

令和5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	1	1	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、消しゴムでい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および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. ニトログリセリンおよびアジ化鉛は、爆薬である。

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 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. 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は、改めて販売営業の許可を受ける必要はない。

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一つに、譲受人または譲渡人の住所がある。

ニ. 爆薬を輸入し、その爆薬の販売の業を営もうとする場合は、輸入の許可を受ければ、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. 火薬庫内には、爆薬のほか、込物を同時に貯蔵してもよい。

ロ. 火薬庫内には、携帯電灯を持ち込んではいない。

ハ. アジ化鉛を主とする起爆薬を使用した電気雷管と管体に銅を使用した電気雷管とは、混積してはいない。

ニ. 火薬庫内で、発破用の爆薬が収納されたファイバ板箱を開かん(函)してもよい。

(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ようとする者は、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て、当該火薬庫を設置しようとする場所を管轄する都道府県知事(当該場所が指定都市の区域内にある場合にあつては、当該場所を管轄する指定都市の長)に提出しなければならない。

ハ. 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者は、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ときは、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. 爆薬を輸入しよう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場合であっても、その爆薬の譲受けの許可を受けなければならない。

ロ. 火薬類の販売業者が、販売する目的で火薬類を譲り受けるときは、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る必要はない。

ハ. 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。

ニ. 譲受けの許可を受けたのち、譲り受ける火薬類の数量を変更するときは、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て、譲受許可証の書換え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 6 火薬類の所持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。

ロ. 火薬庫の所有者であれば、爆薬を所持することができる。

ハ. 爆薬を消費する目的で譲受けの許可を受けた者は、消費し、なお爆薬の残量があるときには、その爆薬を廃棄するまでの間、所持することができる。

ニ. 爆薬の販売業者の従業者は、職務以外であっても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 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または指定都市の長に届け出なければならない。

ロ. 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。

ハ. 火薬類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。

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火薬類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、火薬庫の保安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、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。

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、帳簿の記載および報告の内容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. 硝安油剤爆薬 1 トンを貨物自動車により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(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. 打揚煙火は、18 歳未満の者に消費させることができる。

ハ. 爆薬の販売業者が、その営業を廃止したときは、遅滞なくその旨を都道府県知事(指定都市の区域内にあつては、指定都市の長)に届け出なければならない。

ニ. 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。

(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. 火薬庫が近隣の火災により危険な状態となったので、その火薬庫の占有者は、貯蔵火薬類を安全地域に移し、見張人をつけた。

ロ. 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つたので、県知事の許可を受けたうえでその火薬類を販売業者に譲り渡した。

ハ. 直径が 6 センチメートルの球状の打揚煙火を露店で販売した。

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的に受けているので、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50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20万個

- (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黒色火薬4トン、ダイナマイト10トンおよび導爆線30キロメートルを貯蔵する場合、当該火薬庫から村落の家屋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)		12	13	14	15	
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)	370	380	390	400
	第二種保安物件	メートル(以上)	320	330	340	350
	第三種保安物件	メートル(以上)	180	190	190	200
	第四種保安物件	メートル(以上)	110	120	120	120

- (1) 190メートル (2) 200メートル (3) 330メートル
 (4) 340メートル (5) 380メートル (6) 400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回につき黒色火薬4キログラムを消費しようとする場合には、消費の許可を受ける必要はない。

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個を消費しようとする場合には、消費の許可を受ける必要はない。

ハ. 火薬類消費計画書に記載すべき項目の一つに、火薬類の消費の方法がある。

ニ. 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、火薬類の数量について変更があったときは、遅滞なく当該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。

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

ロ. 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、発破場所で爆薬の運搬作業のみを行わせた。

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させた。

ニ. 消費場所において、火薬類取扱所、火工所または発破場所以外の場所に火薬類を存置しないようにさせた。

(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. 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、500 キログラムである。

ロ. 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 20 キログラムおよび電気雷管 100 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。

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電気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 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. 発破母線の点火器に接続する側の端は点火するまで短絡させておき、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. 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。

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

ニ. 発破に際して、あらかじめ定めた危険区域の内部に関係人のほか立ち入らないよう措置を講じたので、危険区域への通路に見張人を配置しなかった。

(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. 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、当該雷管に再点火ができないよう措置を講じてから5分経過したのち、当該作業者は装填箇所へ接近した。

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、その端を短絡させておいた。

ハ. 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、再点火ができないような措置を講じたのち、当該作業者は直ちに装填箇所へ接近した。

ニ. 不発火薬類を回収することができなかったため、不発火薬類が存在するおそれが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. 1ヶ月に合計50キログラムの爆薬を消費する消費者が、一の消費場所に火工所を2箇所設ける場合、選任しなければならない火薬類取扱副保安責任者の数は1人である。

