

第 5 章 毒物劇物の廃棄法

ダウンロード版

【廃棄法の分類について】

毒物劇物の廃棄法を分類すると、

①希釈法、②中和法、③溶解中和法、④燃焼法、⑤酸化法、⑥還元法、⑦アルカリ法、⑧分解法、⑨回収法、⑩焙焼法（還元焙焼法）、⑪固化隔離法、⑫沈殿隔離法、⑬燃焼隔離法、⑭酸化隔離法、⑮酸化沈殿法、⑯還元沈殿法、⑰分解沈殿法、⑱沈殿法、⑲活性汚泥法 の 19 種に分類されます。解答・解説の a) ～ e) に記載してある①～⑲の数字はこれに対応していますので、参考にしてください。

5-1 五肢択一問題

1 中和法（アルカリ）

酸で中和する廃棄方法です。酸で中和する以外は、水で希釈するだけです。

■問題1 特定品目

重要度 ★

次の方法で廃棄する薬物を1つ選びなさい。

「水を加えて希薄な水溶液とし、酸（希塩酸、希硫酸など）で中和させた後、多量の水で希釈して処理する。」

- a) 酢酸エチル b) メタノール c) 塩酸 d) 水酸化カリウム e) 一酸化鉛

2 中和法（酸）

アルカリで中和する廃棄方法です。アルカリで中和する以外は、水で希釈するだけです。

■問題2

重要度 ★

次の方法で廃棄する薬物を1つ選びなさい。

「徐々に石灰乳などの攪拌溶液に加えて中和させた後、多量の水で希釈して処理する。」

- a) ホルマリン b) ニトロベンゼン c) アニリン d) 発煙硫酸 e) 硝酸銀

■問題3

重要度 ★★

次の方法で廃棄する薬物を1つ選びなさい。

「水酸化ナトリウムまたは消石灰の水溶液で中和した後、多量の水で希釈して処理する。」

- a) トルイジン b) セレン c) ジボラン d) ブロム水素酸
e) アクロレイン

解答・解説

■問題 1

解答 d

水で希薄な水溶液とし、希塩酸や希硫酸などの酸で中和させた後、多量の水で希釈して廃棄する薬物はアルカリで、その廃棄法は中和法です。水酸化カリウムは水酸化ナトリウムと同じく、この方法で廃棄します。

- a) 液体、劇物④⑬ b) 液体、劇物④⑬ c) 液体、劇物② d) 固体、劇物②
e) 固体、劇物⑩⑪

■問題 2

解答 d

発煙硫酸は硫酸に多量の亜硫酸ガス（三酸化硫黄、 SO_3 ）を吸収させたものです。発煙硫酸は通常、液体ですが、亜硫酸ガスを高濃度に吸収されたものは固体になります。その廃棄は石灰乳などのアルカリで、中和法して廃棄します（中和法）。

- a) 液体、劇物④⑤⑬ b) 液体、劇物④ c) 液体、劇物④⑬
d) 液体・固体、劇物② e) 固体、劇物⑩⑪

■問題 3

解答 d

ブロム水素酸（臭化水素酸）は、ブロム水素（臭化水素、 HBr ）の水溶液で、その液性は強酸性です。水酸化ナトリウムまたは消石灰のアルカリ水溶液で中和し、多量の水で希釈して、廃棄します（中和法）。

- a) 固体・液体、劇物④⑤⑬ b) 固体、毒物⑨⑪ c) 気体、毒物④⑤
d) 液体、劇物② e) 液体、劇物④⑤⑬

■問題 4

重要度 ★

次の方法で廃棄する薬物を1つ選びなさい。

「水酸化ナトリウムまたは消石灰の水溶液で中和した後、多量の水で希釈して処理する。」

- a) 活化水素酸 b) クロルメチル c) 無水クロム酸 d) メチルメルカプタン
e) 二硫化炭素

3 中和法（酸・その他）

強酸なのでアルカリで中和して処理しますが、その性質のため特徴的な処理方法で廃棄するものです。

■問題 5

重要度 ★

次の方法で廃棄する薬物を1つ選びなさい。

「耐食性の細い導管よりガスの発生がないように少量ずつ、多量の水の水中深くに流す装置を用いて希釈してから、アルカリ水溶液で中和して処理する。」

- a) 一酸化鉛 b) クロルスルホン酸 c) アンモニア水 d) シアン化カリウム
e) 硫酸

■問題 6

重要度 ★

次の方法で廃棄する薬物を1つ選びなさい。

「水蒸気または空気と接触させ、生じた白煙をアルカリで処理した後、残液を多量の水に徐々に添加し、希釈してからアルカリ水溶液で中和して処理する。」

- a) クロルスルホン酸 b) 蓚酸 c) トルエン d) 硫酸銅 e) 塩素

解答・解説

■問題 4

解答 a

沃^{よう}化水素酸（ヨード水素酸）は沃化水素（ヨード水素、HI）の水溶液で、その液性は強酸性です。水酸化ナトリウムまたは消石灰のアルカリ水溶液中で中和し、多量の水で希釈して、廃棄します（中和法）。

- a) 液体、劇物② b) 気体、劇物④ c) 固体、劇物⑯ d) 気体、毒物④⑤
e) 液体、劇物④⑤

■問題 5

解答 b

この廃棄法は、中和法です。クロルスルホン酸は水と激しく反応して分解し、塩化水素と硫酸を生ずるので、注意して処理しなければなりません。

- a) 固体、劇物⑩⑪ b) 液体、劇物② c) 液体、劇物② d) 固体、毒物⑤⑦
e) 液体、劇物②

■問題 6

解答 a

この廃棄法は、中和法です。クロルスルホン酸は吸湿性が強く、水蒸気（湿気）と反応して、塩化水素の白煙が生じ、残液には硫酸が生じます。したがって、このような処理をします。

- a) 液体、劇物② b) 固体、劇物④⑲ c) 液体、劇物④ d) 固体、劇物⑩⑱
e) 気体、劇物⑥⑦

第5章 毒物劇物の廃棄法

■問題 7

重要度 ★

次の方法で廃棄する薬物を1つ選びなさい。

「珪藻土、タルク、石膏等に吸着させてから、少量ずつ多量の水に加え、その後、アルカリ水溶液で中和して処理する。」

- a) クロム酸ナトリウム b) メタノール c) クロルスルホン酸
d) 過酸化水素水 e) 黄燐

4 溶解中和法

金属ナトリウム、金属カリウムに特徴的な廃棄法です。

■問題 8

重要度 ★

次の方法で廃棄する薬物を1つ選びなさい。

「不活性ガスを通じて酸素濃度を3%以下にしたグローブボックス内で、乾燥した鉄製容器を用い、エタノールを徐々に加えて溶かす。溶解後、水を徐々に加えて加水分解し、希硫酸等で中和する。」

- a) カリウム b) 水銀 c) キノリン d) クロム酸鉛 e) 弗化水素

5 燃焼法（可燃性・有毒ガス発生なし）

燃えやすく、燃焼時に有毒ガスの発生量が少ない薬物の廃棄方法です。引火性や可燃性の薬物は燃えやすいので、珪藻土等に吸収させて焼却するか、直接火室へ噴霧して焼却します。また、燃焼時に有毒ガスの発生量が少ないので、焼却炉にスクラバーやアフターバーナーを具備する必要はありません。

■問題 9 農業用品目

重要度 ★

次の方法で廃棄する薬物を1つ選びなさい。

「焼却炉の火室へ噴霧し焼却する。」

- a) クロルピクリン b) 塩素酸カリウム c) アクリルニトリル d) 硫酸
e) DDVP

解答・解説

■問題 7

解答 c

この廃棄法は、中和法です。クロルスルホン酸が水と激しく反応するので、
 珪藻土^{けいそうど}、タルク、石膏等にクロルスルホン酸を吸着させ、それを多量の水に
 少量ずつ加えて分解させます。そして、最後にアルカリ水溶液で中和します。

