

# 令和3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○の部分をものうように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	1	1	0	2	3
○	●	○	○	●	○	○
○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○

(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、  
○ ● ○ ○ ○ ○

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. 無煙火薬およびダイナマイトは、硝酸エステルを主とする火薬である。

ロ. 煙火および導爆線は、火工品である。

ハ. ニトログリセリンおよびアジ化鉛は、爆薬である。

ニ. カーリットおよび信号えん(焰)管は、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. 学校および公園は、第一種保安物件である。

ロ. 村落の家屋および鉄道は、第二種保安物件である。

ハ. 発電所および工場は、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 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. 爆薬の製造業者が、その製造した爆薬をその製造所外において販売する場合は、新たに販売営業の許可を受けなければならない。

ロ. 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。

ハ. 爆薬の販売業者が備えるべき帳簿の保存期間は、記載の日から1年である。

ニ. 爆薬の販売業者が、その営業の全部を廃止したときは、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 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、火薬庫の譲渡があったときは、譲受人は、当該火薬庫に関し、新たに都道府県知事(指定都市の区域内にあっては、指定都市の長)の設置の許可を受けなければならない。

ロ、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っては、指定都市の長)の許可を受ける必要はない。

ハ、地上式二級火薬庫の設置の工事をしようとし、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)の許可を受けた者は、当該火薬庫の設置の工事をした場合には、必ず完成検査を受けなければならない。

ニ、地上式一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っては、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。

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

問 5 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、譲受許可証の有効期間は、2年以内で都道府県知事(指定都市の区域内にあっては、指定都市の長)が当該譲受けに必要であると認めて定めた期間である。

ロ、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には、その爆薬の譲受けの許可を受ける必要はない。

ハ、火薬類の消費者が、発破に使用して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(指定都市の区域内にあっては、指定都市の長)の許可を受ける必要はない。

ニ、譲受許可証を喪失したときは、その事由を付して交付を受けた都道府県知事または指定都市の長にその再交付を文書で申請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. 都道府県知事または指定都市の長の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。

ロ. 火薬類取扱保安責任者免状を有する者であれば、爆薬を所持することができる。

ハ. 爆薬の運送を委託された者であれば、その委託を受けた爆薬を所持することができる。

ニ. 爆薬を消費する目的で譲り受けた者であれば、爆薬を消費することを要しなくなったときから2年、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 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. 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、その従業者に対する保安教育計画を定め、指定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。

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、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。

ニ. 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爆薬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、法令で定める安定度試験、不良火薬類の措置および喫煙等の制限の各規定に適合するよう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、火薬庫の定期自主検査を指揮し、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. 爆薬を貨物自動車により運搬する場合、煙火を同一車両に混載することができる。

ロ. 爆薬 50 キログラムを貨物自動車により運搬しようとする場合、その荷送人は運搬証明書の交付を受けなければならない。

ハ. 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。

ニ. 爆薬を輸入した者は、遅滞なくその旨を輸入の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、定期自主検査の対象とはならない。

ロ. がん具煙火を露店で販売した。

ハ. 火薬庫が近隣の火災により危険な状態となったので、その火薬庫の所有者は直ちに退避した。

ニ. 爆薬を1ヶ月に25キログラム以上消費する消費者が、その備えている帳簿のうち、記載の日から18ヶ月以上経過した部分を廃棄した。

(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. 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. ダイナマイト2トン、工業雷管100万個、導火管付き雷管20万個

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 地上式一級火薬庫に黒色火薬7トン、ダイナマイト9トンおよび空包400万個を貯蔵する場合、当該火薬庫から国道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)		15	16	17	18	
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)	400	410	420	420
	第二種保安物件	メートル(以上)	350	350	360	370
	第三種保安物件	メートル(以上)	200	200	210	210
	第四種保安物件	メートル(以上)	120	130	130	130

- (1) 120メートル                      (2) 130メートル                      (3) 200メートル  
 (4) 210メートル                      (5) 350メートル                      (6) 360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ときは、その消費地にかかわらず、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、火薬類の数量について変更があつたときは、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。

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、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)の消費の許可を受けなければならない。

ニ. 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、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. 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。

