令和３年度毒物劇物取扱者試験問題

実 施 日：令和３年１０月１５日（金）

試験時間：１３：００～１５：００

試験種別：特定品目

内　　容：

・毒物および劇物に関する法規（３０問）

・毒物および劇物の性質および貯蔵その他取扱方法（２０問）

・基礎化学（３０問）

・実地試験【毒物および劇物の識別および取扱方法】（１０問）

◎問題用紙は、指示があるまで開かないでください。

【注意事項】

1　試験時間中は発言してはいけません。質問など用があるときは、だまって手を挙げて試験監督者の指示に従ってください。ただし、質問は、字がとんでいる、見えにくいなどの印刷に関するものに限り、内容に関するものはお答えいたしません。

2　携帯電話などの通信機器は、必ず電源を切っておいてください。

3　カンニングなどの不正行為は絶対にしないでください。万一、発見した場合は、失格者として退場していただきます。

4　受験票は机に貼ってある受験番号を記載した札の横に置いてください。

5　受験票、筆記用具、時計以外のものは机の上に置かないでください。

6　試験開始および試験終了は試験監督者が行いますから、合図の後、始めてください。

7　試験が始まったら、解答用紙に受験番号および受験者氏名を忘れずに記入してから始めてください。

8　試験問題は、合計２６ページです。試験開始後、落丁がないことを確認してください。

9　各問題の正しい答えは一つしかないので、最も適当と思った答えを一つ選び、解答用紙に記入してください。

10　答えは丁寧に、はっきりと記載してください。また、答えを修正した場合は、必ず消しゴムであとが残らないよう完全に消してください。答えが判別できない場合は、不正解となるので注意してください。

11　問題用紙は、試験時間終了後、持ち帰ることができます。

12　試験問題において、毒物または劇物の性状についての設問がある場合は、特に断りのない限り、常温常圧下での状況とします。

福　井　県

毒物および劇物に関する法規

問１

毒物及び劇物取締法第２条の条文について、正しいものの組み合わせはどれか。

a　この法律で「毒物」とは、別表第一に掲げる物であって、医薬品及び医薬部外品以外のものをいう。
b　この法律で「特定毒物」とは、毒物であって、別表第三に掲げるものをいう。
c　この法律で「劇物」とは、別表第二に掲げる物であって、医薬品及び化粧品以外のものをいう。
d　この法律で「劇物」とは、別表第二に掲げる物であって、医薬部外品及び化粧品以外のものをいう。

	a	b	c	d
1	正	誤	正	正
2	正	正	正	誤
3	正	正	誤	誤
4	誤	正	誤	正
5	誤	誤	正	正

問２～問５

次の物質について、毒物（特定毒物を除く。）に該当するものには１を、特定毒物に該当するものには２を、劇物に該当するものには３を記入しなさい。

問２　モノクロル酢酸
問３　亜硝酸ブチル
問４　塩化第一水銀
問５　ジエチルパラニトロフェニルチオホスフェイト

毒物および劇物に関する法規

問６～問１２

以下の記述は、毒物及び劇物取締法の条文の一部である。（　　）の中にあてはまる正しい字句を１つずつ選び、番号で答えなさい。

第１条

この法律は、毒物及び劇物について、保健衛生上の見地から必要な（　問６　）を行うことを目的とする。

問６　　１　取締　　２　規制　　３　監視　　４　管理

第３条の２第４項

特定毒物研究者は、特定毒物を（　問７　）以外の用途に供してはならない。

問７　　１　試験研究　　２　製造研究　　３　調査研究　　４　学術研究

第８条第１項

次の各号に掲げる者でなければ、前条の毒物劇物取扱責任者となることができない。

一　（　問８　）

二　厚生労働省令で定める学校で、（　問９　）に関する学課を修了した者

三　都道府県知事が行う毒物劇物取扱者試験に合格した者

問８　　１　医師　　２　獣医師　　３　薬剤師　　４　放射線技師

問９　　１　有機化学　　２　農業化学　　３　基礎化学　　４　応用化学

第１１条第４項

毒物劇物営業者及び特定毒物研究者は、毒物又は厚生労働省令で定める劇物については、その容器として、（　問１０　）を使用してはならない。

問１０　　１　壊れやすい又は腐食しやすい物

２　密閉できない構造の物

３　飲食物の容器として通常使用される物

４　再利用された物

毒物および劇物に関する法規

第１６条第１項
　保健衛生上の危害を防止するため必要があるときは、政令で、毒物又は劇物の運搬、貯蔵その他の取扱について、（　**問１１**　）上の基準を定めることができる。