- a) 固体、劇物⑬ b) 液体、劇物④⑱ c) 液体、劇物② d) 液体、劇物①
 e) 固体、毒物④

■問題 8

解答 a

この廃棄法は、溶解中和法です。劇物のカリウムはエタノールに溶解すると、
 カリウムエトキシド（カリウムエチラート）として溶解します。そこに水を徐々に
 加えると、カリウムエトキシドが加水分解して、水酸化カリウムとエタノール
 が生じます。なお、グローブボックス内の酸素濃度 3%以下の不活性ガス雰
 囲気中で処理を行い、乾燥した鉄製容器を使うのは、カリウムと水の反応を防
 止し、発生する水素による爆発的な反応を防ぐためです。

なお、グローブボックスとは外気と遮断された状況下で作業が可能となるよ
 うに、内部に手だけが入れられるよう設計された密閉容器です。

- a) 固体、劇物③④ b) 液体、毒物⑨ c) 液体、劇物④ d) 固体、劇物⑩⑯
 e) 気体、毒物⑱

■問題 9

解答 c

この廃棄法は、燃焼法です。アクリルニトリル（アクリロニトリル、 $\text{CH}_2=\text{CHCN}$ ）は、催涙性のある引火性液体なので燃えやすく、有毒ガスが発生する可
 能性も低いです。

- a) 液体、劇物⑧ b) 固体、劇物⑥ c) 液体、劇物④⑦⑱ d) 液体、劇物②
 e) 液体、劇物④⑦

6 燃焼法（可燃性・有毒ガス発生あり）

燃えやすく、燃焼時に有毒ガスが発生する薬物の廃棄方法です。引火性や可燃性の薬物は燃えやすいので、珪藻土^{けいそうど}等に吸収させて焼却するか、直接火室へ噴霧して焼却します。また、燃焼時に有毒ガスが発生するので、スクラバーやアフターバーナーを具備した焼却炉で焼却する必要があります。

■問題 10

重要度 ★

次の方法で廃棄する薬物を1つ選びなさい。

「アフターバーナーおよびスクラバー（洗浄液にアルカリ液）を具備した焼却炉の火室へ噴霧し焼却する。」

- a) 塩化バリウム b) 亜塩素酸ナトリウム c) 弗化水素酸 d) 塩化メチル
e) ホスゲン

■問題 11

重要度 ★

次の方法で廃棄する薬物を1つ選びなさい。

「スクラバーを具備した焼却炉の火室へ噴霧し、焼却する。」

- a) 砒素 b) クロルエチル c) 塩化第一水銀 d) カリウム
e) トリクロル酢酸

■問題 12

重要度 ★

次の方法で廃棄する薬物を1つ選びなさい。

「スクラバーを具備した焼却炉の火室へ噴霧し、焼却する。」

- a) ナトリウム b) ニトロベンゼン c) 硼弗化水素酸 d) 四アルキル鉛
e) 燐化水素

解答・解説

■問題 10

解答 d

この廃棄法は、燃焼法です。スクラバーやアフターバーナーを具備した焼却炉の火室へ噴霧して焼却するものは、燃えやすく、燃焼に際して有毒ガスが発生する薬物です。**塩化メチル**（クロルメチル、 CH_3Cl ）はエーテル様臭気のある無色の気体で燃えやすく、構成元素にハロゲンの塩素（Cl）を含んでいるので、有毒ガス（二酸化塩素、 ClO_2 ）が発生します。クロルメチルは塩素を含みますが、燃えやすいので、注意しましょう。

- a) 固体、劇物⑱ b) 固体、劇物⑥ c) 液体、毒物⑱ d) 気体、劇物④
e) 気体、毒物⑦

■問題 11

解答 b

この廃棄法は、燃焼法です。スクラバーを具備した焼却炉の火室へ噴霧して焼却するものは、燃えやすく、燃焼に際して有毒ガスが発生する薬物です。**クロルエチル**（塩化エチル、 $\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}$ ）はエーテル様臭気のある無色の気体で燃えやすく、構成元素にハロゲンの塩素（Cl）を含んでいるので、有毒ガスが発生します。クロルエチルは塩素を含みますが、燃えやすいので、注意しましょう。

- a) 固体、毒物⑨⑪ b) 気体、劇物④ c) 固体、劇物⑩⑫
d) 固体、劇物③④ e) 固体、劇物④

■問題 12

解答 e

この廃棄法は、燃焼法です。スクラバーを具備した焼却炉の火室へ噴霧して焼却するものは、燃えやすく、燃焼に際して有毒ガスが発生する薬物です。**燐化水素**（ホスフィン、 PH_3 ）は自然発火性があり、無色のアセチレンに似た、また、腐った魚の臭いのある気体で、構成元素に燐（P）を含んでいるので、有毒ガス〔五酸化（二）燐、 P_2O_5 〕が発生します。

- a) 固体、劇物③④ b) 液体、劇物④ c) 液体、劇物⑪
d) 液体、特定毒物⑬⑭ e) 気体、毒物④⑤

■問題 13

重要度 ★

次の方法で廃棄する薬物を1つ選びなさい。

「スクラバーを具備した焼却炉の火室へ噴霧し、焼却する。」

- a) クロム酸鉛 b) ジボラン c) シアン化カリウム d) 塩酸
e) メタクリル酸

7 燃焼法（可燃性・その他）

燃えやすく、燃焼時に有毒ガスが発生する薬物ですが、その薬物に特徴的な処理方法で廃棄するものです。

■問題 14

重要度 ★

次の方法で廃棄する薬物を1つ選びなさい。

「建物や可燃性構築物から離れた安全な場所で、冷えて乾いた砂または土の中で少量ずつ場所を変えて燃焼する。」

- a) 水酸化ナトリウム b) 硫酸 c) 二硫化炭素 d) 重クロム酸カリウム
e) ナトリウム

8 燃焼法（燃えづらい・有毒ガス発生なし）

燃えづらいが、燃焼時に有毒ガスの発生量が少ない薬物の廃棄方法です。不燃性などの薬物は燃えづらいので、おが屑（木粉）に吸収させて焼却するか、可燃性溶剤に溶かして焼却します。また、燃焼時に有毒ガスの発生量が少ないので、焼却炉にスクラバーやアフターバーナーを具備する必要はありません。

■問題 15

重要度 ★

次の方法で廃棄する薬物を1つ選びなさい。

「おが屑と混ぜて焼却するか、または可燃性溶剤（アセトン、ベンゼン等）に溶かし、焼却炉の火室へ噴霧し焼却する。」

- a) 過酸化ナトリウム b) ニトロベンゼン c) 塩素 d) トルエン
e) 発煙硫酸

解答・解説

■問題 13

解答 b

この廃棄法は、燃焼法です。スクラバーを具備した焼却炉の火室へ噴霧して焼却するものは、燃えやすく、燃焼に際して有毒ガスが発生する薬物です。ジボラン（ B_2H_6 ）は無色のビタミン臭のある可燃性気体で、燃焼すると有毒ガス（酸化硼素、 B_2O_3 ）が発生します。

- a) 固体、劇物⑩⑬ b) 気体、毒物④⑤ c) 固体、毒物⑤⑦
d) 液体、劇物② e) 固体、劇物④⑬

■問題 14

解答 c

この廃棄法は、燃焼法です。二硫化炭素に特有の燃焼法による廃棄方法としてください。

- a) 固体、劇物② b) 液体、劇物② c) 液体、劇物④⑤ d) 固体、劇物⑬
e) 固体、劇物③④

■問題 15

解答 b

この廃棄法は、燃焼法です。焼却炉にスクラバーやアフターバーナーを具備していなくてもよいが、おが屑や可燃性溶剤などの燃焼しやすいものと一緒に燃焼させるのは、薬物自体が燃えづらいけれども、燃焼に際して有毒ガスの発生がほとんどない薬物です。ニトロベンゼンは無色または微黄色の吸湿性液体で、強い苦扁桃様の香気をもち、光線を屈折します。

