

# 令和2年度 火薬類取扱保安責任者試験問題

## 甲種

### 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○の部分をものようになりに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。記入を忘れたり、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 | / | / | 0 | 2 | 3 |
| ①       | ● | ① | ① | ● | ① | ① |
| ①       | ① | ● | ● | ① | ① | ① |
| ●       | ② | ② | ② | ② | ● | ② |
| ③       | ③ | ③ | ③ | ③ | ③ | ● |
| ④       | ④ | ④ | ④ | ④ | ④ | ④ |
| ⑤       | ⑤ | ⑤ | ⑤ | ⑤ | ⑤ | ⑤ |
| ⑥       | ⑥ | ⑥ | ⑥ | ⑥ | ⑥ | ⑥ |
| ⑦       | ⑦ | ⑦ | ⑦ | ⑦ | ⑦ | ⑦ |
| ⑧       | ⑧ | ⑧ | ⑧ | ⑧ | ⑧ | ⑧ |
| ⑨       | 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、消しゴムでていねいに消して下さい。

[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、  
 1 2 3 4 5 6  
 ○ ● ○ ○ ○ ○

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。

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. 高压電線および工場は、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っては、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っては、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とその住所を管轄する都道府県知事(当該住所が指定都市の区域内にある場合にあっては、当該住所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 同一の一級火薬庫(最大貯蔵量爆薬換算4トン)に同時に貯蔵することができる火薬類として、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. トリニトロトルエン3トン、導爆線30キロメートル、空包20万個。
- ロ. 電気雷管200万個、導火管付き雷管40万個、導火線40キロメートル。
- ハ. ダイナマイト2トン、黒色火薬3トン、実包120万個。
- ニ. 無煙火薬2トン、信管5万個、導火管付き雷管5万個。

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

問12 周囲に土堤を設けない地上式二級火薬庫に、ダイナマイト7トンおよび導爆線50キロメートルを貯蔵する場合、当該火薬庫から鉄道(旅客用)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。(1)~(6)の中から選べ。

なお、地上式二級火薬庫の周囲に土堤(土堤の高さは火薬庫の屋頂と同一とする。)を設けた場合の貯蔵量、保安物件の種類および保安距離の関係は次の表のとおりとする。

表

| 貯 蔵 量<br>爆薬トン(以下)  |         | 7        | 8   | 9   | 10  |     |
|--------------------|---------|----------|-----|-----|-----|-----|
| 保安物件の種類<br>および保安距離 | 第一種保安物件 | メートル(以上) | 310 | 320 | 330 | 340 |
|                    | 第二種保安物件 | メートル(以上) | 270 | 280 | 290 | 300 |
|                    | 第三種保安物件 | メートル(以上) | 150 | 160 | 170 | 170 |
|                    | 第四種保安物件 | メートル(以上) | 95  | 100 | 100 | 110 |

- (1) 100メートル (2) 160メートル (3) 170メートル  
 (4) 200メートル (5) 320メートル (6) 340メートル

問13 火薬類の消費の許可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. 理化学上の実験の用に供するために、1回につき含水爆薬5キログラムを消費する場合には、消費の許可を受ける必要はない。

ロ. 爆薬の消費の許可を受けようとする者は、火薬類消費許可申請書に火薬類消費計画書を添えて消費地を管轄する都道府県知事(当該消費地が指定都市の区域内にある場合にあつては、当該消費地を管轄する指定都市の長)に提出しなければならない。

ハ. 火薬類の消費の許可を受けた後、当該消費許可申請書の記載事項のうち、火薬類の数量について変更があつたときは、当該許可を受けた者は、改めて消費の許可を受けなければならない。

ニ. 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。

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

問14 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. 1日に消費場所に持ち込む火薬類の数量を、1日の消費見込量以下とした。

ロ. 一つの容器に電気雷管と導爆線を入れて、火薬類取扱所から火工所まで運搬した。

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

ニ. 火薬類消費計画書に火薬類を取り扱う必要がある者として記載されている者に火薬類を取り扱わせる場合に、腕章を付けさせて他の者と容易に識別できるようにした。

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



問15 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. 火薬類取扱所の内部に、発破器を置いてはならない。
  - ロ. 火薬類取扱所は、広い消費場所では、一の消費場所について2箇所以上設置することができる。
  - ハ. 火工所には、定員を定め、定員内の作業員または特に必要がある者のほかは、立ち入ってはならない。
  - ニ. 火薬類取扱保安責任者の許可を得た場合は、火工所ではなく発破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うことができる。
- (1) イ、ロ (2) イ、ハ (3) イ、ニ (4) ロ、ハ (5) ロ、ニ (6) ハ、ニ

問16 電気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. 点火するまでは、発破母線の点火器に接続する側はそ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、2本の心線の長さをそろ(揃)えておいた。
  - ロ. 発破母線を、電線路その他の充電部や帯電するおそれが多いものから隔離して敷設した。
  - ハ. 電気発破器の離脱式点火スイッチを紛失しないよう、点火作業員は点火作業以外のときはスイッチを電気発破器にひも(紐)で結びつけておいた。
  - ニ. 多数斉発に際して、電圧ならびに電源、発破母線および電気雷管の全抵抗を考慮した後、電気雷管に所要電流を通じた。
- (1) イ、ロ (2) イ、ハ (3) イ、ニ (4) ロ、ハ (5) ロ、ニ (6) ハ、ニ