問１１　　１　保管　　２　技術　　３　取締　　４　使用

第１７条第２項
　毒物劇物営業者及び特定毒物研究者は、その取扱いに係る毒物又は劇物が盗難にあい、又は紛失したときは、直ちに、その旨を（　**問１２**　）に届け出なければならない。

問１２　　１　消防機関　　２　土木事務所　　３　保健所　　４　警察署

問１３
　毒物及び劇物取締法第３条の４に定める引火性、発火性または爆発性のある毒物または劇物として正しいものの組み合わせはどれか。

ａ　トリニトロトルエン
ｂ　塩素酸塩類を３０％含有する製剤
ｃ　ナトリウム
ｄ　亜塩素酸ナトリウムを２０％含有する製剤

	a	b	c	d
1	正	誤	正	誤
2	正	誤	誤	正
3	誤	誤	正	誤
4	正	正	誤	誤
5	誤	誤	誤	正

毒物および劇物に関する法規

問１４～問１６

毒物及び劇物取締法第１４条第１項に関する記述について、（　　）の中にあてはまる正しい字句を【下欄】から１つずつ選び、番号で答えなさい。

毒物劇物営業者は、毒物又は劇物を他の毒物劇物営業者に販売し、又は授与したときは、その都度、次に掲げる事項を書面に記載しておかなければならない。

一　毒物又は劇物の名称及び（　問１４　）
二　販売又は授与の（　問１５　）
三　譲受人の氏名、（　問１６　）及び住所

【下欄】

１　含量	２　数量	３　目的	４　方法
５　年月日	６　職業	７　生年月日	８　性別

問１７

毒物及び劇物取締法第１０条に規定された毒物劇物営業者が３０日以内に届け出なければならない事項について、正しいものの組み合わせはどれか。

a　毒物劇物営業者の法人の名称を変更したとき
b　毒物劇物販売業者が、販売している毒物又は劇物の品目を変更したとき
c　登録に係る毒物又は劇物の品目の輸入を廃止したとき
d　毒物劇物販売業者が、店舗における営業を休止したとき

１（ａ、ｂ）　２（ａ、ｃ）　３（ｂ、ｃ）　４（ｂ、ｄ）　５（ｃ、ｄ）

毒物および劇物に関する法規

問１８

毒物または劇物の表示に関する記述について、正しいものの組み合わせはどれか。

a　毒物の容器及び被包に、黒地に白色をもって「毒物」の文字を表示しなければならない。

b　劇物の容器及び被包に、赤地に白色をもって「医薬用外」の文字を表示しなければならない。

c　毒物劇物営業者は、劇物を貯蔵し、又は陳列する場所に「医薬用外」の文字および「劇物」の文字を表示しなければならない。

d　毒物劇物販売業者が、毒物又は劇物の直接の容器又は直接の被包を開いて、毒物又は劇物を販売し、又は授与するときは、その氏名及び住所並びに毒物劇物取扱責任者の氏名を表示しなければならない。

	a	b	c	d
１	正	正	正	正
２	誤	誤	正	正
３	誤	誤	誤	正
４	正	正	誤	誤
５	正	誤	正	誤

問１９

毒物劇物営業者が、燐（りん）化亜鉛を含有する製剤たる劇物を農業用として販売する場合、着色する方法として正しいものはどれか。

１　あせにくい赤色で着色する方法

２　鮮明な黄色で着色する方法

３　あせにくい青色で着色する方法

４　鮮明な赤色で着色する方法

５　あせにくい黒色で着色する方法

毒物および劇物に関する法規

問２０

毒物及び劇物取締法施行規則第４条の４第１項の規定に基づく、毒物または劇物の製造所の設備の基準として正しいものの組み合わせはどれか。

a　毒物又は劇物の製造作業を行なう場所は、コンクリート、板張り又はこれに準ずる構造とする等その外に毒物又は劇物が飛散し、漏れ、しみ出若しくは流れ出、又は地下にしみ込むおそれのない構造であること。

