

# 令和6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	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、  
 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) 問題文中にある「都道府県知事等」とは、火薬類取締法令に関する事務を処理する都道府県知事または指定都市の長をいいます。
- (5) 問題文中にある「炎管」は、「えん(焰)管」または「えん(焰)管」と同義です。

甲種

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または用語の定義に関する次の記述のうち、正しいものの組合せはどれか。(1)~(6)の中から選べ。

イ. カーリットおよび信号炎管は、火工品である。

ロ. 煙火および導火線は、火工品である。

ハ. 村落の家屋および公園は、第二種保安物件である。

ニ. 石油タンクおよび国道は、第三種保安物件である。

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

問 2 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. 爆薬を輸入し、その販売の業を営もうとする者は、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。

ロ. 爆薬の販売業者は、販売について火薬類取締法令で定める事項を記載した帳簿を備え、その帳簿を記載の日から2年保存しなければならない。

ハ. 爆薬の製造業者が、その製造した爆薬を製造所外に販売所を設けて販売する場合、その販売所が製造所と同一県内であれば、販売営業の許可を受ける必要はない。

ニ. 譲渡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。

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

問 3 地上式一級火薬庫に火薬類を貯蔵する場合の貯蔵上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. 火薬庫に、製造後1年以上を経過した爆薬が残っている場合には、その異常の有無に注意しなければならない。

ロ. 火薬庫内に、工業雷管、電気雷管または導火管付き雷管を取り付けた薬包を貯蔵することができる。

ハ. 火薬庫内に、爆薬のほか、発破母線を同時に保管することができる。

ニ. 火薬庫の境界内には、必要がある者のほかは立ち入ってはならない。

(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. 地上式一級火薬庫の譲渡があったときは、譲受人は、遅滞なくその旨を都道府県知事等に届け出なければならない。

ロ. 許可を受けて地上式二級火薬庫の設置の工事をしたときは、完成検査を受ける必要はない。

ハ. 地上式一級火薬庫内の照明設備の取替えの工事をしようとするときは、都道府県知事等の許可を受ける必要はない。

ニ. 地上式二級火薬庫を移転しようとするときは、火薬庫設置等許可申請書に火薬庫工事設計明細書を添え、当該火薬庫を移転しようとする者の住所地を管轄する都道府県知事等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 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. 土木工事のために都道府県知事等から爆薬の消費の許可を受けた者は、譲受けの許可を受けることなくその爆薬を譲り受けることができる。

ロ. 火薬類の消費の許可を受けた者が、その火薬類を消費し、残った火薬類を火薬類販売業者に譲り渡すときは、都道府県知事等の譲渡の許可を受ける必要はない。

ハ. 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等に届け出て、その書換えを受けなければならない。

ニ. 譲受許可証の有効期間は、1年以内で都道府県知事等が当該譲受けに必要な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 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. 火薬のみを運搬する場合、運搬証明書の交付を受ける必要がない数量は、薬量 200 キログラム以下である。

ロ. 含水爆薬 1 トンを運搬しようとする場合、その荷送人はその旨を出発地を管轄する都道府県知事等に届け出て、運搬証明書の交付を受けなければならない。

ハ. 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。

ニ. 爆薬を運搬する車両に、鋼材を混載することができる。

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

問 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等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、販売台帳または火薬庫における火薬類の出納の記載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等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および保安関係従業者、ならびに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等から指定された火薬類の消費者が、その一般従業者および未熟練従業者に対して施すべき保安教育の内容の一つは、火薬類の消費または火薬庫における火薬類の出納の記載に関することである。

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

問 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、火薬庫の構造、位置または設備が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。

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、変更した火薬庫の設備についての完成検査を指揮することである。

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、定期自主検査を指揮し、および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、火薬類取扱副保安責任者の補佐区分その他火薬類の消費に係る保安計画等の作成を指導することである。

