

## 第2回 土壤環境監理士 資格認定試験

### 試験問題及び解答用紙

#### 注意事項

1. 解答時間は、午後1時30分から午後4時30分まで3時間である。
2. 表紙の所定の欄に受験番号及び氏名を記入すること。
3. 問題は28問で、全問必須である。なお、問27はA又はBのどちらかを選択して解答すること。
4. 解答は問に対応する解答欄に記入すること。
5. 解答の記入にあたっては、筆記具はHBまたはBの鉛筆又はシャープペンシルを用い、丁寧な字で記入すること。
6. 四則演算機能のみを持つ計算機は使用しても良い。

以上の注意事項及び係官からの指示事項は、必ず守ること。

受験番号： \_\_\_\_\_

氏 名： \_\_\_\_\_

問1 ダイオキシン類対策特別措置法施行令により規定される特定施設ではないものを以下の①～⑨の施設の中から3つ選択せよ。

- ①火葬場
- ②アルミニウム合金製造施設
- ③製鋼用電気炉
- ④焼結鉍の製造の用に供する製鉄用焼結炉
- ⑤亜鉛回収施設
- ⑥製鉄用高炉
- ⑦銅精錬施設
- ⑧産業廃棄物焼却炉
- ⑨一般廃棄物焼却炉

解答 \_\_\_\_\_

問2 重金属に関する記述として不適当なものを1つ選択せよ。

- ①我が国における重金属による土壌地下水汚染は、歴史的に見て鉍山排水による農用地の汚染が主であったが、近年は市街地においても土壌地下水汚染が顕在化してきている。
- ②重金属とは比重が4～5以上の金属のことであり、人の健康に重大な影響を及ぼすものが多い。
- ③重金属は、各種合金、メッキ、医薬品や防腐剤・農薬等の薬剤の原料、顔料等として広く使用されてきた。
- ④重金属は一般に水に溶けやすいため、土壌中を移動しやすい。
- ⑤重金属はpH、酸化還元電位によって溶出特性が異なる。

解答 \_\_\_\_\_

問3 「ポリ塩化ビフェニル（PCB）廃棄物の適正な処理に関する特別措置法」によって、PCB廃棄物は、法施行日（平成13年7月15日）より一定期間以内に処理・処分しなければならないことが定められたが、その期間を下記より1つ選択せよ。

- ① 5年以内
- ② 15年以内
- ③ 20年以内
- ④ 30年以内
- ⑤ 50年以内

解答 \_\_\_\_\_

問4 土壌地下水汚染調査の中での資料等調査におけるヒアリングに関する記述として不適当なものを1つ選択せよ。

- ①収集資料および提供された資料をもとにして、対象施設の担当者にヒアリングを行い、資料内容の補完・充実を図る。
- ②有害物質の取扱いに関しては、現在使用または保管されている種類と量について確実な情報を入手する。
- ③物質名については、正式の物質名ではなく慣用名や製品名などが使われている場合があるので注意する。
- ④ヒアリング対象者の経歴や勤務期間などから、ヒアリング対象者が調査項目についてどのくらいの知見を持っているかを踏まえて、ヒアリングで得られた情報を評価する。
- ⑤地下タンクの存在が確認された場合は、その内容物、容量、構造、漏洩検査方法等についてヒアリングする。