- a) 固体、劇物② b) 液体、劇物④ c) 気体、劇物⑥⑦ d) 液体、劇物④
e) 液体、劇物②

第5章 毒物劇物の廃棄法

■問題 16

重要度 ★

次の方法で廃棄する薬物を1つ選びなさい。

「木粉（おが屑）等に吸収させて焼却炉で焼却するか、または可燃性溶剤とともに焼却炉の火室へ噴霧し焼却する。」

- a) アクリル酸 b) 水酸化ナトリウム c) クロロホルム d) 黄燐
e) ブロム水素酸

■問題 17

重要度 ★

次の方法で廃棄する薬物を1つ選びなさい。

「木粉（おが屑）等に吸収させて焼却炉で焼却するか、または可燃性溶剤とともに焼却炉の火室へ噴霧し焼却する。」

- a) 五酸化バナジウム b) 硅弗化水素酸 c) メタクリル酸
d) 亜硝酸ナトリウム e) 過酸化尿素

■問題 18

重要度 ★

次の方法で廃棄する薬物を1つ選びなさい。

「可燃性溶剤とともに焼却炉の火室へ噴霧し焼却する。」

- a) 硝酸 b) メチルエチルケトン c) トルイジン d) クロム酸鉛 e) 塩素

解答・解説

■問題 16

解答 a

この廃棄法は、燃焼法です。焼却炉にスクラバーやアフターバーナーを具備していなくてもよいが、おが屑や可燃性溶剤などの燃焼しやすいものと一緒に燃焼させるのは、薬物自体が燃えづらいけれども、燃焼に際して有毒ガスの発生がほとんどない薬物です。劇物の**アクリル酸**は酢酸に似た刺激臭の液体で、水に極めて溶けやすいです。重合しやすいので、市販品には重合防止剤が添加されています。

- a) 液体、劇物④⑱ b) 固体、劇物② c) 液体、劇物④ d) 固体、毒物④
e) 液体、劇物②

■問題 17

解答 c

この廃棄法は、燃焼法です。焼却炉にスクラバーやアフターバーナーを具備していなくてもよいが、おが屑や可燃性溶剤などの燃焼しやすいものと一緒に燃焼させるのは、薬物自体が燃えづらいけれども、燃焼に際して有毒ガスの発生がほとんどない薬物です。劇物の**メタクリル酸**は無色透明な芳香を有する液体、または刺激臭のある無色柱状結晶です〔融点 16℃で常温（25℃）に近いので、液体と固体の両方の性状があります〕。重合しやすいので、市販品には重合防止剤が添加されています。メタクリル酸 25%以下を含有する製剤は、劇物から除外されます。a) 固体、劇物⑨⑯ b) 液体、劇物⑰ c) 液体、劇物④⑱
d) 固体、劇物⑧ e) 固体、劇物①

■問題 18

解答 c

この廃棄法は、燃焼法です。焼却炉にスクラバーやアフターバーナーを具備していなくてもよいが、おが屑や可燃性溶剤などの燃焼しやすいものと一緒に燃焼させるのは、薬物自体が燃えづらいけれども、燃焼に際して有毒ガスの発生がほとんどない薬物です。劇物の**トルイジンのオルト**、**メタ異性体**は無色または褐色の液体、**パラ異性体**は固体で、特異臭があります。

- a) 液体、劇物② b) 液体、劇物④ c) 固体・液体、劇物④⑱
d) 固体、劇物⑩⑯ e) 気体、劇物⑥⑦

9 燃焼法（燃えづらい・有毒ガス発生あり）

燃えづらく、燃焼時に有毒ガスが発生する薬物の廃棄方法です。不燃性などの薬物は燃えづらいので、おが屑（木粉）に吸収させて焼却するか、可燃性溶剤に溶かして焼却します。また、燃焼時に有毒ガスが発生するので、スクラバーやアフターバーナーを具備した焼却炉で焼却する必要があります。

■問題 19

重要度 ★★

次の方法で廃棄する薬物を1つ選びなさい。

「可燃性溶剤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焼却する。」

- a) 塩化第二水銀 b) クロルメチル c) 三塩化アンチモン
d) モノクロル酢酸 e) 酢酸エチル

■問題 20

重要度 ★

次の方法で廃棄する薬物を1つ選びなさい。

「可燃性溶剤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焼却する。」

- a) 二硫化炭素 b) ジクロル酢酸 c) 発煙硫酸 d) セレン
e) 弗化水素酸

■問題 21

重要度 ★

次の方法で廃棄する薬物を1つ選びなさい。

「可燃性溶剤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焼却する。」

- a) 沃化水素酸 b) ブロムエチル c) 塩酸 d) メチルエチルケトン
e) 水酸化カリウム

解答・解説

■問題 19

解答 d

この廃棄法は、燃焼法です。スクラバーやアフターバーナーを具備した焼却炉で、木粉（おが屑）や可燃性溶剤などの燃焼しやすいものと一緒に燃焼させるのは、薬物自体が燃えづらく、燃焼に際して有毒ガスが発生する薬物です。劇物のモノクロル酢酸は、無色で潮解性の単斜晶系結晶で、水によく溶けます。塩素（Cl）を含むので、燃焼時に有毒ガスが発生しやすいです。

- a) 固体、毒物⑩⑫ b) 気体、劇物④ c) 固体、劇物⑱ d) 固体、劇物④
e) 液体、劇物④⑲

■問題 20

解答 b

この廃棄法は、燃焼法です。スクラバーやアフターバーナーを具備した焼却炉で、木粉（おが屑）や可燃性溶剤などの燃焼しやすいものと一緒に燃焼させるのは、薬物自体が燃えづらく、燃焼に際して有毒ガスが発生する薬物です。劇物のジクロル酢酸は、刺激臭のある無色液体で、水にやや溶けやすい薬物です。塩素（Cl）を含むので、燃焼時に有毒ガスが発生しやすいです。

- a) 液体、劇物④⑤ b) 液体、劇物④ c) 液体、劇物② d) 固体、毒物⑨⑪
e) 液体、毒物⑱

■問題 21

解答 b

この廃棄法は、燃焼法です。スクラバーやアフターバーナーを具備した焼却炉で、木粉（おが屑）や可燃性溶剤などの燃焼しやすいものと一緒に燃焼させるのは、薬物自体が燃えづらく、燃焼に際して有毒ガスが発生する薬物です。劇物のブロムエチル（臭化エチル）は無色透明、揮発性の液体でエーテル様の臭気があり、日光や空気にふれると分解して、ブロム水素酸とブロム（臭素）を生じて、褐色を呈します。

- a) 液体、劇物② b) 液体、劇物④ c) 液体、劇物② d) 液体、劇物④
e) 固体、劇物②

■問題 22 農業用品目

重要度 ★

次の方法で廃棄する薬物を1つ選びなさい。

「可燃性溶剤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焼却する。」

- a) アクリルニトリル b) 塩素酸ナトリウム c) ブロムメチル
d) アンモニア水 e) シアン化ナトリウム

10 燃焼法（燃えやすいか、燃えづらいかどちらともいえないもの）

燃えやすい薬物の燃焼法と燃えづらい薬物の燃焼法のどちらの廃棄法も記載されている薬物、どちらとも判断できない燃焼法による廃棄法。

■問題 23 特定品目

重要度 ★

次の方法で廃棄する薬物を1つ選びなさい。

「焼却炉で燃焼する。」

- a) 硝酸 b) 一酸化鉛 c) 水酸化カリウム d) 過酸化水素水 e) 砒酸

■問題 24

重要度 ★

次の方法で廃棄する薬物を1つ選びなさい。

「焼却炉で燃焼する。」

- a) アンモニア水 b) 水酸化ナトリウム c) 過酸化水素水 d) 臭素
e) ジメチル硫酸

解答・解説

■問題22

解答 c

この廃棄法は、燃焼法です。スクラバーやアフターバーナーを具備した焼却炉で、木粉（おが屑）や可燃性溶剤などの燃焼しやすいものと一緒に燃焼させ

るのは、薬物自体が燃えづらく、燃焼に際して有毒ガスが発生する薬物です。劇物の**ブロムメチル**（臭化メチル）は常温で気体ですが、圧縮冷却すると液化しやすく、無色または淡黄色液体になります。クロロホルムに類する臭気があります。

- a) 液体、劇物④⑦⑱ b) 固体、劇物⑥ c) 気体、劇物④ d) 液体、劇物②
e) 固体、毒物⑤⑦

■問題 23

解答 e

この廃棄法は、燃焼法です。しかし、可燃性なのか、不燃性なのか、燃焼時の有毒ガス発生の有無については、何も情報はありません。このような出題をされる可能性のある薬物をしっかり覚えておくこともよいかもしれませんが、燃焼法で廃棄する薬物はすべて「焼却炉で焼却する」訳ですから、燃焼法で廃棄する薬物かどうかを判断できるようになっていればよいと思います。なお、**蓚酸**は2モルの結晶水を有する無色、稜柱状の結晶で、乾燥空气中で風化（風解）します。蓚酸は、燃焼法と活性汚泥法で廃棄できます。

