

令和 7 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 ● 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
 1 2 3 4 5 6
 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) 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。

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. 無煙火薬および導火線は、火薬である。

ロ. ニトログリコールおよびピクリン酸は、爆薬である。

ハ. 石油タンクおよび国道は、第三種保安物件である。

ニ. 高压電線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 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. 譲渡により爆薬の販売営業の事業を継承した者が、その販売の業を営もうとする場合、販売所ごとに新たに販売営業の許可を受けなければならない。

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

ハ. ある県に販売所を有する爆薬の販売業者が、同一県内に新たな販売所を開設する場合、改めて販売営業の許可を受ける必要はない。

ニ. 爆薬を販売する許可を受けた販売業者が、同一の販売所において爆薬に加え新たに打揚煙火を販売する場合、改めて販売営業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 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. 火薬庫の境界内に、燃焼しやすい物を堆積した。

ロ. 火薬庫内で、発破に用いる爆薬の薬包が収納されたファイバ板箱を開かん(函)した。

ハ. 火薬庫内に、爆薬のほかに込物を同時に貯蔵した。

ニ. 火薬庫内に、携帯電灯を持ち込んだ。

(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等に提出しなければならない。

ニ. 地上式一級火薬庫の屋根の外面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。

(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. 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等に提出しなければならない。

ロ. 土木工事のために火薬類の消費の許可を受けたときは、譲受けの許可を受けることなくその火薬類を譲り受けることができる。

ハ. 火薬類の輸入の許可を受けた者が、その火薬類を輸入したときは、譲受けの許可を受けることなくその火薬類を譲り受けることができる。

ニ. 火薬類の消費の許可を受けた者が、その火薬類を消費し、残ったときは、譲渡の許可を受けることなくその火薬類を販売業者に譲り渡すことができる。

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

問 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. 硝安油剤爆薬 500 キログラム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。

ロ. 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。

ハ. 爆薬を積載した車両に、重量物である鋼材を混載してはならない。

ニ. 爆薬を積載した車両に、打揚煙火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. 火薬類の販売業者が、その従業者に対して施さなければならない保安教育の内容の一つは、火薬庫の構造、位置および設備の技術上の基準に関することである。

ロ. 火薬類の販売業者は、その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。

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防止に必要な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。

(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、定期自主検査を指揮し、および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。

ハ. 火薬類の消費に係る保安に関して行うべき職務の中には、保安教育の実施状況を監督することは含まれない。

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. 火薬庫が近隣の火災により危険な状態になったが、貯蔵火薬類を搬送する余裕がなかったので、当該火薬類を水中に沈めた。
- ロ. 許可を受けて爆薬を輸入したので、遅滞なくその旨を陸揚地を管轄する県の公安委員会に届け出た。
- ハ. 爆薬の販売業者が、その営業の一部を廃止したときは、その旨を都道府県知事等に届け出る必要はない。
- ニ. 相続または遺贈により爆薬の所有権を取得した者は、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. 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。
- ロ. 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。
- ハ. 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。
- ニ. 発破に使用する目的で火薬類の譲受けの許可を受けた者が、その発破をすべて完了し、なお火薬類の残量があったので、許可を受けて遅滞なくその火薬類を廃棄した。

(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. 含水爆薬3トン、黒色火薬2トン、導爆線20キロメートル

ロ. ダイナマイト3トン、無煙火薬2トン、導火線40キロメートル

ハ. トリニトロトルエン2トン、電気雷管120万個、導火管付き雷管10万個

ニ. 電気雷管200万個、導火管付き雷管60万個、導火管5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 地上式一級火薬庫に硝安油剤爆薬6トン、黒色火薬2トン、および導爆線30キロメートルを貯蔵する場合、当該火薬庫から変電所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。

貯蔵量 爆薬トン(以下)			7	8	9	10
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)	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) 95 メートル

(2) 100 メートル

(3) 150 メートル

(4) 160 メートル

(5) 170 メートル

(6) 270 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. 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、消費の許可を受ける必要はない。

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、消費の許可を受ける必要はない。

ハ. トンネル建設工事の発破に用いる火薬類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等に提出しなければならない。

ニ. 火薬類の消費の許可を受けた後、当該火薬類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ったときは、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。

(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. 1日の消費作業終了後、消費場所に火薬類を残置させないで、火薬庫に貯蔵させた。

ロ. 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。

ハ. 半導体集積回路を組み込んでいない電気雷管を運搬する際に、携帯電話を携帯しないようにした。

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が腕章を付ける等の識別措置をしていなかったため、火薬類取扱所における火薬類の取扱い作業のみを行わせた。

(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. 1日の火薬類消費見込量が、販売業者から譲り受けた含水爆薬 25 キログラムおよび電気雷管 250 個である消費場所においては、火薬類取扱所を設ける必要はない。

