

# 令和4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
●	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、消しゴムで丁寧に消して下さい。

[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. ニトログリコールおよびピクリン酸は、爆薬である。
- ロ. 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。
- ハ. 煙火および導火線は、火工品である。
- ニ. アジ化鉛および電気導火線は、火工品である。

(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. 競技場および病院は、第一種保安物件である。
- ロ. 公園および教会は、第二種保安物件である。
- ハ. 石油タンクおよび火薬類取扱所は、第三種保安物件である。
- ニ. 県道および火気の取扱所は、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. 爆薬の販売業者が、同一都道府県内で新たな販売所を開設する場合は、改めて販売営業の許可を受けなければならない。
- ロ. 爆薬を販売する許可を受けた販売業者が、同一の販売所で新たに打揚煙火を販売する場合は、改めて販売営業の許可を受ける必要はない。
- ハ. 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。
- ニ. 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。

(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. 地上式二級火薬庫を設置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、当該火薬庫を設置しようとする者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つては、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。

ロ. 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、その検査結果が法令に定められた技術上の基準に適合していると認められた後でなければ、その火薬庫を使用することができない。

ハ. 地上式二級火薬庫内の照明設備の取替えの工事をしたときは、完成検査を受けなければならない。

ニ. 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した者は、設置の許可を受けた都道府県知事または指定都市の長に火薬庫承継届を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. 販売業者が、販売する目的で火薬類を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つては、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. 火薬類の譲受・消費許可を受けた者が、残った火薬類を火薬類販売業者に譲り渡すときは、都道府県知事または指定都市の長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または指定都市の長に届け出て、その書換えを受けなければならない。

ニ. 譲受許可証の交付を受けた者は、譲受けをしないこととなったときは、速やかに当該許可証を、交付を受けた都道府県知事または指定都市の長に返納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 爆薬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 200 キログラムを運搬する場合、その荷送人はその旨を出発地を管轄する都道府県知事(当該出発地が指定都市の区域内にある場合にあつては、当該出発地を管轄する指定都市の長)に届け出て、運搬証明書の交付を受けなければならない。

ロ. 爆薬 50 キログラムを運搬する場合、その荷送人は運搬証明書の交付を受ける必要はない。

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. 爆薬と鋼材を同一車両に混載してはならない。

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

問 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つては、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、危険時における応急措置および避難方法に関することである。

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火薬類の消費者は、その幹部従業者および保安関係従業者に対して施すべき保安教育を、火薬類取扱保安責任者以外の者に行わせてはならない。

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

問 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、火薬庫が近隣の火災その他の事情により危険な状態となったときの応急措置を指揮することである。

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、火薬庫に係る保安計画の作成を指導することである。

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。

(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、公共の安全を確保することである。

ロ. 火薬類取扱保安責任者免状を取得した者でなければ、火薬類を所持することはできない。

ハ. 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。

ニ. 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(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。

(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の消費の許可を受けた者が、その火薬類を消費し、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。

ロ. 18歳未満の者に、打揚煙火を消費させてはならない。

ハ. 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。

ニ. 火薬庫の所有者または占有者は、年1回毎年定期的に定期自主検査を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. ダイナマイト2トン、黒色火薬2トン、煙火1トン

ロ. 電気雷管200万個、導火管付き雷管30万個、実包80万個

ハ. 無煙火薬2トン、ダイナマイト3トン、導火線40キロメートル

ニ. 黒色火薬3トン、トリニトロトルエン2トン、導爆線30キロメートル

(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1トンおよび黒色火薬3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。

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 爆薬トン(以下)		2	3	4	5	
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)	200	230	260	280
	第二種保安物件	メートル(以上)	180	200	220	240
	第三種保安物件	メートル(以上)	100	120	130	140
	第四種保安物件	メートル(以上)	60	70	80	85

(1) 70メートル

(2) 80メートル

(3) 120メートル

(4) 130メートル

(5) 140メートル

(6) 240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. 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申請者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つては、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。

ロ. 都道府県知事または指定都市の長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、火薬類の種類について変更があつたときは、当該許可を受けた者は、新たに消費の許可を受けなければならない。

ハ. 土木工事に用いられるために、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。

ニ. 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2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。

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

問14 発破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にさせた。

ロ. 落雷の危険があつたので、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させた。

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

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、他の者と容易に識別できるように腕章を付けさせた。

(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. 火薬類取扱所には、暖房設備を設けることができる。
  - ロ. 消費場所が広い場合には、当該消費場所に火薬類取扱所を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る必要はないが、作業者および特に必要がある者のほかは、立ち入ってはならない。
  - ニ. 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。
- (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. 装填が終了し、火薬類が残ったので、直ちに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、心線を長短不ぞろ(揃)いにしておいた。
  - 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. 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. 導火管付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. 含水爆薬を屋外において燃焼により廃棄する場合には、風の少ない日を選び、かつ、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. 無煙火薬を燃焼処理する場合には、できるだけ接近して燃焼状態をよく観察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。

