

# 令和2年度 火薬類取扱保安責任者試験問題

## 乙種

### 解答用紙記入上の注意事項

この試験は、電子計算機で採点を行うので、解答用紙に記入する際には、記入方法を間違えないように特に注意することが必要です。解答用紙にも注意書きがありますが、一般的な注意事項を示しますから、よく読んで解答して下さい。

電子計算機は、解答用紙の受験番号欄にある7桁の○(マーク)と各問題の解答欄にある○(マーク)のうち、黒く塗りつぶした部分を読みとります。

- (1) 解答用紙の受験番号欄に、受験番号(7桁の数字)を記入し、それぞれの数字に該当する○の部分に●のようにHBまたはB鉛筆で黒く塗りつぶして下さい。

〔記入例〕〔2011023〕の受験番号の場合は、左下の図になります。記入を忘れてり、記入を誤ると採点できませんので特に注意して記入して下さい。

受 験 番 号						
2	0	1	1	0	2	3
①	●	①	①	●	①	①
②	①	●	●	①	①	①
③	②	②	②	②	②	②
④	③	③	③	③	③	●
⑤	④	④	④	④	④	④
⑥	⑤	⑤	⑤	⑤	⑤	⑤
⑦	⑥	⑥	⑥	⑥	⑥	⑥
⑧	⑦	⑦	⑦	⑦	⑦	⑦
⑨	⑧	⑧	⑧	⑧	⑧	⑧
⑩	⑨	⑨	⑨	⑨	⑨	⑨

- (2) 試験問題の解答は、多肢選択式です。解答は1問につき1つだけ選んで下さい。1問につき2つ以上選択した場合には、その問題の解答は、誤りとなります。

消しゴムの使い方が粗雑なため消し残しがあったり、解答用紙を汚すと点数にならないおそれがありますから、消しゴムでいいいに消して下さい。

〔記入例〕問 次のうち、日本の首都はどれか。(1)~(6)の中から選べ。

- (1) 札幌 (2) 東京 (3) 名古屋 (4) 京都 (5) 大阪 (6) 福岡

正解は(2)ですから、○ ● ○ ○ ○ ○

のように、正解と思う○を、枠からはみ出さないようにHBまたはB鉛筆で黒く塗りつぶして下さい。

- (3) HBまたはB鉛筆以外で記入した場合は、正しく採点できないおそれがあります。
- (4) 試験問題は、火薬類取締に関する法令と一般火薬学の2課目ですが、一般火薬学の免除者は、一般火薬学の解答をしないで下さい。

乙種

火薬類取締に関する法令

問 1 火薬類取締法令上の火薬類の定義についての次の記述のうち、正しいものの組合せはどれか。(1)~(6)の中から選べ。

イ. ニトログリセリンおよび導爆線は、爆薬である。

ロ. 導火線および煙火は、火工品である。

ハ. 実包および空包は、火工品である。

ニ. 黒色火薬および無煙火薬は、硝酸塩を主とする火薬である。

(1) イ、ロ (2) イ、ハ (3) イ、ニ (4) ロ、ハ (5) ロ、ニ (6) ハ、ニ

問 2 保安物件についての次の記述のうち、正しいものの組合せはどれか。(1)~(6)の中から選べ。

イ. 市街地の家屋および社寺は、第一種保安物件である。

ロ. 保育所および公園は、第二種保安物件である。

ハ. 高圧電線および工場は、第三種保安物件である。

ニ. 都道府県道および火薬類取扱所は、第四種保安物件である。

(1) イ、ロ (2) イ、ハ (3) イ、ニ (4) ロ、ハ (5) ロ、ニ (6) ハ、ニ

問 3 火薬類の販売についての次の記述のうち、正しいものの組合せはどれか。(1)~(6)の中から選べ。

イ. 相続により爆薬の販売営業の事業を継承した者は、新たに販売営業の許可を受けることなくその業を営むことができる。

ロ. 爆薬の製造業者が、その製造した爆薬をその製造所で販売する場合は、販売営業の許可を受ける必要はない。

ハ. 爆薬の販売業者が帳簿に記載すべき事項の中には、取引した爆薬の譲渡目的が必ず含まれる。

ニ. 爆薬を輸入し、それを販売しようとする者は、輸入の許可を受けるとともに、販売営業の許可を受けなければならない。

(1) イ、ロ (2) イ、ハ (3) イ、ニ (4) ロ、ハ (5) ロ、ニ (6) ハ、ニ

問 4 火薬庫についての次の記述のうち、正しいものの組合せはどれか。(1)~(6)の中から選べ。

イ. 爆薬の販売業者は、土地の事情等のためやむを得ないとして都道府県知事または指定都市の長の許可を受けたときを除き、もっぱら自己の用に供する火薬庫を所有し、または占有しなければならない。

