持帰り厳禁

問題用紙は、試験監督員からの開始の指示があるまで
一切開かないでください。

令和８年度

第一種冷凍機械　保安管理技術試験問題

GY

試験時間　11:10 ～ 12:40

〔注意事項〕

1. **配布された問題用紙の種類（左上に黒地白文字で示しています。）が受験する試験の種類に間違いがないか、また、問題用紙と受験番号札の色が合致しているかどうか、必ず確認してください。**
   万一、異なる場合は、速やかに試験監督員に申し出てください。
2. 答案用紙に記入されている受験番号、氏名等を確認し、間違いがあれば「受験者住所等修正票」を請求し、正しい内容を記入して試験監督員に提出してください。
3. 解答は、各問題の下に掲げてある(1)～(5)の解答選択肢の中から、**最も適切なものを 1 つ選び、答案用紙に記入**してください。
   1 問につき 2 つ以上の解答を選択し、答案用紙に記入した場合には、その問については 0 点になります。
4. 採点はコンピュータで処理しますので、答案用紙にマークする場合には、枠いっぱいにはみ出さないように黒く塗りつぶしてください。
5. 筆記用具は、**鉛筆またはシャープペンシル（ＨＢまたはＢ）以外使用できません。**
6. 訂正する場合は、**消しゴムでていねいに消してから訂正**してください。
7. **問題の内容に関する質問にはお答えできません。**
8. 試験開始後、30 分間は退室できません。
9. **この問題用紙は回収します。**途中退室する方は退室時に、最後まで受験する方は試験終了時に答案用紙と併せてこの問題用紙を提出してください。

問１　圧縮機の種類・構造と特徴に関する次の記述のうち、正しいものはどれか。

イ．ツインスクリュー圧縮機は、冷凍機油を多量に噴射しながら冷媒を圧縮する。そのため圧縮による発生熱を冷凍機油で冷却するので、吐出しガス温度を低くすることができる。ただし、油冷却器と油分離器が必要である。

ロ．コンパウンド往復圧縮機は、二段圧縮の冷凍サイクルを実現するために、1 台の圧縮機に低段側と高段側の気筒を配置し、1 台の電動機で駆動するようにした圧縮機である。低段側と高段側の気筒数比によって、それぞれのピストン押しのけ量の比が決まってしまうので、中間圧力は最適値から若干のずれを生じることがある。

ハ．スクロール圧縮機は、スクロールの設計構造で圧縮の始まりと終わりの容積比が定まり、この内部容積比によって圧縮の圧力比が決定される。したがって、大きく圧力比の異なる運転条件の用途では、別設計の圧縮機を用いる。

ニ．ロータリー圧縮機は、吸込み蒸気管が直接シリンダに接続されているので、液圧縮を防ぐためにアキュムレータを付けて液を分離し、液圧縮を防止している。シリンダへの吸込み口の閉塞はロータ自身によって行われるが、逆流防止用として吸込み弁も必要である。

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

問２　冷凍装置の容量制御に関する次の記述のうち、正しいものはどれか。

イ．熱負荷の増減に合わせて、インバータで圧縮機の回転速度を調節する容量制御方法では、ある限定された範囲内においては、冷凍能力が回転速度にほぼ比例する。クランク軸端に油ポンプを付けている往復圧縮機では、回転速度をあまり低速にすると、潤滑不良を起こす場合があるので注意が必要である。

ロ．ホットガスを温度自動膨張弁と蒸発器入口との間にバイパスする方法の容量制御では、吸込み蒸気の過熱度が大きくなり、長時間の運転ができない。しかし、定圧ホットガスバイパス弁を用いて、圧縮機の吸込み蒸気配管にホットガスを吹き込む方法を用いると、適切な過熱度が得られ、長時間の運転ができる。

