

| 区 分 | 標準的な解答例又は出題意図 |
|--|--|
| <p>専門科目 生物学</p> <p>出題意図</p> <p>解答例</p> <p>出題意図</p> | <p>【設問 1】 植物の窒素同化に関する基礎的知識を問う。</p> <p>問 1-1 植物における窒素同化に至る過程とそれに関わるイオン、アミノ酸、酵素名を問う。 問 1-2 異なる生育環境で獲得した窒素同化方法の違いを問う。 問 1-3 植物における窒素同化とグルタミン合成酵素の重要性を酵素阻害から問う。</p> <p>問 1-1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) アンモニウム (NH_4^+は、イオンの意味が含まれるため不正解) 2) 硝酸 (NO_3^-は、イオンの意味が含まれるため不正解) 3) 亜硝酸 (NO_2^-イオンの意味が含まれるため不正解) 4) グルタミン合成酵素 5) グルタミン酸 6) グルタミン 7) シンセターゼ 8) 窒素同化 <p>問 1-2 水田のような環境では土壤中に含まれる硝酸イオンが流出してしまうため、イネなどはアンモニウムイオンを優先的に使わざるを得ない環境となり、濃度が高くても生育できる形質を獲得したため。一方、アンモニウムイオンが豊富に存在する環境が少ないため、多くの植物は硝酸態窒素を利用する方法を選択したため。(144 文字)</p> <p>問 1-3 グルタミン合成酵素の阻害により窒素同化が妨げられ、組織中のグルタミンの減少とアンモニア濃度の上昇が起こる。その結果、最終的には光合成が停止するため。(74 文字)</p> <p>【設問 2】 遺伝に関する基礎的知識を問う。</p> <p>問 2-1 生殖法と遺伝に関する基礎知識を問う。 問 2-2 有性生殖の特徴について問う。 問 2-3 染色体に関する基礎知識を問う。 問 2-4 遺伝子の相互作用について問う。 問 2-5 キイロショウジョウバエの性決定機構について問う。</p> |

解答例

問 2-1

- 1 有性
- 2 単為 (単性も可)
- 3 伴性

問 2-2

利点は、異性を探索し配偶子を受け取ることなく子孫を作ることができる上、異性を産む必要もないため、生息に適した環境下においては、通常の有性生殖に比べ、増殖効率が高いことである。難点は、子孫が受け継ぐことができる遺伝子が、母親の遺伝子のみに限られるため、遺伝子の多様性が失われ、通常の有性生殖に比べ、病気や環境変化に対して適応できず、絶滅する可能性が高いことである。(181字)

問 2-3

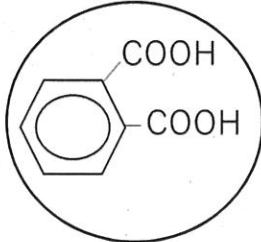
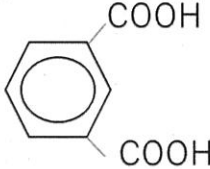
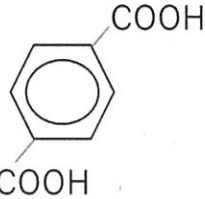
ア、イ、ウ

問 2-4

(黄色 : 白色) 3 : 13

問 2-5

(オス) ソ
(メス) サ、セ、タ

| 区 分 | 標準的な解答例又は出題意図 |
|---------------------------------------|--|
| <p>専門科目 化学</p> <p>出題意図</p> <p>解答例</p> | <p>【設問 1】 有機化合物の構造についての基本的な知識を問う問題</p> <p>問 1-1 メタンは正四面体の構造を持つため、2 か所のうちどの位置が塩素で置換されても構造異性を生じない</p> <p>問 1-2 一例</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> $\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ \text{Cl}-\text{C}-\text{C}-\text{Cl} \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$ </div> <div style="text-align: center;"> $\begin{array}{c} \text{Cl} \quad \text{H} \\ \quad \\ \text{Cl}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$ </div> </div> <p>問 1-3 一例</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> $\begin{array}{c} \text{Cl} \quad \quad \text{H} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{C}=\text{C} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{Cl} \quad \quad \text{H} \end{array}$ </div> <div style="text-align: center;"> $\begin{array}{c} \text{Cl} \quad \quad \text{Cl} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{C}=\text{C} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{H} \quad \quad \text{H} \end{array}$ </div> <div style="text-align: center;"> $\begin{array}{c} \text{Cl} \quad \quad \text{H} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{C}=\text{C} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{H} \quad \quad \text{Cl} \end{array}$ </div> </div> <p>問 1-4 エタンの炭素-炭素単結合は自由回転できるが、エテン（エチレン）の炭素-炭素二重結合は自由回転できず、2つの炭素原子と4つの水素原子がすべて同一平面上に固定されるため、<i>cis-trans</i> 異性体を生じ、異性体数が増加する。</p> <p>問 1-5</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">  </div> </div> <p>無水フタル酸を生じるのは フタル酸（ベンゼン-1,2-ジカルボン酸） カルボキシル基がパラ位に位置する異性体の一般名は テレフタル酸</p> |

