) 高速回転が可能のため、基礎が小さく設備費が安い。
- (3) 振動が大きい。
- (4) 運転は簡単だが、維持に手間がかかる。

問9 フィーダの構造に関する記述のうち、最も不適切なものを(1)～(4)の中から1つ選びなさい。

- (1) チェーンフィーダは、トラフの中に数条のチェーンを走らせ、チェーンと原料運搬物の相互間摩擦力を利用して定量供給するもので、粉体から塊状物まで粘着性のないものに用いられる。
- (2) ベルトフィーダは、主としてホッパの排出口から重力で流出する材料を、エンドレスのゴムベルト上にのせ粉粒体を引出す方式のもので、次工程への定量供給が可能である。
- (3) ロールフィーダは、シャフトに数枚の羽根を取付けたロータをケース内で回転し、ホッパから、重力によって粉粒体を羽根と羽根の間に受け入れ、下方に定量供給するものである。
- (4) ロスチェーンフィーダは、原料ビンの下方側面出口に設置され、数条の重いエンドレスチェーンをカーテン状に並べて垂らした構造で、チェーンをゆっくり回転させることで次工程へ原料が供給される。

問 10 図のように、 1Ω 、 2Ω 、 6Ω の3個の抵抗を、すべて直列に接続した場合の合成抵抗は、これらをすべて並列に接続した場合の何倍となるか。最も近いものを(1)~(4)の中から1つ選びなさい。

- (1) 5倍
- (2) 10倍
- (3) 15倍
- (4) 20倍



問 11 電気回路の開閉装置に関する記述のうち、最も不適切なものを(1)~(4)の中から1つ選びなさい。

- (1) 短絡電流の遮断を責務とする開閉装置を開閉器といい、保安上もっとも重要な機器である。
- (2) 接触器は、負荷電流の開閉を行うが、短絡電流の開閉能力はなく、主として電動機の頻繁な始動停止に用いる。
- (3) 断路器は点検などのために回路を切り離す目的で用いられ、負荷電流を開閉する能力はない。誤って負荷電流を開路すると接触部間がアークでつながることがある。
- (4) ヒューズは金属可溶体に短絡電流または過電流が流れた際に発熱溶断するもので、小型、安価であるが、開閉動作ができない。

問 12 水質測定における生活環境項目に関する記述のうち、最も適切なものを(1)～(4)の中から1つ選びなさい。

- (1) 水中に存在する水素イオン mol 濃度（正確には水素イオンの活量）の逆数の常用対数を水素イオン濃度（pH）という。pH11 以上の試料の測定で、アルカリ金属濃度が高い場合は、アルカリ誤差を生じることがあるのでガラス電極を用いる。
- (2) 生物化学的酸素要求量（BOD）は、水中の生物分解性の有機物が、生物化学的に分解されて安定化するのに要する溶存酸素量である。水の BOD 値が高いことはその水が有機物によって汚染されていないことを意味する。
- (3) 化学的酸素要求量（COD）は、試料中の被酸化性物質（還元性物質）、主に有機物によって消費される酸化剤の量を酸素量（mg/L）として表示する。この場合、使用する酸化剤の種類や濃度、反応温度、反応時間などの酸化条件は測定値に影響を与えない。
- (4) 浮遊物質（懸濁物質）（SS）の測定では、2 mm 目のふるいを通過した試料を孔径 1 μ m、直径 24～55 mm のガラス繊維ろ紙で吸引ろ過する。十分に吸引脱水したろ紙を取り外し、時計皿上に移して 105～110 $^{\circ}$ C で 2 時間乾燥し、質量を測る。

問 13 騒音・振動に関する記述について、(イ)～(ニ)に当てはまる語句の組み合わせとして、最も適切なものを(1)～(4)の中から1つ選びなさい。

鉱山における種々の作業や装置類から発生する騒音には、発破音、さく岩音、トラック走行音、破碎工場の騒音などがある。騒音低減の基本的原理は、音の発生源となる物体等の(イ)を低減すること、および音を吸収することの2つである。グラスウールなどの多孔質材料や孔あき石こうボードなどの孔あき板材料は(ロ)材料に分類される。

振動発生源は、大きく工場機械、建設土木作業、交通機関に分けられる。振動の大きさを小さくするためには、振動源、伝搬経路、受振部のそれぞれにおいて対策を考えることができるが、振動源対策としては、加振力対策、(ハ)対策が挙げられる。(ハ)対策においては、防振ゴム、金属ばね、空気ばね、(ニ)などの防振材料を選定する。

| | (イ) | (ロ) | (ハ) | (ニ) |
|-----|-----|-----|------|--------|
| (1) | 振動 | 遮音 | 受振部 | ダンパ |
| (2) | 出力 | 吸音 | 受振部 | 発泡樹脂材料 |
| (3) | 出力 | 遮音 | 弾性支持 | 発泡樹脂材料 |
| (4) | 振動 | 吸音 | 弾性支持 | ダンパ |

問 14 大気汚染に関する記述のうち、最も不適切なものを(1)～(4)の中から 1 つ選びなさい。

- (1) 物質の燃焼に伴い発生する一酸化窒素 (NO)、及び二酸化窒素 (NO₂) を NO_x と呼ぶ。一般に燃焼温度が高いほど、また燃焼時間が長いほど発生量は多くなる。
- (2) 集じん効率を高めるため、バグフィルタとサイクロンを直列で設置させる場合、バグフィルタを先に通した後の排ガスをサイクロンで捕集することが望ましい。
- (3) 大気汚染物質として、硫黄酸化物、窒素酸化物、浮遊粒子状物質、微小粒子状物質 (PM_{2.5})、一酸化炭素、光化学オキシダント、ダイオキシン、PCB、フロン、二酸化炭素などが問題視されている。
- (4) 粉じん発生施設から大気中に排出または飛散した粉じんの捕集は難しい。このため、粉じんの発生源において極力粉じんの発生を抑制し、処理することに重点をおいた粉じん防止対策が必要である。