ハ．圧縮機の容量制御方法として、圧縮機の吸込み蒸気配管に圧力検出端を接続し、低圧圧力スイッチによって圧縮機の運転を発停させる方法がある。冷凍負荷が減少して蒸発圧力が低下すると、低圧圧力スイッチが閉となり圧縮機電源回路を遮断して停止させ、蒸発圧力が上昇すると、低圧圧力スイッチが開となり再始動する方法である。この方法は、小形冷凍装置に広く用いられている。

ニ．蒸発圧力調整弁は、圧縮機の吸込み蒸気配管に取り付けて、蒸発圧力が所定圧力以下に低下しないように吸込み蒸気を絞り、圧縮機吸込み圧力を低下させることによって冷凍装置の容量制御ができる。

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

問３　圧縮機の運転と保守管理に関する次の記述のうち、正しいものはどれか。

イ．湿り運転の原因としては、冷凍負荷が急激に変化したとき、あるいは多気筒圧縮機がアンロード運転からフルロード運転に切り替わったときなどが挙げられる。

ロ．スクリュー圧縮機の給油圧力は、強制給油式では吐出し圧力よりも 0.2 ～ 0.3 MPa 程度高く、差圧式では吐出し圧力より 0.05 ～ 0.15 MPa 程度低い値が適正値であるが、メーカの取扱説明書に従うのがよい。

ハ．密閉圧縮機を使用した冷凍装置は、一般的に冷凍装置の蒸発温度条件により高温用(冷房用)、中温用(冷蔵用)、低温用(冷凍用)に区分されているが、膨張弁を交換すれば電動機の過負荷や冷却不足による過熱、焼損などのおそれもなく、所定の能力を十分に発揮し、指定以外の温度条件で使用できる。

ニ．往復圧縮機の吐出し弁の弁板の割れや変形によるシリンダ内への逆流によって、吐出しガス温度は高くなり、体積効率と断熱効率の低下を招く。また、吸込み弁の漏れは、圧縮機の吐出しガス量が減少するので、吐出しガス温度は大きく上昇し、体積効率の低下を招く。

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

問４　冷凍装置の高圧部の保守管理に関する次の記述のうち、正しいものはどれか。

イ．凝縮器の熱交換に必要な単位冷却トン当たりの伝熱面積は、水冷式が最も小さく、次いで蒸発式であり、空冷式が最も大きい。これら必要な伝熱面積の大きさの違いは、主として冷却媒体側の熱伝達率の違いによるものである。

ロ．空冷凝縮器を用いた冷凍装置でホットガスデフロスト方式の除霜サイクルを採用した場合、高温の圧縮機吐出しガスの顕熱のみを利用して除霜を行う。したがって、冬季に外気温度が低下して高圧圧力が極端に低くなると、温度の低い吐出しガスのために、その顕熱の利用効果が減少し、除霜が適切にできなくなる。

ハ．不凝縮ガスが冷凍装置内に混入する原因としては、冷凍装置が高い吐出しガス温度で運転されたり、あるいは水分が冷媒に混入した状態で運転されることなどで、冷媒や冷凍機油が分解して不凝縮ガスを生成することが挙げられる。

ニ．年間を通じて運転する空冷凝縮器を用いた冷凍装置では、夏季と冬季では凝縮圧力が大幅に変わってしまう。冬季に外気温度が著しく低くなると、温度自動膨張弁のオリフィス前後の圧力差が不足して蒸発器への冷媒の供給量が足りなくなり、冷却不良を起こすことがある。

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

問５　冷凍装置の低圧部の保守管理に関する次の記述のうち、正しいものはどれか。

イ．冷凍装置の使用目的によって､蒸発器における蒸発温度と被冷却流体との温度差が設定され、それに従って装置が運転される。例えば、空気冷却器では、空調用で設定温度差は 15 ～20 K 程度、冷蔵用で 5 ～ 10 K 程度としている。この設定温度差が大き過ぎると、冷凍能力が減少し、圧縮機の駆動軸動力は大きくなる。

