

【正解又は解答例】

令和 8 年度 愛媛大学大学院農学研究科入学者選抜学力検査

( 生物環境学専攻 環境保全学コース )

専門科目	環 境 計 測 学
------	-----------

第 1 頁 ( 5 頁の内 )

問 1. 選択した問いの番号 ( 1 ) ~ ( 4 ) を番号の欄に記入し、解答しなさい。

番号 : 1
<p>① 魚類急性毒性 TG 203 ミジンコ急性、ミジンコ遊泳阻害 TG 202 藻類生長阻害 TG 201 ミジンコ慢性、ミジンコ繁殖毒性 TG 211 魚類初期生活段階 TG 210 鳥類毒性 TG 223, 205 ユスリカ毒性 TG 218, 219 の 7 種類から 5 つを書く</p> <p>1 つ 1 点。5 つすべて書いてあれば 5 点 (満点) 間違えたものが書いてあっても減点しない。</p> <p>② 個体の死亡をエンドポイントとしたものが急性毒性、個体群の存続にかかわるエンドポイントを用いているのが慢性毒性。急性試験から慢性試験への換算として、通常 UF 10 が用いられる。</p> <p>7 点満点。違いを理解していれば評価する。</p> <p>③ 得られた試験結果の種類、数に応じて、UF を決定し、最も値の小さい数字をもとに PNEC を決定し、PEC を考慮してリスク評価を行う。</p> <p>8 点満点。初期リスク評価の手法として、PNEC の算出手順、PEC との関係が明白であれば評価する。</p>

【正解又は解答例】

令和 8 年度 愛媛大学大学院農学研究科入学者選抜学力検査

( 生物環境学専攻 環境保全学コース)

専門科目	環 境 計 測 学
------	-----------

第 2 頁 ( 5 頁の内)

問 1. つづき

番号： 2

① ダイオキシン類の毒性はその同族体・異性体ごとに大きく異なることが知られている。そこで、最も毒性の高い 2, 3, 7, 8-テトラクロロジベンゾ-パラ-ジオキシン (TCDD) を基準 (TEF=1) とし、他の異性体の相対的毒性の強さを表す毒性等価係数 (TEF) が定められている。毒性等量 (TEQ) は、ある試料中に含まれるダイオキシン類の各異性体の量にそれぞれの TEF を乗じ、そのすべての換算量を合計することで求められる。すなわち TEQ は、TCDD 換算当りダイオキシン類の毒性量として評価できる。

満点 7 点、語句の意味を理解していれば評価する。

② 耐容一日摂取量 (TDI) は、ある化学物質を生涯にわたって毎日摂取し続けても健康に悪影響が生じないとされる 1 日あたりの摂取量を示す指標である。  
単位「g-TEQ/kg 体重/日」は、「1kg あたりの体重につき、1 日あたり何グラムの毒性等量 (TEQ) まで摂取しても安全とされるか」を表す。

満点 7 点、語句の意味を理解していれば評価する。

③ ア) TCDD :  $1.0 \text{ pg/g} \times 1.0 = 1.0 \text{ pg-TEQ/g}$

PeCDF :  $5.0 \text{ pg/g} \times 0.3 = 1.5 \text{ pg-TEQ/g}$

OCDD :  $100.0 \text{ pg/g} \times 0.0003 = 0.03 \text{ pg-TEQ/g}$

各化合物の TEQ を合計すると  $1.0 + 1.5 + 0.03 = 2.53 \text{ pg-TEQ/g}$  答  $2.53 \text{ pg-TEQ/g}$

イ) 1 回の摂取による TEQ 量 :  $2.53 \text{ pg/g} \times 100 \text{ g} = 253 \text{ pg-TEQ}$

体重あたりの摂取量 (1 回分) :  $253 \text{ pg} \div 50 \text{ kg} = 5.06 \text{ pg/kg 体重}$  答  $5.06 \text{ pg/kg 体重}$