ロ. 火薬類取扱所を設けないことができる場合には、火工所または発破場所において火薬類の管理および発破の準備を行うことができる。

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. 火工所として法令の規定に適合する堅固な建物を設ける場合、その周囲に柵を設ける必要はない。

(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、1日の作業終了後まとめて記録させた。

ロ. 電気発破において、点火作業に従事する者以外の者でも発破器の点火スイッチを操作できるよう措置を講じた。

ハ. 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、導火管用の点火器を用いる導火管発破に切り替えた。

ニ. 発破場所に携行する火薬類の数量を、当該発破作業に使用する消費見込量とした。

(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. 爆薬の燃焼処理において、その爆薬を運搬する際の収納容器として、鉄製の丈夫な構造のものを用了。

ロ. 導爆線を電気雷管で爆発処理する際に、爆発場所を離れて導通試験を行った。

ハ. 含水爆薬を燃焼処理する際に、焼却中はみだりに接近しないようにした。

ニ. 無煙火薬を屋外において燃焼により廃棄する際に、風上から点火した。

(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または解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. 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。

ロ. 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。

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を選任する場合、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。

ニ. 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等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. 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。
 - ロ. 火薬類取締法令に基づいて、所有する無煙火薬の安定度試験を実施したので、その結果を県の公安委員会に報告した。
 - ハ. 火薬類取締法令に基づいて、所有する無煙火薬の安定度試験を実施した結果、合格基準に適合しなかったので、その無煙火薬を廃棄した。
 - ニ. 導火管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、再点火できないような措置を講じた後、5 分経過してから装填箇所接近した。
- (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. 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。
 - ロ. 火薬類の運搬証明書を喪失したときは、遅滞なくその旨を警察官に届け出なければならない。
 - ハ. 地上式二級火薬庫には、できるだけ避雷装置を設けなければならない。
 - ニ. 直径が 6 センチメートル以下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。
- (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. 火薬類の爆発は化学的爆発で、そのほとんどは酸化還元反応に基づく爆発である。
- ロ. 爆燃では、爆発物中を爆発反応が音速より速く進行し、衝撃波を伴う。
- ハ. 火薬および爆薬を化合火薬類と混合火薬類に分類したとき、ニトログリセリンは混合火薬類である。
- ニ. 火薬類は、外部から酸素の供給を受けなくても、爆発反応が進行する。
- (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、火薬類が爆発する際に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. 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。
- ハ. 混合火薬類の威力(爆発効果)は、一般に酸素バランスがゼロ付近で最大となる。
- ニ. 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。
- (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. 火炎を近づけても容易には着火しない。
- ロ. 酸化剤成分として、一般に硝酸カリウムが配合される。
- ハ. 化学的に安定で、自然分解するおそれはない。
- ニ. 導火線の芯(心)薬には、黒色小粒火薬が用いられる。
- (1) イ、ロ (2) イ、ハ (3) イ、ニ (4) ロ、ハ (5) ロ、ニ (6) ハ、ニ

問 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. 含水爆薬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. 瞬発電気雷管と段発電気雷管(電子雷管を除く。)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. 段発電気雷管(電子雷管を除く。)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。

ハ. 導爆線は、芯(心)薬にペンスリット(PETN)を用い、これに被覆を施したひも(紐)状の火工品である。

ニ. 導火管は、導爆線と構造が全く同じであるが、その用途は導爆線とは異なる。

(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. 同一薬種の爆薬では、ほかの条件が同じであれば、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. 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。

(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. 無煙火薬の安定度を調べる試験として、耐熱試験を用いた。

ロ. 黒色火薬の着火感度を調べる試験として、定温加熱発火点試験(クルップ式発火点試験)を用いた。

ハ. 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。

ニ. 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。

(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. 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総和である。

ロ. 岩盤の条件が同じであれば、同一体積の岩石を破碎するのに要する装薬量は、自由面の数が少ないほど少なくなる。

ハ. 最小抵抗線とは、装薬の中心から自由面までの最短距離をいう。

ニ. 漏斗指数とは、1自由面発破において生じた漏斗孔の漏斗半径と最小抵抗線との比をいう。

(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. トンネル掘進における払い発破は、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。

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とともに切り取られることをカットオフという。

ハ. 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。

ニ. 盤下げ発破は、一般に1自由面発破である。

(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. ベンチ発破において弱装薬であった場合、飛石は最小抵抗線の方に発生しやすい。

ロ. 含水爆薬を使用した坑内発破では、その後ガスには有害成分が含まれていないので、発破後の換気の必要はない。

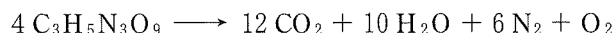
ハ. 発破の爆発音を軽減させるためには遮蔽(しゃへい)物が有効であり、水、覆土、土のう(嚢)にも軽減効果があることが知られている。