解答 \_\_\_\_\_

問5 以下の左側に示す業種 a～f について、右側の有害物質群 1～9 の中から最も関係が深いものを1つ選び番号で記入しなさい。

【業種】

- a 塗料製造
- b メッキ加工
- c 都市ガス製造
- d 油槽所
- e 羊毛製品製造
- f 農薬製造

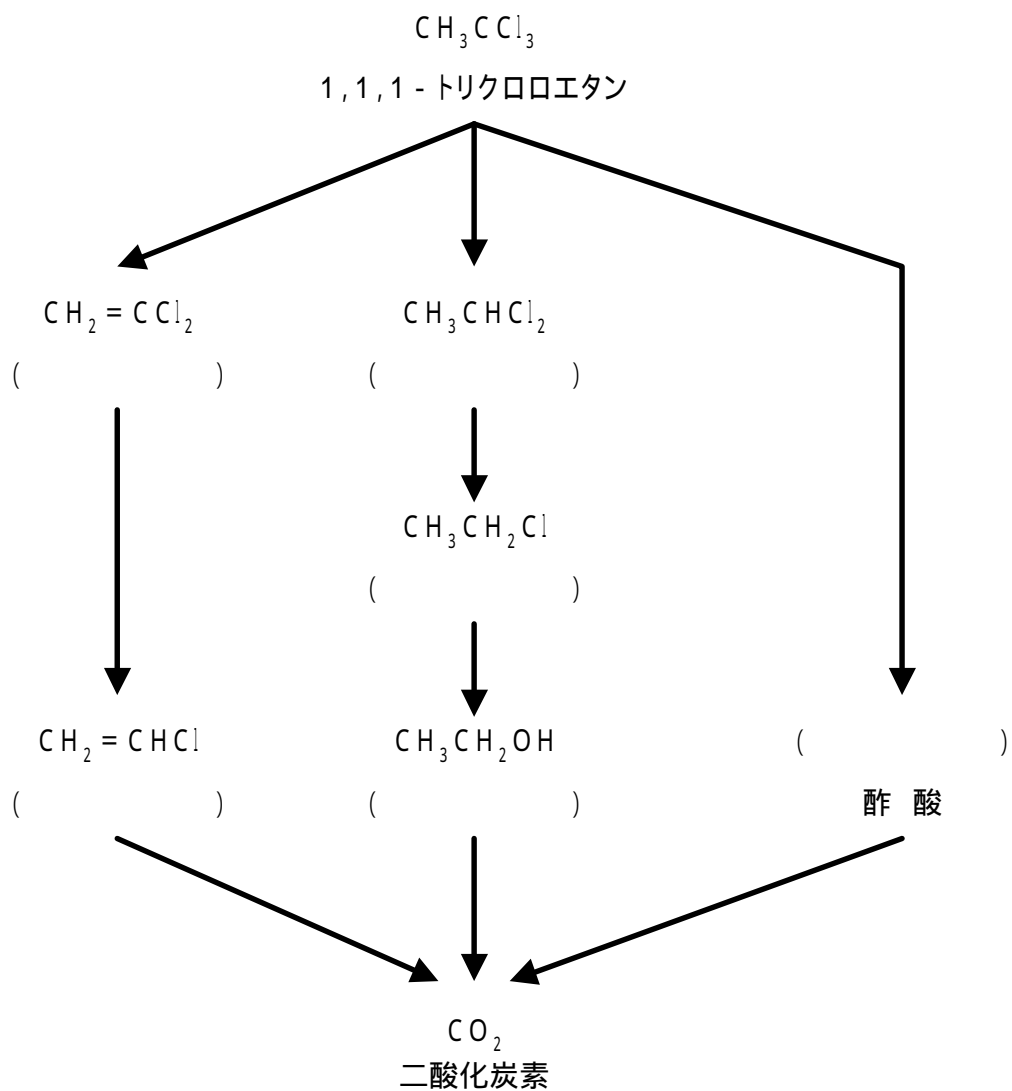
【有害物質群】

- 1 鉛、ベンゼン
- 2 六価クロム、シアン、トリクロロエチレン
- 3 トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、砒素、鉛、セレン
- 4 水銀、砒素、1,3-ジクロロプロペン、鉛
- 5 トリクロロエチレン、1,1,1-トリクロロエタン、ベンゼン、六価クロム、ふっ素
- 6 トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン
- 7 シアン、ベンゼン
- 8 六価クロム、水銀、トリクロロエチレン
- 9 鉛、カドミウム

【解答欄】

業種の 記号	a	b	c	d	e	f
解答						

問6 下に示した図は、1,1,1-トリクロロエタンの分解反応の経路図である。空欄に当てはまる物質名または化学式を解答欄に記入せよ。



解答 ① \_\_\_\_\_

② \_\_\_\_\_

③ \_\_\_\_\_

④ \_\_\_\_\_

⑤ \_\_\_\_\_

⑥ \_\_\_\_\_

問 7 次の文章は、土壤汚染対策法第 4 条の本文である。文章中の㉑～㉕の空白を埋めるのに適切な語句を、下の語群㉑～㉕から選んで、①～⑤の番号をそれぞれの解答欄に記入しなさい。