(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、直ちに避難しなければならない。
- ロ. 許可を受けて発破を行った者が、その発破をすべて完了し、なお火薬類の残量があるときは、遅滞なくその火薬類を譲り渡すかまたは廃棄しなければならない。
- ハ. 爆薬の販売業者が、その販売所の一つを廃止したときは、遅滞なくその旨を都道府県知事等に届け出なければならない。
- ニ. 爆薬を輸入した者は、遅滞なくその旨を経済産業大臣に届け出なければならない。

(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. 地上式二級火薬庫は火薬類を一時的に貯蔵するものであるため、定期自主検査を行う必要はない。
- ロ. 18歳未満の者であっても、がん(玩)具煙火を消費することができる。
- ハ. 火薬庫の所有者または占有者が備えなければならない帳簿の保存期間は、記載の日から1年である。
- ニ. 許可を受けて爆薬を輸入した者であれば、その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. 含水爆薬 3.6 トン、導爆線 30 キロメートル、空包 20 万個
  - ロ. 硝安油剤爆薬 2.4 トン、工業雷管 100 万個、導火管付き雷管 10 万個
  - ハ. 電気雷管 200 万個、導火管付き雷管 40 万個、導火線 50 キロメートル
  - ニ. 黒色火薬 2.5 トン、ダイナマイト 2.5 トン、実包 60 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、含水爆薬6トンおよび黒色火薬2トンを貯蔵する場合、当該火薬庫から高压電線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。

ただし、この高压電線は当該火薬庫が所属する事業所の事業の用に供しない施設とする。

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の高さと同一とする。)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 爆薬トン(以下)		5	6	7	8	
保安物件の種類 および保安距離	第一種保安物件	メートル(以上)	280	290	310	320
	第二種保安物件	メートル(以上)	240	250	270	280
	第三種保安物件	メートル(以上)	140	150	150	160
	第四種保安物件	メートル(以上)	85	90	95	100

- (1) 90 メートル                      (2) 95 メートル                      (3) 150 メートル
- (4) 180 メートル                      (5) 190 メートル                      (6) 300 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. 都道府県知事等から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ったときは、当該許可を受けた者は、許可を受けた都道府県知事等に遅滞なく届け出なければならない。

ロ. 理化学上の実験の用に供するために、1回につき黒色火薬5キログラムを消費しようとする場合は、消費の許可を受ける必要はない。

ハ. 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1キログラムおよび電気雷管10個を消費しようとする場合は、消費の許可を受ける必要はない。

ニ. 火薬類消費計画書には、消費場所において火薬類を取り扱う必要のある者の氏名を記載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14 発破を行う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. 使用に適さない爆薬があったので、その旨を明記し、火薬類取扱所に返送した。

ロ. 薬包に電気雷管を取り付けたものを、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収納して、火工所から発破場所に運搬した。

ハ. 電気雷管と導爆線を一つの容器に入れて、火薬類取扱所から火工所まで運搬した。

ニ. 落雷の危険があったので、静電気に対する安全性の高い電気雷管を使用して発破作業を進めた。

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



問15 火薬類取扱所または火工所に関する次の記述のうち、正しいものの組合せはどれか。(1)～(6)の中から選べ。

イ. 火工所として建物を設けない場合には、日光の直射および雨露を防ぎ、安全に作業ができるような措置を講じなければならない。

ロ. 火工所には定員を定める必要はないが、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。

ハ. 1日の火薬類消費見込量が、導爆線 100メートルおよび電気雷管 20個である消費場所においては、火薬類取扱所を設けなくてもよい。

ニ. 火薬類取扱所に存置することのできる火薬または爆薬の最大数量は、250キログラムである。

(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. 発破しようとする場所に漏えい電流があったので、電気発破から、専用の点火器を用いる導火管発破に切り替えた。

ロ. 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。

ハ. 薬包に電気雷管を取り付ける作業を、装填箇所で行った。

ニ. 点火回路の導通試験を、作業員が安全な場所に退避したことを確認した後、火薬類の装填箇所から 40メートル離れた安全な場所で行った。

(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場合、作業に必要でない者の通行を遮断する措置を講じたときは赤旗を掲げなくてもよい。
- ロ. 含水爆薬を屋外において燃焼により廃棄する場合には、点火に際しては風上から行わなければならない。
- ハ. 導爆線を電気雷管で爆発処理する場合には、爆発場所を離れて導通試験を行わなければならない。
- ニ. 燃焼処理しようとする黒色火薬は、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。

