

本書の使い方

本書は、各都道府県が毎年1回実施している毒物劇物取扱者試験のうち、北海道と東日本地区で実施された一般試験の問題をまとめたものです。

収録している地域と試験の実施時期は次のとおりです。

地域 実施時期	北海道	東北地方 (青森/岩手/宮城/ 秋田/山形/福島)	新潟県	長野県	富山県
令和5年度	○	○	○	○	○
令和4年度	○	○	○	○	○

合計10回分の試験問題と解答及び弊社編集部で作成した解説を収録しています。

試験問題の構成パターンは、各都道府県により主に次の2通りに分類されます。

タイプⅠ	タイプⅡ
1. 毒物及び劇物に関する法規	1. 毒物及び劇物に関する法規
2. 基礎化学	2. 基礎化学
3. 毒物及び劇物の性質及び貯蔵その 他の取扱い方法	3. 実地 (性質・貯蔵・取扱い方法含む)
4. 実地	—

※試験問題のうち、①毒物及び劇物に関する法規、②基礎化学の問題は、農業用品目試験及び特定品目試験で出題されている問題と共通になります。

本書では、試験問題を次の3つに区分して収録しています。

〔毒物及び劇物に関する法規〕〔基礎化学〕〔実地（性質・貯蔵・取扱い方法等）〕

タイプⅠの場合は、3と4をまとめて〔実地〕としています。また、問題の出題形式などを一部変更し、編集している箇所もあるため、実際の問題番号とは異なる場合があります。

問題の後には正解と、弊社作成の解説を掲載しています。わからなかった問題や間違ってしまった問題は解説を参考に繰り返し解いていくと、苦手部分を集中的に勉強することができ、より内容を覚えやすくなります。

各問題の左端に付いている は、正しく答えることができたかどうかのチェックマーク等にご活用ください。

本書では特にただし書きがない場合、解説の法令名を次のように略しています。

毒物及び劇物取締法	取締法
毒物及び劇物取締法施行令	施行令
毒物及び劇物取締法施行規則	施行規則
毒物及び劇物指定令	指定令

〔毒物及び劇物に関する法規〕の解説については、条文の穴埋め等、特筆すべき事項がない問題に関しては、該当する条項のみを記載しています。

なお、問題文の末尾に〔改〕と入っている問題は、法改正や学習指導要領の改訂に応じて、弊社で内容を現行に沿って改めたものとなっています。

本書の解説に加えて、更に内容を深く掘り下げて勉強したい方には、テキストタイプの「毒物劇物取扱者 短期合格テキスト」（定価2,090円）を一緒にご利用いただくことをお勧めします。

この書籍は本書と同様に〔毒物及び劇物に関する法規〕、〔基礎化学〕、〔実地（性質・貯蔵・取扱方法等）〕の3つの章で構成されています。

各章ごとに細かく項目を分け、その項目毎にテキストと練習問題を掲載しているので、短期間で集中的に学習したい方や、初めて受験される方にもわかりやすい内容となっています。

試験問題は、各都道府県ごとに傾向や特色があります。弊社ではホームページ上に全都道府県の過去問題と解答のみのデータを各5年分ずつ掲載しています。また、スマートフォンアプリを使用した無料追加コンテンツも公開しています。詳しい内容は巻末をご覧ください。