ロ．蒸発器の蒸発温度を低くすると、蒸発器内の冷媒圧力が低くなり、冷媒の湿り蒸気の比体積が大きくなるので、冷媒循環量が大きくなり、冷凍能力が増大する。

ハ．温度自動膨張弁では感温筒で冷媒蒸気温度を検出するため、感温筒を蒸発器出口管壁に密着させて取り付ける。低温装置では感温筒が周囲の温度や霜の影響を受けないように、感温筒取付け部全体を防熱するとよい。

ニ．蒸発器には熱負荷に応じて膨張弁から冷媒液が供給されるが､冷媒充填量が不足していると、高圧液配管内のフラッシュガス発生などによる蒸発器への冷媒液の供給不足により、蒸発圧力の異常低下などが起こることがある。

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

問６　冷凍装置の熱交換器に関する次の記述のうち、正しいものはどれか。

イ．アンモニアと冷凍機油(鉱油)は、ほとんど溶け合わない。温度によって異なるが、冷凍機油の粘度はアンモニア液の 3 倍程度であり、冷凍機油の熱伝導率はアンモニア液の 1/3 程度である。アンモニアの蒸発および凝縮の際、伝熱面上の油膜は伝熱の大きな障害となるので、伝熱面からできるだけ排除することが望ましい。

ロ．フィンコイル乾式蒸発器では、蒸発器の冷媒出口側から入口側に向かって冷却しようとする空気を流す向流方式と､蒸発器の冷媒入口側から出口側に向かって空気を流す並流方式がある。並流方式は、過熱部での冷媒と空気との平均温度差が向流方式よりも小さくなって、伝熱性能上不利であり、過熱部管長が長くなる。

ハ．凝縮器内に不凝縮ガスが存在すると、伝熱が阻害される。これは、不凝縮ガスを含む混合気境界層が液膜の外側に存在するため、冷媒の液膜表面温度が冷媒蒸気分圧の圧力に対応する飽和温度まで低下することによる。装置運転中に不凝縮ガスが凝縮器内に侵入すると、凝縮負荷が一定の条件では、気液界面と伝熱面との温度差が凝縮負荷に見合った温度差になるまで凝縮器内の圧力が高くなって平衡する。

ニ．水冷凝縮器でも空冷凝縮器でも、冷媒温度と冷却媒体との算術平均温度差が大きいほど熱流束(熱流密度)が大きくなって凝縮作用が活発になり、凝縮液膜が厚くなって凝縮液膜の熱伝導抵抗が大きくなり、冷媒側熱伝達率が小さくなる。

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

問７　冷凍装置の膨張弁に関する次の記述のうち、正しいものはどれか。

イ．膨張弁の容量は、オリフィス口径と弁開度のみで決まる。メーカのカタログなどに書かれている容量は、特定の凝縮温度と蒸発温度での約 80 % の弁開度のときの値を、定格容量として示している。

ロ．温度自動膨張弁の感温筒のチャージ方式が吸着チャージ方式の場合、感温筒の温度が上昇すると吸着剤からガスが放出されて感温筒内のガス圧が上昇し、膨張弁の開度が大きくなる。吸着チャージ方式の膨張弁の動作は他のチャージ方式よりも速く、ハンチングを生じるおそれがある。

ハ．温度自動膨張弁の駆動形式には、ダイアフラム形とベローズ形がある。ダイアフラム形は圧力差の変化に比例した大きな弁開度幅を取ることが難しいが､弁頭部を小形にすることができ、耐圧強度も高く、弁の開閉動作のヒステリシスが小さい。

ニ．乾式シェルアンドチューブ蒸発器に用いる内部均圧形の温度自動膨張弁は、蒸発器内を流れる冷媒の圧力降下が小さければ、適切に過熱度制御が行える。しかし、蒸発器内の冷媒の圧力降下の大きさは、冷媒流量が増大するほど大きくなり、膨張弁の感温筒取付け位置での冷媒圧力を正確に検出できないので、蒸発器内の冷媒の圧力降下が大きい場合には、かなりの過熱度の制御偏差が生じる。