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ので、発破場所で爆薬の運搬作業のみを行わせた。

ハ. 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爆薬を収納した。

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させないようにした。

(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. 火薬類取扱所には、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。

ハ. 火工所以外の場所で薬包に電気雷管を取り付ける作業を行う場合には、その場所の周囲に柵を設け、かつ、「火薬」、「立入禁止」、「火気厳禁」等と書いた警戒札を建てなければならない。

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 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、電気雷管を用いない導火管発破に切り替えた。

ロ. 電気発破器の点火スイッチを、点火するとき以外は電気発破器から離脱し、火薬類取扱所に保管しておいた。

ハ. 発破に際して、あらかじめ定めた危険区域への通路に見張人を配置することができなかったので、その内部に関係人のほかは立ち入らないような措置を講じた後に点火した。

ニ. 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。

(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. 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、その端が短絡しないようにした。

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、当該雷管に再点火ができないように措置を講じ、当該作業者は点火後5分経過してから装填箇所へ接近した。

ハ. 不発の装薬があったので、当該作業員立会の下で、削岩機を用いて不発の発破孔から0.6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。

ニ. 不発の装薬があったので、当該作業員立会の下で、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。

(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. 爆薬を1ヶ月に25キログラム以上消費する消費者は、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。

ロ. 爆薬を1ヶ月に50キログラム消費する消費者が、一の消費場所に火工所を2箇所設ける場合、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。

ニ. 火薬類取扱保安責任者の代理者の選任資格は、火薬類取扱保安責任者と同じである。

(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. 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ので、その火薬を廃棄することとした。

ハ. 無煙火薬の廃棄の許可を受けるため、火薬類廃棄許可申請書を廃棄地を管轄する指定都市の長に提出した。

ニ. 販売業者が実包を県知事の指示した安全な場所に貯蔵する際に、その建築物に備えている帳簿の責任者に、出納した実包の数量および出納の年月日ならびに相手方の住所および氏名を毎月末にまとめて記録させた。

(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. 発破において装填が終了し、爆薬が残ったので、始めに発破の準備をした火薬類取扱所に直ちに返送した。

ロ. 17歳の者に、打揚煙火を消費させた。

ハ. 不発のために著しく原性能を失った爆薬があったので、その爆薬を直ちに消費した。

ニ. 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。

(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化合火薬類である。

ロ. 火薬には、黒色火薬、無煙火薬等があり、これらは主に破壊的爆発の用途に供せられる。

ハ. 爆薬には、ペンスリット(PETN)、トリニトロトルエン(TNT)等があり、これらは適切な起爆方法を用いたとき爆ごう(轟)を起こす。

ニ. 物理的な爆発を爆燃、化学的な爆発を爆ごう(轟)という。

(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. 火薬類に用いられる成分の一つである過塩素酸アンモニウムの酸素バランスは、マイナスの値である。

ハ. 混合火薬類は、その酸素バランスがプラスでその値が大きくなるほど、爆発威力は大きくなる。

ニ. 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。

(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. 発煙量が少なく、燃焼ガス中には有害成分を含まない。

ハ. 火炎、スパーク等の着火源で容易に着火する。

ニ. 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。

(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. 硝安油剤爆薬は、含水爆薬に比べて後ガスが悪い。

ロ. 硝安油剤爆薬は、発破孔に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. 硝安油剤爆薬は、3号桐ダイナマイトに比べて雷管起爆感度が高い。

ニ. 硝安油剤爆薬は、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量の大きさを示す尺度のことである。

ロ. 法令で定められている安定度試験には、遊離酸試験、耐熱試験および加熱試験の3種類がある。

ハ. 感度は、一般に火薬類の成分の影響を受けるが、その形状の影響は受けない。

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 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. 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。

ロ. 導火線は、黒色粉火薬を芯(心)薬とし、これに被覆を施してひも(紐)状にした火工品で、燃焼を伝えるために用いられる。

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. 導火管は、導爆線の一種である。

(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. 黒色火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. 無煙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. 自由面の数が少ないほど、少ない爆薬量で同一容量の岩石を破砕することができる。

ロ. 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。

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. ハウザーの式は、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。