利用される際には、下記のIDとパスワードが必要です。パスワードの有効期限は次年度版が発刊されるまでとなりますので、ご注意ください。

ID	
パスワード	

※公論出版ホームページのトップページにある「過去出題問題」から「毒物劇物取扱者 過去実施問題」を選択し、上記IDとパスワードを入力してください。

※ログイン時にエラーが発生した場合は、ブラウザを変えるなどして再度ログインしてください。ログインエラーによる個別対応は行っておりません。

※ホームページ掲載分の問題と解答は試験当時の法令・用語に基づいており、最新のものと異なる場合があります。

令和6年1月 毒物劇物取扱者試験 編集部

● よくあるご質問 ●

Q 受験する都道府県以外の問題を解きたい

A 購入特典の過去問題（詳細は前ページ）をご利用いただくか、本書の姉妹本である「毒物劇物取扱者試験 問題集」シリーズをご活用ください。

書籍名	収録都道府県
北海道&東日本編	北海道、東北地方（青森/岩手/宮城/秋田/山形/福島）、新潟県、長野県、富山県
関東編	東京都、神奈川県、埼玉県、千葉県、群馬県、栃木県、茨城県
関西&中部編	関西広域連合（大阪/兵庫/京都/滋賀/和歌山/徳島）、愛知県、静岡県、三重県、岐阜県、奈良県
九州&中国編	九州地方（福岡/佐賀/長崎/熊本/大分/宮崎/鹿児島/沖縄）、中国地方（広島/山口/岡山/島根/鳥取）、香川県
農業用品目編	北海道、東北地方、新潟県、富山県、愛知県、関西広域連合、中国地方、九州地方、項目別全国出題問題 ※「実地問題」のみ収録。一般試験と共通である「毒物及び劇物に関する法規」、「基礎化学」は収録しておりません。ご注意ください。

※発刊時期や価格、収録年度などの詳細は、弊社ホームページでご確認ください。

Q 受験する都道府県の問題が掲載されていない

A 受験地の試験問題の傾向や特色、出題形式の対策については、購入特典の過去問題をご参照ください。よく出る問題の対策については、本書に掲載されている受験地域の問題を練習問題としてご利用いただくことを推奨しています。全国的にどこの地域でも出題される問題が多数あるため、受験する都道府県以外の問題を解くことでも十分に試験対策が可能です。

Q 書籍の内容について間違いではないか？というところや、解説を読んでもわからないところがある

A 本書の内容に訂正がある場合は弊社ホームページに掲載いたします。訂正の詳細及びお問い合わせについては、本書最終ページの奥付をご覧ください。

● 効率的な勉強方法 ●

弊社編集部では、担当者が本書の過去版をもとに勉強し、実際に毒物劇物取扱者試験を受験しました。合格した都道府県は次のとおりです。

都道府県	合格証発行	合格証番号	都道府県	合格証発行	合格証番号
岩手県	H27/12/18	第17号	新潟県	H27/11/24	第4143号
秋田県	H27/10/30	第000029号	石川県	H28/2/29	第9368号
茨城県	H27/9/8	第11970号	山梨県	H29/3/1	第3574号
群馬県	H27/11/9	第9026号	奈良県	H28/3/4	第2534号
千葉県	R4/9/8	第8334号		H29/3/3	第2570号
東京都	H27/8/4	第22795号	滋賀県	H28/3/4	第3248号
	H28/8/2	第23527号	高知県	H27/9/30	第1404号
	R4/8/10	第25621号	福岡県	H27/9/4	第201183号
神奈川県	H27/7/13	第11457号			

以下は実際に勉強し、受験にのぞんだ担当者の個人的な学習ポイントです。

◎その1 簡単な法規で点数をかせぐ

出題範囲はかなり絞られているため、点をとりやすい項目になります。

◎その2 基礎化学の計算問題はパターン化されている

主に高校の教科書程度の内容で出題されています。本書の編集にあたり、東京書籍、啓林館、実教出版等の高校化学の教科書を参考にしました。計算問題はパターン化されているため、新しいタイプの問題はあまりないようです。

◎その3 実地は狭い範囲で徹底的に覚える

出題頻度の高い毒物劇物から覚えることを推奨します。本書で出題数が多い物質ということは、全国でも多く出題されている傾向になるようです。

◎その4 受験地の過去問以外も勉強する

受験地の過去問だけで合格するのは、少し難しいでしょう。理由は、出題者側が過去に出題した問題を外して試験問題を作成するためです。過去問を繰り返し解くことも重要ですが、受験地の出題傾向を確認した上で他県の問題も勉強してみましょう。

☐	1	令和5年度(2023年)	北海道	問題 ……………	6
				正解&解説 ………	22
☐	2	令和4年度(2022年)	北海道	問題 ……………	34
				正解&解説 ………	48
☐	3	令和5年度(2023年)	東北地方	問題 ……………	57
				正解&解説 ………	73
☐	4	令和4年度(2022年)	東北地方	問題 ……………	83
				正解&解説 ………	99
☐	5	令和5年度(2023年)	新潟県	問題 ……………	110
				正解&解説 ………	120
☐	6	令和4年度(2022年)	新潟県	問題 ……………	128
				正解&解説 ………	136
☐	7	令和5年度(2023年)	長野県	問題 ……………	143
				正解&解説 ………	159
☐	8	令和4年度(2022年)	長野県	問題 ……………	168
				正解&解説 ………	183
☐	9	令和5年度(2023年)	富山県	問題 ……………	192
				正解&解説 ………	213
☐	10	令和4年度(2022年)	富山県	問題 ……………	228
				正解&解説 ………	251