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

問８　冷凍装置の調整弁に関する次の記述のうち、正しいものはどれか。

イ．凝縮圧力調整弁による凝縮圧力の制御は、凝縮器内への冷媒液の滞留と冷却水量の調節を同時に行う方法であり、冷媒液の滞留分だけ、冷凍装置の冷媒充填量に余裕を必要とするので、受液器が必要となる。

ロ．温度式冷却水調整弁は、冷媒に直接触れることなく動作するので、凝縮器以外のオイルクーラなどの液体の温度制御用にも使える。温度式冷却水調整弁の特徴は、一般に弁の応答の遅れが大きく、緩やかな制御になり、冷媒側と絶縁されて安全性が高く、調整弁の交換が容易なことである。

ハ．パイロット式蒸発圧力調整弁は、圧力設定用のパイロット弁と主弁とから構成されている。電子式パイロット弁の場合には、被冷却物の温度を温度センサで検出し、その温度信号により調節器からの出力を電子パイロット弁に伝送し、被冷却物の温度によって蒸発温度を制御することができる。

ニ．直動式蒸発圧力調整弁は、直動式吸入圧力調整弁の構造と似ており、バルブプレートにかかる圧力とばねの圧力との差圧で作動するので、蒸発器の熱負荷が大幅に減少しても設定した圧力がずれるようなオフセットは生じない。

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

問９　冷凍装置の制御機器に関する次の記述のうち、正しいものはどれか。

イ．電子式サーモスタットは、金属線または半導体の温度が変化すると電気抵抗が変わるので、この抵抗変化を利用し、内部の電圧変化を増幅させ、スイッチング回路を構成しているリレーで作動させる。一般に白金抵抗線やサーミスタなどの温度センサを用いているので応答が速く、温度感度と精度が高く、作動温度範囲も広くできる。

ロ．電磁弁の作動電源は、直流用では、12 V、24 V、100 V、交流用では、24 V、100 V、200 Vが標準であるが、110 V、220 Vもある。また、これらの定格電圧からの許容電圧変動は±10 %以下である。

ハ．パイロット式四方切換弁は、冷暖房兼用ヒートポンプやホットガスデフロスト装置などに用い、これによって冷凍サイクルの凝縮器と蒸発器の役割を逆にするように、冷媒の流れを切り換える弁である。この弁は、高低圧間の圧力差に関係なく完全な切り換えができる。

ニ．フロートスイッチは液面高さの上昇、下降にともなうフロートの動きを電気信号に変えて、これによって電磁弁が容器内に冷媒を送液したり、停止したりして液面レベルの一定保持に使用される。また、液面レベルが上限に達したときに、警報を発したりするのにも用いられる。

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

問 10　冷凍装置の附属機器に関する次の記述のうち、正しいものはどれか。

イ．高圧受液器の機能として、修理時に装置内の冷媒充填量の全量または大部分を回収するための液溜め機能があり、回収された冷媒液は、高圧受液器の内容積に 5 ～ 10 %の冷媒蒸気空間を残して収容する必要がある。

ロ．低圧受液器は、冷媒液強制循環式冷凍装置の蒸発器冷却管に低圧冷媒液を送り込むための液溜めとして、また、冷却管から戻った気液混合状態の冷媒を冷媒蒸気と冷媒液に分離する役割をもつ。低圧受液器では、運転状態が変化しても冷媒液ポンプと蒸発器が安定した運転を続けられるように、フロート弁あるいはフロートスイッチと電磁弁の組合せで液面高さの制御が行われる。

ハ．蒸発器が複数台設置されている冷凍装置では、大きな負荷変動があった場合に、蒸発器への冷媒液供給用電磁弁を開閉し蒸発器の運転台数を変化させることがある。蒸発器の運転台数が変わったときには、すべての蒸発器内の冷媒量の変化を吸収できるような容量の高圧受液器を必要とする。