出題意図

【設問 2】

油脂についての基本的知識と、水素添加によるマーガリンの製法原理、バイオマスエネルギーとしての応用についての理解を試す。

1) は油脂の基本構成についての理解を試すとともに、飽和・不飽和脂肪酸についての基礎知識とバイオマスエネルギーとしての油脂の利用法、カーボンニュートラルの概念についての理解を試した。

2) は油脂の基本骨格である脂肪酸について、一般的な知識を試した。

解答例

問 2-1

- ア グリセリン (グリセロール)
- イ リパーゼ (トリアシルグリセロールリパーゼ)
- ウ 不飽和
- エ 飽和
- オ 水素
- カ 触媒
- キ メタノール
- ク エステル
- ケ 二酸化炭素
- コ カーボンニュートラル

問 2-2

- A 酪酸
- B 5
- C リノール酸
- D 20
- E 4

| | |
|-------------|---|
| <p>出題意図</p> | <p>【設問 3】 気体の温度、体積、圧力の関係の知識、酸化還元反応と半反応に関する知識を問う問題である。</p> |
| <p>解答例</p> | <p>問 3-1 ボイル・シャルルの法則</p> <p>問 3-2 求める温度を T とすると、 $(1.0 \times 10^5) \times 0.80 / (273 + 27) = (1.2 \times 10^5) \times 0.60 / (273 + T)$ 従って、$T = -3$ <u>答え -3°C</u></p> <p>問 3-3 $\text{CH}_3\text{CHO} + \text{NAD}^+ + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH} + \text{NADH} + \text{H}^+$</p> <p>【設問 4】 身近な合成高分子化合物であるイオン交換樹脂についての基礎的な知識を問う問題である。</p> <p>問 4-1 $\text{R-SO}_3\text{H} + \text{NaCl} \rightarrow \text{R-SO}_3\text{Na} + \text{HCl}$</p> <p>$\text{NaCl}$、$\text{HCl}$ はイオンとして回答されていてもよい</p> <p>問 4-2 塩化ナトリウムの物質量は、$0.1 \text{ mol/l} \times 0.02 \text{ l} = 0.002 \text{ mol}$ である Cl^- はすべて樹脂に吸着し、Na^+ は全て溶出液と洗浄液に回収されていると判断されることから、溶出液と洗浄液に回収された Na^+ は、0.002 mol となる。</p> <p>これを中和するのに必要な 20 mmol/l の硫酸は、0.001 mol である。 これは 50 ml に相当するので、溶出液と洗浄液と硫酸の総体積は、 $20 + 100 + 50 \text{ ml} = 170 \text{ ml}$ <u>答え 170 ml</u></p> |
| <p>出題意図</p> | |
| <p>解答例</p> | |