《日本化学会の提案や学習指導要領の改訂による用語・定義の一部変更について》

- ①「固体から気体への変化」と「気体から固体への変化」は、どちらも「昇華」とされているが、気体から固体への変化を『凝華(ぎょうか)』とするように変更されている。本書の解説では新旧表記いずれも併記する。
- ②かつて希ガスとされていた表記を、本書ではすべて「貴ガス」で統一している。
- ③2族元素についてはすべてアルカリ土類金属に含まれるものとし、遷移元素の範囲は3～12族としている。

1

令和5年度（2023年）北海道

一般受験者数・合格率《参考》

受験者数（人）	合格者数（人）	合格率（%）
231	93	40.3

〔毒物及び劇物に関する法規〕

【1】次の文は、毒物及び劇物取締法の条文の一部である。（ ）にあてはまる語句として、正しいものはどれか。

- ア. この法律で「毒物」とは、別表第1に掲げる物であって、（A）及び（B）以外のものをいう。
- イ. 次に掲げる者は、前条の毒物劇物取扱責任者となることができない。
- 一 （C）未満の者
 - 二 心身の障害により毒物劇物取扱責任者の業務を（D）行うことができない者として厚生労働省令で定めるもの
 - 三 麻薬、大麻、あへん又は（E）の中毒者
 - 四 毒物若しくは劇物又は薬事に関する罪を犯し、罰金以上の刑に処せられ、その執行を終り、又は執行を受けることがなくなった日から起算して3年を経過していない者
- ウ. 毒物劇物営業者及び特定毒物研究者は、毒物又は劇物の容器及び被包に、「（F）」の文字及び毒物については（G）をもって「毒物」の文字、劇物については（H）をもって「劇物」の文字を表示しなければならない。
- エ. 毒物劇物営業者は、その容器及び被包に、左に掲げる事項を表示しなければ、毒物又は劇物を販売し、又は授与してはならない。
- 一 毒物又は劇物の名称
 - 二 毒物又は劇物の成分及びその（I）
 - 三 厚生労働省令で定める毒物又は劇物については、それぞれ厚生労働省令で定めるその（J）の名称

- A 1. 医薬品 2. 医療機器 3. 危険物 4. 石油類
- B 1. 化粧品 2. 医薬部外品 3. 有機溶媒 4. 高圧ガス
- C 1. 16歳 2. 17歳 3. 18歳 4. 20歳
- D 1. 一般に 2. 直接に 3. 適正に 4. 確実に
- E 1. 向精神薬 2. アルコール 3. シンナー 4. 覚せい剤
- F 1. 医薬用外 2. 危険物 3. 指定物 4. 医薬品

- | | | | | |
|----------------------------|----------|----------|----------|----------|
| <input type="checkbox"/> G | 1. 白地に赤色 | 2. 白地に黒色 | 3. 黒地に白色 | 4. 赤地に白色 |
| <input type="checkbox"/> H | 1. 白地に赤色 | 2. 白地に黒色 | 3. 黒地に白色 | 4. 赤地に白色 |
| <input type="checkbox"/> I | 1. 製造元 | 2. 化学式 | 3. 質量数 | 4. 含量 |
| <input type="checkbox"/> J | 1. 解毒剤 | 2. 化学式 | 3. 別名 | 4. 官能基 |

【2】 次のうち、毒物及び劇物取締法第22条第1項の規定により、事業場の所在地の都道府県知事に、業務上取扱者の届出をしなければならない事業として、正しい組合せはどれか。

ア. シアン化ナトリウムを使用して、電気めっきを行う事業

イ. 亜硝酸ナトリウムを使用して、金属処理を行う事業

ウ. 最大積載量が5,000kgの自動車に、内容積が200Lの容器を積載して行う四アルキル鉛を含有する製剤の輸送の事業

エ. フィプロニルを使用して、しろありの防除を行う事業

- | | | | | |
|-----------------------------|-----|-----|-----|-----|
| <input type="checkbox"/> 1. | ア、イ | 2. | ア、ウ | |
| | 3. | イ、エ | 4. | ウ、エ |