「土壤汚染による健康被害が生ずるおそれがある土地の調査」

1 ㉑は、前条第一項本文に規定するもののほか、㉒の㉓による汚染により人の健康に係る被害が生ずるおそれがあるものとして㉔で定める基準に該当する土地があると認めるときは、㉔で定めるところにより、当該土地の土壤の㉓による汚染の状況について、当該土地の所有者等に対し、同項の㉕が指定する者に同項の㉖で定める方法により調査させて、その結果を報告すべきことを命ずることができる。

2 ㉑は、前項の㉒の㉓による汚染の状況の調査及びその結果の報告（以下この項において「調査等」という。）を命じようとする場合において、過失がなく当該調査等を命ずべき者を確知することができず、かつ、これを放置することが著しく㉗に反すると認められるときは、その者の負担において、当該調査を自ら行うことができる。この場合においては、相当の期限を定めて、当該調査等をすべき旨及びその期限までに当該調査等をしないときは、当該調査を自ら行う旨を、あらかじめ、㉘しなければならない。

【語 群】

- ㉑ [ ①国 ②総理大臣 ③環境大臣 ④都道府県知事 ⑤市区町村長 ]
- ㉒ [ ①土地 ②対象地 ③指定区域 ④土壌 ⑤地下水 ]
- ㉓ [ ①環境基準物質 ②特定有害物質 ③廃棄物 ④工場 ⑤特定施設 ]
- ㉔ [ ①法律 ②政令 ③環境省令 ④条例 ⑤指針 ]
- ㉕ [ ①国 ②総理大臣 ③環境大臣 ④都道府県知事 ⑤市区町村長 ]
- ㉖ [ ①法律 ②政令 ③環境省令 ④条例 ⑤指針 ]
- ㉗ [ ①法律 ②命令 ③基準 ④社会責任 ⑤公益 ]
- ㉘ [ ①公告 ②報告 ③告示 ④通達 ⑤通知 ]

【解答欄】

問題番号	㉑	㉒	㉓	㉔	㉕	㉖	㉗	㉘
解 答								

問 8 下の表は、土壤汚染対策法を施行するに当たり、環境省令により定められた土壤に含まれる特定有害物質の量に関する基準（土壤含有量基準）について示したものである。空欄を埋めて表を完成させよ。

### 土壤含有量基準

物 質	基準値 (mg/kg)
①	1 5
カドミウム及びその化合物	②
③	1 5 0
④	
⑤	
六価クロム化合物	⑥
⑦	4 0 0 0
⑧	
シアン化合物	遊離シアンとして 5 0

解答

① _____	② _____
③ _____	④ _____
⑤ _____	⑥ _____
⑦ _____	⑧ _____

問 9 土壤汚染調査において、土壤試料採取のためのボーリング調査を計画・管理する際の留意点として、最も不適当なものを1つ選択せよ。

- ① サンプラーを使用する前には必ず洗浄する。
- ② 揮発性物質を対象とする調査では必ず無水掘りを採用する必要がある。
- ③ 泥水掘りを採用する場合は、採取される試料が泥水により汚染されないよう十分に注意する。
- ④ ボーリング調査を行った後の残孔は、観測井戸として利用する場合を除いて、崩壊を起こす前に迅速にセメント等で遮水して埋め戻す。
- ⑤ サンプリング深度を標高値で把握するために、水準測量により地盤標高を測定する。

解答 \_\_\_\_\_

問 10 土壤汚染調査を目的としたボーリング作業に関する記述として、最も適切なものを1つ選択せよ。

- ① 孔壁を保護するためにケーシングを挿入した後、電気検層を行った。
- ② 排水で汚染を拡散しないように、すぐに近くの下水に流した。
- ③ 排水を増やさないために、同じ泥水で3本のボーリングを行った。
- ④ 採取したコア試料は、必ず臭気を確認し、コア箱に保存した。
- ⑤ 発生した汚泥は、ドラム缶に入れ、産業廃棄物として処分した。