ニ. 段発発破は、発破による地盤振動の軽減に効果的である。

(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 $8.3 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$ 、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) 0.55 MJ (3) 0.90 MJ (4) 1.37 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、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、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. 起爆薬に共通する性質は、死圧現象を呈することである。
 - ロ. 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。
 - 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. 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. 実包とは、爆薬を内蔵した弾丸と発射薬を詰めた薬きょう(莢)に銃用雷管を取り付けて、直ちに発射できるようにしたものである。
 - ロ. DS 電気雷管を用いた段発発破の方が、MS 電気雷管を用いた段発発破よりも、一般に破碎後の岩石は大塊が少なくなる。
 - 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. 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。
- (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. 自然分解が進行すると、反応熱が蓄積して温度が上昇し、自然発火を起こすことがある。
 - ロ. 自然分解は、反応生成物によりその進行が抑制される。
 - ハ. ニトロセルロースは、他の硝酸エステルと異なり自然分解を起こしにくい。
 - ニ. 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。
- (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する仕事を、仕事効果(静的威力)という。

ロ. 同一薬種の爆薬では、ほかの条件が同じであれば、一般に、爆薬の薬径が大きくなると爆速の値は大きくなる。

ハ. トリニトロトルエン(TNT)は、その薬径が同じであれば、一般に、かさ密度が高くなると爆速の値は小さくなる。

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に比例する。

(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. 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、構造物を解体する発破において鋼材等の切断に用いられる。

ロ. 含水爆薬は死圧現象を起こさないので、せん(穿)孔間隔が小さい発破に適している。

ハ. トンネル掘進におけるスムーズプラスティングでは、掘削外周面を平滑にするため、1孔当たりの爆薬量を少なくする。

ニ. サブドリリングは、トンネル掘進における払い発破に用いられる発破孔である。

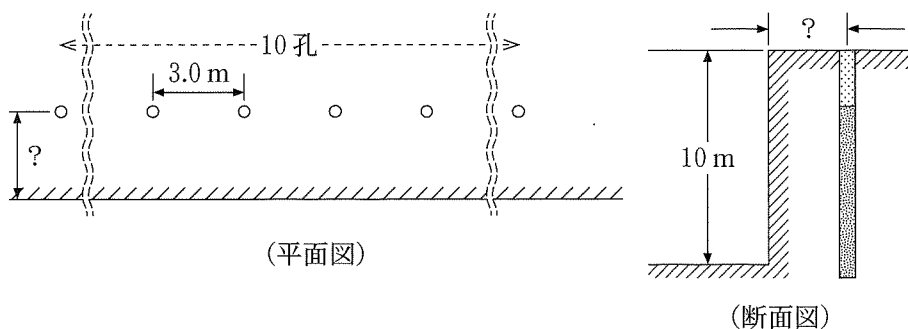
(1) イ、ロ (2) イ、ハ (3) イ、ニ (4) ロ、ハ (5) ロ、ニ (6) ハ、ニ

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. 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. 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. 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、ガス発生剤として一般に黒色火薬が用いられる。
- ニ. 散弾銃用装弾の薬きょう(英)底部に装着される銃用雷管にはペンスリット(PETN)が一般に用いられ、それが撃針の打撃によって発火する。
- (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)孔間隔3.0 m、せん孔数10孔)において、標準的な発破を行った場合の全装薬量は150 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。

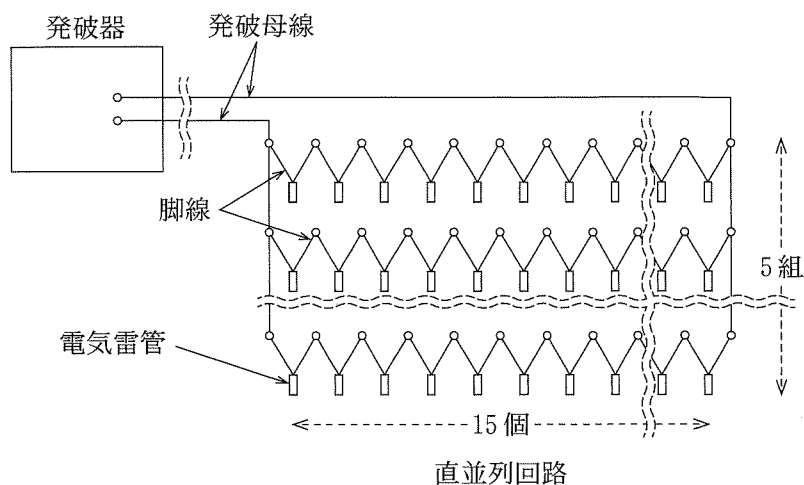
ただし、発破係数は 0.20 kg/m^3 とする。



- (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5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 1.0Ω (オーム)、発破母線1m(総延長2m)当たりの抵抗は 0.040Ω 、発破器の内部抵抗は 0.0Ω とする。



(1) 30 V

(2) 70 V

(3) 80 V

(4) 158 V