b　毒物又は劇物の製造作業を行なう場所は、施錠できる場所であること。

c　毒物又は劇物の貯蔵設備は、毒物又は劇物とその他の物とを区分して貯蔵できるものであること。

d　毒物または劇物を貯蔵する場所にかぎをかける設備があること。ただし、その場所が性質上かぎをかけることができないものであるときは、監視カメラが設けてあること。

１（ａ、ｂ）　２（ａ、ｃ）　３（ｂ、ｃ）　４（ｂ、ｄ）　５（ｃ、ｄ）

問２１

次の事業者のうち、業務上、毒物または劇物を取り扱う者として、都道府県知事に届け出なければならない者として正しいものの組み合わせはどれか。

a　最大積載量が５，０００キログラム以上の自動車に固定された容器を用いて、液体状の無機シアン化合物たる毒物を含有する製剤を１，０００リットル以上運送する事業者

b　硅弗（けいふつ）化水素酸を使用して、金属表面処理を行う業者

c　砒（ひ）素化合物たる毒物を含有する製剤を使用して、金属熱処理を行う業者

d　無機シアン化合物たる毒物を含有する製剤を使用して、しろありの防除を行う業者

	a	b	c	d
１	誤	正	正	誤
２	正	誤	正	誤
３	正	正	誤	正
４	正	誤	誤	誤
５	誤	誤	誤	誤

毒物および劇物に関する法規

問２２

毒物劇物取扱責任者に関する記述について、正しいものの組み合わせはどれか。

ａ　毒物劇物営業者は、毒物劇物取扱責任者を変更するときは、あらかじめ、毒物劇物取扱責任者の氏名を届けなければならない。
ｂ　一般毒物劇物取扱者試験に合格した者は、特定品目販売業の店舗で毒物劇物取扱責任者になることができる。
ｃ　毒物劇物取扱者試験に合格した者は、合格した都道府県以外でも毒物劇物取扱責任者となることができる。
ｄ　毒物劇物営業者は、隣接した施設で毒物又は劇物の製造業と販売業を併せて営む場合、製造所および店舗にそれぞれ専任の毒物劇物取扱責任者を置かなければならない。

１（ａ、ｂ）　２（ａ、ｃ）　３（ｂ、ｃ）　４（ｂ、ｄ）　５（ｃ、ｄ）

問２３

毒物及び劇物取締法施行令第４０条の６の規定により、毒物又は劇物の運搬を他に委託するとき、その荷送人が運送人に対し、あらかじめ、交付しなければならない書面の記載内容として、正しいものはどれか。

１　毒物又は劇物の名称、数量並びに性状並びに事故の際の緊急連絡先
２　毒物又は劇物の名称、製造業者の氏名並びに成分及びその含量並びに事故の際に講じなければならない応急の措置の内容
３　毒物又は劇物の名称、荷送人の氏名並びに成分及びその含量並びに事故の際に講じなければならない応急の措置の内容
４　毒物又は劇物の名称、成分及びその含量並びに数量並びに事故の際に講じなければならない応急の措置の内容
５　毒物又は劇物の名称、荷送人の氏名並びに成分及びその含量並びに事故の際の緊急連絡先

毒物および劇物に関する法規

問２４

毒物劇物営業者が有機燐(りん)化合物を販売する際、その容器及び被包に表示しなければならない解毒剤の名称について、正しいものの組み合わせはどれか。

ａ　２－ピリジルアルドキシムメチオダイド（別名　ＰＡＭ）の製剤
ｂ　チオ硫酸ナトリウム
ｃ　ヒドロキソコバラミン
ｄ　硫酸アトロピンの製剤

１（ａ、ｂ）　２（ａ、ｄ）　３（ｂ、ｃ）　４（ｂ、ｄ）　５（ｃ、ｄ）

問２５

毒物又は劇物の輸入業者が、その輸入した、住宅用の液体洗浄剤である硫酸を含有する製剤たる劇物を販売するときに、その容器及び被包に表示しなければならない事項として規定されていないものはどれか。

１　小児の手の届かないところに保管しなければならない旨
２　使用の際、手足や皮膚、特に眼にかからないように注意しなければならない旨
３　眼に入った場合は、直ちに流水でよく洗い、医師の診断を受けるべき旨
４　使用直前に開封し、包装紙等は直ちに処分すべき旨

毒物および劇物に関する法規

問２６～問２９

毒物及び劇物取締法施行令第４０条に関する記述について、（　　）の中に入れるべき字句として正しいものはどれか。

法第１５条の２の規定により、毒物若しくは劇物又は法第１１条第２項に規定する政令で定める物の廃棄の方法に関する技術上の基準を次のように定める。

一　中和、加水分解、酸化、還元、（　**問２６**　）その他の方法により、毒物及び劇物並びに法第１１条第２項に規定する政令で定める物のいずれにも該当しない物とすること。