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 について

正解選択肢がなく、試験問題として不適切な出題であったため、掲載しない。

(「令和 4 年度火薬類取扱保安責任者試験について」参照)

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. 無煙火薬の安定度試験の結果が合格基準に適合しない場合、その無煙火薬の所有者は、直ちに消費しなければならない。
  - ロ. 含水爆薬を 1 ヶ月に合計 30 キログラム消費する消費者は、帳簿を備え、火薬類の消費について経済産業省令で定める事項を記載しなければならない。
  - ハ. 火薬類の譲受許可証を喪失したときは、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. 地上式一級火薬庫の周囲に設ける土堤の頂部の厚さは、1メートル以上と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 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. 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。
- ロ. 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、含水爆薬は化合火薬類である。
- ハ. 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。
- ニ. 爆燃では、反応後において、温度、圧力、密度ともに不連続的に急上昇する。

(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. 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過塩素酸カリウムの酸素バランスは、プラスの値である。
- 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. 産業爆薬は、一般に、後ガス等を考慮して、酸素バランスが若干マイナスになるように配合組成が決められている。

(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. 硝酸エステルを主とする火薬である。
- ロ. 黒色粉火薬は、主として煙火の打揚火薬として用いられる。
- ハ. 発煙量が多く、燃焼ガス中には有害成分が含まれる。
- ニ. 燃焼後、相当量の固形残さ(渣)を生ずる。

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

問 4 3号桐ダイナマイト、含水爆薬および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. 3号桐ダイナマイトは、含水爆薬に比べて打撃感度が低い。
- ロ. 含水爆薬は、硝安油剤爆薬に比べて耐水性が優れている。
- ハ. 硝安油剤爆薬は、爆薬径が同じであれば、含水爆薬に比べて爆速が大きい。
- ニ. 硝安油剤爆薬は、カートン試験において、雷管(6号雷管)1本のみでは起爆されない。

(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(IC雷管を除く。)は、点火薬→延時薬→起爆薬→添装薬の順に発火、燃焼、爆ごう(轟)する。
- ロ. 瞬発電気雷管の電気抵抗は、電気点火装置の白金線電橋の電気抵抗をいう。
- ハ. 導爆線は、芯(心)薬に黒色火薬を用い、これに被覆を施したひも(紐)状の火工品である。
- ニ. 導火線は、被覆と芯(心)薬との間に隙間ができるとその部分が速燃となり、燃焼秒時が短くなる。

(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)感度試験では、同一落高で6回の試験を行い、6回とも爆発する最小落高を求め、その値から感度の等級を判定する。

ハ. BAM 式摩擦感度試験の結果で得られた感度の等級の数値が小さい火薬類ほど、摩擦感度が高い。

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小さい。

(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、正しいものの組合せはどれか。(1)～(6)の中から選べ。

イ. ダイナマイトの打撃感度を調べる試験として、弾動臼砲試験を用いた。

ロ. 含水爆薬の仕事効果(静的威力)を調べる試験として、塩ビ雨どい(槌)試験を用いた。

ハ. 無煙火薬の熱感度を調べる試験として、クルップ式定温加熱発火点試験を用いた。

ニ. 黒色粉火薬の着火感度を調べる試験として、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. 自由面とは、岩石等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. 自由面の数が少ないほど、少ない装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、1自由面発破において生じた漏斗孔の円すい(錐)底面の直径と最小抵抗線との比をいう。

ニ. 漏斗指数が1の場合が標準装薬であり、1を超える場合は過装薬である。

(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. トンネル掘進発破における心(芯)抜発破は、一般に切羽の中心付近を最初に起爆することにより新しい自由面をつくり、以後の発破を効果的にするために行う発破である。

ロ. 小割発破におけるせん(穿)孔法の発破係数は、貼付法の発破係数に比べて大きい。

ハ. 段発発破では、せん(穿)孔間隔が狭いと不発残留を生じるおそれがある。

ニ. 一般に、高爆速の爆薬を用いた発破の方が、低爆速の爆薬を用いた発破よりも、破碎された岩石は大きい。

(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. 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. 弱装薬の場合、飛石はせん(穿)孔の方向に発生しやすい。

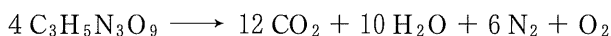
ハ. 威力が大きく、爆速が大きい爆薬ほど、それらを用いた発破では、地盤振動は小さく、その周波数は低くなる傾向がある。

ニ. 発破の爆発音の伝ば(播)は地形の影響を受けるが、気象条件の影響は受けない。

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

問11 ニトログリセリン( $C_3H_5N_3O_9$ )が次の爆発反応を起こすとした場合、ニトログリセリン1 kg 当たりの火薬の力(比エネルギー)はおよそいくらか。(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、ニトログリセリンの分子量は 227、爆発温度は 5,170 K とする。