解答 \_\_\_\_\_

問 11 地下水流向を調べるための調査方法の組み合わせとして、最も適切なものを1つ選択せよ。

- ① 地下水位測定、電気検層
- ② 地下水位測定、水準測量
- ③ 透水試験、地下水位測定
- ④ 平板測量、地下水位測定
- ⑤ 平板測量、水準測量

解答 \_\_\_\_\_



問 12 ベンゼンの性質に関する記述として不適当なものを1つ選択せよ。

- ①水よりも軽い。
- ②溶解度は比較的小さい。
- ③揮発しやすい。
- ④重油中には含まれない。
- ⑤比較的生物分解しやすい。

解答 \_\_\_\_\_

問 13 ふっ素及びほう素の特性に関する記述として不適当なものを1つ選択せよ。

- ①ふっ素及びほう素は海域では自然的に存在する。
- ②火山地帯では土壌中にふっ素が含まれる。
- ③原子量は、ほう素よりもふっ素の方が大きい。
- ④ふっ化水素は土壌中の難溶解性物質を溶解することがある。
- ⑤ふっ素はカルシウムと塩を形成するが、その反応速度は遅い。

解答 \_\_\_\_\_

問 14 重金属等で汚染された土壌の浄化対策技術として、土壌の粒径分布が浄化の効果に最も大きな影響を与える技術を1つ選択せよ。

- ①熱脱着法
- ②土壌ガス吸引法
- ③セメントによる固化・不溶化
- ④土壌洗浄
- ⑤原位置溶融固化

解答 \_\_\_\_\_

問 15 カドミウムと油分が共存する汚染土壌に対する掘削後の処理として、最も適当なものを1つ選択せよ。

- ①カドミウムの不溶化処理を行った後、生物分解によって油分濃度を低減させる。
- ②加熱処理プラント内に不溶化剤を投入して油分の除去とカドミウムの不溶化を同時に行う。
- ③分級洗浄処理によって油分とカドミウムを同時に除去する。
- ④加熱処理によって油分濃度を十分に低下させた後、カドミウムの不溶化処理を行う。
- ⑤まずセメントによるカドミウムの不溶化処理を行った後、油分の洗浄処理を行う。

解答 \_\_\_\_\_

問 16 鉛の溶出量が 0.28mg/L であり、含有量が 110mg/kg である汚染土壌がある。

この土壌について、土壌汚染対策法に準拠して不溶化埋め戻し措置を実施する場合の処理として、最も適当なものを1つ選択せよ。

- ①土壌にセメントを混合して固化する。
- ②土壌に硫化ナトリウムを添加後、土壌の pH を調整して不溶化する。
- ③土壌に無水石膏を添加して固化する。
- ④土壌に塩化第二鉄を添加後、土壌の pH を調整して不溶化する。
- ⑤土壌にチオ硫酸ナトリウムを添加後、土壌の pH を調整して不溶化する。

解答 \_\_\_\_\_

問 17 土壤汚染対策法に準拠して、特定有害物質により汚染された土地及びその周辺地域における人の健康リスクを低減するための措置として不適当なものを1つ選択せよ。

- ① 土壤含有量基準を超過する重金属で汚染された未利用の空き地があったため、汚染地の立ち入りを禁止すると同時に、表面を舗装した。
- ② 土壤溶出量基準の3倍程度の揮発性有機化合物で汚染された土地の周囲に遮水壁を設置し周辺への拡散を防止すると同時に、表面を舗装した。
- ③ 運動場の土壤から土壤含有量基準を超過する重金属が発見されたため、表面に盛土を行い、人が直接土に接触することを防いだ。
- ④ 揮発性有機化合物で汚染された土地に対して、土壤ガス吸引法による原位置浄化を行った。
- ⑤ 重金属及び揮発性有機化合物で汚染された土地に対して、原位置において第二溶出量値以下になるよう不溶化を行い、周辺への拡散を防止した。

解答 \_\_\_\_\_

問 18 土壤ガス吸引法により揮発性有機化合物で汚染された土壤を浄化する場合の記述として、適当なものには○、不適当なものには×を解答欄に記入せよ。

- ① 吸引負圧を大きくすると吸引風量が増え、吸引の影響範囲が広がる。
- ② 不飽和層ではシス-1, 2-ジクロロエチレンの方がトリクロロエチレンより効率的に吸引できる。
- ③ 土壤ガス吸引法は含水比の高いローム層にも適用できる。
- ④ 土壤ガス吸引と地下水揚水を同時に行う二重吸引法は、吸引負圧を大きくしても吸引風量は増えない。
- ⑤ 浄化期間は有機物含有量が高いローム層の方が細砂層より長くなる。