【3】 次のうち、毒物及び劇物取締法第3条の4の規定により、「引火性、発火性又は爆発性のある毒物又は劇物であって、業務その他正当な理由による場合を除いては、所持してはならないもの」として、政令で定めているもののうち、誤っているものはどれか。

- | | |
|-----------------------------|---------------------|
| <input type="checkbox"/> 1. | ナトリウム |
| 2. | ピクリン酸 |
| 3. | 塩素酸ナトリウム30%を含有する製剤 |
| 4. | 亜塩素酸ナトリウム30%を含有する製剤 |

【4】 次のうち、毒物劇物営業者が、常時、取引関係にある者を除き、交付を受ける者の氏名及び住所を身分証明書や運転免許証等の提示を受けて確認した後でなければ交付してはならないものとして、正しいものはどれか。

- | | | | |
|-----------------------------|-------------|----|----------|
| <input type="checkbox"/> 1. | トルエン | 2. | シアン化カリウム |
| 3. | 塩素酸塩類35%含有物 | 4. | アジ化ナトリウム |

▶▶ 正解&解説

【1】 A…1 B…2 C…3 D…3 E…4 F…1 G…4 H…1
I…4 J…1

〔解説〕ア. 取締法第2条（定義）第1項。

この法律で「毒物」とは、別表第1に掲げる物であつて、（A：医薬品）及び（B：医薬部外品）以外のものをいう。

イ. 取締法第8条（毒物劇物取扱責任者の資格）第2項第1～4号。

次に掲げる者は、前条の毒物劇物取扱責任者となることができない。

- 一 （C：18歳）未満の者
- 二 心身の障害により毒物劇物取扱責任者の業務を（D：適正に）行うことができない者として厚生労働省令で定めるもの
- 三 麻薬、大麻、あへん又は（E：覚せい剤）の中毒者
- 四 （略）

ウ. 取締法第12条（毒物又は劇物の表示）第1項。

毒物劇物営業者及び特定毒物研究者は、毒物又は劇物の容器及び被包に、「（F：医薬用外）」の文字及び毒物については（G：赤地に白色）をもって「毒物」の文字、劇物については（H：白地に赤色）をもって「劇物」の文字を表示しなければならない。

エ. 取締法第12条（毒物又は劇物の表示）第2項第1～3号。

- 一 毒物又は劇物の名称
- 二 毒物又は劇物の成分及びその（I：含量）
- 三 厚生労働省令で定める毒物又は劇物については、それぞれ厚生労働省令で定めるその（J：解毒剤）の名称

【2】 2

〔解説〕取締法第22条（業務上取扱者の届出等）第1項、施行令第41条、第42条（業務上取扱者の届出）各号。

ア&イ. 無機シアン化合物たる毒物及びこれを含有する製剤を使用して、電気めっき及び金属熱処理を行う事業は、届出が必要となる。

ウ. 施行規則第13条の13（施行令第41条第3号に規定する内容積）。

エ. 砒素化合物たる毒物及びこれを含有する製剤を使用して、しろありの防除を行う事業は、届出が必要となる。フィプロニルは、フェニルピラゾール系殺虫薬。

【3】 3

〔解説〕取締法第3条の4（爆発性がある毒物劇物の所持禁止）、施行令第32条の3（発火性又は爆発性のある劇物）。ナトリウム、ピクリン酸、亜塩素酸ナトリウム及びこれを含有する製剤（亜塩素酸ナトリウム30%以上含有するものに限る）のほか、塩素酸塩類（塩素酸ナトリウム、塩素酸カリウム等）及びこれを含有する製剤（塩素酸塩類35%以上を含有するものに限る）が規定されている。

【30】以下の記述は、コロイド溶液の性質に関するものである。()の中に入る字句として、最も適当なものはどれか。

コロイド溶液に横から強い光を当てると、光の進路が明るく輝いて見える。これを()という。

1. ブラウン運動 2. 電気泳動
3. チンダル現象 4. 凝析

【31】次の金属をイオン化傾向の大きい順に並べたとき、最も適当なものはどれか。

1. $\text{Na} > \text{Cu} > \text{Fe} > \text{K}$
2. $\text{Na} > \text{K} > \text{Cu} > \text{Fe}$
3. $\text{K} > \text{Fe} > \text{Cu} > \text{Na}$
4. $\text{K} > \text{Na} > \text{Fe} > \text{Cu}$