ロ. 1年間に合計30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. 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。

ニ. 1ヶ月に合計2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。

(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. 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15キログラムまで貯蔵することができる。

ロ. 最大貯蔵量が爆薬40トンの地上式一級火薬庫の土堤は、45度より急でない勾配とし、頂部の厚さは50センチメートル以上としなければならない。

ハ. 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または海上保安官に届け出なければならない。

ニ. 屋外において黒色火薬を燃焼により廃棄する場合には、点火は風上から行う。

(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. 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ため、その火薬を廃棄することとした。

ハ. 無煙火薬を燃焼により廃棄する際には、接近して燃焼状態をよく観察しなければならない。

ニ. 地上式二級火薬庫に見張所を設置して、見張人を常時配置したので、警鳴装置は設置しなかった。

(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. 化学的な爆発を爆燃、物理的な爆発を爆ごう(轟)という。
- 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、トリニトロトルエン(TNT)は化合火薬類である。
- ハ. 爆ごう(轟)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。
- ニ. 爆薬に火炎で点火すると、必ず爆ごう(轟)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硝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少なくなる。
- ニ. 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。

(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ので、自然分解のおそれがある。
- ロ. 燃焼後、相当量の固形残さ(渣)を生ずる。
- ハ. 黒色小粒火薬は、主として煙火の打揚火薬として用いられる。
- ニ. 燃焼時の発煙量が少なく、燃焼ガス中に有害成分は含まれない。

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

問 4 含水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. 硝安油剤爆薬に比べて後ガスが悪い。
- ロ. 3号桐ダイナマイトに比べて打撃感度が高い。
- ハ. 硝安油剤爆薬に比べて雷管起爆感度が高い。
- ニ. 硝安油剤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. 導火線は、黒色粉火薬を芯(心)薬としたひも(紐)状の火工品で、燃焼を伝えるために用いられる。
- ロ. 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。
- ハ. 瞬発電気雷管の電気抵抗は、電気点火装置の電橋の電気抵抗と脚線の電気抵抗の和である。
- ニ. 導爆線は、打撃により容易に発火する。

(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、火薬類が火炎や打撃等の外的刺激により生じた反応で放出するエネルギーの大きさを示す尺度のことである。
- ロ. BAM 式摩擦感度試験では、磁製板と磁製きね(杵)の間に試料を挟み、荷重を加えた状態で磁製板を水平に移動させ、試料の爆、不爆を判定する。
- ハ. 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。
- ニ. 同一薬種の爆薬に対する砂上殉爆試験では、ほかの条件が同じであれば、爆薬径が大きくなると、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 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. 含水爆薬の打撃感度を調べる試験として、落つい(槌)感度試験を用いた。

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. 無煙火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. 黒色粉火薬の着火感度を調べる試験として、クルップ式の定温加熱発火点試験を用いた。

(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. 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。

ロ. 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2乗に比例することを示している。

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)底面の半径と最小抵抗線との比をいう。

ニ. 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。

(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. 発破では、主として爆薬の爆発生成ガスの膨張作用によって岩石が細かく破壊される。

ハ. 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カットオフという。

ニ. 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小さい。

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

問10 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. 吹き出し飛石は、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。

ロ. 高爆速の爆薬を使用することで、発破による地盤振動を軽減することができる。

ハ. 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。

ニ. 一般に、段発発破は、発破による地盤振動の軽減対策としても有効である。

(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。(1)~(6)の中から選べ。

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



- (1) 0.20 MJ (2) 0.37 MJ (3) 0.86 MJ
(4) 1.6 MJ (5) 3.4 MJ (6) 6.6 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塩化カリウムがある。

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、硫黄や軽油がある。

ハ. 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エチルセントラリットがある。

ニ. 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、ヘキサメチレンテトラミン(ウロトロピン)やトリニトロトルエン(TNT)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. アジ化鉛は、銅と反応して、打撃や摩擦に極めて鋭敏なアジ化銅をつくる。

ロ. テトラセンは、点火は容易であるが起爆力は小さい。

ハ. トリシネートは、静電気放電の火花によって着火するが、爆ごう(轟)することはない。

ニ. 起爆薬に共通する性質は、死圧現象を呈することである。

- (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. IC 雷管(電子雷管)を除いた段発電気雷管は、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. 銃用雷管は、撃針の打撃により発火し、薬きょう(莢)内の発射薬に点火するものである。

ハ. 電気雷管(6号電気雷管)で起爆することができる爆薬はすべて、導爆線で起爆することができる。

ニ. 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。

(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. 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。