【解答欄】

問題番号	①	②	③	④	⑤
解 答					

問 19 地下水環境基準の数百倍の揮発性有機化合物による地下水汚染が発見され、汚染源付近に揚水井を設置して揚水を行うこととなった。揚水開始後の経過に関する記述として最も不適当なものを1つ選択せよ。

- ①揚水した地下水中の汚染物質濃度は、揚水開始直後は不安定に変動しながら低減傾向をみせたが、一定期間経過後には安定した低下傾向となった。
- ②揚水した地下水中の汚染物質濃度は、早期には急激な低減がみられるが、低減効果は次第に小さくなり、環境基準達成にまで長い時間がかかることが多い。
- ③揚水した地下水中の汚染物質濃度が環境基準以下になれば周辺の地下水は環境基準以下になっている。
- ④複数の揚水井で揚水した場合には、それぞれの揚水井の汚染物質濃度は同様の低下傾向を示さないことがある。
- ⑤揚水した地下水中の汚染物質濃度の低下傾向が小さくなった場合は、揚水量の変更や、揚水する場所の変更を検討する。

解答 \_\_\_\_\_

問 20 以下の文章は、土壤汚染対策法に準拠した汚染の除去等に関する文章である。

空欄を埋めて、文章を完成させよ。

- (1) 第二溶出量値以下の重金属等による汚染土壤の不溶化埋め戻し措置をした場合は、不溶化した土壤のおおむね  m<sup>3</sup>ごとに、 点から採取した土壤をそれぞれ同じ重量混合し、 に適合することを確認の後、当該指定区域内に埋め戻すこと。
- (2) カドミウム、鉛、六価クロム、砒素のような重金属等による及び無機化合物に係る汚染土壤を封じ込める方法は、 封じ込め・ 封じ込め・ 封じ込めといった方法がある。
- (3) トリクロロエチレンで汚染された土壤を原位置での浄化による除去をした後の確認は、当該 に1か所以上に観測井を設け、1年に 以上定期的に地下水を採取し、特定有害物質の量を環境大臣が定める方法により測定し、地下水汚染が生じてない状態が 年間継続することを確認すること。

解答 20 ① \_\_\_\_\_ ② \_\_\_\_\_  
③ \_\_\_\_\_ ④ \_\_\_\_\_  
⑤ \_\_\_\_\_ ⑥ \_\_\_\_\_  
⑦ \_\_\_\_\_ ⑧ \_\_\_\_\_  
⑨ \_\_\_\_\_

問 21 以下の各文章は、土壌地下水汚染の調査・対策に関連する法律の説明である。

各説明に対して最も適当な法律の正式名称を記述せよ。

- ①環境保全に関する基本的理念を定める法律であり、人の健康を保護し、及び生活環境を保全するために土壌、水質、大気的环境基準を定めるよう規定している。
- ②工場及び事業場から排出される水の排出及び地下に浸透する水の浸透を規制している。
- ③規模の大きい土地の形状の変更、工作物の新設等の事業について環境影響評価を行うことを義務づけている。
- ④廃棄物の処理方法、排出の規制等を定めている。

解答

①

---

②

---

③

---

④

---

問 22 土壌地下水汚染を対象とした資料等調査において、左の欄の情報を収集するために必要な資料を各調査項目毎に解答欄①～⑨に具体的に記入せよ。  
 なお、排水管理、廃棄物管理の資料は例示であり、解答として記入してはならない。

調査項目	必要な資料 (解答欄)
事業所の履歴	① _____ ② _____
水文・地質	③ _____ ④ _____ ⑤ _____
有害物質等の管理	⑥ _____ ⑦ _____ ⑧ _____ ⑨ _____
排水管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 放流地点の位置図</li> <li>・ 排水処理施設位置図</li> <li>・ 排水モニタリングの結果</li> </ul>
廃棄物管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 廃棄物リスト</li> <li>・ 保管場所配置図</li> <li>・ 届出処理施設</li> <li>・ マニフェスト</li> </ul>