(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. 盤下げ発破は、一般に 2 自由面発破である。

ロ. 破碎する岩石の表面に爆薬を貼付けて発破する方法を外部装薬法という。

ハ. 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、破碎された岩石は細くなる。

ニ. 漏斗指数が 1 の場合が標準装薬であり、1 を超える場合は弱装薬である。

(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. 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。

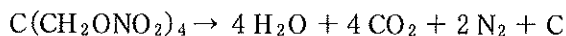
ロ. 吹き出し飛石は、岩盤の亀裂、断層、空洞等、岩盤の弱い部分からガスが噴出し、思わぬ箇所から飛石が発生することをいう。

ハ. 発破の爆発音の伝ば(播)は、地形や気象条件の影響を受けない。

ニ. 高爆速の爆薬を使用することは、発破による地盤振動の軽減に有効である。

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

問11 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。



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  $5,700 \text{ K}$  とする。

(1) 0.47 MJ (2) 0.52 MJ (3) 1.5 MJ (4) 1.6 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. 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、ニトログリコール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、塩化ナトリウムやエチルセントラリットがある。

(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、打撃や摩擦に非常に鋭敏なアジ化銅をつくる。

ロ. 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。

ハ. 起爆薬に共通する性質は、死圧現象を呈することである。

ニ. トリシネート(トリニトロレゾルシン鉛)は、火炎や打撃により高音を発して爆発する。

(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. 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。

ロ. 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。

ハ. 電気雷管や工業雷管の性能を評価する試験の一つに点火力試験がある。

ニ. 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。

(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し、酸の存在により促進される。

ロ. 自然分解が進行すると、徐々に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. ダイナマイトは、自然分解を起こすおそれがない。

ニ. 安定剤としてジフェニルアミンを添加した無煙火薬は、自然分解を起こすおそれがない。

(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作用を仕事効果(静的威力)という。

ロ. ヘス猛度試験や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傾向がある。

ニ. 爆ごう(轟)圧は、理論的に、爆速、爆薬の初めのかさ密度および爆ごう波面での爆ごう生成ガスの流速の積で表される。

(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. 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、トウホールまたはスネークホールという。

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

ニ. トンネル掘進発破の払いの孔の配置は、天端(てんば)側は疎に、踏まえ側は密にするのが一般的である。

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

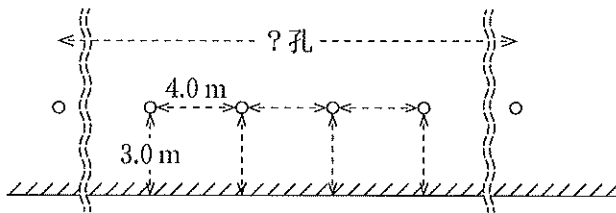
問18 次の記述のうち、正しいものの組合せはどれか。(1)~(6)の中から選べ。

- イ. 無煙火薬が燃焼したときの煙および残さ(渣)は、黒色火薬に比べて若干多い。
  - ロ. 過塩素酸アンモニウム系コンポジット推進薬は、宇宙ロケットの固体推進薬として広く用いられている。
  - ハ. トリニトロトルエン(TNT)は自然分解の傾向を示さない、安定した硝酸エステルである。
  - 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発破回路に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

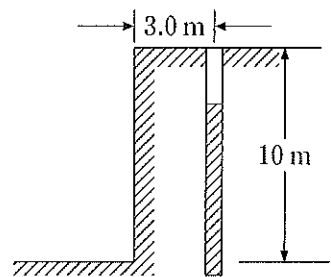
問19 装薬孔を1列に配置したベンチ発破(ベンチの高さ10 m、せん(穿)孔間隔4.0 m、最小抵抗線3.0 m)において、標準的な発破を行った場合の全装薬量は360 kgであった。この場合のせん孔数はいくつか。(1)~(4)の中から選べ。

ただし、発破係数は $0.25 \text{ kg/m}^3$ とする。

- (1) 12孔 (2) 15孔 (3) 24孔 (4) 30孔



(平面図)



(断面図)

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150m(総延長300m)を結線して電気発破を行う場合、各雷管に直流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) 72 V                      (2) 180 V                      (3) 600 V                      (4) 612 V