【32】次のうち、酸化還元反応に関する記述として、最も適当なものはどれか。

1. 還元剤は、反応相手の物質より還元されやすい物質である。
2. 酸化剤は、反応相手の物質の酸化数を増加させる物質である。
3. 物質が電子を失ったとき、その物質は還元されたという。
4. 物質が水素を受け取ったとき、その物質の酸化数は増加する。

【33】次のハロゲン化水素の水溶液を酸性の強い順に並べたとき、最も適当なものはどれか。

1. $\text{HBr} > \text{HI} > \text{HF} > \text{HCl}$
2. $\text{HCl} > \text{HF} > \text{HI} > \text{HBr}$
3. $\text{HI} > \text{HBr} > \text{HCl} > \text{HF}$
4. $\text{HF} > \text{HCl} > \text{HBr} > \text{HI}$

【34】次のうち、常温の水と激しく反応し、水素を発生するものとして、最も適当なものはどれか。

1. 鉛 2. ニッケル
3. ナトリウム 4. モリブデン

【30】 3

〔解説〕コロイド溶液に横から強い光を当てると、光の進路が明るく輝いて見える。これを（チンダル現象）という。

1. ブラウン運動…水分子が熱運動によってコロイド粒子に不規則に衝突することによる、コロイド粒子の不規則な運動。
2. 電気泳動…コロイド溶液に電極を差し込んで直流電圧を加えると、正に帯電している正コロイドは負極に向かって移動し、負に帯電している負コロイドは正極に向かって移動する現象。
4. 凝析…疎水コロイドに少量の電解質を加えると、コロイド粒子が集まって大きな粒子となり沈殿する現象。

【31】 4

〔解説〕金属の単体が水溶液中で電子を失い、陽イオンになろうとする性質のことをイオン化傾向という。イオン化傾向の大きな金属ほど、酸化されやすく反応性が大きい。設問の場合、イオン化傾向の大きい順に並べると、K（カリウム）> Na（ナトリウム）> Fe（鉄）> Cu（銅）となる。

イオン化傾向が極めて大きく、常温でも水と激しく反応する〔リチウムLi〕〔カリウムK〕〔カルシウムCa〕〔ナトリウムNa〕は覚えておく必要がある。

【32】 2

〔解説〕

	酸化／酸化剤	還元／還元剤
特徴	相手を酸化、自身は還元される	相手を還元、自身は酸化される
酸素の授受	酸素を受け取る	酸素を失う
水素の授受	水素を失う	水素を受け取る
電子の授受	電子を失う	電子を受け取る
酸化数	酸化数が増える	酸化数が減る

1. 還元剤は、反応相手の物質より「酸化」されやすい物質である。
3. 物質が電子を「受け取った」とき、その物質は還元されたという。
4. 物質が水素を受け取ったとき、その物質の酸化数は「減少」する。

【33】 3

〔解説〕ハロゲン化水素の酸性は、原子番号が大きいほど強くなる。酸性が大きい順に並べると、ヨウ化水素HI（53）> 臭化水素HBr（35）> 塩化水素HCl（17）> フッ化水素HF（9）となる。

【34】 3

〔解説〕イオン化傾向が極めて大きいナトリウムNaは、常温の水と激しく反応して水素を発生するが、鉛Pb、ニッケルNi、モリブデンMoなどの金属は、冷水とは反応しない。



【25】 次のうち、常温常圧下で固体のものはどれか。

1. 三塩化^{りん}リン 2. 塩化第二^{すず}錫
3. フェノール 4. 無水酢酸

【26】 次のうち、塩素酸カリウムの廃棄方法として最も適切なものはどれか。

1. 還元法 2. 活性汚泥法
3. 固化隔離法 4. 酸化沈殿法

【27】 次のうち、不燃性を有するものはどれか。

1. 塩化ホスホリル 2. 四エチル鉛
3. エチレンオキシド 4. クロトンアルデヒド

【28】 次のA及びBに当てはまる語句の組合せとして正しいものはどれか。

ホルムアルデヒドの水溶液に (A) を加え、さらに硝酸銀溶液を加えると、徐々に金属銀が析出する。また、フェーリング溶液とともに熱すると、(B) の沈殿を生成する。

