

【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	環境産業科学
------	--------

第 1 頁 (5 頁の内)

問1. 解答例

①

酢酸<トリクロロ酢酸<トリフルオロ酢酸

酢酸のメチル基の水素が電気陰性度の大きい塩素、フッ素に置き変わると、プロトン
を解離したアニオンの状態が誘起効果により安定化する。電気陰性度が大きいフッ素
で置換されたトリフルオロ酢酸がより強い酸性を示す。

②

マロン酸ジメチルは共鳴構造を有するエノレートアニオンを生成するためメトキシド
イオンよりもアニオンが安定化されている。

③

$K_{eq} = K(\text{マロン酸ジメチル}) / K(\text{メタノール}) = 10^{-13} / 10^{-16} = 10^3$

【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	環境産業科学
------	--------

第 2 頁 (5 頁の内)

問 1. 解答例

④

水素の分子軌道は 1s 軌道の結合性軌道に 2 つの電子が入っている状態である。ヘリウムの分子軌道は 1s 軌道の結合性軌道と反結合性軌道にそれぞれ 2 つの電子がはいり、結合による安定化が生じない。

問 2. 解答例

①

LC,GC の分離部と MS/MS の質量分析部からなる。LC はガス化しにくい化合物や熱で分解し易い化合物を液体クロマトグラフィーで分離する。GC はガス化しやすい化合物をガスクロマトグラフィーで分離する。MS/MS は 2 段階の質量選択が可能なシステムであり、高い選択性ならびに高感度でターゲット化合物の分析が可能である。LC-MS/MS はソフトイオン化で構造情報が取りやすい。GC-MS/MS は EI などのイオン化が用いられ、NIST などのスペクトルライブラリーを活用できる。

②SCAN は設定された質量範囲の全てのイオンを測定する方式であり、感度は低いけどどのような質量のイオンがあるかを広くスキャンすることができる。SIM は目的の化合物のイオン (特定の m/z) のみを選択してモニタリングする方法であり、選択性があり感度も高い。MRM は 1 つ目の四重極で前駆体イオンを選択し、衝突セルで断片化させ、2 つ目の四重極で特定の生成イオンを検出する。夾雑の影響を受けにくいので SIM よりも選択性が高く感度も高い。

【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	環境産業科学
------	--------

第 3 頁 (5 頁の内)

問2. 解答例

③

複数濃度の標準溶液を測定して直線性を確認の後、最小濃度の標準液の測定を複数回行い、その標準偏差を求める。その標準偏差を3倍したものが検出下限値、10倍したものが定量下限値となる。

④

LC-MS/MS測定の際にターゲット成分に近いリテンションタイムに夾雑成分が多く存在する場合、ターゲットのイオン化が抑制されるため見かけのピーク面積が小さくなる負のマトリックス効果を受けることがある。この対策としては夾雑成分の量を少なくするために追加精製する、夾雑の濃度そのものを低くするためにサンプルを希釈するなどの方法がある。

⑤

- ・長鎖 PFAS は吸着しやすいため、容器や接液部の洗浄操作を入れる。
- ・短鎖 PFAS はラボ環境中にも存在しているため器具や溶媒のバックグラウンドの確認をし、必要に応じて対策を行う。
- ・濃縮操作においては容器に吸着するものや揮発しやすいものもあるため溶媒組成や操作条件に注意をする。

【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	環境産業科学
------	--------

第 4 頁 (5 頁の内)

問3. 出題意図：解答例

$$12440 \times 0.01 \times 150 \times 100 = 1866000$$

$$1866000 / 2880 \times 192 / 1000 = 124.4$$

124.4 Kg

【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	環境産業科学
------	--------

第 5 頁 (5 頁の内)

問4. 解答例

①

オゾン層破壊は、大気中に拡散したフロンガスが成層圏で紫外線と反応してラジカルを発生し、このラジカルが触媒的に連鎖反応を引き起こしてオゾンを次々に分解してしまうことによって起こる。

②

オゾン層の破壊によって紫外線が地表に多く届くようになると、DNAの損傷によって皮膚がんや白内障などのリスクが高まり人間の健康が脅かされる。また、様々な生物の生育や多様性の維持に深刻な影響を与えるなど、生態系全体においても大きな影響が出る可能性がある。

③

オゾン層破壊対策は1987年のモントリオール議定書により世界的に進められ、オゾン層破壊係数をもとに有害なフロンを制限し、冷媒として代替フロンが使われるようになった。しかし、これらの代替物質には地球温暖化係数が高いものもあるため、現在ではオゾン層保護と温暖化防止の両立が求められている。