- a) 液体、劇物② b) 固体、劇物⑩⑪ c) 固体、劇物② d) 液体、劇物①
e) 固体、劇物④⑱

■問題 24

解答 e

この廃棄法は、燃焼法です。しかし、可燃性なのか、不燃性なのか、燃焼時の有毒ガス発生の有無については、何も情報はありません。このような出題をされる可能性のある薬物をしっかり覚えておくこともよいかもしれませんが、燃焼法で廃棄する薬物はすべて「焼却炉で焼却する」訳ですから、燃焼法で廃棄する薬物かどうかを判断できるようになっていればよいと思います。なお、**ジメチル硫酸**は無色、油状の液体で、わずかに臭気があります。水と反応して分解し、モノメチル硫酸（硫酸水素メチル）とメタノールが生じます。ジメチル硫酸は、燃焼法とアルカリ法で廃棄できます。

- a) 液体、劇物② b) 固体、劇物② c) 液体、劇物① d) 液体、劇物⑥⑦
e) 液体、劇物④⑦

11 燃焼法（その薬物に特有な燃焼法）

その薬物に特有な方法で燃焼させる廃棄法

■問題 25

重要度 ★

次の方法で廃棄する薬物を1つ選びなさい。

「スクラバーを具備した焼却炉の中で、乾燥した鉄製容器を用い、油または油を浸した布等を加えて点火し、鉄棒で時々攪拌して完全に燃焼させる。残留物は放冷後、水に溶かし、希硫酸等で中和する。」

a) EPN b) カリウム c) 三塩化アンチモン d) クレゾール e) 弗化水素酸

■問題 26

重要度 ★

次の方法で廃棄する薬物を1つ選びなさい。

「炭酸水素ナトリウムと混合したものを少量ずつ紙などで包み、他の木材、紙等と一緒に危害を生ずるおそれがない場所で、開放状態で焼却する。」

a) ピクリン酸 b) トリクロル酢酸 c) メタクリル酸 d) 硅弗化水素酸
e) トルイジン

解答・解説

■問題 25

解答 b

この廃棄法は、燃焼法です。水に触れると反応して水素ガスが発生して危険なので、乾燥した鉄製容器を用い、鉄棒で時々攪拌しながら完全に燃焼させます。残留物は主に過酸化カリウムですが、水に溶かすと水酸化カリウムが生成するので、希硫酸等で中和します。なお、**カリウム**（金属カリウム）はナトリウムと同じような性状を有しますが、カリウムの方が反応性に富みます。金属光沢をもつ、銀白色のロウのような軟らかい金属で、水と激しく反応して、水酸化カリウムと水素が発生し、その水素が発火します。「鉄棒」をキーワードとして記憶しておきましょう。

- a) 固体、毒物④ b) 固体、劇物③④ c) 固体、劇物⑱
d) 固体・液体、劇物④⑱ e) 液体、毒物⑱

■問題 26

解答 a

この廃棄法は、燃焼法です。**ピクリン酸**の加熱による爆発を防ぐために、炭酸水素ナトリウムと混合して、少量ずつ紙などで包んで燃焼させます。ピクリン酸には「大過剰の可燃性溶剤とともに」燃焼させる廃棄法もありますが、この廃棄法も特徴的な廃棄法です。余裕がある方は覚えておいてください。なお、ピクリン酸（2, 4, 6-トリニトロフェノール）は淡黄色の光沢のある小葉状あるいは針状結晶で、徐々に熱すると昇華しますが、急熱あるいは衝撃により爆発します。

- a) 固体、劇物④ b) 固体、劇物④ c) 液体、劇物④⑱ d) 液体、劇物⑰
e) 固体・液体、劇物④⑱

■問題 27

重要度 ★

次の方法で廃棄する薬物を1つ選びなさい。

「多量のベンゼンに溶解し、スクラバーを具備した焼却炉の火室へ噴霧し、焼却する。」

- a) アニリン b) 四アルキル鉛 c) 弗化水素 d) ニッケルカルボニル
e) 過酸化尿素

12 酸化法

酸化剤で酸化分解させる廃棄法です。酸化剤としては、一般的に次亜塩素酸ナトリウムがよく使われます。

■問題 28 農業用品目

重要度 ★

次の方法で廃棄する薬物を1つ選びなさい。

「水酸化ナトリウム水溶液を加えてアルカリ性(pH11以上)とし、酸化剤(次亜塩素酸ナトリウム、^{さらし}粉等)の水溶液を加えて酸化分解する。分解後は硫酸を加えて中和し、多量の水で希釈して処理する。」

- a) 硫酸 b) シアン化ナトリウム c) 塩素酸ナトリウム d) アンモニア水
e) ブロムメチル

解答・解説

■問題 27

解答 d

この廃棄法は、燃焼法です。「可燃性溶剤または重油等の燃料とともに」などの可燃物と燃焼させる燃焼法はよく見かけますが、「ベンゼンに溶解」という表現はニッケルカルボニルに特有のキーワードであると考えてよいと思います。なお、ニッケルカルボニル（テトラカルボニルニッケル）は無色の揮発性液体で、発火性があります。また、急に熱すると爆発し、硝酸、濃硫酸などと接触すると爆発的に分解します。

- a) 液体、劇物④⑱ b) 液体、特定毒物⑬⑭ c) 気体、毒物⑱
d) 液体、毒物④⑮ e) 固体、劇物①

■問題 28

解答 b

この廃棄法は、酸化法です。シアン化ナトリウムは酸に触れると猛毒のシアン化水素（青酸ガス、HCN）が発生します。そのため、廃棄する際には最初に水酸化ナトリウム水溶液を加えてアルカリ性とすることにより、シアン化水素の発生を防止します。ここが酸化法またはアルカリ法によるシアン化合物の廃棄におけるポイントです。その後、酸化剤を加えて酸化分解させ、分解後、廃棄に使った水酸化ナトリウムを中和するために硫酸を加えます。なお、シアン化ナトリウム（青酸ソーダ）は白色の粉末、粒状またはタブレット状の固体で潮解性があり、酸と反応すると有毒で引火性のシアン化水素が発生します。

- a) 液体、劇物② b) 固体、毒物⑤⑦ c) 固体、劇物⑥ d) 液体、劇物②
e) 気体、劇物④

■問題 29

重要度 ★

次の方法で廃棄する薬物を1つ選びなさい。

「水酸化ナトリウム水溶液中へ徐々に吹き込んで処理した後、酸化剤（次亜塩素酸ナトリウム、晒粉等）の水溶液を加えて酸化分解する。これに硫酸を加えて中和した後、多量の水を用いて希釈し、処理する。」

- a) クレゾール b) モノクロル酢酸 c) メチルメルカプタン d) ピクリン酸
e) 砒素

■問題 30

重要度 ★

次の方法で廃棄する薬物を1つ選びなさい。

「多量の次亜塩素酸ナトリウムと水酸化ナトリウムの混合水溶液に吹き込んで吸収させ、酸化分解した後、多量の水で希釈して処理する。」

- a) 硝酸銀 b) フェノール c) ニトロベンゼン d) トルイジン
e) 燐化水素

■問題 31 農業用品目

重要度 ★

次の方法で廃棄する薬物を1つ選びなさい。

「多量の次亜塩素酸ナトリウムと水酸化ナトリウムの混合水溶液中に徐々に吹き込んでガスを吸収させ、酸化分解した後、多量の水で希釈して処理する。」

- a) 発煙硫酸 b) ベタナフトール c) ブロムエチル d) ジボラン
e) メタクリル酸

解答・解説

■問題 29

解答 c

この廃棄法は、酸化法です。水酸化ナトリウム水溶液中へ徐々に「吹き込む」と表現されているのは、廃棄したい薬物が常温で気体または液化ガスのように気体になりやすいものだからです。メチルメルカプタン（メタンチオール）は無色で腐ったキャベツ様の強い不快臭のガスです。また、酸化剤で酸化分解していることから、この廃棄法は酸化法であることがわかります。なお、硫酸で中和しているのは、廃棄に使っている水酸化ナトリウムを中和するためです。