問17 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、当該作業者立会の下で、削岩機を用いて不発の発破孔から0.3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. 半導体集積回路を組み込んだ電気雷管を使用した電気発破において、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、その端を短絡させておき、かつ、再点火ができないように措置を講じた上で、直ちに火薬類装填箇所作業者を接近させた。

ハ. 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。

ニ. 電気発破において不発の装薬があったので、当該作業者立会の下で、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。

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

問18 火薬類取扱保安責任者等の選任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. 火薬庫の所有者または占有者は、火薬類取扱保安責任者を解任したときは、その旨を都道府県知事(指定都市の区域内にあっては、指定都市の長)に届け出なければならない。

ロ. 火薬を1ヶ月に25キログラム消費する消費者は、消費場所ごとに火薬類取扱保安責任者を選任しなければならない。

ハ. 隣接する一級火薬庫10棟のみを所有または占有し、爆薬を貯蔵する者は、火薬類取扱保安責任者および火薬類取扱保安責任者の代理者を選任し、さらに火薬類取扱副保安責任者を1人選任しなければならない。

ニ. 1年間に合計20トンの火薬および合計10トンの爆薬を貯蔵する一級火薬庫の所有者が火薬類取扱保安責任者を選任する場合は、火薬庫群ごとに、乙種または甲種火薬類取扱保安責任者免状を有する者のうちから選任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年を経過した無煙火薬を所有する者は、その無煙火薬につき年に1回安定度試験として遊離酸試験または耐熱試験を実施し、かつ、その結果を都道府県知事(指定都市の区域内にあっては、指定都市の長)に報告しなければならない。
  - ロ. 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。
  - ハ. 土木事業を営む者がその事業を6ヶ月以内に完了する場合、消費地を管轄する都道府県知事(当該消費地が指定都市の区域内にある場合にあっては、当該消費地を管轄する指定都市の長)の指示する安全な場所に、その事業に要する含水爆薬を20キログラムまで貯蔵することができる。
  - ニ. 火薬類販売業者が、その所有する黒色鉱山火薬を廃棄しようとするときは、廃棄地を管轄する都道府県知事(当該廃棄地が指定都市の区域内にある場合にあっては、当該廃棄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。
- (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. 発破場所においては、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そのつど記録させる。
  - ロ. 火薬の安定度試験の結果が合格基準に適合しない場合、その火薬の所有者は、直ちに消費しなければならない。
  - ハ. 含水爆薬を1ヶ月に合計25キログラム以上消費する消費者が備える帳簿の保存期間は、記載の日から1年である。
  - ニ. 打揚煙火を行商、または露店で販売しようとするときは、都道府県公安委員会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 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行う発破である。

(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向に発生しやすい。

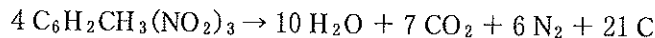
ロ. 鉄砲飛石は、岩盤の亀裂、断層、空洞等、岩盤の弱い部分からガスが噴出し、思わぬ箇所から飛石が発生することをいう。

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 トリニトロトルエン(TNT)が次の爆発反応を起こすとした場合、トリニトロトルエン1 kg 当たりの火薬の力(比エネルギー)はおよそいくらか。



ただし、気体定数は  $8.3 \text{ J}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$  とし、トリニトロトルエンの分子量は 227、爆発温度は  $4,100 \text{ K}$  とする。

(1) 0.20 MJ (2) 0.22 MJ (3) 0.86 MJ (4) 1.7 MJ

問12 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. 可燃剤は、酸化剤により容易に酸化される物質として配合される。可燃剤の例としては、軽油や木粉がある。

ロ. 酸化剤は、可燃剤と反応して熱や圧力を発生させるために配合される。酸化剤の例としては、硝酸カリウムや過塩素酸アンモニウムがある。

ハ. 鋭感剤は、爆薬の起爆感度を増大し、爆ごう(轟)の伝ば(播)を確実にするために配合される。鋭感剤の例としては、トリニトロトルエン(TNT)やエチルセントラリットがある。

ニ. 安定剤は、硝酸エステルの自然分解を抑制するために配合される。安定剤の例としては、ジフェニルアミンや硫黄がある。

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



問13 起爆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. ジアゾジニトロフェノール(DDNP)は、銅と反応して、危険なアジ化銅をつくる。

ロ. トリシネート(トリニトロレゾルシン鉛)は、銃用雷管や建設用びょう(銃)打銃用空包の起爆薬の主要成分である。

ハ. 起爆薬は、着火と同時に爆ごう(轟)する性質をもつ爆薬であるが、打撃に対しては、一般に鈍感である。

ニ. テトラセンは点火が容易であるが、起爆力は小さい。

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

問14 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、その長さが長くなると、使用方法が正しくても爆ごう(轟)が末端まで伝ば(播)しなくなる。

