令和７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　生物学	
出題意図	**【設問1】** 脊椎動物の免疫に関する基礎的知識を問う。 問1-1　免疫に関する知識を問う。 問1-2　異物の認識機構について問う。 問1-3　炎症反応に関する知識を問う。 問1-4　抗原提示に関する知識を問う。 問1-5　適応（獲得）免疫に関する知識を問う。
解答例	**問1-1** 1）自然免疫、2）適応免疫（または獲得免疫）、 **問1-2** a. 食作用（または 貪食）、b. Toll 様受容体（または TLR） **問1-3** a. 炎症（または炎症反応） b. C→D→B→A マクロファージによるサイトカイン分泌、血管拡張、食細胞の遊走、および腫れなど、炎症の症状が起こるプロセスについて問うている。 **問1-4** 樹状細胞は異物を食作用により分解し、リンパ節に移動して、異物（抗原も可）の一部を MHC（主要組織適合も可）抗原に結合させ、細胞表面にて抗原提示する。T 細胞が細胞膜上の TCR（T 細胞受容体）により認識する。（74 字）。 ※食作用・リンパ節への移動・MHC 抗原・抗原提示、TCR の語句を用いて説明できていれば正解。 **問1-5** a. B 細胞、b. ヘルパー、c. 形質細胞、d. 抗体、e. 抗原抗体反応 ※適応（獲得）免疫のうち、体液性免疫に関してそのプロセスを問うている。

出題意図	【設問 2】 地球環境の変化と C3 および C4 植物の光合成機能の関係を基に、植物の光合成に関する基礎的知識を問う。 問 2-1　C3 および C4 植物の光合成機能に関する知識を問う。 問 2-2　大気環境の変化と植物の光合成の進化について知識とその理解を問う。 問 2-3　地球温暖化という現象と植物の生育について、植物の光合成と光呼吸に関する知識から考察する推理力を問う。
解答例	問 2-1 1）C_3　2）RuBP カルボキシラーゼ（Rubisco） 3）C_4　4）PEP カルボキシラーゼ（PEPC） 問 2-2 地球上の大気中二酸化炭素濃度が低下した際に、RuBP カルボキシラーゼによる二酸化炭素固定効率が低下し、C_3 植物の生存が不利になった。一方で、低い濃度でも二酸化炭素を固定できる PEP カルボキシラーゼを利用する C_4 植物が出現したと考えられる。（103 字） 問 2-3 大気中二酸化炭素濃度の上昇は、C_3 植物および C_4 植物のいずれにおいても、RuBP カルボキシラーゼにおける二酸化炭素固定という点においては有利に作用すると考えられるが、C_3 植物の場合、気温の上昇に伴い、RuBP カルボキシラーゼにおけるオキシゲナーゼ反応が活発になり、二酸化炭素の代わりに酸素を取り込む光呼吸が活性化される結果、光合成効率が低下する可能性がある。一方、C_4 植物の場合、温度によって二酸化炭素固定能力が左右されない PEP カルボキシラーゼの働きにより、C_3 植物よりも高温下での光呼吸が抑制され、結果として一年中、高い気温が続く熱帯など地域では、地球温暖化現象が C_3 植物よりも C_4 植物の生存に有利になると考えられる。（284 文字）

令和７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　化学	【設問1】
出題意図	安全に実験を行うための知識、および酸・塩基の基本的な反応と当量に関する理解度を問う問題である。
解答例	**問 1-1** （イ）が危険。硫酸に少量の水を滴下すると発熱による突沸が起こり、周囲に飛び散る危険がある。 **問 1-2** 49 g の硫酸は 0.5 mol であるので、中和に要する水酸化ナトリウムは 1.0 mol となり、40 g となる。 $H_2SO_4 + 2NaOH \rightarrow Na_2SO_4 + 2H_2O$ **問 1-3** 塩酸を滴下することで、炭酸カルシウムは二酸化炭素を放出しながら易水溶性の塩化カルシウムに変化し、透明となる $2HCl + CaCO_3 \rightarrow CaCl_2 + CO_2 + H_2O$