ハ. 無煙火薬は、安定剤を添加することにより、自然分解を起こすおそれがない。

ニ. ニトロセルロースは、ペンスリット(PETN)よ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. 仕事効果(静的威力)は、計算により求められる火薬の力(比エネルギー)で評価することができる。

ロ. 弾動臼砲試験により破壊効果(動的威力)を求めることができる。

ハ. トリニトロトルエン(TNT)は、爆薬径が同じであれば、かさ密度が大きくなると、その爆速は小さくなる。

ニ. 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ほかに、そのエネルギーを解放する速さに大きく影響される。

(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. スムースブラスティングは、破碎岩石の粒度をそろ(揃)えるために行う発破である。

ロ. トンネル掘進発破における心(芯)抜発破としてのアングルカットは、1自由面発破である。

ハ. ベンチ発破の根切りをよくするために、切羽の下部に切羽に対して直角またはやや下向きに設ける発破孔を、サブドリリングという。

ニ. コンデンサ式発破器は、コンデンサに充電した電気エネルギーを一挙に放出する形式のものである。

(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には、燃焼エネルギーを大きくすることを目的に、一般に、アルミニウム粉が使用される。

ロ. 一般に、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、破碎された岩石は細くなる。

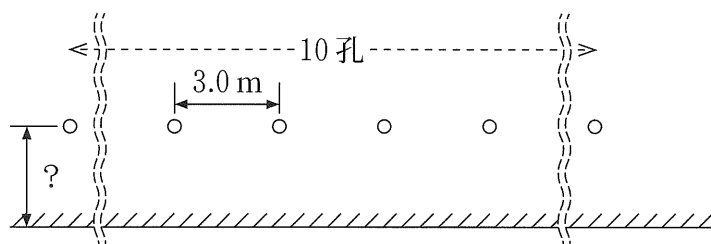
ハ. 自動車用エアバッグガス発生器に使用されるガス発生剤には、その発生ガスに含まれる有害成分がごく微量であることが求められる。

ニ. 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長くなる。

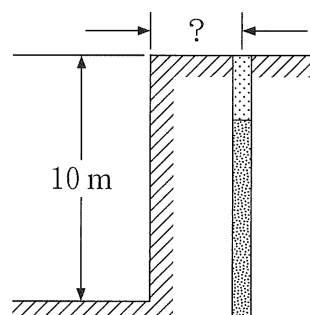
(1) イ、ロ (2) イ、ハ (3) イ、ニ (4) ロ、ハ (5) ロ、ニ (6) ハ、ニ

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、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150 kgであった。この場合の最小抵抗線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 kg/m^3 とする。



(平面図)

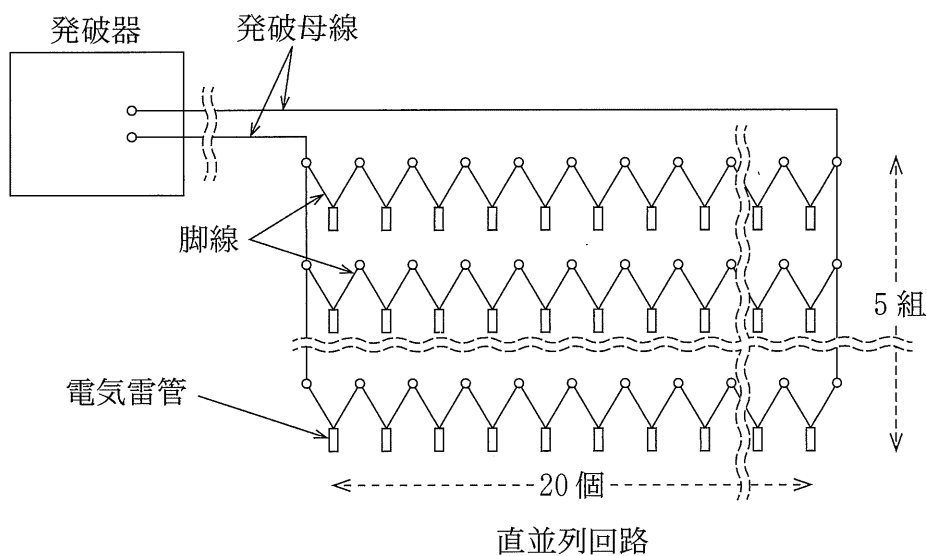


(断面図)

(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) 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 1 m (総延長 2 m) 当たりの抵抗は 0.040Ω 、発破器の内部抵抗は 0.0Ω とする。



(1) 16 V

(2) 48 V

(3) 80 V

(4) 208 V