- a) 固体・液体、劇物④⑱ b) 固体、劇物④ c) 気体、毒物④⑤
d) 固体、劇物④ e) 固体、毒物⑨⑪

■問題 30

解答 e

この廃棄法は、酸化法です。多量の次亜塩素酸ナトリウムと水酸化ナトリウムの混合水溶液中に「吹き込む」と表現されているのは、廃棄したい薬物が常温で気体または液化ガスのように気体になりやすいものであることをあらわしています。燐化水素（ホスフィン）は無色で魚腐臭のあるガスです。また、次亜塩素酸ナトリウムは酸化剤なので、これで酸化分解しており、この廃棄法は酸化法であることがわかります。なお、燐化水素には自然発火性があります。

- a) 固体、劇物⑩⑱ b) 固体、劇物④⑱ c) 液体、劇物④
d) 固体・液体、劇物④⑱ e) 気体、毒物④⑤

■問題 31

解答 d

この廃棄法は、酸化法です。多量の次亜塩素酸ナトリウムと水酸化ナトリウムの混合水溶液中に「吹き込んでガスを吸収させ」と表現されていることから、廃棄したい薬物が常温で気体であることがわかります。ジボラン（ボロエタン）は無色の特異な不快臭（ビタミン臭）のある気体です。また、次亜塩素酸ナトリウムは酸化剤なので、これで酸化分解しており、この廃棄法は酸化法であることがわかります。なお、ジボランには自然発火性があります。

- a) 液体、劇物② b) 固体、劇物④ c) 液体、劇物④ d) 気体、毒物④⑤
e) 液体、劇物④⑱

■問題 32 特定品目

重要度 ★

次の方法で廃棄する薬物を1つ選びなさい。

「水酸化ナトリウム水溶液等でアルカリ性とし、過酸化水素水を加えて分解させ、多量の水で希釈して処理する。」

- a) 酢酸エチル b) 一酸化鉛 c) キシレン d) 硫酸 e) ホルマリン

■問題 33

重要度 ★

次の方法で廃棄する薬物を1つ選びなさい。

「次亜塩素酸ナトリウム水溶液と水酸化ナトリウム水溶液の混合攪拌溶液中に滴下し、酸化分解させた後、多量の水で希釈して処理する。」

- a) カリウム b) エチレンオキシド c) キノリン d) 二硫化炭素
e) 無水クロム酸

■問題 34

重要度 ★

次の方法で廃棄する薬物を1つ選びなさい。

「過剰の酸性亜硫酸ナトリウム水溶液に混合した後、次亜塩素酸塩水溶液で分解し多量の水で希釈して流す。」

- a) アクロレイン b) アニリン c) ナトリウム d) 塩化バリウム
e) ブロムエチル

解答・解説

■問題 32

解答 e

この廃棄法は、酸化法です。ホルマリンでも、シアン化合物と同じように水酸化ナトリウム水溶液等でアルカリ性とする廃棄法があります。そして、過酸化水素水で酸化分解させます。また、ホルマリンは希薄な水溶液とした後に次亜塩素酸塩で酸化分解させる廃棄法（酸化法）や燃焼法、活性汚泥法でも処理できます。

- a) 液体、劇物④⑯ b) 固体、劇物⑩⑪ c) 液体、劇物④ d) 液体、劇物②
e) 液体、劇物④⑤⑯

■問題 33

解答 d

この廃棄法は、酸化法です。多量の次亜塩素酸ナトリウムと水酸化ナトリウムの混合水溶液中に「滴下し」と表現されていることから、廃棄したい薬物が常温で液体であることがわかります。二硫化炭素は無色または淡黄色で特異臭のある液体です。また、次亜塩素酸ナトリウムは酸化剤なので、これで酸化分解しています。二硫化炭素は酸化法のほか、燃焼法でも処理できます。

- a) 固体、劇物③④ b) 気体、劇物⑱ c) 液体、劇物④ d) 液体、劇物④⑤
e) 固体、劇物⑯

■問題 34

解答 a

この廃棄法は、酸化法です。アクロレインは酸化剤との混合により、火災や爆発の危険があるので、過剰の酸性亜硫酸ナトリウム（亜硫酸水素ナトリウム）水溶液に混合した後に分解処理します。アクロレイン（アクリルアルデヒド）は酸化法のほか、燃焼法、活性汚泥法でも処理できます。

- a) 液体、劇物④⑤⑱ b) 液体、劇物④⑱ c) 固体、劇物③④
d) 固体、劇物⑯ e) 液体、劇物④

■問題 35 特定品目

重要度 ★

次の方法で廃棄する薬物を1つ選びなさい。

「多量の水を加え希薄な水溶液とした後、次亜塩素酸塩水溶液を加え分解させ、廃棄する。」

- a) クロロホルム b) ホルマリン c) 重クロム酸ナトリウム
d) 水酸化ナトリウム e) 修酸

13 還元法

還元剤で還元させる廃棄法です。還元剤としては、一般的にチオ硫酸ナトリウムがよく使われます。

■問題 36 特定品目

重要度 ★

次の方法で廃棄する薬物を1つ選びなさい。

「必要な場合（多量の場合など）にはアルカリ処理法で処理した液に還元剤（チオ硫酸ナトリウム水溶液など）の溶液を加えた後に中和する。その後多量の水で希釈して処理する。」

- a) メチルエチルケトン b) 塩素 c) トルエン d) 硫酸 e) メタノール

■問題 37

重要度 ★

次の方法で廃棄する薬物を1つ選びなさい。

「還元剤（たとえばチオ硫酸ナトリウム等）の水溶液に希硫酸を加えて酸性にし、この中に少量ずつ投入する。反応終了後、反応液を中和し、多量の水で希釈して処理する。」

- a) アクリルニトリル b) 五酸化バナジウム c) 亜塩素酸ナトリウム
d) シアン化水素 e) 弗化水素

解答・解説

■問題35

解答 b

この廃棄法は、酸化法です。希薄な水溶液とした後に次亜塩素酸塩で酸化分解していますが、ホルマリンの濃度が高いと、次亜塩素酸塩で酸化分解させるときに発熱するので、十分に水で希釈した後に酸化分解させます。

また、この廃棄方法のほか、シアン化合物と同じように水酸化ナトリウム水溶液等でアルカリ性にした後、過酸化水素水で酸化分解する方法もあります（これも酸化法です）。ホルマリンでも、シアン化合物と同じように水酸化ナトリウム水溶液等でアルカリ性とする廃棄法があります。ホルマリンはこのほか、燃焼法や活性汚泥法でも処理できます。

- a) 液体、劇物④ b) 液体、劇物④⑤⑱ c) 固体、劇物⑱ d) 固体、劇物②
e) 固体、劇物④⑱

■問題 36

解答 b

この廃棄法は、還元法です。臭素は還元法かアルカリ法で廃棄する薬物として重要ですが、塩素も臭素と同じくハロゲンなので、同様に還元法とアルカリ法で処理できます。塩素も強い酸化作用がありますので、チオ硫酸ナトリウム水溶液などの還元剤で処理します。なお、塩素は窒息性臭気のある黄緑色の気体です。

- a) 液体、劇物④ b) 気体、劇物⑥⑦ c) 液体、劇物④ d) 液体、劇物②
e) 液体、劇物④⑱

■問題 37

解答 c

この廃棄法は、還元法です。塩素酸カリウムは強力な酸化剤なので、チオ硫酸ナトリウム水溶液などの還元剤で処理します。なお、亜塩素酸ナトリウムや塩素酸塩類全般は還元法で処理できます。これらは爆発性物質であることも記憶しておきましょう。