ロ. 導火線は、被覆と芯(心)薬との間に隙間ができると燃焼秒時が短くなる。

ハ. 空包は、実包から銃用雷管を除いたものである。

ニ. 鉛板試験は、電気雷管や工業雷管の性能を評価する試験の一つである。

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

問15 硝酸エステル其自然分解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. 自然分解は、反応生成物により分解が促進される自触媒反応である。

ロ. 安定剤としてエチルセントラリットを添加した無煙火薬は、自然分解を起こすおそれがない。

ハ. 自然分解には加水分解反応が関与するが、酸の存在により抑制される。

ニ. 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。

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

問16 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. 火薬類の爆発反応で発生した熱とガスが外界に対してなす仕事を破壊効果(動的威力)という。

ロ. 鉛とう(塙)試験(トラウズル試験)や弾動振子試験により仕事効果(静的威力)を求めることができる。

ハ. 同一の爆薬でかさ密度が同じであれば、その爆薬を充填した容器の強度が大きいほど、爆速は大きくなる。

ニ. 爆ごう(轟)圧は、理論的に、その爆薬の初めのかさ密度と爆速との積で表される。

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

問17 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. 含水爆薬は死圧現象を起こさないので、せん(穿)孔間隔の狭い発破に適している。

ロ. サブドリリングは、ベンチ発破の根切りを良くし、ベンチフロアをそろ(揃)えるために有効な方法である。

ハ. スムースプラスティングでは、装薬孔にできるだけ密装填するのがよい。

ニ. ベンチ発破において、掘削の最終仕上げ予定線上に0.5~1m程度の狭い間隔で発破孔を設け、主発破に先立ってこれらの孔を発破して孔間に亀裂を作っておく発破方法をプレスプリッティング発破という。

(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. 含水爆薬を使用した坑内発破における後ガスには有害成分が含まれないので、換気の必要はない。

ロ. ダブルベース無煙火薬は、硝酸エステルであるニトロセルロースとニトログリセリンを主剤とする火薬である。

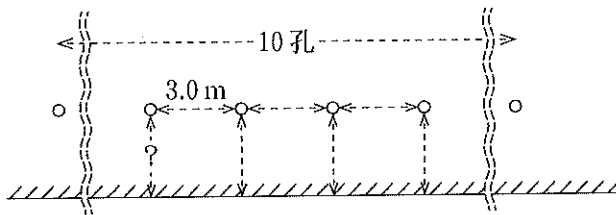
ハ. ニトロセルロースは、窒素量の値が大きいほど、爆発熱が大きくなる。

ニ. トリニトロトルエン(TNT)およびテトリルは、一つの分子にニトロ基を3個もつ化合物である。

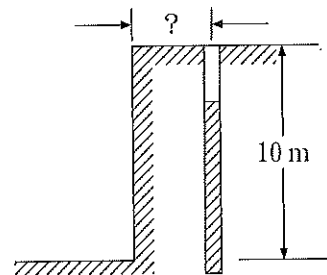
- (1) イ、ロ (2) イ、ハ (3) イ、ニ (4) ロ、ハ (5) ロ、ニ (6) ハ、ニ

問19 装薬孔を1列に配置したベンチ発破(ベンチの高さ10 m、せん(穿)孔数10、せん孔間隔3.0 m)において、標準的な発破を行った場合の全装薬量は225 kgであった。この場合の最小抵抗線はいくらか。(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)

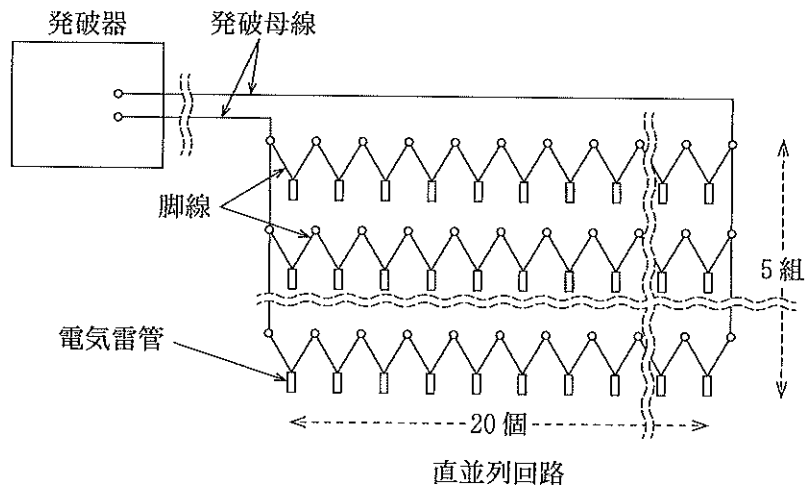


(断面図)

- (1) 2.0 m (2) 2.5 m (3) 3.0 m (4) 3.5 m

問20 構造物を解体する発破で、下図のとおり電気雷管 20 個を直列結線したものを 5 組並列結線した直並列回路に発破母線 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  $0.040 \Omega$ 、発破器の内部抵抗は  $0.0 \Omega$  とする。



(1) 16 V

(2) 48 V

(3) 80 V

(4) 200 V