二　ガス体又は揮発性の毒物又は劇物は、保健衛生上危害を生ずるおそれがない場所で、少量ずつ放出し、又は（　**問２７**　）させること。

三　（　**問２８**　）の毒物又は劇物は、保健衛生上危害を生ずるおそれがない場所で、少量ずつ燃焼させること。

四　前各号により難い場合には、地下（　**問２９**　）以上で、かつ、地下水を汚染するおそれがない地中に確実に埋め、海面上に引き上げられ、若しくは浮き上がるおそれがない方法で海水中に沈め、又は保健衛生上危害を生ずるおそれがないその他の方法で処理すること。

問２６	１　燃焼	２　濃縮	３　蒸発	４　稀釈
問２７	１　蒸発	２　燃焼	３　拡散	４　揮発
問２８	１　可燃性	２　難溶性	３　液体	４　固体
問２９	１　１メートル ３　５メートル	２　３メートル ４　７メートル		

問３０

毒物又は劇物を運搬する車両に掲げる標識に関する記述について、（　　）の中に入れるべき字句として正しいものの組み合わせはどれか。

アクリルニトリルを、車両を使用して１回につき５，０００㎏以上運搬する場合、運搬する車両に掲げる標識は、（　a　）メートル平方の板に地を（　b　）、文字を白色として「（　c　）」と表示し、車両の前後の見やすい箇所に掲げなければならない。

	a	b	c
１	０．３	黒色	劇
２	０．５	赤色	劇
３	０．３	赤色	毒
４	０．５	黒色	毒
５	０．３	黒色	毒

毒物および劇物の性質および貯蔵その他取扱方法（特定品目）

問３１～問３５

次の物質を含有する製剤について、劇物に該当しなくなる濃度を【下欄】からそれぞれ１つ選びなさい。ただし、同じ番号を繰り返し選んでもよい。

問３１　アンモニア
問３２　ホルムアルデヒド
問３３　硝酸
問３４　四塩化炭素
問３５　過酸化水素

【下欄】

１	１％以下	２	５％以下	３	６％以下
４	１０％以下	５	２０％以下	６	規定なし

問３６～問３８

次の物質の代表的な用途として最も適当なものを【下欄】からそれぞれ１つ選びなさい。

問３６　メチルエチルケトン
問３７　硅弗化（けいふつ）ナトリウム
問３８　トルエン

【下欄】

１	ゴムの加硫促進剤、顔料、試薬
２	溶剤、有機合成原料
３	洗濯剤および種々の洗浄剤の製造、化学薬品
４	爆薬、染料、香料、合成高分子材料等の原料、溶剤、分析用試薬
５	釉薬、殺虫剤

問３９

クロロホルムに関する説明の正誤について、最も適切な組み合わせはどれか。

ア　クロロホルム５％を含有する製剤は、劇物に該当する。
イ　無色、揮発性の液体で、化学式は $CHCl_3$ である。
ウ　純品は空気と日光によって変質するので、少量の水を加えて分解を防止する。
エ　過剰の可燃性溶剤または重油等の燃料とともに、アフターバーナーおよびスクラバーを具備した焼却炉の火室へ噴霧して、できるだけ高温で焼却して廃棄する。

	ア	イ	ウ	エ
１	誤	正	正	誤
２	正	正	誤	正
３	正	誤	正	誤
４	誤	正	誤	正
５	正	誤	正	正

問４０～問４１

次の物質の貯蔵方法として、最も適切なものを【下欄】からそれぞれ一つずつ選びなさい。

問４０　　四塩化炭素
問４１　　過酸化水素

【下欄】

１　亜鉛または錫メッキをした鋼鉄製容器で保管し、高温に接しない場所に保管する。
２　炭酸ガスと水を吸収する性質が強いため、密栓して貯える。
３　少量では褐色ガラス瓶、多量ではカーボイ等を使用して、３分の１の空間を保ち、有機物、金属塩等と離して冷暗所に貯蔵する。