(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. 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。
- ロ. 1 年間に合計 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、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。
- ハ. 1 ヶ月に合計 1 トンの含水爆薬を消費する消費者が、その消費場所の火薬類取扱保安責任者として選任することができるのは、甲種火薬類取扱保安責任者免状を有する者のうちからのみである。
- ニ. 一の消費場所に火工所を 2 箇所設けた消費者は、火薬類取扱保安責任者を 2 人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. 火薬類の運搬証明書を喪失したので、遅滞なくその旨を警察官に届け出た。
  - ロ. 最大貯蔵量が爆薬 40 トンの地上式一級火薬庫の土堤の勾配は 45 度とし、土堤の頂部の厚さは 50 センチメートルとした。
  - ハ. 直径が 10 センチメートルまでの球状の打揚煙火は行商をし、または露店で販売することができる。
- 二. 無煙火薬の所有者が安定度試験を実施した結果、合格基準に適合しなかった場合は、その火薬を廃棄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. 無煙火薬を輸入したので、その輸入した日から 1 年経過後に初回の安定度試験を行い、その結果を県知事に報告した。
  - ロ. 不発の装薬があったので、当該作業立会の下で、不発の発破孔からゴムホースによる水流で込物および火薬類を流し出し、不発火薬類を回収した。
  - ハ. 土木事業を営む者がその事業を 6 カ月以内に完了する場合、消費地を管轄する都道府県知事等の指示する安全な場所に、その事業に要する含水爆薬を 25 キログラムまで貯蔵することができる。
- 二. 地上式一級火薬庫には、避雷装置を設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. 爆燃では、反応前後において、温度、圧力、密度ともに不連続的に変化する。
- ハ. 火薬または爆薬を化合火薬類と混合火薬類に分類したとき、アジ化鉛は混合火薬類である。
- ニ. 火薬類は、外部からの酸素の供給を受けなくても、反応が伝ば(播)する。

(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. 火薬類の酸素バランスとは、その可燃性成分が完全燃焼するための火薬類単位質量当たりの酸素の過不足量をいう。
- ロ. 硝安油剤爆薬の成分である軽油の酸素バランスは、マイナスの値である。
- ハ. 混合火薬類の爆発威力は、その酸素バランスがプラスでその値が大きくなるほど大きくなる。
- ニ. 発破に用いられる混合火薬類は、反応後の一酸化炭素(CO)の発生量が少なくなるように、酸素バランスをマイナスの値にしている。

(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. 硝酸カルシウム、硫黄および木炭からなる組成が代表的である。
- ロ. 硝酸塩を主とする火薬であり、自然分解するおそれはない。
- ハ. 導火線の芯(心)薬には、黒色小粒火薬が用いられる。
- ニ. 燃焼時の発煙量が多く、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. 含水爆薬に比べて後ガスが悪い。

ロ. 発破孔に装填機で流し込んで装填する際に、静電気が発生することがある。

ハ. 含水爆薬に比べて雷管起爆感度が高い。

ニ. 3号桐ダイナマイトに比べて耐水性が優れている。

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

問 5 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. 段発電気雷管(電子雷管を除く。)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。