- | | A | B |
|-------------------------------------|----------------|----|
| <input checked="" type="checkbox"/> | 1. 水酸化ナトリウム水溶液 | 黒色 |
| | 2. 水酸化ナトリウム水溶液 | 赤色 |
| | 3. アンモニア水 | 黒色 |
| | 4. アンモニア水 | 赤色 |

【29】 次の記述のうち、正しいものはどれか。

1. ニッケルカルボニルは、常温常圧下において、褐色の固体で水に溶けにくい。
2. アセトニトリルは、加水分解するとアセトアミドを経て、アンモニアと酢酸を生成する。
3. 酢酸鉛を水に溶かし、その水溶液にヨウ化カリウム溶液を加えると、紫色のヨウ化鉛が沈殿する。
4. ダイアジノン^ニは、常温常圧下において、黄色の液体で水に溶けやすい。

【19】 1

〔解説〕 2. 「共有結合の結晶」は多数の原子がすべて「共有結合」で連なっており、かたくて融点が高い。

配位結合とは、一方が非共有電子対を提供し、それを両方の原子が共有してできる結合である。結合そのものは共有結合と同じ性質をもち、区別することができないが、共有結合の結晶がすべて配位結合で連なっているわけではない。

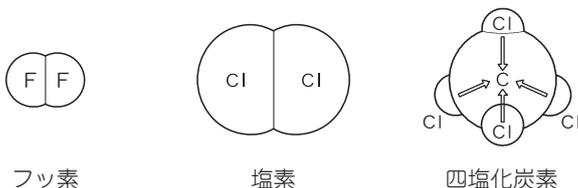
3. 「分子結晶」は、融点が低く、昇華しやすいものもある。分子結晶は、分子間力からなる結晶のことをいう。

4. 「金属結晶」は、自由電子が存在するため、電気をよく導く。

【20】 2

〔解説〕 クロロホルム CHCl_3 は、四塩化炭素 CCl_4 がもつ 4 つの塩素 Cl 原子のうち 1 つが水素 H 分子に置き換わったため、極性が打ち消されずに残った極性分子である。

1 & 3～4. フッ素 F_2 (直線形)、塩素 Cl_2 (直線形)、四塩化炭素 CCl_4 (正四面体形) は、いずれも無極性分子である。



※以下、物質名の後や文章中に記載されている [] は、物質を見分ける際に特徴となるキーワードを表す。

【21】 3

〔解説〕 アクリルアミド $\text{CH}_2=\text{CHCONH}_2$ …劇物。

1 & 4. ニコチン $\text{C}_{10}\text{H}_{14}\text{N}_2$ 、アジ化ナトリウム NaN_3 …毒物。

2. メチルジメトン $\text{C}_6\text{H}_{15}\text{O}_3\text{PS}_2$ …特定毒物。

【22】 4

〔解説〕 弗^フ化水素 HF は (A : 不燃性) の無色液化した気体で、強い刺激性を持つ。気体は空気よりも重く、空気中の水や湿気と作用して (B : 白煙) を生じ、強い腐食性を示す。

【23】 4

〔解説〕 クロロホルム CHCl_3 [空気と日光によって変質] [少量のアルコールを加える]

1. ナトリウム Na は、[通常石油中に貯蔵] する。

2. 四塩化炭素 CCl_4 は、[亜鉛または錫^{すず}メッキをした鋼鉄製容器で保管] する。

3. ペタナフトール $\text{C}_{10}\text{H}_7\text{OH}$ は、[空気や光線に触れると赤変] するため、[遮光して保管] する。

【48】 ベタナフトールの性状及び鑑別法に関する次の記述について、() にあてはまる字句をそれぞれ選びなさい。

【性状】 (A) の結晶性粉末。かすかなフェノール様臭気を有する。

【鑑別法】 水溶液にアンモニア水を加えると (B) の蛍石彩を放つ。

- A 1. 黄色 2. 無色又は白色 3. 暗赤色
4. 濃青色 5. 緑色
- B 1. 緑色 2. 紫色 3. 黄色
4. 白色 5. 橙色

【49】 塩酸の性状、用途及び鑑別法に関する次の記述について、() にあてはまる字句をそれぞれ選びなさい。

【性状】 無色透明の液体。25%以上のものは湿った空气中で著しく発煙し、刺激臭がある。種々の金属を溶解し (A) を生成する。

【用途】 (B)。

【鑑別法】 水溶液は青色リトマス紙を赤色に変色させる。硝酸銀溶液を加えると (C) の沈殿を生ずる。沈殿を分取し、この一部に希硝酸を加えても溶けない。また、他の一部に過量のアンモニア試液を加えるとき、溶ける。