ロ. 地上式一級火薬庫の設置の許可を受けた者の地位を承継するときは、火薬庫の所在地を管轄する都道府県知事(当該火薬庫が指定都市の区域内にある場合にあつては、当該火薬庫の所在地を管轄する指定都市の長)の許可を受けなければならない。

ハ. 地上式一級火薬庫の床面の構造を変更する工事をしようとするときは、当該火薬庫の所在地を管轄する都道府県知事(当該所在地が指定都市の区域内にある場合にあつては、当該所在地を管轄する指定都市の長)の許可を受けなければならない。

ニ. 地上式一級火薬庫内の照明設備の取替えの工事をした場合は、完成検査を受けなければならない。

(1) イ、ロ (2) イ、ハ (3) イ、ニ (4) ロ、ハ (5) ロ、ニ (6) ハ、ニ

問 5 発破に使用する火薬類の譲渡または譲受けについての次の記述のうち、正しいものの組合せはどれか。(1)~(6)の中から選べ。

イ、販売業者が、火薬類を販売する目的で譲り受けようとするときは、都道府県知事(指定都市の区域内にあっては、指定都市の長)の譲受けの許可を受けなければならない。

ロ、火薬類譲受許可証に記載された氏名または名称に変更を生じたときは、遅滞なく交付を受けた都道府県知事または指定都市の長に届け出て、その再交付を受けなければならない。

ハ、爆薬の製造業者は、譲受人である販売業者がその爆薬を販売する目的で譲り受けることを確認した場合には、譲受許可証の提示を受けることなく、爆薬を譲り渡すことができる。

ニ、火薬類の譲渡の許可を受けようとする者は、火薬類譲渡許可申請書をその住所地を管轄する都道府県知事(当該住所地が指定都市の区域内にある場合にあっては、当該住所地を管轄する指定都市の長)に提出しなければならない。

(1) イ、ロ (2) イ、ハ (3) イ、ニ (4) ロ、ハ (5) ロ、ニ (6) ハ、ニ

問 6 火薬類を貨物自動車により運搬する場合についての次の記述のうち、正しいものの組合せはどれか。(1)~(6)の中から選べ。

イ、爆薬のみを運搬する場合、運搬の届出をする必要がない数量は、薬量 100 キログラム以下である。

ロ、火薬を運搬する車両に、打揚煙火を混載することができる。

ハ、爆薬 10 キログラムを運搬する場合、その車両には火薬類を運搬中であることを明示するための標識をつけなくてもよい。

ニ、火薬類運搬証明書の有効期間は、6 ヶ月以内で都道府県公安委員会が当該運搬に必要であると認めて定めた期間である。

(1) イ、ロ (2) イ、ハ (3) イ、ニ (4) ロ、ハ (5) ロ、ニ (6) ハ、ニ

問 7 火薬類取締法令上の保安教育についての次の記述のうち、正しいものの組合せはどれか。(1)~(6)の中から選べ。

イ. 爆薬の販売業者は、その従業者に対する保安教育計画を定め、都道府県知事(指定都市の区域内にあっては、指定都市の長)の認可を受けなければならない。また、保安教育計画を変更したときは、遅滞なくその認可を受けた都道府県知事または指定都市の長に届け出なければならない。

ロ. 爆薬の販売業者が施さなければならない保安教育の内容の一つは、火薬類の貯蔵上の取扱いの技術上の基準に関することである。

ハ. 保安教育計画を定めるべき者として都道府県知事または指定都市の長から指定された火薬類の消費者は、火薬類取扱保安責任者を除く幹部従業者、保安関係従業者、一般従業者および未熟練従業者に対して保安教育を施さなければならない。

ニ. 保安教育計画を定めるべき者として都道府県知事または指定都市の長から指定された消費者以外の爆薬の消費者であっても、その従業者に火薬類による災害の発生の防止に必要な教育を施さなければならない。