ニ．油分離器は、冷凍装置の圧縮機と凝縮器との間に設置し、圧縮機吐出しガスに含まれている冷凍機油を分離する。バッフル形の油分離器は、立形円筒内のバッフル板により吐出しガスを旋回運動させ、油滴を遠心力で分離する方式である。フルオロカーボン冷媒用の油分離器は、分離した冷凍機油をフロート弁により自動的に圧縮機クランクケースに返油する。

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

問 11　冷凍装置の附属機器に関する次の記述のうち、正しいものはどれか。

イ．アンモニア冷凍装置では、圧縮機の吸込み蒸気の過熱度の増大にともなう吐出しガス温度の上昇が著しいため、一般に液ガス熱交換器は使用しない。一方、フルオロカーボン冷凍装置では、冷媒液の過冷却度と圧縮機吸込み蒸気の過熱度を適度にもたせるために、液ガス熱交換器を使用することがある。

ロ．密閉式のキャンドポンプを用い、蒸発量の 3 ～ 5 倍程度の冷媒を強制循環する冷凍装置では、蒸発器の冷媒側熱伝達率は乾式蒸発器と比較して大きくなるが、送液配管が長い場合、膨張弁手前でのフラッシュガスの発生に注意が必要である。

ハ．小形のフルオロカーボン冷凍装置に用いられる U 字管を内蔵した液分離器では、入口から入った液滴を含んだ冷媒蒸気は、入口管から容器に入り、蒸気の流れ方向の変化と流速の低下によって、密度の差で冷媒液・冷凍機油と冷媒蒸気とに分離される。

ニ．フラッシュ式中間冷却器と液冷却式中間冷却器の違いは、前者は中間冷却器で冷媒液が中間圧力の飽和液となり蒸発器側に送られるが、後者は高圧冷媒液が過冷却状態となって蒸発器側に送られることである。

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

問 12　冷凍装置の冷媒配管に関する次の記述のうち、正しいものはどれか。

イ．冷媒配管に使用する材料は、冷媒の種類に応じた材料を選択して使用し、冷媒と冷凍機油の化学的および物理的な作用によって腐食および劣化しないことが必要である。低温で用いるフルオロカーボン用冷媒配管では、低温脆性の生じない材料を使用し、2 % を超えるマグネシウムを含有したアルミニウム合金は使用しない。

ロ．圧縮機と凝縮器とが同じ高さ、または、圧縮機が凝縮器よりも高い位置に設置されている場合には、圧縮機から吐出し配管をいったん立ち上げてから下がり勾配で凝縮器に配管する。また、凝縮器が圧縮機よりも高い位置に設置されている場合には、その高低差に関係なく、圧縮機吐出し側にトラップを設けてはならない。

ハ．ろう付けに使用するろう材のろう付け温度は、銀ろう系のほうが黄銅ろう系よりも高い。銀ろう系は、溶融したろうの流動性がよく、強度も大きいが、過熱すると亜鉛が蒸発して気泡を発生することがある。

ニ．冷凍装置の運転中に、周囲温度よりも低い冷媒温度の液配管には、運転停止時に止め弁や電磁弁などにより封鎖される部分を作ってはならない。このような液配管は、運転停止時に閉じ込められた冷媒液の温度上昇による熱膨張により、弁や管を破壊する液封事故が発生するおそれがある。

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

問 13　安全装置に関する次の記述のうち、正しいものはどれか。

イ．往復圧縮機の吐出し部には、その吐出し圧力を正しく検知できる位置に安全弁および高圧遮断装置を取り付ける。ただし、法定の冷凍能力が 20 トン未満のときには安全弁を省略できる。また、高圧遮断装置の設定圧力の精度は、設定圧力が 2 MPa 以上の場合には設定圧力の－10 % 以内である。