毒物および劇物の性質および貯蔵その他取扱方法（特定品目）

問４２～問４４

次の物質の廃棄方法として最も適切なものを【下欄】からそれぞれ１つ選びなさい。

問４２　過酸化水素
問４３　硅弗化（けいふつ）ナトリウム
問４４　メチルエチルケトン

【下欄】

１　多量の水で希釈して処理する。 ２　硅そう土等に吸収させて開放型の焼却炉で焼却する。 ３　水に溶かし、消石灰等の水溶液を加えて処理したあと、希硫酸を加えて中和し、沈殿ろ過して埋立処分する。

毒物および劇物の性質および貯蔵その他取扱方法（特定品目）

問４５～問４７

厚生労働省が、毒物および劇物の運搬事故時における応急措置の方法を品目ごとに具体的に定めた「毒物及び劇物の運搬事故時における応急措置に関する基準」に基づき、次の物質が漏えいした際の措置として最も適切なものを【下欄】からそれぞれ１つ選びなさい。

問４５　トルエン

問４６　重クロム酸ナトリウム

問４７　液化塩素

【下欄】

１　風下の人を退避させる。必要があれば水で濡らした手ぬぐい等で口および鼻を覆う。漏えいした場所の周辺にはロープを張るなどして人の立入りを禁止する。作業の際には必ず保護具を着用し、風下で作業をしない。少量の場合、漏えい箇所や漏えいした液には消石灰を十分に散布して吸収させる。多量の場合、漏えい箇所や漏えいした液には消石灰を十分に散布し、ムシロ、シート等をかぶせ、その上にさらに消石灰を散布して吸収させる。漏えい容器には散布しない。多量にガスが噴出した場所には遠くから霧状の水をかけて吸収させる。

２　風下の人を退避させる。漏えいした場所の周辺にはロープを張るなどして人の立入りを禁止する。付近の着火源となるものを速やかに取り除く。作業の際には必ず保護具を着用し。風下で作業をしない。少量では土砂等に吸着させて空容器に回収する。多量では土砂等でその流れを止め、安全な場所に導き、液の表面を泡で覆い、できるだけ空容器に回収する。

３　飛散した場所の周辺にはロープを張るなどして人の立入りを禁止する。作業の際には必ず保護具を着用し、風下で作業をしない。飛散したものは空容器にできるだけ回収し、そのあとを還元剤（硫酸第一鉄等）の水溶液を散布し、消石灰、ソーダ灰等の水溶液で処理したのち、多量の水を用いて洗い流す。この場合、濃厚な廃液が河川等に排出されないよう注意する。

問４８～問５０

次の物質の代表的な毒性について、最も適当なものを【下欄】からそれぞれ１つ選びなさい。

問４８　塩素
問４９　蓚酸（しゅう）
問５０　キシレン

【下欄】

１　吸入した場合、はじめに短時間の興奮期を経て、深い麻酔状態に陥ることがある。皮膚に触れた場合、皮膚を刺激し、皮膚からも吸収され、吸入した場合と同様の中毒症状を起こすことがある。眼に入ると、粘膜を刺激して炎症を起こす。
２　摂取すると、血液中の石灰分を奪取し、神経系を侵す。急性中毒症状は、胃痛、嘔吐、口腔・咽喉の炎症、腎障害である。致死量は５～１０ｇといわれる。
３　粘膜接触により刺激症状を呈し、目、鼻、咽喉および口腔粘膜に障害を与える。吸入により、窒息感、咽頭および気管支筋の強直を来し、呼吸困難に陥る。大量では２０～３０秒の吸入でも反射的に声門痙攣をおこし、声門浮腫から呼吸停止により死亡する。