(1) イ、ロ (2) イ、ハ (3) イ、ニ (4) ロ、ハ (5) ロ、ニ (6) ハ、ニ

問 8 火薬類取締法令に定められている火薬類取扱保安責任者の職務についての次の記述のうち、正しいものの組合せはどれか。(1)~(6)の中から選べ。

イ. 火薬類の貯蔵に係る保安に関して行うべき職務の一つは、火薬庫の所有者または占有者が販売業者であるときは、保安教育の実施状況を監督することである。

ロ. 火薬類の貯蔵に係る保安に関して行うべき職務の一つは、火薬庫の構造、位置または設備が変更の許可を受けないで変更されることがないように監督することである。

ハ. 火薬類の消費に係る保安に関して行うべき職務の一つは、火薬類の消費に従事する従事者の労務管理について監督することである。

ニ. 火薬類の消費に係る保安に関して行うべき職務の一つは、定期自主検査を指揮し、および監督することである。

(1) イ、ロ (2) イ、ハ (3) イ、ニ (4) ロ、ハ (5) ロ、ニ (6) ハ、ニ

問 9 次の記述のうち、正しいものの組合せはどれか。(1)~(6)の中から選べ。

イ. 火薬類取締法に定められている法の目的は、火薬類の製造、販売、貯蔵、運搬、消費その他の取扱を規制することにより、火薬類による災害を防止し、作業者の安全を確保することである。

ロ. 火薬庫が近隣の火災により危険な状態となったときは、その火薬庫の所有者または占有者は、警察官に連絡し、直ちに退避しなければならない。

ハ. 火薬類の販売営業の許可を受けた販売業者が、その営業の一部を廃止したときは、遅滞なくその旨を許可を受けた都道府県知事または指定都市の長に届け出なければならない。

ニ. 爆薬の貯蔵を委託された者の従業者であれば、職務上その委託を受けた爆薬を所持することができる。

(1) イ、ロ (2) イ、ハ (3) イ、ニ (4) ロ、ハ (5) ロ、ニ (6) ハ、ニ

問10 次の記述のうち、正しいものの組合せはどれか。(1)~(6)の中から選べ。

イ. 発破に使用する火薬類を消費する目的で県知事から譲受けの許可を受け、販売業者から譲り受けて消費したが、その火薬類の残量があったので、県知事の許可を受けたうえで遅滞なくその火薬類を販売業者に譲り渡した。

ロ. 打揚煙火の消費において、17歳の者にその取扱いをさせた。

ハ. 爆薬を輸入するため、火薬類輸入許可申請書に必要書類を添えて、陸揚地を管轄する指定都市の長に提出した。

ニ. 地上式一級火薬庫の定期自主検査において、避雷装置、警鳴装置および消火設備については保安検査を定期に受けているので、これらを検査の対象から外した。

(1) イ、ロ (2) イ、ハ (3) イ、ニ (4) ロ、ハ (5) ロ、ニ (6) ハ、ニ

問11 火薬庫における貯蔵火薬類の区分についての次の記述のうち、正しいものの組合せはどれか。(1)~(6)の中から選べ。

イ. 同一の一級火薬庫に硝安油剤爆薬、導火線および導火管付き雷管を同時に貯蔵することができる。

ロ. 同一の一級火薬庫に信号えん(焰)管、実包および煙火を同時に貯蔵することができる。

ハ. 同一の二級火薬庫に電気雷管、導爆線および導火管付き雷管を同時に貯蔵することができる。

ニ. 法令に基づいた隔壁を設けて区分することにより、同一の三級火薬庫に含水爆薬と電気雷管を同時に貯蔵することができる。

(1) イ、ロ (2) イ、ハ (3) イ、ニ (4) ロ、ハ (5) ロ、ニ (6) ハ、ニ

問12 ダイナマイト5トン、黒色火薬8トンおよび導爆線10キロメートルを貯蔵している地上式一級火薬庫が第一種保安物件に対してとらなければならない保安距離は、最低何メートル必要か。次の表を用いて(1)~(6)の中から選べ。