ロ. 導火線が吸湿すると、一般に、その燃焼秒時は変化し乾燥しても元の燃焼秒時にならない。

ハ. 空包とは、実包から弾丸が除かれた構造のものである。

ニ. 導爆線は、迷走電流や誘導電流で容易に爆発するおそれがある。

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

問 6 火薬類の感度に関する次の記述のうち、正しいものの組合せはどれか。(1)~(6)の中から選べ。

イ. 感度は、一般に火薬類の成分によって決まり、温度の影響は受けない。

ロ. 落つい(槌)感度試験では、同一落高で6回の試験を行い、6回とも爆と判定される最小落高を求め、その値から感度の等級を判定する。

ハ. クルップ式定温加熱発火点試験装置を用いた発火点試験では、一般に、投入した試料が4秒後に発火する炉の温度を求め、これを発火点とする。

ニ. 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大きい。

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

問 7 火薬類の性能試験の適用例とし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. 含水爆薬の衝撃感度を調べる試験として、弱雷管試験を用いた。
- ロ. 硝安油剤爆薬の熱感度を調べる試験として、カートン試験を用いた。
- ハ. 無煙火薬の熱感度を調べる試験として、耐熱試験を用いた。
- ニ. 黒色粉火薬の着火感度を調べる試験の一つとして、セリウム-鉄火花試験を用いた。

(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. 漏斗指数とは、1自由面発破において生じた漏斗孔の円すい(錐)底面の半径と最小抵抗線との比をいう。
- ロ. 1自由面発破において生じた漏斗孔の漏斗指数が1より大きい場合を弱装薬という。
- ハ. ハウザーの式は、1自由面発破において、装薬量が最小抵抗線の3乗に比例することを示している。
- ニ. 自由面の数が少ないほど、同一体積の岩石を破碎するのに要する装薬量は少なくなる。

(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. バンチ発破において、主発破に先行して仕上げ予定線上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。

ロ. 盤下げ発破は、一般に2自由面発破である。

ハ. トンネル掘進における心(芯)抜発破は、一般に切羽の中心付近を最初に発破することにより新たに自由面を増やし、以後の発破を効果的にするために行う発破である。

ニ. 同じ岩石の小割発破において、せん(穿)孔法の発破係数は、貼付法の発破係数に比べて大きい。

(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. 威力が大きく、高爆速の爆薬ほど、それらを用いた発破では、地盤振動は小さく、その周波数は低くなる傾向がある。

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爆発生成ガスが噴出し、それに伴い飛石が発生することをいう。

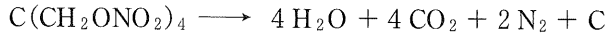
ハ. 弱装薬の場合、飛石は一般にせん(穿)孔の方向に発生しやすい。

ニ. 発破の爆発音を軽減させるためには遮蔽(しゃへい)物が有効であり、水、覆土、土のう(嚢)にも軽減効果があることが知られている。

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

問11 ペンスリット (PETN) が次の爆発反応を起こすとした場合、ペンスリット 1 kg 当たりの火薬の力 (比エネルギー) はおよそいくらか。(1)~(4)の中から選べ。

ただし、気体定数は  $8.3 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$  とし、ペンスリットの分子量は 316、爆発温度は 5,700 K とする。



- (1) 0.47 MJ      (2) 1.5 MJ      (3) 1.6 MJ      (4) 3.0 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ガス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、爆薬の起爆感度を高め、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) やエチレングリコールがある。

ニ. 安定剤は、硝酸エステル其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塩化カリウムがある。

- (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. 起爆薬は、一般に火炎で点火すると爆ごう (轟) する。

ロ. ジアゾジニトロフェノール (DDNP) は、銅と反応して、打撃や摩擦に対して極めて鋭敏なアジ化銅をつくる。

ハ. 起爆薬は、死圧現象を呈さない。

ニ. アジ化鉛は他の起爆薬に比べて発火点が高く、耐熱雷管の起爆薬として用いられる。

- (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. 瞬発電気雷管と段発電気雷管とでは、点火に必要な電流は段発電気雷管の方が大きい。

ロ. 導火管は、プラスチックチューブ内面に爆薬が塗布されたもので、その一端から起爆すると塗布された爆薬が爆ごう(轟)し、他端まで伝播する。

ハ. 自動車用シートベルト引っ張り固定器(シートベルトプリテンショナ)に使用されるガス発生剤には、急速にガスを発生させる必要があるので、一般に黒色火薬が用いられる。

ニ. 信号炎管は、過塩素酸塩と硝酸ストロンチウムを酸化剤とした緩燃性発光剤を、円筒形の紙筒に充填したものである。

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

問15 硝酸エステルの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. ダイナマイトは、自然分解を起こすおそれがない。