基礎化学

問５１から問８０までの各問における原子量については次のとおりとする。 Ｈ＝１、Ｎ＝１４、Ｏ＝１６、Ｎａ＝２３、Ｓ＝３２、Ｃｌ＝３５、 Ｃａ＝４０

問５１

水分子（H_2O）の酸素原子には、非共有電子対は何組あるか。

１　１組　　２　２組　　３　３組　　４　４組
５　非共有電子対はない

問５２

マグネシウム原子の最外殻電子の数はどれか。

１　１個　　２　２個　　３　３個　　４　４個　　５　５個

問５３

次の元素のうち、周期表のアルカリ土類金属に属するものはどれか。

１　Ｌｉ　　２　Ｎａ　　３　Ａｌ　　４　Ｃｕ　　５　Ｓｒ

問５４

次の元素のうち、沸点が最も高い物質はどれか。

１　ＨＦ　　２　ＨＣｌ　　３　ＨＢｒ　　４　ＨＩ　　５　CH_4

問５５

酸素０．３２ｇを２７℃で５００ｍＬの容器に入れた、この容器内の圧力は何Ｐａか。ただし気体定数Ｒは８．３×１０^{3}Ｐａ・Ｌ／Ｋ・ｍｏｌとする。

１　１．０×１０^{4}　　２　２．０×１０^{4}　　３　３．０×１０^{4}
４　４．０×１０^{4}　　５　５．０×１０^{4}

問５６

次の元素のうち、電気陰性度が最も大きいものはどれか。

１　Ｂ　　２　Ｃ　　３　Ｎ　　４　Ｏ　　５　Ｆ

問５７～問５９

次の（　問５７　）～（　問５９　）に当てはまる選択肢を選び、電子ｅ$^{-}$を用いた反応式を完成させなさい。

$MnO_4^- +$（　問５７　）$H^+ +$（　問５８　）$e^- \rightarrow Mn^{2+} + 4H_2O$

$(COOH)_2 \rightarrow 2CO_2 + 2H^+ +$（　問５９　）$e^-$

問５７	１　６	２　７	３　８	４　９	５　１０
問５８	１　１	２　２	３　３	４　４	５　５
問５９	１　１	２　２	３　３	４　４	５　５

問６０

次の化合物のうち、その構造に「エステル結合」を有するものはどれか。

１　フェノール　　２　トルエン　　３　酢酸エチル
４　シクロヘキサン　　５　スクロース

基礎化学

問６１

次の化合物のうち、正四面体構造の分子はどれか。

１　一酸化炭素　　２　二酸化炭素　　３　アンモニア
４　エチレン　　５　メタン

問６２

「－ＣＯＮＨ－」の記号で呼称される結合の名称として適切なものはどれか。

１　アミド結合　　２　エステル結合　　３　エーテル結合
４　ジスルフィド結合　　５　グリコシド結合

問６３

次の化合物のうち、その分子に含まれる炭素数が最も多い化合物はどれか。

１　アセチレン　　２　エタノール　　３　プロペン
４　ベンゼン　　５　ペンタン

問６４

次の元素のうち、イオン化傾向が最も大きいものはどれか。

１　Ｎａ　　２　Ｃｕ　　３　Ａｇ　　４　Ｐｔ　　５　Ａｕ

問６５

０．０１ｍｏｌ／Ｌの塩酸のｐＨとして最も適当なものはどれか。ただし、電離度は１とする。

１　ｐＨ１　　２　ｐＨ２　　３　ｐＨ３　　４　ｐＨ４　　５　ｐＨ５

問６６

１０％の塩化ナトリウム水溶液１８０ｇと２０％の塩化ナトリウム水溶液１２０ｇを混合した水溶液の質量パーセント濃度は何％か。

１　１１％　　２　１２％　　３　１３％　　４　１４％　　５　１５％

問６７

１２ｍｏｌ／Ｌ硫酸水溶液を水で薄めて３．０ｍｏｌ／Ｌ硫酸水溶液を３００ｍＬ作りたい。１２ｍｏｌ／Ｌの硫酸水溶液は何ｍＬ必要か。

１　５５ｍＬ　　２　６０ｍＬ　　３　６５ｍＬ　　４　７０ｍＬ
５　７５ｍＬ

問６８

１．０ｍｏｌ／Ｌの塩酸１０ｍＬを中和するのに０．５ｍｏｌ／Ｌ水酸化ナトリウム水溶液は何ｍＬ必要か。

１　１０ｍＬ　　２　１５ｍＬ　　３　２０ｍＬ　　４　２５ｍＬ
５　３０ｍＬ

問６９

水分子０．５ｍｏｌ中に含まれる水素原子の数として最も適当なものはどれか。

１　３．０１×１０^{23}個　　２　４．０１×１０^{23}個
３　５．０２×１０^{23}個　　４　６．０２×１０^{23}個
５　９．０３×１０^{23}個

問７０

α－アミノ酸　Ｒ－ＣＨＮＨ$_2$－ＣＯＯＨに関する記述のうち、誤っているものはどれか。

１　Ｒに－ＯＨを有するセリンは、塩基性アミノ酸である。
２　体内では合成できないアミノ酸を必須アミノ酸という。
３　グリシン以外のα－アミノ酸は不斉炭素を有し、光学異性体が存在する。
４　結晶中では双生イオンの形で存在する。
５　水溶液中で正・負電荷がつり合っており、全体として電荷が「０」になるｐＨの値をそのアミノ酸の等電点という。