ウ) リスク評価 今回の摂取量は、TDI を上回っているため、健康へのリスクが完全に無視できない可能性がある。

ただし、TDI は「毎日摂取し続けた場合にも有害影響が生じない量」を意味するため、一度の摂取ではただちに健康被害が起こるわけではない。

しかしながら、長期的な摂取が繰り返された場合には、蓄積性のあるダイオキシン類の影響を受ける可能性があるため、継続摂取は避けるべきである。

ア、イ、ウ各 2 点。満点 6 点 部分点あり。ウは論理的であれば評価する。

【正解又は解答例】

令和 8 年度 愛媛大学大学院農学研究科入学者選抜学力検査

( 生物環境学専攻 環境保全学コース )

専門科目	環 境 計 測 学
------	-----------

第 3 頁 ( 5 頁の内 )

問 1. つづき

番号 : 3

①クロマトグラフィーは、試料中の混合成分を固定相と移動相の間で、各成分の相互作用の差を利用して分離、同定する分析原理、技術のことである。

クロマトグラフィーにおける GC と LC の違いは、前者が移動相にガス（気体）を用いるのに対して、後者が液体を用いることである。GC は移動相がガスであることから、分析対象はガス態分子か、装置内で加熱しガス化する物質となる。LC は移動相が液体なので、移動相の液体に溶解する物質が分析対象となる。一般に GC はカラムの分離能高いので、多成分の混合物の分離・同定に適する一方、高温でガス化しにくい、あるいは熱的に不安定な物質は GC ではなく LC による分析対象となる。

満点 7 点、語句の意味を理解していれば評価する。

②以下に 1 例として土壌試料を対象とした農薬成分の抽出・精製法を述べる。土壌中の農薬成分を超音波抽出法でメタノールを用いて抽出する。得られた粗抽出液をろ過・濃縮し、無水硫酸ナトリウムを用いて脱水後、シリカゲルおよびアルミナを用いたクロマトグラフィーで精製・分画し、濃縮後、GC-MS または LC-MS による測定に供試する。

満点 7 点、以上は 1 例であり、他にも様々な手法がある。具体性・合理性のある方法の説明がなされていけば評価する。

③LC-MS の質量分析計におけるイオン化法で用いられるものとして、エレクトロスプレーイオン化 (ESI) 法がある。この方法は、質量分析計のイオン化部において高電圧を印加した液体を噴霧し、試料をイオン化する方法である。とくに、生体分子や熱に不安定な物質、難揮発性の物質のイオン化に有効である。

満点 6 点、以上は 1 例であり、他にも API 法など様々なイオン化法がある。具体性・合理性のある方法の説明がなされていけば評価する。

【正解又は解答例】

令和 8 年度 愛媛大学大学院農学研究科入学者選抜学力検査

( 生物環境学専攻 環境保全学コース)

専門科目	環 境 計 測 学
------	-----------

第 3 頁 ( 5 頁の内)

問 1. つづき

番号： 4

① ア、イ、エ、オ、カ

選択に過不足がある場合の採点基準。満点 5 点中、一つ欠けていたら－1 点、ウが入っていたら－1 点。例：ア、イ、ウなら 1 点。ただしウだけのとき、本来－1 点だが、0 点とする。

② 定義が異なる。生分解性プラスチックとは微生物によって二酸化炭素と水に分解される高分子のことを指し、バイオプラスチックとは、原料が石油由来ではなく、トウモロコシ、木材などの植物由来の材料から作られたプラスチックのことを指す。植物由来の生分解プラスチックもあれば石油由来の生分解性プラスチックもあるので、両者は重なることがあるが、同じではない。どちらも海洋汚染の原因となる可能性はある。(191 文字)

満点 7 点、定義の違い、材料の違い、性質の違いが書いてあるかを評価する

③ 生分解には特定の条件や微生物が必要で、すべての環境で速やかに分解されるとは限らず、二酸化炭素と水に完全分解される前にマイクロプラスチックとなる場合がある。製造原価が高いうえ、強度、耐用性が弱いので、一般プラスチックに比べると汎用性が低く、用途が限られるため、完全に置き換えることができない。構成成分が複雑なので、同一成分物質を集めることが出来ず、リサイクルに向いていないため、一般プラスチックのリサイクル時に不純物として妨害する。

