

【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

F フッ素

原子核の荷電が大きくなるほど、また、電子が原子核に近いほど電子と原子核の相互作用が強くなるため、周期表の右上にあるフッ素の電気陰性度が最も大きくなる。

②

低温では反応速度的に優先的な化合物が多く生成し、高温では熱力学的に安定な化合物が主生成物となる。

③

$$K_a = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{OH}^-]}{[\text{H}_2\text{O}]}$$

$$[\text{H}_2\text{O}] = 55\text{mol/L}, [\text{H}_3\text{O}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14}(\text{mol/L})^2$$

より計算する。

【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 2 頁 (5 頁の内)

問 1. 解答例

④

水素の分子軌道は 1s 軌道由来の結合性軌道に 2 つの電子が入っている状態である。一方、ヘリウムの分子軌道では 1s 軌道由来の結合性軌道と反結合性軌道にそれぞれ 2 つずつ電子が存在するため、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。

②

SCAN 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いため 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、夾雑成分を除去するために追加精製を行う方法や、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

内部標準検量線法は既知濃度の内部標準物質を試料に添加し、目的成分と内部標準物質のピーク面積比から濃度を補正して求める。前処理での損失や装置の変動による誤差を補正できるため、より高精度な分析が可能になる。外部標準法は既知濃度の標準品で作成した検量線を用いて濃度を求める。操作が簡単で内部標準物質も必要ないが、注入量の誤差や溶媒揮発の影響を受けやすい。

【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 4 頁 (5 頁の内)

問3. 解答例

$$144 \times 150 \times 24 \times 60 \times 60 \times 0.01 \times 100 \times 0.18 / 2880000 = 116.64 \text{ kg}$$

【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

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層を次々に分解することによって起こる。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。オゾン層破壊に対する対策は、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のためにアンモニアなどの冷媒が使用されるようになっている。