表

貯蔵量 爆薬トン(以下)	9	10	11	12	13	14
第一種保安物件に対する保安距離 メートル(以上)	330	340	360	370	380	390

(1) 330メートル (2) 340メートル (3) 360メートル

(4) 370メートル (5) 380メートル (6) 390メートル

問13 消費場所における火薬類の取扱いについての次の記述のうち、正しいものの組合せはどれか。(1)~(6)の中から選べ。

イ. 電気不良導体であるプラスチック製で、内面に鉄類が表れていない丈夫な構造の容器に爆薬を収納した。

ロ. 落雷の危険がある状況になったので、電気雷管を用いた発破作業を中止させた。

ハ. 使用に適さない爆薬があったので、発破場所に保管し、作業終了後に廃棄した。

ニ. 一つの容器に電気雷管と爆薬を入れて、火薬類取扱所から火工所まで運搬した。

(1) イ、ロ (2) イ、ハ (3) イ、ニ (4) ロ、ハ (5) ロ、ニ (6) ハ、ニ

問14 次の記述のうち、正しいものの組合せはどれか。(1)~(6)の中から選べ。

イ. 火薬類取扱所において存置することのできる爆薬の最大数量は、1日の消費見込量の1.5倍である。

ロ. 火薬類取扱所を設けなければならない場合における火薬類取扱所の数は、一の消費場所について1箇所である。

ハ. 消費場所においては、火工所以外の場所において薬包に工業雷管、電気雷管または導火管付き雷管を取り付ける作業を行ってはならない。

ニ. 火工所には、とくに定員を定める必要はない。

(1) イ、ロ (2) イ、ハ (3) イ、ニ (4) ロ、ハ (5) ロ、ニ (6) ハ、ニ



問15 発破についての次の記述のうち、正しいものの組合せはどれか。(1)~(6)の中から選べ。

- イ. 装填が終了し、爆薬が残ったので、直ちに始めの火薬類取扱所に返送した。
- ロ. 発破母線は、点火するまでは点火器に接続する側の端を短絡させておき、発破母線の電気雷管の脚線に接続する側は、短絡を防ぐために心線を長短不ぞろ(揃)いにしておいた。
- ハ. 電気発破の電流回路の抵抗試験を、点火する前に火薬類の装填箇所で行った。
- ニ. トンネル建設工事の発破において、前回の発破孔を利用して削岩し、爆薬を装填した。

(1) イ、ロ (2) イ、ハ (3) イ、ニ (4) ロ、ハ (5) ロ、ニ (6) ハ、ニ

問16 不発についての次の記述のうち、正しいものの組合せはどれか。(1)~(6)の中から選べ。

- イ. 不発の装薬があったので、当該作業員立会の下で、削岩機を用いて不発の発破孔から0.4メートルの間隔を置いて平行にせん(穿)孔して発破を行い、不発火薬類を回収した。
  - ロ. 電気発破において装填された火薬類が点火後爆発しなかったので、発破母線を点火器から取り外し、その端を短絡させ、かつ、再点火ができないようにする措置を講じて、当該作業員は直ちに不発の発破孔に接近した。
  - ハ. 電気発破において不発の装薬があったので、当該作業員立会の下で、電気雷管に達しないように少しずつ静かに込物の大部分を掘り出した後、新たに薬包に電気雷管を取り付けたものを装填し、再点火した。
  - ニ. 不発火薬類を回収することができなかったので、不発火薬類が存在するおそれのある場所に適当な標示をし、直ちに責任者に報告してその指示を受けた。
- (1) イ、ロ (2) イ、ハ (3) イ、ニ (4) ロ、ハ (5) ロ、ニ (6) ハ、ニ