(216 文字)

満点 8 点、分解条件、マイクロプラスチックの懸念、代替品としての限界が記載されているかを評価する

【正解又は解答例】

令和 8 年度 愛媛大学大学院農学研究科入学者選抜学力検査

( 生物環境学専攻 環境保全学コース )

専門科目	環 境 計 測 学
------	-----------

第 4 頁 ( 5 頁の内 )

問 2. 選択した用語の記号 (A~H) を記号の欄に記入し、解答しなさい。

記号 : A

排水に含まれる全化学物質の複合的な毒性を、生物への影響 (例えば生存率や繁殖への影響) を指標として直接評価する方法であり、化学分析では把握しにくい未知の有害物質の存在や相乗作用も含めた総合的なリスク評価が可能とされている。

問 2 はすべて 10 点で、合計 40 点満点とする。記載内容が正しければ評価する。不完全なものについては部分点または減点有りとする。以下同様

記号 : B

これらは生態毒性試験において、化学物質の影響を評価する指標の一つである。NOEC (No Observed Effect Concentration) は、有意な影響が観察されなかった最大濃度を示し、LOEC (Lowest Observed Effect Concentration) は有意な影響が初めて観察された最小濃度を示す。

【正解又は解答例】

令和 8 年度 愛媛大学大学院農学研究科入学者選抜学力検査

( 生物環境学専攻 環境保全学コース )

専門科目	環 境 計 測 学
------	-----------

第 5 頁 ( 5 頁の内 )

問 2. つづき

記号 : C

環境中に存在する化学物質のうち、生物の体内に取り込まれて実際に作用を及ぼすことができる割合や形態を指し、化学物質のリスク評価や曝露評価において重要な概念である。

記号 : D

捕食者の体内濃度を餌生物の濃度で割った値であり、食物連鎖を通じて化学物質が上位の捕食者に蓄積する程度を評価する指標である。1 を超える場合は、生物濃縮が起きていると判断される。

【正解又は解答例】

令和 8 年度 愛媛大学大学院農学研究科入学者選抜学力検査

( 生物環境学専攻 環境保全学コース )

専門科目	環 境 計 測 学
------	-----------

第 頁 ( 頁の内)

問 2. 選択した用語の記号 (A~J) を記号の欄に記入し、解答しなさい。

記号 : E

炭素とフッ素の強固な結合を持つ人工化学物質群であり、撥水性・耐熱性に優れ、さまざまな製品に使用されているが、極めて難分解性であり、環境中や人体に長期間残留することから、近年環境・健康リスクが懸念されている。

記号 : F

残留性有機汚染物質 (POPs) の製造・使用・廃棄を規制する国際条約である。高い毒性、難分解性、生物蓄積性、および長距離移動性を有する化学物質を対象とし、地球規模での環境保全を目的としている。

【正解又は解答例】

令和 8 年度 愛媛大学大学院農学研究科入学者選抜学力検査

( 生物環境学専攻 環境保全学コース )

専門科目	環 境 計 測 学
------	-----------

第 4 頁 ( 5 頁の内)

問 2. 選択した用語の記号 (A~J) を記号の欄に記入し、解答しなさい。

記号 : G

動物実験における倫理的配慮を表すもので、Replacement (代替)、Reduction (削減)、Refinement (苦痛軽減) の 3 つを指す。科学的妥当性を保ちつつ、動物への負担を最小限にすることが求められている。

記号 : H

内分泌かく乱作用とは、外因性の化学物質が生体のホルモン系に干渉し、正常な発達、生殖、行動などに悪影響を及ぼす作用であり、わずかな濃度でも影響が出ることがあるため、環境およびヒト健康に対するリスク評価が重要である。