ロ. 自然分解には加水分解反応が関与し、酸の存在により分解が促進される。

ハ. 安定剤を添加した無煙火薬であっても、自然分解を起こすおそれがある。

ニ. 自然分解は、反応生成物によりその進行が抑制される。

(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)に関する次の記述のうち、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する仕事を、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)により、爆薬の仕事効果(静的威力)を調べることができる。

ハ. 破壊効果(動的威力)は猛度ともいわれ、爆薬のエネルギーの大きさのみで決まる。

ニ. トリニトロトルエン(TNT)は、その薬径が同じであれば、かさ密度が大きくなると、爆速の値は大きくなる。

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

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

イ. 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。

ロ. 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。

ハ. 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)えるために用いられる。

ニ. ノイマン効果を利用する線状成形爆薬(V型成形爆破線)は、鋼材等の切断に用いられる。

(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. 無煙火薬は火炎に対して鈍感なため、その着火には大きなエネルギーを要する。

ロ. 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。

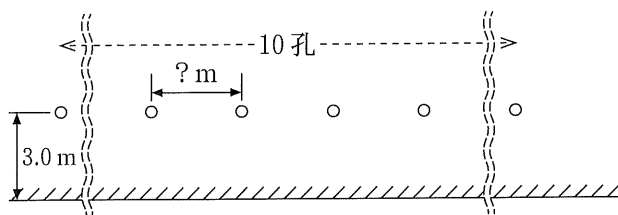
ハ. 散弾銃用装弾の薬きょう(莢)底部に装着される銃用雷管には Pensilitt が一般に用いられ、それが撃針の打撃によって発火する。

ニ. 同一薬種の爆薬では、ほかの条件が同じであれば、爆薬径が大きいほど、一般に殉爆度は大きくなる。

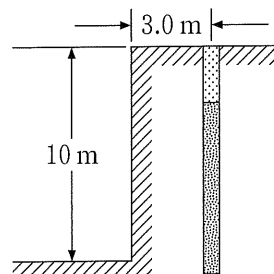
- (1) イ、ロ (2) イ、ハ (3) イ、ニ (4) ロ、ハ (5) ロ、ニ (6) ハ、ニ

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、最小抵抗線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210 kgであった。この場合のせん孔間隔はいくらであったか。(1)~(4)の中から選べ。

ただし、発破係数は  $0.20 \text{ kg/m}^3$  とする。



(平面図)

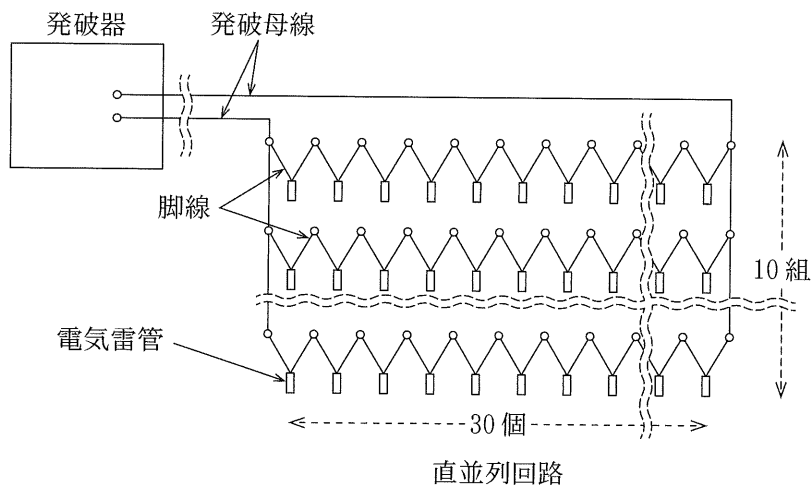


(断面図)

- (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 30 個を直列結線したものを 10 組並列結線した直並列回路に発破母線 150 m (総延長 300 m) を結線して電気発破を行う場合、各電気雷管に直流 2.0 A (アンペア) 以上の電流を流すには、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) 72 V

(2) 180 V

(3) 600 V

(4) 612 V