問17 火薬類の廃棄についての次の記述のうち、正しいものの組合せはどれか。(1)～(6)の中から選べ。

イ. 電気雷管を爆発処理するときは、赤旗を掲げ、かつ、見張人を置き作業に必要でない者の通行を遮断しなければならない。

ロ. 廃棄しようとする爆薬は、安全な場所に置き、処分終了前に次の処分に着手してはならない。

ハ. 無煙火薬を燃焼処理する場合には、焼却中はできるだけ接近して、その状態をよく観察しなければならない。

ニ. 含水爆薬を屋外において燃焼により廃棄する場合、点火に際しては風上から行わなければならない。

(1) イ、ロ (2) イ、ハ (3) イ、ニ (4) ロ、ハ (5) ロ、ニ (6) ハ、ニ

問18 次の記述のうち、正しいものの組合せはどれか。(1)～(6)の中から選べ。

イ. 火薬庫に隔壁を設けた上で、その区画の一つには爆薬を貯蔵せず、発破母線および込物を保管した。

ロ. 何人も、がん(玩)具煙火以外の火薬類の行商をし、または露店その他屋外でがん具煙火以外の火薬類を販売してはならない。

ハ. 火薬類を取り扱う者は、その所有する火薬類譲受許可証を盗取されたときは、遅滞なくその旨を交付を受けた都道府県知事または指定都市の長に届け出なければならない。

ニ. 二級火薬庫は、土木工事その他の事業に一時的に使用される火薬類をその事業中臨時に貯蔵するものである。

(1) イ、ロ (2) イ、ハ (3) イ、ニ (4) ロ、ハ (5) ロ、ニ (6) ハ、ニ

問19 次の記述のうち、正しいものの組合せはどれか。(1)~(6)の中から選べ。

- イ. 製造後1年を経過した含水爆薬を所有する者は、その含水爆薬につき安定度試験を行わなければならない。
  - ロ. 土木工事の用に供するために、同一の消費地において1日につき含水爆薬2.5キログラムおよび電気雷管5個を消費する場合には、消費の許可を受ける必要はない。
  - ハ. 発破による飛散物により人畜、建物等に損傷が生じるおそれのある場合には、損傷を防ぎ得る防護措置を講じなければならない。
  - ニ. 1ヶ月に合計500キログラムの含水爆薬を消費する消費者が、乙種火薬類取扱保安責任者免状を有する者の中から火薬類取扱保安責任者を選任した。
- (1) イ、ロ (2) イ、ハ (3) イ、ニ (4) ロ、ハ (5) ロ、ニ (6) ハ、ニ

問20 次の記述のうち、正しいものの組合せはどれか。(1)~(6)の中から選べ。

- イ. 隣接する一級火薬庫5棟のみの所有者または占有者は、火薬類取扱副保安責任者を選任する必要はない。
  - ロ. 発破場所において責任者を定め、火薬類の受渡し数量、消費残数量および発破孔に対する装填方法を、一日の作業終了後まとめて記録させた。
  - ハ. 地上式一級火薬庫には、避雷装置を設けなくてもよい。
  - ニ. 不発のために著しく原性能を失った爆薬があったので、その爆薬を速やかに廃棄した。
- (1) イ、ロ (2) イ、ハ (3) イ、ニ (4) ロ、ハ (5) ロ、ニ (6) ハ、ニ