- a) 液体、劇物④⑦⑱ b) 固体、劇物⑨⑱ c) 固体、劇物⑥
d) 液体、毒物④⑤⑦⑱ e) 気体、毒物⑱

14 アルカリ法

アルカリ加水分解させる廃棄法です。

■問題 38 農業用品目

重要度 ★

次の方法で廃棄する薬物を1つ選びなさい。

「水酸化ナトリウム水溶液でアルカリ性とし、高温加圧下で加水分解する。」

- a) シアン化ナトリウム b) アンモニア水 c) DDVP d) 硫酸亜鉛
e) 塩素酸カリウム

■問題 39 特定品目

重要度 ★★

次の方法で廃棄する薬物を1つ選びなさい。

「多量のアルカリ水溶液（石灰乳または水酸化ナトリウム水溶液）中に吹き込んだ後、多量の水で希釈して処理する。」

- a) 塩化水素 b) メチルエチルケトン c) 塩素 d) アンモニア
e) 砒酸

■問題 40

重要度 ★

次の方法で廃棄する薬物を1つ選びなさい。

「多量の水または希アルカリ水溶液を加え、放置または攪拌して分解させた後、酸またはアルカリで中和して廃棄する。」

- a) キノリン b) ジメチル硫酸 c) 重クロム酸カリウム d) トルエン
e) 過酸化水素水

解答・解説

■問題 38

解答 a

この廃棄法は、アルカリ法です。酸と反応して猛毒の青酸ガス（シアン化水素、HCN）が空気中に発生するので、まず、液性をアルカリ性とすることで、シアン化水素の発生を防止します。これはシアン化合物の廃棄法で重要なポイントです。そして、高温高圧下でアルカリ加水分解させます。

- a) 固体、毒物⑤⑦ b) 液体、劇物② c) 液体、劇物④⑦ d) 固体、劇物⑥
e) 固体、劇物⑥

■問題 39

解答 c

この廃棄法は、アルカリ法です。アルカリで中和という表現はないので、これは中和法ではありません。また、薬物を吹き込んで処理しているので、廃棄したい薬物は気体または気体になりやすいものであることがわかります。塩素は石灰乳（水酸化カルシウム）により次亜塩素酸カルシウム $[\text{Ca}(\text{ClO})_2]$ 、水酸化ナトリウムにより次亜塩素酸ナトリウム (NaClO) が生じます。塩素は臭素と同じようにハロゲンで、このアルカリ法による廃棄のほか、還元法でも処理できます。

- a) 気体、劇物② b) 液体、劇物④ c) 気体、劇物⑥⑦ d) 気体、劇物②
e) 固体、劇物④⑯

■問題 40

解答 b

この廃棄法はアルカリ法です。廃棄したい薬物はジメチル硫酸ですが、これは水により徐々に加水分解しますし、希アルカリ水溶液でアルカリ加水分解します。反応後は分解して生成する硫酸が残留している場合はアルカリで中和し、処理に用いた希アルカリが残留している場合は酸で中和します。ジメチル硫酸はアルカリ法のほか、燃焼法でも処理することができます。

- a) 固体、劇物④ b) 液体、劇物④⑦ c) 固体、劇物⑯ d) 液体、劇物④
e) 液体、劇物①

■問題 41 農業用品目

重要度 ★

次の方法で廃棄する薬物を1つ選びなさい。

「水酸化ナトリウム水溶液でpH13以上に調整後、加温加圧下で加水分解する。」

- a) 硫酸銅 b) アンモニア水 c) DDVP d) 硫酸亜鉛 e) アクリルニトリル

■問題42

重要度 ★

次の方法で廃棄する薬物を1つ選びなさい。

「多量の水酸化ナトリウム水溶液（10%程度）に攪拌しながら、少量ずつガスを吹き込み分解した後、希硫酸を加えて中和する。」

- a) 塩化第一水銀 b) 過酸化ナトリウム c) アクリル酸
d) ホスゲン e) ブロムエチル

15 分解法

■問題 43

重要度 ★

次の方法で廃棄する薬物を1つ選びなさい。

「水溶液とし、攪拌下のスルファミン酸溶液に徐々に加えて分解させた後に中和し、多量の水で希釈して処理する。」

- a) 硝酸 b) 過酸化水素水 c) クロロホルム d) 臭素
e) 亜硝酸ナトリウム

解答・解説

■問題 41

解答 e

この廃棄法は、アルカリ法です。アクリルニトリルは有機シアン化合物に分類される引火性の薬物で、重合しやすい性質があります。最初に液性をアルカリ性とすることは無機シアン化合物と同じと覚えておいてください。

- a) 固体、劇物⑩⑱ b) 液体、劇物② c) 液体、劇物④⑦
d) 固体、劇物⑩⑱ e) 液体、劇物④⑦⑲

■問題 42

解答 d

この廃棄法はアルカリ法です。水酸化ナトリウム水溶液でアルカリ加水分解させており、その後、残った水酸化ナトリウムを希硫酸で中和しています。ガスを吹き込んで処理しているので、廃棄したい薬物は気体または気体になりやすいものであることがわかります。ここでは、酸性ガスのホスゲンです。また、少量ずつ水酸化ナトリウムと混ぜているのは、ホスゲンがアルカリと反応して激しく発熱して、水溶液が飛び散るのを防止するためです。

- a) 固体、劇物⑩⑫ b) 固体、劇物② c) 液体、劇物④⑲ d) 気体、毒物⑦
e) 液体、劇物④

■問題 43

解答 e

この廃棄法は分解法です。クロルピクリンと違って、亜硝酸ナトリウムの分解法は、ほとんど出題されないのではないかと思います。問題文の方法のほかに「水溶液とし、加温、攪拌しながら塩化アンモニウムを少量ずつ加えて分解させた後に冷却し、さらに残存するものは、攪拌下のスルファミン酸溶液に徐々に加えて分解させた後に中和し、多量の水で希釈して処理する。」という方法（分解法）もあります。

- a) 液体、劇物② b) 液体、劇物① c) 液体、劇物④ d) 液体、劇物⑥⑦
e) 固体、劇物⑧

16 回収法

金属（半金属もある）または金属化合物を回収する廃棄法です。

■問題 44

重要度 ★

次の方法で廃棄する薬物を1つ選びなさい。

「多量の場合には加熱し、蒸発させて金属として捕集回収する。」

- a) フェノール b) クロルエチル c) 臭素 d) 弗化水素 e) セレン

■問題 45

重要度 ★

次の方法で廃棄する薬物を1つ選びなさい。

「多量の場合は、炭酸ナトリウムを加え焙焼し、水又はアルカリ水溶液で抽出した後、化合物として回収する。」

- a) 亜硝酸ナトリウム b) カリウム c) 五酸化バナジウム
d) エチレンオキシド e) アクリル酸

17 隔離法

隔離法には固化隔離法、沈殿隔離法、酸化隔離法、燃焼隔離法があります。一般的には毒性の高い金属（半金属）と金属化合物の廃棄法です。「隔離」は、セメントを用いて固めることで環境と隔離することをあらわします。

■問題 46

重要度 ★

次の方法で廃棄する薬物を1つ選びなさい。

「セメントを用いて固化し、埋立処分する。」

- a) 硝酸 b) 硼弗化水素酸 c) 塩素酸カリウム d) ベタナフトール
e) セレン

解答・解説

■問題 44

解答 e

この廃棄法は回収法です。**セレン**は回収法と固化隔離法（有毒な金属を含む場合の廃棄法）で廃棄できます。なお、セレンは金属とされることが多いですが、半金属とされることもまれにあります。毒物・劇物では金属とされています。回収法は、金属（半金属）と金属化合物で使われる廃棄法です。

- a) 固体、劇物④⑱ b) 気体、劇物④ c) 液体、劇物⑥⑦
d) 気体、毒物⑱ e) 固体、毒物⑨⑪

■問題 45

解答 c

この廃棄法は回収法です。**五酸化バナジウム**は、回収法と還元沈殿法で廃棄できます。五酸化バナジウムはあまり出題されないかもしれませんが、化合物として回収するところが特徴的です。