問７１

熱運動している溶媒（分散媒）分子がコロイド粒子に不規則に衝突するためにおこる現象として、最も適当なものを次から選びなさい。

１　チンダル現象　　２　ブラウン運動　　３　透析
４　塩析　　５　凝析

問７２～７４

アルコールの酸化反応に関する次の記述について、（　問７２　）～（　問７４　）の中に入る最も適当なものはどれか。

第一級アルコールを酸化すると、まず（　問７２　）になり、さらに酸化すると、（　問７３　）を生成する。第二級アルコールを酸化すると（　問７４　）を生成する。

問７２	１　アルデヒド　２　エーテル　３　ケトン ４　アミン
問７３	１　アルキン　２　シクロアルカン ３　スルホン酸　４　カルボン酸
問７４	１　アルデヒド　２　エーテル　３　ケトン ４　アミン

問７５

次の物質の変化に関する記述について、正しいものの組み合わせはどれか。

ａ　固体が液体になる現象を昇華という。
ｂ　固体が気体になる現象を蒸発という。
ｃ　単位時間当たりの蒸発する水分子と凝集する水分子の数が等しく、蒸発が止まっているように見える状態を気液平衡という。
ｄ　純物質の液体を冷却するとき、凝固点以下の温度になっても凝固しないことを過冷却という。

１（ａ、ｂ）　２（ａ、ｄ）　３（ｂ、ｃ）　４（ｂ、ｄ）　５（ｃ、ｄ）

問７６

化学反応に関する以下の記述について、（　）の中に入る語句の適切な組み合わせを下から選びなさい。

化学反応が進行するには、反応に応じた一定のエネルギーが必要であり、このエネルギーのことを（ a ）エネルギーという。化学反応の反応速度を大きくするためには、反応温度を（ b ）させる方法や、（ a ）エネルギーを低下させる触媒を添加する方法があげられる。この触媒のうち、反応溶媒に溶解せず、固体のままの状態で働くものを（ c ）触媒という。

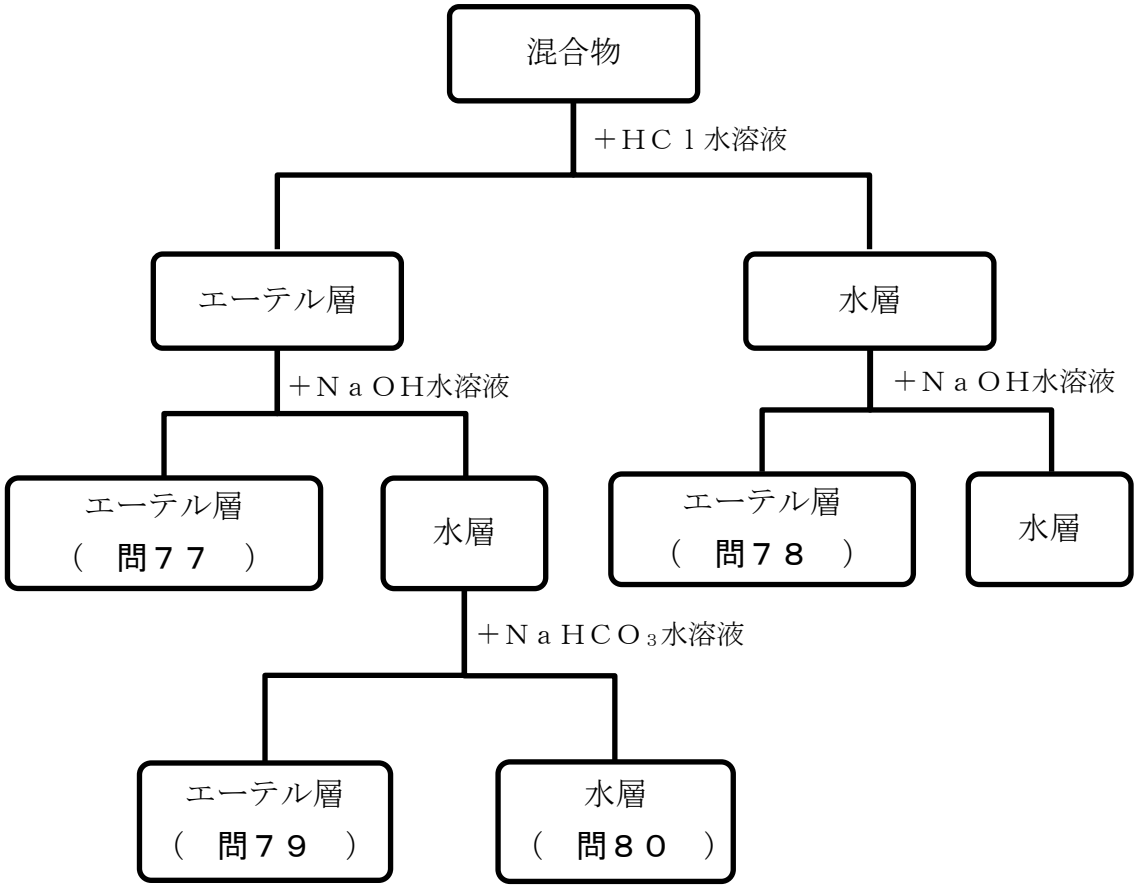
	a	b	c
1	活性化	上昇	均一系
2	結合	下降	均一系
3	結合	上昇	不均一系
4	活性化	上昇	不均一系
5	結合	下降	不均一系