	【設問 2】
出題意図	アンモニアの物性，製造法，水溶液の電離平衡に関する基礎知識を問う問題である。
解答例	**問 2-1** A: 刺激、B:　気体、C:　ハーバー・ボッシュ、D:　弱塩基 **問 2-2** $2NH_4Cl + Ca(OH)_2 \rightarrow CaCl_2 + 2H_2O + 2NH_3$ **問 2-3** $$K_b = \frac{[NH_4^{\ +}][OH^-]}{[NH_3]}$$ **問 2-4** 電離度 a は濃度 c を用いて以下の式で表される。 $$a = \sqrt{\frac{K_b}{c'}} = \sqrt{\frac{2.3\ \times 10^{-5}\ mol/L}{0.5\ mol/L}} = 6.8\ \times 10^{-3}$$ $$[OH^-] = c'a = 0.5\ mol/L \times 6.8 \times 10^{-3} = 3.4 \times 10^{-3}$$ $$[H^+] = \frac{K_w}{[OH^-]} = \frac{1.0\times10^{-14}(mol/L)^2}{3.4\times10^{-3}(mol/L)} \fallingdotseq 2.9\times 10^{-12}\ mol/L$$ $$\begin{aligned} pH &= -\log_{10}\frac{1.0\times10^{-14}}{3.4\times10^{-3}} \\ &= -\log_{10}\frac{1.0\times10^{-11}}{3.4} \\ &= 11 + \log_{10} 3.4 = 11 + 0.53 = 11.53 \end{aligned}$$ 電離度：6.8　×　10^{-3} $[H^+]$: 2.9　×　10^{-12} mol/l pH: 11.53

	【設問 3】
出題意図	高分子化学に関する基礎知識および思考力を問う問題である。
解答例	**問 3-1** A: ゼラチン　B:　寒天 **問 3-2** パイナップル中に含まれるプロテアーゼにより，タンパク質性素材であるゼラチンのペプチド結合が加水分解されると考えられるため，ゼラチンに由来する固形物が溶けたと考えられる。 **問 3-3** パイナップル中に含まれるプロテアーゼが，加熱処理により失活し，働かなくなると考えられるため，固形物は溶けなくなる。

出題意図

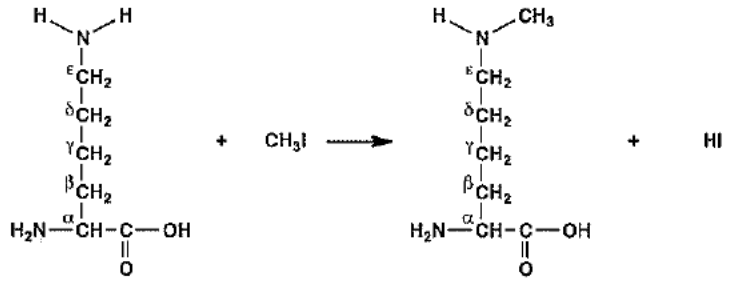
【設問 4】

タンパク質の翻訳後修飾のうち、アミノ酸側鎖に起きるメチル化反応について、有機化学反応としての反応機構を問う問題である。

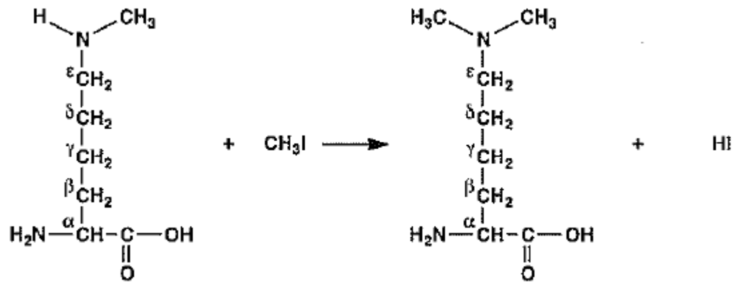
解答例

問 4-1（正解）

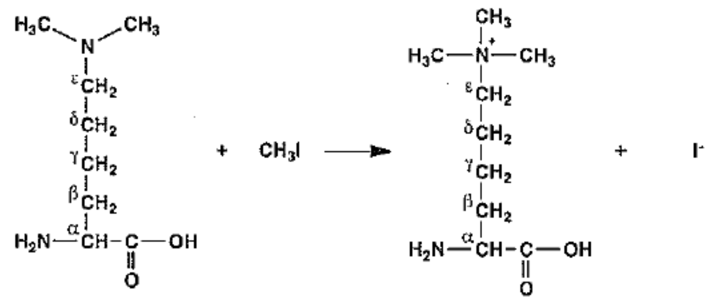
（モノメチル化）



（モノメチル→ジメチル）



（ジメチル→トリメチル化）



問 4-2（正解）

リジン (MW=146) → モノメチルリジン (MW=160)　　14 増加
モノメチルリジン (MW=160) → ジメチルリジン (MW=174)　　14 増加
ジメチルリジン (MW=174) → トリメチルリジン (MW=189)　　15 増加

※ジメチルまでは、見かけ上単純な置換（メチル基とプロトンの置き換え：差引 15-1＝+14）だが、ジメチルリジンのトリメチル化は、結果的にはメチル基が窒素原子の非共有電子対に配位した形をとるため +15 となる。