- a) 固体、劇物⑧ b) 固体、劇物③④ c) 固体、劇物⑨⑱ d) 気体、劇物⑱
e) 液体、劇物④⑱

■問題 46

解答 e

この廃棄法は固化隔離法です。**セレン**は毒性の高い金属（まれに半金属とされることもあります）で、固化隔離法のほか、回収法でも処理できます。

- a) 液体、劇物② b) 液体、劇物⑱ c) 固体、劇物⑥ d) 固体、劇物④
e) 固体、毒物⑨⑪

■問題 47

重要度 ★

次の方法で廃棄する薬物を1つ選びなさい。

「セメントを用いて固化し、溶出試験を行い、溶出量が判定基準以下であることを確認して埋立処分する。」

- a) ホスゲン b) モノクロル酢酸 c) 硅弗化水素酸 d) 酸化カドミウム e) 重クロム酸ナトリウム

■問題 48

重要度 ★

次の方法で廃棄する薬物を1つ選びなさい。

「セメントを用いて固化し、溶出試験を行い、溶出量が判定基準以下であることを確認して埋立処分する。」

- a) 砒素 b) クロルメチル c) ホルマリン d) 弗化水素酸 e) 燐化水素

解答・解説

■問題 47

解答 d

この廃棄法は固化隔離法です。カドミウムは毒性の高い金属ですが、カドミウム化合物では、水溶性のものと不溶性のものとで廃棄法が異なります。水溶性のものは沈殿隔離法、焙焼法（還元焙焼法）で、不溶性のものは固化隔離法、焙焼法（還元焙焼法）で処理します。水溶性のものには塩化カドミウム、臭化カドミウム、硝酸カドミウム、硫酸カドミウムがあり、不溶性のものには酸化カドミウムのほか、硫酸カドミウム、炭酸カドミウム、水酸化カドミウム、ステアリン酸カドミウム、ラウリン酸カドミウムがあります。これらを正確に記憶しておくのもよいと思いますが、カドミウムは毒性の高い金属なので、その化合物は隔離法、焙焼法（還元焙焼法）で処理すると記憶しておけばよいでしょう。

- a) 気体、毒物⑦ b) 固体、劇物④ c) 液体、劇物⑪ d) 固体、劇物⑩⑪
e) 固体、劇物⑯

■問題 48

解答 a

この廃棄法は固化隔離法です。**砒素**は毒性の高い半金属で、固化隔離法のほか、回収法でも処理できます。

- a) 固体、毒物⑨⑪ b) 気体、劇物④ c) 液体、劇物④⑤⑱
d) 液体、毒物⑱ e) 気体、毒物④⑤

■問題 49

重要度 ★

次の方法で廃棄する薬物を1つ選びなさい。

「水に溶かし、硫化ナトリウムの水溶液を加えて沈殿を生成させた後、セメントを用いて固化し、溶出試験を行い、溶出量が判定基準以下であることを確認して埋立処分する。」

- a) 酢酸エチル b) 沃化水素酸 c) ピクリン酸 d) ブロムエチル
e) 塩化第二水銀

解答・解説

■問題 49

解答 e

この廃棄法は沈殿隔離法です。水銀は毒性の高い金属で、水銀化合物ではほとんどのものは沈殿隔離法、焙焼法（還元焙焼法）で廃棄します。

無機水銀化合物の**沈殿隔離法**による具体的な処理内容では、水溶性のものは問題文と同じ処理方法で、最初に**水に溶かす**のに対して、不溶性のものは**水に懸濁**するという違いはありますが、それ以外の部分で処理方法は同じです。また、酢酸第二水銀は、水溶性の無機水銀化合物と同じ処理方法です（問題文の処理方法と同じです）。

チメロサルと酢酸フェニル水銀の沈殿隔離法による廃棄は、「水に溶かして希硫酸を加えて酸性にし、酸化剤（次亜塩素酸ナトリウム、^{さらし}粉^こ等）の水溶液を加えて酸化分解する。酸化分解した後、硫化ナトリウム水溶液を加えて沈殿させ、上澄液を排水し、セメントを加えて固化する。溶出試験を行い、溶出量が判定基準以下であることを確認して埋立処分する。」というものです。

なお、オキシシアン化第二水銀は例外的に焙焼法（還元焙焼法）と**酸化隔離法**で処理します。この化合物は水銀化合物でもあります、シアン化合物でもあるので、「水酸化ナトリウム水溶液を加えてアルカリ性（pH11 以上）とし、酸化剤（次亜塩素酸ナトリウム、^{さらし}粉^こ等）の水溶液を加えて酸化分解する。酸化分解した後、硫酸を加えて中和し、さらに硫化ナトリウムを加えて沈殿させる。上澄液を排水し、セメントを加えて固化する。溶出試験を行い、溶出量が判定基準以下であることを確認して埋立処分する。」このように処理します。

無機水銀化合物で水溶性のものには、**塩化第二水銀**のほか、硝酸第一水銀、硝酸第二水銀があります。一方、無機水銀化合物で不溶性のものには、酸化第二水銀、沃化第二水銀、臭化第二水銀、塩化第一水銀、チオシアン酸第二水銀があります。これらを正確に記憶しておくのもよいと思いますが、水銀は毒性の高い金属なので、その化合物は隔離法、焙焼法（還元焙焼法）で処理すると記憶しておけばよいです。ちなみに、水銀化合物は毒物、塩化第一水銀だけは劇物です。

- a) 液体、劇物④⑯ b) 液体、劇物② c) 固体、劇物④ d) 液体、劇物④
e) 固体、毒物⑩⑫

18 沈殿法

「沈殿法」には、酸化沈殿法、還元沈殿法、分解沈殿法、沈殿法があります。
「沈殿法」は、一般的には毒性の比較的低い金属を含む化合物の廃棄法です。
「沈殿法」では、生成する沈殿を環境と隔離（セメントで固める）せずに埋立処分するところが、隔離法との違いです。

■問題 50

重要度 ★

次の方法で廃棄する薬物を1つ選びなさい。

「多量の次亜塩素酸ナトリウム水溶液を用いて、酸化分解する。その後、過剰の塩素を亜硫酸ナトリウム水溶液等で分解させ、その後、硫酸を加えて中和し、沈殿濾過し埋立処分する。」

- a) 塩化第二水銀 b) トリクロル酢酸 c) 無水クロム酸
d) ニッケルカルボニル e) 黄燐

■問題 51 特定品目

重要度 ★★★

次の方法で廃棄する薬物を1つ選びなさい。

「希硫酸に溶かし、還元剤（硫酸第一鉄等）の水溶液を過剰に用いて還元した後、消石灰、ソーダ灰等の水溶液で処理し、沈殿濾過する。溶出試験を行い、溶出量が判定基準以下であることを確認して埋立処分する。」

- a) キシレン b) 重クロム酸ナトリウム c) 蓚酸 d) 塩素
e) 水酸化ナトリウム

■問題 52

重要度 ★

次の方法で廃棄する薬物を1つ選びなさい。

「水酸化ナトリウム水溶液に溶解し、希硫酸を加えて酸性とした後、還元剤（硫酸第一鉄、亜硫酸ナトリウム等）を過剰に加えて還元し、過剰の鉄化合物を加える。水酸化ナトリウム等のアルカリ溶液を加えて、水酸化鉄と共沈させ、沈殿濾過し、埋立処分する。」

- a) 発煙硫酸 b) 五酸化バナジウム c) ピクリン酸 d) ニトロベンゼン
e) 過酸化尿素

解答・解説

■問題 50

解答 d

この廃棄法は酸化沈殿法です。ニッケルカルボニルは引火性の液体なので、燃焼法でも処理できますが、酸化沈殿法でも処理できます。酸化沈殿法では、ニッケルカルボニルを次亜塩素酸ナトリウムで酸化分解した後、最終的には水酸化ニッケル（Ⅱ）の沈殿とし、これを埋立処分します。ニッケルは比較的毒性の低い金属なので、セメントで固化せずに埋立処分できます。

- a) 固体、毒物⑩⑫ b) 固体、劇物④ c) 固体、劇物⑯ d) 液体、毒物④⑮
e) 固体、毒物④

■問題 51

解答 b

この廃棄法は還元沈殿法です。重クロム酸塩の廃棄法は、還元沈殿法です。とても重要ですから、確実に覚えておいてください。六価クロム（ Cr^{6+} ）は毒性の高い金属ですが、それを還元剤で還元して、比較的毒性の低い三価クロム（ Cr^{3+} ）にします。その後、消石灰、ソーダ灰等のアルカリにより、水酸化クロム $[\text{Cr}(\text{OH})_3]$ の沈殿として、処理します。六価クロムは毒性が高い金属ですから、セメントで固化としたいところですが、セメント中というアルカリ環境下では、三価クロムが六価クロムに戻ってしまうため、セメントによる固化は行いません。なお、**重クロム酸ナトリウム**は潮解性のある橙色結晶で、強力な酸化剤です。