問７７～問８０

次の図は、フェノール、安息香酸、アニリンおよびトルエンを含むジエチルエーテル溶液の混合物から、ＨＣｌ水溶液、ＮａＯＨ水溶液および$NaHCO_3$溶液を用いた分液操作によって、各物質を分離する手順を示したものである。図中の物質（　**問７７**　）～（　**問８０**　）は、それぞれ上記４種類の物質のうちどれかである。（　**問７７**　）～（　**問８０**　）に当てはまる物質として最も適当なものを下欄から選びなさい。

【下欄】

１　フェノール	２　安息香酸	３　アニリン	４　トルエン



問８１～問８５

次の物質の特徴について、正しいものの組み合わせをそれぞれ１つ選びなさい。

問８１　メタノール

	形状	色	その他特徴
1	粘性液体	淡黄色	揮発性
2	粘性液体	無色透明	不揮発性
3	液体	無色透明	揮発性
4	液体	無色透明	不揮発性
5	液体	淡黄色	揮発性

問８２　塩素

	形状	色	その他特徴
1	気体	緑黄色	窒息性臭気
2	気体	無色	窒息性臭気
3	気体	緑黄色	無臭
4	液体	無色	無臭
5	液体	緑黄色	窒息性臭気

問８３　クロム酸カルシウム

	形状	色	その他特徴
1	結晶	淡赤黄色	水に溶ける
2	結晶	白色	水に溶けない
3	粉末	白色	水に溶ける
4	粉末	淡赤黄色	水に溶ける
5	粉末	橙黄色	水に溶けない

問８４　四塩化炭素

	形状	色	その他特徴
1	液体	無色	揮発性
2	液体	黄赤色	不揮発性
3	液体	無色	不揮発性
4	固体	黄赤色	不揮発性
5	固体	無色	揮発性

問８５　メチルエチルケトン

	形状	臭い	その他特徴
1	白色固体	果実様臭	引火性
2	白色固体	ベンゼン様臭	非引火性
3	白色液体	フェノール様臭	引火性
4	無色液体	無臭	非引火性
5	無色液体	アセトン様臭	引火性

問８６～問９０

次の物質の識別方法について、最も適当なものを【下欄】からそれぞれ１つ選びなさい。

問８６　蓚（しゅう）酸

問８７　一酸化鉛

問８８　水酸化カリウム

問８９　ホルマリン

問９０　過酸化水素水

【下欄】

１　この物質を希硝酸に溶かすと無色の液となり、これに硫化水素を通じると黒色の沈殿を生ずる。

２　この物質にアンモニア水を加え、さらに硝酸銀溶液を加えると、徐々に金属銀を析出する。また、フェーリング溶液とともに熱すると、赤色の沈殿を生ずる。

３　この物質は過マンガン酸カリウムを還元し、過クロム酸を酸化する。また、ヨード亜鉛からヨードを析出する。

４　この物質の水溶液を酢酸で弱酸性にして酢酸カルシウムを加えると、結晶性の沈殿を生ずる。

５　この物質の水溶液に酒石酸溶液を過剰に加えると、白色結晶性の沈殿を生ずる。また、塩酸を加えて中性にしたのち、塩化白金溶液を加えると、黄色結晶性の沈殿を生ずる。