(1) 0.31 MJ (2) 0.90 MJ (3) 1.37 MJ (4) 5.48 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. 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、過塩素酸アンモニウムや硝酸カリウムがある。

ロ. 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、木粉や軽油がある。

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、ジフェニルアミンやトリニトロトルエン(TNT)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、塩化ナトリウム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、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。

ロ. アジ化鉛は発火点が高く、耐熱雷管の起爆薬として用いられる。

ハ. ジアゾジニトロフェノール(DDNP)は着火性がよくないため、雷管の起爆薬としては用いられない。

ニ. 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(鋌)打銃用空包に用いられる起爆薬の主要成分である。

(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. 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. 導火管は、プラスチックチューブに密に充填された爆薬が爆ごう(轟)伝ば(播)するものである。

ハ. 点火玉は、通電することによって電橋がヒータとなり、その周りの点火薬が発火する機構を利用したものである。

ニ. 信号炎(焰)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。

ロ. 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。

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はある。

ニ. 自然分解には、二酸化窒素( $\text{NO}_2$ )は関与しない。

(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. 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。

ハ. 同一薬種の爆薬では、ほかの条件が同じであれば、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. 水中爆力試験では、衝撃波のエネルギーから破壊効果(動的威力)を、ガス球のエネルギーから仕事効果(静的威力)を調べることができる。

(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. 盤下げ発破は、一般に2自由面発破である。

ロ. 段発発破において、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. 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。

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. 過塩素酸アンモニウム系コンポジット推進薬の燃焼生成物中には塩化水素が含まれ、これは腐食性、有害性を有する。

ロ. 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。

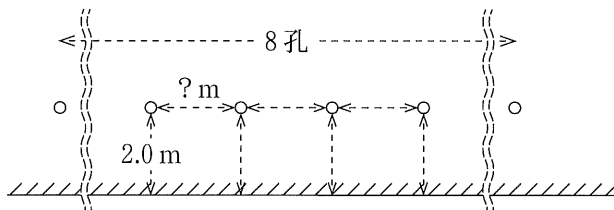
ハ. 散弾銃用装弾の薬きょう(莢)底部に装着される銃用雷管(猟用雷管)には、銃にさび(錆)を生じさせない無しゅう(銹)爆粉が一般に用いられ、それが撃針の打撃によって発火する。

ニ. 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器には、急速にガスを発生させる必要があるため、ガス発生剤として一般に黒色火薬が用いられる。

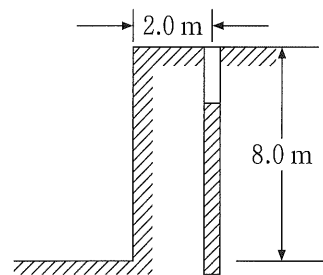
- (1) イ、ロ (2) イ、ハ (3) イ、ニ (4) ロ、ハ (5) ロ、ニ (6) ハ、ニ

問19 装薬孔を1列に配置したベンチ発破(ベンチの高さ8.0 m、せん(穿)孔数8、最小抵抗線2.0 m)において、標準的な発破を行った場合の全装薬量は80 kgであった。この場合のせん孔間隔はいくらか。(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)

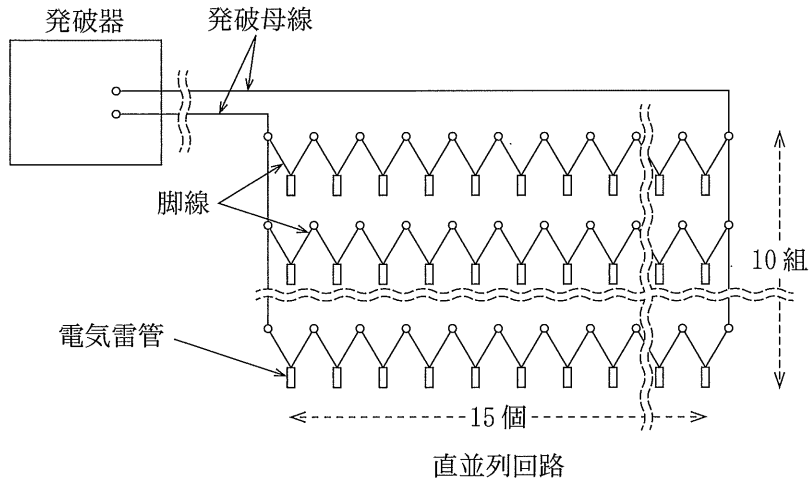


(断面図)

- (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15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100m(総延長200m)を結線して電気発破を行う場合、各電気雷管に直流2.0A(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1m(総延長2m)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) 11 V                      (2) 38 V                      (3) 110 V                      (4) 308 V