ロ．安全装置の中で安全弁、破裂板、高圧遮断装置は設定の圧力で作動し、溶栓は所定の温度になると作動して、いずれも外部に冷媒ガスを放出することにより設備内部の異常高圧を防止する。

ハ．溶栓の溶融金属部は 75 ℃ 以下で溶融する合金で作られているので、圧縮機の高温の吐出しガスに影響されない位置に取り付けること。また、溶栓の口径は圧力容器に取り付けるべき安全弁と同一口径とする。破裂板は、溶栓と同様に可燃性ガス、毒性ガスに使用できず、最小口径は安全弁の 1 / 2 以上の口径とする。

ニ．圧力容器用安全弁は、火災などの際に外部から加熱されて容器内の冷媒が温度上昇することによって、その飽和圧力が設定された圧力に達したときに、蒸発する冷媒を噴出して、過度に圧力が上昇することを防止することができなければならない。この安全弁の必要最小口径は、冷媒の種類で定まる定数および圧力容器の外径と全長により定まる。

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

問 14　圧力試験に関する次の記述のうち、正しいものはどれか。

イ．耐圧試験は、耐圧強度を確認する構成機器や部品ごとに行う全数試験である。なお、部品ごとに試験したものを組み立てた機器については、耐圧強度が確認できたとみなし、試験を行わなくてもよい。

ロ．気密試験の試験圧力は、許容圧力または設計圧力のいずれか低いほうの圧力以上の圧力とする。使用する圧力計の文字板の大きさは決められていないが、最高目盛は気密試験圧力の 1.25 倍以上 2 倍以下とし、圧力計は 2 個以上使用する。

ハ．冷媒設備の気密の最終的確認をするための真空試験は、高真空を必要とするため、真空ポンプを使用して行い、真空計または冷媒設備に取り付けられている一般の連成計を用いて真空度を測定し、設備からの漏れの有無を確認するとともに、設備内を真空にしながら、水分を蒸発させて設備内を乾燥させる。設備内は大気温度 0 ℃ に相当する水蒸気の飽和圧力以下とする。

ニ．冷媒設備の配管部分を除く構成機器の個々の組立品について行う気密試験は、耐圧強度が確認された圧縮機、ブースタ、圧力容器などについて、漏れの確認が容易にできるようにガス圧試験で行う。試験に使用するガスは、空気または不燃性で毒性のないガスを用い、アンモニア冷媒設備の機器では、二酸化炭素を使用しない。

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

問 15　据付けおよび試運転に関する次の記述のうち、正しいものはどれか。

イ．冷凍機油の選定は、冷媒の種類、冷凍装置の構造、運転温度条件などにより異なるが、一般に低温用の冷凍装置には、流動点が低い冷凍機油を選定し、高速回転圧縮機で軸受荷重の比較的小さいものには、粘度の高い冷凍機油を選定する。

ロ．圧縮機やコンデンシングユニットを据え付けるときは､水平に据え付けることが大切である。また、コンデンシングユニットからの冷媒配管の接続にフレア継手がある場合、冷媒配管の固定に注意し、フレア継手に無理な力がかからないようにする。

ハ．冷凍機油は、常用の蒸発温度に注意して冷凍装置メーカの指定のものを選定する。とりわけ常用の蒸発温度で凝固しないものでなければならない。凝固する現象の一因は、冷凍機油中のろう分が固化して析出することであるため、凝固点が低く、ろう分の少ないことが、冷凍機油の選定条件の１つである。

ニ．フルオロカーボン冷媒設備では、設備内に水分があると機器の内面を腐食したり、遊離水分として膨張弁で氷結したりして、正常な運転を阻害するので、冷媒の充填前の真空乾燥が重要である。また、冷媒放出による環境破壊や、冷媒と高温の物体との接触による強毒性ガスの発生などの問題から、修理などの開放時には、内部に残留ガスがないことを確認することが重要である。

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