令和5年度
学群編入学試験

【生命環境学群 生物資源学類】

| 区 分 | 標準的な解答例又は出題意図 |
|--------------|---|
| 専門科目 数学 | |
| 設問1 出題意図 | 微分積分の知識を問う。 |
| 解答例 問 1-1 | <p>部分積分の知識と三角関数の基礎的知識を問う問題である。</p> $\int_{\frac{\pi}{2}}^{\pi} x^2 \sin x dx = [-x^2 \cos x]_{\frac{\pi}{2}}^{\pi} + \int_{\frac{\pi}{2}}^{\pi} 2x \cos x dx$ $= [-x^2 \cos x + 2x \sin x]_{\frac{\pi}{2}}^{\pi} - 2 \int_{\frac{\pi}{2}}^{\pi} \sin x dx$ $= [-x^2 \cos x + 2x \sin x + 2 \cos x]_{\frac{\pi}{2}}^{\pi}$ $= \pi^2 + 0 - 2 - 0 - 2 \frac{\pi}{2} - 0 = \pi^2 - \pi - 2$ |
| 解答例 問 1-2 | <p>偏微分の基礎的な知識を問う問題である。。</p> $\frac{\partial f}{\partial x} = \frac{6x^2}{2\sqrt{2x^3 - 3y^2}} = \frac{3x^2}{\sqrt{2x^3 - 3y^2}}$ $\frac{\partial f}{\partial y} = \frac{-6y}{2\sqrt{2x^3 - 3y^2}} = -\frac{3y}{\sqrt{2x^3 - 3y^2}}$ |
| 解答例 問 1-3 | <p>微分方程式の基礎的な理解を問う問題である。 水面の高さ (H) の時間変化 (dH/dt) は、バケツ内の水面の高さと穴の高さの差 ($H-h$) に比例することから、以下の式が得られる。</p> $\frac{dH}{dt} = -K(H-h)$ |
| 解答例 問 1-4 | <p>微分方程式の基礎的な解法を問う問題である。</p> $\frac{dH}{dt} = -K(H-h)$ $\frac{dH}{(H-h)} = -K dt$ $\log(H-h) = -Kt + C$ $e^{-Kt+C} = H-h$ <p>ここで、$t=0$ のとき、$H=H_0$ であるから、 $e^C = H_0 - h$ となり、以下の式が得られる。</p> $(H_0 - h)e^{-Kt} = H - h$ <p>そこで、水面の高さ H と時間 t の関係は以下の式で表すことができる。</p> $H = (H_0 - h)e^{-Kt} + h$ |

| | |
|----------------------|---|
| <p>設問 2 出題意図</p> | <p>線形代数学に関わる知識を問う。</p> |
| <p>解答例 問 2-1</p> | <p>行列式および余因子行列の計算力およびそれらより導かれる逆行列の理解と計算力問う問題である。</p> $(1) \begin{vmatrix} 2 & -2 & -3 \\ -3 & 5 & 2 \\ 1 & -3 & 3 \end{vmatrix}$ $= 2 \times 5 \times 3 + (-2) \times 2 \times 1 + (-3) \times (-3) \times (-3) - \{(-3) \times 5 \times 1\} - \{(-2) \times (-3) \times 3\} - \{2 \times 2 \times (-3)\}$ $= 30 - 4 - 27 + 15 - 18 + 12$ $= 8$ <p>(2) 余因子行列 $\tilde{A} = (\tilde{a}_{ij})$ を求める</p> $\tilde{a}_{11} = A_{11} = \begin{vmatrix} 5 & 2 \\ -3 & 3 \end{vmatrix} = 21 \qquad \tilde{a}_{12} = - A_{21} = -\begin{vmatrix} -2 & -3 \\ -3 & 3 \end{vmatrix} = 15$ $\tilde{a}_{13} = A_{31} = \begin{vmatrix} -2 & -3 \\ 5 & 2 \end{vmatrix} = 11 \qquad \tilde{a}_{21} = - A_{12} = -\begin{vmatrix} -3 & 2 \\ 1 & 3 \end{vmatrix} = 11$ $\tilde{a}_{22} = A_{22} = \begin{vmatrix} 2 & -3 \\ 1 & 3 \end{vmatrix} = 9 \qquad \tilde{a}_{23} = - A_{32} = -\begin{vmatrix} 2 & -3 \\ -3 & 2 \end{vmatrix} = 5$ $\tilde{a}_{31} = A_{13} = \begin{vmatrix} -3 & 5 \\ 1 & -3 \end{vmatrix} = 4 \qquad \tilde{a}_{32} = - A_{23} = -\begin{vmatrix} 2 & -2 \\ 1 & -3 \end{vmatrix} = 4$ $\tilde{a}_{33} = A_{33} = \begin{vmatrix} 2 & -2 \\ -3 & 5 \end{vmatrix} = 4$ <p>よって余因子行列は $\tilde{A} = \begin{pmatrix} 21 & 15 & 11 \\ 11 & 9 & 5 \\ 4 & 4 & 4 \end{pmatrix}$</p> <p>(3) (1)と(2)の結果より</p> $A^{-1} = \frac{1}{8} \begin{pmatrix} 21 & 15 & 11 \\ 11 & 9 & 5 \\ 4 & 4 & 4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 21/8 & 15/8 & 11/8 \\ 11/8 & 9/8 & 5/8 \\ 1/2 & 1/2 & 1/2 \end{pmatrix}$ |
| <p>問 2-2</p> | <p>ベクトルの計算と内積に関わる理解を問う問題である。</p> <p>$x = \frac{28}{17}a + \frac{7}{17}b$, $y = \frac{7}{17}a - \frac{28}{17}b$ とおくと、条件より $x = y = 1$ である。 また、上記 2 つの式から</p> $a = \frac{1}{7}(4x + y), \quad b = \frac{1}{7}(x - 4y)$ <p>と表せるので、$a - b = \frac{1}{7}(3x + 5y)$ である。 したがって、</p> $ a - b ^2 = \frac{1}{49}(9 x ^2 + 30x \cdot y + 25 y ^2) = \frac{1}{49}(34 + 30x \cdot y)$ <p>を得る。 x, y のなす角を θ とすると、$x \cdot y = x y \cos\theta = \cos\theta$ であるから、</p> |