問 1 次の記述のうち、正しいものの組合せはどれか。(1)~(6)の中から選べ。

イ. 爆発とは、急激な圧力の発生または解放によって、爆発音を伴ってガスが膨張する現象をいう。

ロ. 火薬類の爆発は化学的爆発で、その多くは酸化還元反応に基づく。

ハ. 火薬類を化合火薬類と混合火薬類に分類したとき、トリニトロトルエン(TNT)は混合火薬類である。

ニ. 爆燃では、爆発物中を爆発反応が音速より速く伝わり、衝撃波を伴う。

(1) イ、ロ (2) イ、ハ (3) イ、ニ (4) ロ、ハ (5) ロ、ニ (6) ハ、ニ

問 2 酸素バランスについての次の記述のうち、正しいものの組合せはどれか。(1)~(6)の中から選べ。

イ. 酸素バランスとは、火薬類 1 kg が爆発したときに外部から取り入れる酸素の g(グラム)数をいう。

ロ. 火薬類に用いられる成分の一つである硝酸カリウムの酸素バランスはマイナスの値である。

ハ. 窒素を含有する爆薬は、その酸素バランスがプラスでその値が大きくなるほど、一酸化窒素や二酸化窒素の発生量が多くなる。

ニ. 混合火薬類の爆発威力は、一般に酸素バランスがゼロ付近で最大となる。

(1) イ、ロ (2) イ、ハ (3) イ、ニ (4) ロ、ハ (5) ロ、ニ (6) ハ、ニ

問 3 黒色火薬についての次の記述のうち、正しいものの組合せはどれか。(1)~(6)の中から選べ。

イ. 硝酸カリウム、硫黄および木炭からなる組成が代表的である。

ロ. 黒色小粒火薬は、導火線の芯(心)薬として用いられる。

ハ. 火炎を近づけても容易には着火しない。

ニ. 発煙量が多く、燃焼ガス中には有害成分が含まれる。

(1) イ、ロ (2) イ、ハ (3) イ、ニ (4) ロ、ハ (5) ロ、ニ (6) ハ、ニ

問 4 硝安油剤爆薬、含水爆薬および3号桐ダイナマイトの一般的な特性についての次の記述のうち、正しいものの組合せはどれか。(1)~(6)の中から選べ。

イ. 含水爆薬は、3号桐ダイナマイトに比べて打撃感度が高い。

ロ. 硝安油剤爆薬は、含水爆薬に比べて耐水性が優れている。

ハ. 硝安油剤爆薬は、雷管起爆感度試験において、雷管(6号雷管)1本のみでは起爆されない。

ニ. 含水爆薬は、3号桐ダイナマイトに比べて後ガスがよい。

(1) イ、ロ (2) イ、ハ (3) イ、ニ (4) ロ、ハ (5) ロ、ニ (6) ハ、ニ

問 5 火薬類の感度についての次の記述のうち、正しいものの組合せはどれか。(1)~(6)の中から選べ。

イ. 感度とは、火炎や打撃等の外的刺激に対して、発火または爆発がどの程度起こりやすいかを示す尺度のことである。

ロ. 落つい(槌)感度試験の結果で得られた等級の数値が大きい火薬類ほど、落つい感度が高い。

ハ. 一般に、水中における殉爆度は、空気中における殉爆度よりも小さい。

ニ. 同一薬種の爆薬であれば、爆薬の殉爆度は、温度が上昇すると大きくなる傾向がある。

(1) イ、ロ (2) イ、ハ (3) イ、ニ (4) ロ、ハ (5) ロ、ニ (6) ハ、ニ

問 6 火工品についての次の記述のうち、正しいものの組合せはどれか。(1)~(6)の中から選べ。

イ. 導爆線は、打撃により容易に発火する。

ロ. 段発電気雷管(IC雷管を除く。)は、点火薬→起爆薬→延時薬→添装薬の順に発火、燃焼、爆ごう(轟)する。