- A 1. アンモニア 2. 水素 3. 塩素
4. 酸素 5. 硫化水素
- B 1. 都市ガスの原料、ブテンの製造
2. 農業用殺虫剤、りんごの摘果剤
3. 試薬、染色・色素工業、エッチング剤
4. 温度計、気圧計、歯科用アマルガム
5. 冶金、めっき、写真用、果樹殺虫剤 (農業用)
- C 1. 白色 2. 褐色 3. 黒色
4. 緑色 5. 青色

従って、選択肢の「酢酸水溶液の濃度は0.20mol/L」という記述は誤りである。

1. フェノールフタレイン (PP) は変色域が塩基性側 (pH8.0~9.8) にあり、pH8.3以下では透明を、pH10.0以上では赤色を示す。設問の滴定で生じる水溶液は塩基性を示すため、選択肢の記述は正しい。

3. 水酸化ナトリウム水溶液は1価の塩基であり、電離度を1とすると、水酸化ナトリウム水溶液中の水酸化物イオン濃度 $[\text{OH}^-]$ は次のとおり。

$$1 \times 0.10 \text{ mol/L} \times 1 = 1.0 \times 10^{-1} \text{ mol/L}$$

水のイオン積 $[\text{H}^+][\text{OH}^-] = 1.0 \times 10^{-14} (\text{mol/L})^2$ より、

$$[\text{H}^+] \times 1.0 \times 10^{-1} \text{ mol/L} = 1.0 \times 10^{-14} (\text{mol/L})^2$$

$$[\text{H}^+] = \frac{1.0 \times 10^{-14} (\text{mol/L})^2}{1.0 \times 10^{-1} \text{ mol/L}}$$

$$= 1.0 \times 10^{-13} \text{ mol/L}$$

乗数の数がpHの値をあらわすため、pH13となり、選択肢の記述は正しい。

4. 5.0mol/Lの水酸化ナトリウム水溶液10mLの物質量は、 $1 \times 5.0 \text{ mol/L} \times (10 \text{ mL} / 1000 \text{ mL}) = 0.05 (\text{mol})$ となる。一方、滴定に用いた0.10mol/Lの水酸化ナトリウム水溶液500mLの物質量も、 $1 \times 0.10 \text{ mol/L} \times (500 \text{ mL} / 1000 \text{ mL}) = 0.05 (\text{mol})$ となる。希釈をしても物質量は変わらないため、選択肢の記述は正しい。

【40】3

〔解説〕酸化数のルールを用いると、 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ (二クロム酸イオン) におけるクロムCr原子の酸化数は、次の式で求められる。

$$\{[\text{Cr酸化数}] \times 2\} + \{(-2) \times 7\} = -2 \Rightarrow [\text{Cr酸化数}] = [+6]$$

酸化数のルール

- ①単体中、化合物中の原子の酸化数の総和は「0」
- ②化合物中の水素H原子またはアルカリ金属(カリウムKなど)の酸化数は「+1」、酸素O原子の酸化数は「-2」
- ③イオンの酸化数の総和は、そのイオンの電荷

1. O_2 (酸素) は単体であるため、酸素O原子の酸化数は、0である。

2. H_2S (硫化水素) の硫黄S原子の酸化数は、次の式で求められる。

$$\{(+1) \times 2\} + [\text{S酸化数}] = 0 \Rightarrow [\text{S酸化数}] = -2$$

4. HNO_3 (硝酸) の窒素N原子の酸化数は、次の式で求められる。

$$(+1) + [\text{N酸化数}] + \{(-2) \times 3\} = 0 \Rightarrow [\text{N酸化数}] = +5$$

5. H_3PO_4 (リン酸) のリンP原子の酸化数は、次の式で求められる。

$$\{(+1) \times 3\} + [\text{P酸化数}] + \{(-2) \times 4\} = 0 \Rightarrow [\text{P酸化数}] = +5$$