$$|a - b|^2 = \frac{1}{49}(34 + 30\cos\theta)$$

である。

$-1 \leq \cos\theta \leq 1$ より $\frac{4}{49} \leq |a - b|^2 \leq \frac{64}{49}$ となるので、
求める範囲は $\frac{2}{7} \leq a - b \leq \frac{8}{7}$

| 区 分 | 標準的な解答例又は出題意図 |
|-------------------|---|
| 経済学 【設問 1】 | <p>1) 出題意図 日本において農林産物の自給率を高める取り組みがなされている中で自給率がどのように計算されるかを問うと共に、現下の急速な円安進行を念頭に置きその影響を考察させる。</p> <p>2) 解答例 (1) 品目別自給率 = $\frac{\text{国内生産量}}{\text{国内消費仕向け量}} \times 100$ もしくは 品目別自給率 = $\frac{\text{国内生産量}}{\text{国内生産量} + \text{輸入量} - \text{輸出量} - \text{在庫の増加量 (又は + 在庫の減少量)}} \times 100$</p> <p>(2) 農林産物の例として木材を取り上げると、円安の進行により円建て輸入木材価格が上昇することになることから、その価格上昇に伴って木材の輸入量が減少すると共に代替財の国産材の需要が増加し、それに伴って国内での木材生産量の増加につながると考えられる。また、国外においてドル建て輸出木材価格が低下することになることから木材の輸出量は増え、それに伴って国内の木材生産量が増加すると考えられる。その結果、自給率の定義式において木材の国内生産量が分母も分子も増加し、輸入量の減少と輸出量の増加が生じることから、分母における「輸入量 - 輸出量」の数量が小さくなる若しくは負の値が大きくなることから、木材自給率は高まることが考えられる。(307字)</p> |
| 【設問 2】 | <p>1) 出題意図 我が国の農山漁村の振興に関する問題について、基本的な時事知識を問うとともに、生物資源、地域概念、内容について考察する能力を評価する。</p> <p>2) 解答例 (1) 「関係人口」とは、農山漁村地域に何らかの関わりがある人で、その地域に実家などルーツがあり現在は都市部に居住している人、過去にその地域に勤務したり居住・滞在経験を持つ人、都市部から地域に定期的に通っている人（いわゆる二地域居住、祭りの運営への参加や農作業の手伝い等で地域に通っている人、副業・兼業で週末に農山村地域の企業・NPO で働く人など）を指す。(172文字)</p> <p>(2) 「関係人口」は、その地域の担い手として活躍することにとどまらず、</p> |

地域住民との交流がイノベーションや新たな価値を生み、内発的発展につながるほか、将来的な移住者の増加にもつながることが期待される。また、「関係人口」の創出・拡大は、受入側のみならず、地域に関わる人々にとっても、日々の生活における更なる成長や自己実現の機会をもたらすものであり、双方にとって重要な意義がある。(184字。総務省『第2期「まち・ひと・しごと創生総合戦略」』25頁、2019年より。)