ハ. 導火管は、中空のプラスチックチューブの内面に塗布された爆薬が約 2,000 m/s の速度で爆ごう(轟)伝ば(播)するものである。

ニ. 電気雷管(IC雷管を除く。)の電気抵抗は、電気点火装置の白金線電橋の電気抵抗と脚線の電気抵抗の和である。

(1) イ、ロ (2) イ、ハ (3) イ、ニ (4) ロ、ハ (5) ロ、ニ (6) ハ、ニ

問 7 火薬類の性能試験についての次の記述のうち、正しいものの組合せはどれか。

(1)~(6)の中から選べ。

イ. 黒色火薬の打撃感度を調べる試験として、28 mm 鋼管試験を用いた。

ロ. 硝安油剤爆薬の雷管起爆感度を調べる試験として、塩ビ雨どい(樋)試験を用いた。

ハ. 含水爆薬の爆発効果(威力)を調べる爆速試験として、イオンギャップ法を用いた。

ニ. 無煙火薬の熱感度を調べる熱分析試験として、耐熱試験を用いた。

(1) イ、ロ (2) イ、ハ (3) イ、ニ (4) ロ、ハ (5) ロ、ニ (6) ハ、ニ

問 8 発破についての次の記述のうち、正しいものの組合せはどれか。(1)~(6)の中から選べ。

イ. 自由面とは、岩石等の破壊される物体と外界(空気や水)が接している面をいう。

ロ. 自由面の数が多いほど、少ない薬量で同一容量の岩石を破碎することができる。

ハ. 漏斗指数とは、発破による漏斗孔の円すい(錐)底面の直径と最小抵抗線との比をいう。

ニ. ハウザーの式の発破係数は、爆薬の威力係数、岩石の抗力係数、填塞(てんそく)係数、装薬係数および破碎度係数の和である。

(1) イ、ロ (2) イ、ハ (3) イ、ニ (4) ロ、ハ (5) ロ、ニ (6) ハ、ニ

問 9 発破についての次の記述のうち、正しいものの組合せはどれか。(1)~(6)の中から選べ。

イ. 小割発破において、せん(穿)孔法の発破係数は貼付法の発破係数に比べて小さい。

ロ. 段発破において、前段の発破によって後段の装薬の一部が岩石の一部とともに切り取られることをチャンネル効果という。

ハ. 一般に、ベンチ発破のベンチの高さは最小抵抗線の3~4倍である。

ニ. トンネル掘進発破の払い発破は、一般に切羽の中心付近を最初に発破することにより自由面を増やし、以後の発破を効果的にするためにいう発破である。

(1) イ、ロ (2) イ、ハ (3) イ、ニ (4) ロ、ハ (5) ロ、ニ (6) ハ、ニ

問10 発破についての次の記述のうち、正しいものの組合せはどれか。(1)~(6)の中から選べ。

イ. 過装薬の場合、飛石は最小抵抗線の方に発生しやすい。

ロ. 鉄砲飛石は、岩盤の亀裂、断層、空洞等、岩盤の弱い部分からガスが噴出し、思わぬ箇所から飛石が発生することをいう。

ハ. 威力が大きく、爆速が大きい爆薬ほど、それらを用いた発破では、地盤振動は大きく、その周波数は高くなる傾向がある。

ニ. 発破における爆発音の軽減対策として、覆土にはその効果が認められない。

(1) イ、ロ (2) イ、ハ (3) イ、ニ (4) ロ、ハ (5) ロ、ニ (6) ハ、ニ

問11 硝安油剤爆薬の酸素バランスはいくらか。(1)~(4)の中から最も近いものを選べ。

ただし、硝安油剤爆薬の組成は硝酸アンモニウム 94 %、軽油 6 % とし、硝酸アンモニウムおよび軽油の酸素バランスはそれぞれ + 0.20 g/g および - 3.5 g/g とする。