問23 調査対象地は旧工業地帯跡地に昭和30年代後半に造成された工業団地に立地している塗装工場である。本工場は、工業団地の供用と同時に隣接するクリーニング工場およびメッキ工場と共に建設された。

この塗装工場について資料等調査を実施した結果、汚染リスクが高く土壌のサンプリング調査をすべきであると結論づけた。

以下の各カテゴリーの観点から考えられる、汚染リスクが高いとした判断根拠を80字程度で記述せよ。

(1) 周辺土地利用


(2) 対象地土地履歴





(3) 使用物質


(4) 廃棄物管理


問 24 ケーブル、配管等の地下埋設物周辺をボーリングする場合に、事前に調査すべき事項として重要なものを3つ挙げよ。

解答 24

1) \_\_\_\_\_

2) \_\_\_\_\_

3) \_\_\_\_\_

問 25 油を含んだ土壌が分布する土地を対象として、土壌環境基準に示された項目について土壌汚染を調査・評価する場合の留意点を3つ挙げよ。

解答 25

1) \_\_\_\_\_

2) \_\_\_\_\_

3) \_\_\_\_\_

問 26 以下の文章を読んでから、設問に答えよ。

民家の井戸（深度 8 m）の地下水から、地下水環境基準を超過するシス-1, 2-ジクロロエチレンが検出された。民家には隣接して A 事業所が存在する。この事業所では昭和 42～45 年の間、製品の脱脂洗浄に年間 1, 000kg のテトラクロロエチレンを使用した履歴がある。

A 事業所周辺の地質は、地表から深度 5 m までがシルト混じり細砂層、深度 5～10m が砂レキ層、深度 10m 以深は層厚 20m 以上の粘土層により構成されており、地下水位は G L - 7 m 程度である。

**【設問】**

民家の井戸で認められた地下水汚染と A 事業所におけるテトラクロロエチレンの使用との関連性を調べるために必要な調査内容とその調査を必要とする根拠をそれぞれ 3 つ記述せよ。

なお、調査は、A 事業所内外を問わず実施可能なものとする。

1)

調査内容：

---

---

---

---

必要とする根拠：

---

---

---

---

---

次ページに続く

問 26 続き

2)

調査内容：

---

---

---

必要とする根拠：

---

---

---

---

3)

調査内容：

---

---

---

必要とする根拠：

---

---

---

---

問 27 以下のA、Bから1問を選択し解答せよ。

ただし、ABともに解答が記入してあった場合は不正解とする。

A 揚水した地下水のトリクロロエチレン濃度は2.1 mg/Lである。清浄な空気により、空気/地下水 = 30 (体積比) で曝気し、すべてのトリクロロエチレンを気化させた時の、気体中のトリクロロエチレン濃度 (volppm, 体積比) を下記(1)~(4)から選べ。

ただし、曝気後の気体温度を27 °Cとする。気体は理想気体とし、この時1 mol の体積は22.4L とする。計算に使う原子量は、水素=1、炭素=12、塩素=35 とする。

(1)11 volppm (2)12 volppm (3)13 volppm (4)14 volppm (5)15 volppm

解答 \_\_\_\_\_

B ある帯水層について以下の情報が得られている。

透水係数  $5 \times 10^{-3}$  cm/s

動水勾配 1/100

この帯水層の断面  $1 \text{ m}^2$  を1日に通過する地下水の量を計算せよ。

なお、地下水の動きはダルシーの法則に従うものとする。

解答 \_\_\_\_\_

計算欄

問 28 テトラクロロエチレン（PCE）で汚染された土壌を掘削した後に、汚染土壌中のPCEを分解する方法あるいは汚染土壌からPCEを分離する方法について、以下の各区分毎にその概要および特徴・長所・短所等を記述せよ。

①生物分解

概要：

---

---

---

---

特徴・長所・短所等：

---

---

---

---

②化学分解

概要：

---

---

---

---

特徴・長所・短所等：

---

---

---

---

次ページに続く

問 28 続き

③熱分解

概要：

---

---

---

---

特徴・長所・短所等：

---

---

---

---

④分離

概要：

---

---

---

---

特徴・長所・短所等：

---

---

---

---