- a) 液体、劇物④ b) 固体、劇物⑯ c) 固体、劇物④⑲ d) 気体、劇物⑥⑦
e) 固体、劇物②

■問題 52

解答 b

この廃棄法は還元沈殿法です。還元廃棄法で処理する薬物として重要なのは、は重クロム酸塩を代表とするクロム化合物ですが、**五酸化バナジウム**も還元沈殿法で処理できる薬物です。出題されることはほとんどないと思いますが、余裕のある方は念のため、記憶しておいてください。

- a) 液体、劇物② b) 固体、劇物⑨⑯ c) 固体、劇物④ d) 液体、劇物④
e) 固体、劇物①

■問題 53

重要度 ★

次の方法で廃棄する薬物を1つ選びなさい。

「多量の消石灰水溶液に攪拌しながら少量ずつ加えて中和し、沈殿濾過して埋立処分する。」

- a) 硅弗化水素酸 b) 臭素 c) トルイジン d) ホルマリン e) メタノール

■問題 54

重要度 ★

次の方法で廃棄する薬物を1つ選びなさい。

「多量の塩化カルシウム水溶液に攪拌しながら少量ずつ加え、数時間加熱攪拌する。時々消石灰水溶液を加えて中和し、もはや溶液が酸性を示さなくなるまで加熱し、沈殿濾過して埋立処分する。」

- a) 四塩化炭素 b) キノリン c) 酢酸エチル d) ブロムメチル
e) 硼弗化水素酸

解答・解説

■問題 53

解答 a

この廃棄法は分解沈殿法です。硅^{はい}弗化水素酸（ヘキサフルオロケイ酸）は消石灰水溶液（水酸化カルシウム水溶液）と急に接触させると多量の熱を発生し、酸が飛散することがあるので、少量ずつ消石灰水溶液に加えて分解し、生じた弗化カルシウムなどの沈殿を埋立処分します。硅弗化水素酸の構成元素である弗素（F）や硅素（Si）は金属元素ではありませんが、生じる沈殿を沈殿濾過して埋立処分する処理方法がとられます。「（～）沈殿法」の中のこのような例外には、硅弗化水素酸のほか、硼^{ほう}弗化水素酸、弗化水素酸があります。特に弗化水素酸はこの中でも出題される可能性が高いので、記憶しておいてください。

- a) 液体、劇物⑪ b) 液体、劇物⑥⑦ c) 固体・液体、劇物④⑫
d) 液体、劇物④⑤⑫ e) 液体、劇物④⑫

■問題 54

解答 e

この廃棄法は分解沈殿法です。硼^{ほう}弗化水素酸（テトラフルオロホウ酸）は塩化カルシウム水溶液と急に混合させると多量の熱を発生し、酸が飛散することがあるので、少量ずつ加えます。また、硼弗化水素酸イオン（テトラフルオロホウ酸イオン）の分解には長時間の加熱が必要なので、加熱攪拌します。途中、消石灰水溶液を加えるのは、硼弗化水素酸イオンの分解で消費されるアルカリを補給するためです。最後は生じた弗化カルシウムなどの沈殿を埋立処分します。硼弗化水素酸の構成元素である弗素（F）や硼素（B）は金属元素ではありませんが、生じる沈殿を沈殿濾過して埋立処分する処理方法がとられます。

「沈殿法」の中のこのような例外には、硼弗化水素酸のほか、硅^{けい}弗化水素酸、弗化水素酸があります。特に弗化水素酸はこの中でも出題される可能性が高いので、記憶しておいてください。

- a) 液体、劇物④ b) 液体、劇物④ c) 液体、劇物④⑫ d) 気体、劇物④
e) 液体、劇物⑪

■問題 55

重要度 ★

次の方法で廃棄する薬物を1つ選びなさい。

「多量の消石灰水溶液中に吹き込んで吸収させ、中和し、沈殿濾過して埋立処分する。」

- a) アクロレイン b) メチルメルカプタン c) 塩酸 d) 弗化水素
e) メチルエチルケトン

■問題 56

重要度 ★

次の方法で廃棄する薬物を1つ選びなさい。

「水に溶かし、硫化ナトリウム水溶液を加えて沈殿させ、濾過して、埋立処分する。」

- a) 燐化水素 b) 三塩化アンチモン c) エチレンオキシド
d) 水酸化カリウム e) 砒酸

■問題 57

重要度 ★

次の方法で廃棄する薬物を1つ選びなさい。

「多量の水に溶かし、消石灰、ソーダ灰等の水溶液を加えて処理し、沈殿濾過して埋立処分する。」

- a) 硫酸第一錫 b) キシレン c) 無水クロム酸 d) ベタナフトール
e) ジクロル酢酸

解答・解説

■問題 55

解答 d

この廃棄法は沈殿法です。**弗化水素**は水に溶けやすい気体なので、消石灰水溶液（水酸化カルシウム水溶液）中に吹き込んで吸収させます。「吹き込む」というところから、廃棄したい薬物が気体であることを推測できるようにしてください。消石灰（水酸化カルシウム）と反応して生じる弗化カルシウムの沈殿は、埋立処分します。弗素（F）は金属元素ではありませんが、「沈殿法」の中には、金属を含む化合物でない例外があります。その代表的なものが、弗化水素と弗化水素酸です。

- a) 液体、劇物④⑤⑱ b) 気体、毒物④⑤ c) 液体、劇物②
d) 気体、毒物⑱ e) 液体、劇物④

■問題 56

解答 b

この廃棄法は沈殿法です。**三塩化アンチモン**は硫化ナトリウムと反応して、不溶性の硫化アンチモン（Ⅲ）の沈殿が生成するので、これを処理します。アンチモン（Sb）は比較的毒性が低い半金属なので、その化合物は一部の例外を除いては（～）沈殿法で処理します。

- a) 気体、毒物④⑤ b) 固体、劇物⑱ c) 気体、劇物⑱ d) 固体、劇物②
e) 固体、劇物④⑱

■問題 57

解答 a

この廃棄法は沈殿法です。**硫酸第一錫**は消石灰やソーダ灰等のアルカリと反応して、不溶性の水酸化^{すず}錫の沈殿が生成するので、これを埋立処分します。

- a) 固体、劇物⑱ b) 液体、劇物④ c) 固体、劇物⑱ d) 固体、劇物④
e) 液体、劇物④

■問題58

重要度 ★

次の方法で廃棄する薬物を1つ選びなさい。

「水に溶かし、硫酸ナトリウムの水溶液を加えて処理し、沈殿濾過して埋立処分する。」

- a) キシレン b) 重クロム酸カリウム c) 塩化バリウム d) アクリル酸
e) ジメチル硫酸

19 活性汚泥法

好気性微生物（酸素が存在する環境で生育する微生物）の作用を利用して、薬物を分解処理する方法です。

■問題 59 特定品目

重要度 ★

次の方法で廃棄する薬物を1つ選びなさい。

「ナトリウム塩とした後、活性汚泥で処理する。」

- a) 塩素 b) 水酸化カリウム c) 砒酸 d) クロロホルム e) クロム酸鉛

解答・解説

■問題 58

解答 c

この廃棄法は沈殿法です。塩化バリウムは硫酸ナトリウムと反応して、不溶性の硫酸バリウムの沈殿が生成するので、これを埋立処分します。この方法は、塩化バリウムの漏洩時の応急処置でも利用されます。また、硫酸バリウムは鑑別法でも白色沈殿として重要です。

- a) 液体、劇物④ b) 固体、劇物⑯ c) 固体、劇物⑱ d) 液体、劇物④⑱
e) 液体、劇物④⑦

■問題 59

解答 c

この廃棄法は、活性汚泥法です。蓚酸はカルシウム塩として白色沈殿を生成することから鑑別する方法がありましたが、カルシウム塩は水に不溶性となるので、活性汚泥法では処理しづらくなります。そのため、比較的水に溶けやすいナトリウム塩としてから、活性汚泥で処理します。蓚酸は活性汚泥法のほか、燃焼法でも処理できます。なお、シアン化水素、ホルムアルデヒド、メタノール、アクロレイン、アクリルニトリル、フェノール、クレゾール、アニリン、トルイジン、メタクリル酸なども活性汚泥法で処理できますが、出題はあまりされないと思います。

- a) 気体、劇物⑥⑦ b) 固体、劇物② c) 固体、劇物④⑱ d) 液体、劇物④
e) 固体、劇物⑩⑯