(1) - 0.2 g/g (2) - 0.1 g/g (3) 0.0 g/g (4) + 0.1 g/g

問12 硝酸エステルについての次の記述のうち、正しいものの組合せはどれか。(1)~(6)の中から選べ。

イ. ニトログリセリンにニトログリコールを混合すると、凝固点は高くなる。

ロ. ペンスリット(PETN)は、他の硝酸エステルと異なり自然分解を起こしにくい。

ハ. 乾燥したニトロセルロースは、打撃や摩擦に鋭敏である。

ニ. ニトログリセリンは、低温で液体と結晶の混在状態になると、打撃や摩擦に鈍感となる。

(1) イ、ロ (2) イ、ハ (3) イ、ニ (4) ロ、ハ (5) ロ、ニ (6) ハ、ニ



問13 混合火薬類の配合成分についての次の記述のうち、正しいものの組合せはどれか。(1)~(6)の中から選べ。

イ. 硝酸アンモニウムと塩化カリウムは、酸化剤として配合される。

ロ. でん粉とジフェニルアミンは、安定剤として配合される。

ハ. ニトログリセリンとトリニトロトルエン(TNT)は、鋭感剤として配合される。

ニ. 木粉と硫黄は、可燃剤として配合される。

(1) イ、ロ (2) イ、ハ (3) イ、ニ (4) ロ、ハ (5) ロ、ニ (6) ハ、ニ

問14 雷管についての次の記述のうち、正しいものの組合せはどれか。(1)~(6)の中から選べ。

イ. 瞬発電気雷管は、工業雷管と構造が同じである原料雷管に電気点火装置を取り付けたものである。

ロ. 一般に、DS 電気雷管による段発発破では、MS 電気雷管による段発発破よりも、破碎された岩石は小さくなる。

ハ. 段発電気雷管(IC 雷管を除く。)の段別は、2 段から 10 段までを標準とし、1 段には瞬発電気雷管を用いる。

ニ. 段発電気雷管(IC 雷管を除く。)1 個を点火させるには、瞬発電気雷管 1 個を点火させるよりも大きな電流を必要とする。

(1) イ、ロ (2) イ、ハ (3) イ、ニ (4) ロ、ハ (5) ロ、ニ (6) ハ、ニ

問15 火薬類の爆発効果(威力)についての次の記述のうち、正しいものの組合せはどれか。(1)~(6)の中から選べ。

イ. 同一薬種の爆薬でも、爆薬径が大きくなると、一般に爆速は大きくなる傾向がある。

ロ. 一般に、爆薬の爆速は、爆薬を充填した容器の種類によって異なる。

ハ. 弾動臼砲試験によって、爆薬の破壊効果(動的威力)を調べることができる。

ニ. 同一薬種の爆薬(化合火薬類)でも、爆薬のかさ密度が大きくなると、一般に爆速は小さくなる傾向がある。

(1) イ、ロ (2) イ、ハ (3) イ、ニ (4) ロ、ハ (5) ロ、ニ (6) ハ、ニ

問16 発破についての次の記述のうち、正しいものの組合せはどれか。(1)～(6)の中から選べ。

イ. 発破回路の結線部が浸水すると、電流がリークして不発残留が生じるおそれがある。

ロ. トンネル掘進発破で切羽の上部に浮石がある場合は、浮石の除去作業は危険が伴うので、そのまま発破する。

ハ. スムースプラスティングは、トンネル掘進発破において外周面を平滑にするために、装薬の単位長さ当たりの薬量を多くした発破方法である。

ニ. 一般に、ベンチ発破は平地で作業ができ、落石や崩落の危険が少なく、作業の安全性が高い。

(1) イ、ロ (2) イ、ハ (3) イ、ニ (4) ロ、ハ (5) ロ、ニ (6) ハ、ニ

問17 次の記述のうち、正しいものの組合せはどれか。(1)～(6)の中から選べ。

イ. 雷管の起爆薬としてアジ化鉛を用いるときは、雷管の管体には銅を用いる。

ロ. 発破に際して、火薬類が爆発して外部に対して仕事をした後に残ったガスを後ガスという。

ハ. 電気発破では、電気発破器を使用すれば点火電流不足による不発残留が生じることはない。

ニ. シングルベース無煙火薬は、ニトロセルロースを主成分とする火薬である。

(1) イ、ロ (2) イ、ハ (3) イ、ニ (4) ロ、ハ (5) ロ、ニ (6) ハ、ニ

問18 次の記述のうち、正しいものの組合せはどれか。(1)～(6)の中から選べ。

イ. 黒色火薬は、煙火の打揚げや石切場での採石等に用いられる。

ロ. 銃用雷管は、実包や空包の薬きょう(莢)底部に装着され、電氣的に発火し発射薬に点火するものである。

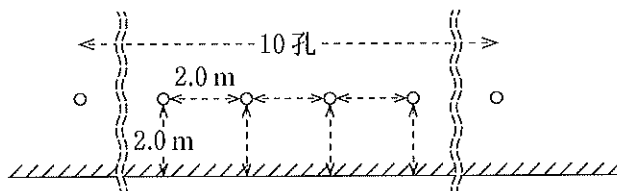
ハ. くぎ(釘)試験と耐熱試験は、工業雷管の性能を調べるのに用いられる。

ニ. 3号桐ダイナマイトは、硝酸エステルに特有の自然分解を起こすおそれがある。

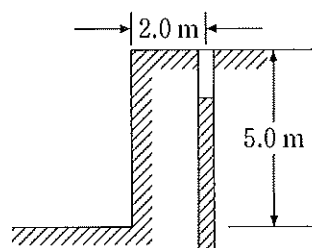
(1) イ、ロ (2) イ、ハ (3) イ、ニ (4) ロ、ハ (5) ロ、ニ (6) ハ、ニ

問19 発破孔を1列に配置したベンチ発破(ベンチの高さ5.0 m、最小抵抗線2.0 m、せん(穿)孔間隔2.0 m、せん孔数10)において、標準的な発破を行った。この場合の全装薬量はいくらか。(1)~(4)の中から選べ。

ただし、発破係数は  $0.25 \text{ kg/m}^3$  とする。



(平面図)

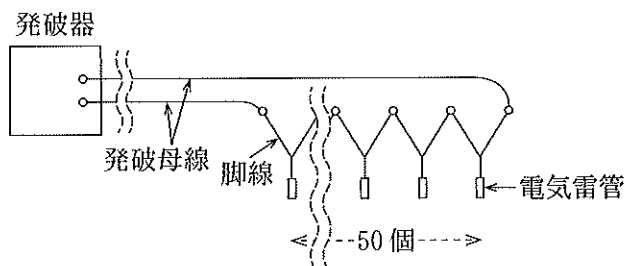


(断面図)

- (1) 5 kg                      (2) 20 kg                      (3) 25 kg                      (4) 50 kg

問20 下図のとおり電気雷管50個を直列に結線した直列回路に発破母線100 m(総延長200 m)を結線して電気発破を行う場合、各雷管に直流2.0 A(アンペア)の電流を流すには、発破器の出力電圧は最低何V(ボルト)必要か。(1)~(4)の中から選べ。

ただし、電気雷管1個の抵抗は  $1.0 \Omega$ (オーム)、発破母線1 m(総延長2 m)当たりの抵抗は  $0.050 \Omega$ 、発破器の内部抵抗は  $0.0 \Omega$  とする。



直列回路

- (1) 50 V                      (2) 55 V                      (3) 100 V                      (4) 110 V