令和7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	確率密度関数，微分積分の知識を問う。
解答例 問1-1	累積分布関数と確率密度関数の関係を問う問題である。 累積分布関数$F(x)$と確率密度関数$f(x)$の関係 $$f(x)=\frac{d}{dx}F(x)$$ から， $$f(x)=\frac{d}{dx}(1-e^{-\alpha x})=\alpha e^{-\alpha x}$$
解答例 問1-2	確率変数の期待値に対する理解，および積分計算能力を問う問題である。 $$\begin{aligned}E[X]&=\int_0^\infty xf(x)\,dx\\&=\alpha\int_0^\infty xe^{-\alpha x}\,dx\\&=\alpha\left[\left(x\left(-\frac{1}{\alpha}e^{-\alpha x}\right)-\left(\frac{1}{\alpha^2}e^{-\alpha x}\right)\right)\right]_0^\infty\\&=\left[-xe^{-\alpha x}-\frac{1}{\alpha}e^{-\alpha x}\right]_0^\infty\\&=\frac{1}{\alpha}\end{aligned}$$
解答例 問1-3	確率変数の分散に対する理解，および積分計算能力を問う問題である。 $$V[X]=E[X^2]-(E[X])^2$$ $$\begin{aligned}E[X^2]&=\int_0^\infty x^2f(x)\,dx=\alpha\int_0^\infty x^2e^{-\alpha x}\,dx\\&=\alpha\left(\left[-\frac{1}{\alpha}x^2e^{-\alpha x}\right]_0^\infty-\left(-\frac{1}{\alpha}\int_0^\infty 2x\,e^{-\alpha x}\,dx\right)\right)\\&=2\int_0^\infty x\,e^{-\alpha x}\,dx=\frac{2}{\alpha}E[X]=\frac{2}{\alpha}\times\frac{1}{\alpha}=\frac{2}{\alpha^2}\end{aligned}$$ したがって， $$V[X]=\frac{2}{\alpha^2}-\left(\frac{1}{\alpha}\right)^2=\frac{1}{\alpha^2}$$
設問2 出題意図	ベクトル解析の基礎を問う。

解答例 問 2-1	連立方程式を解く計算能力を問う問題である。 (1) $\begin{bmatrix}6 & 3\\4 & 2\end{bmatrix}\begin{bmatrix}x\\y\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}0\\0\end{bmatrix}$ から $6x+3y=0,\ 4x+2y=0$ これら 2 式は従属なので，どちらを解いても良い。 $2x+y=0,\ y=-2x$ を$x^2+y^2=1$ に代入し，$x>0$より$x=\frac{1}{\sqrt{5}}$ ，$y=-\frac{2}{\sqrt{5}}$ (2) $\begin{bmatrix}-2 & 3\\4 & -6\end{bmatrix}\begin{bmatrix}x\\y\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}0\\0\end{bmatrix}$ から $-2x+3y=0,\ 4x-6y=0$ これら 2 式は従属なので，どちらを解いても良い。 $-2x+3y=0,\ y=\frac{2}{3}x$ を$x^2+y^2=1$ に代入し，$x>0$より$x=\frac{3}{\sqrt{13}}$ ，$y=\frac{2}{\sqrt{13}}$
問 2-2 (1)	行列の性質の理解，および論理的思考力を問う問題である。 $\mathbf{B}=\mathbf{A}-\lambda\mathbf{E}$ とした時に，行列$\mathbf{B}$が逆行列をもつとし，逆行列を$\mathbf{B}^{-1}$と表現する。 固有値と固有ベクトルの定義から，$(\mathbf{A}-\lambda\mathbf{E})\boldsymbol{x}=\mathbf{0}$ より， $\mathbf{B}\boldsymbol{x}=\mathbf{0}$ 両辺に$\mathbf{B}^{-1}$を乗じると $\mathbf{B}^{-1}\mathbf{B}\boldsymbol{x}=\mathbf{B}^{-1}\mathbf{0}$ $\boldsymbol{x}=\mathbf{0}$ となり「$\mathbf{0}$でないベクトル$\boldsymbol{x}$」という条件を満たさなくなる。 したがって，行列$\mathbf{B}$は逆行列をもたない。
問 2-2(2)	行列の性質の理解，および逆行列の算出方法を問う問題である。 行列$\mathbf{B}$は逆行列をもたないため，$\det(\mathbf{B})=0$ $\mathbf{B}=\begin{bmatrix}5-\lambda & 3\\4 & 1-\lambda\end{bmatrix}$ なので， $\det(\mathbf{B})=(5-\lambda)(1-\lambda)-3\times4=0$ $5-6\lambda+\lambda^2-12=0$ $\lambda^2-6\lambda-7=0$ $(\lambda-7)(\lambda+1)=0$ $\lambda=-1,7$
問 2-2(3)	行列の性質の理解を問う問題である。 $\mathbf{B}\boldsymbol{x}=\mathbf{0}$ から$\begin{bmatrix}5-\lambda & 3\\4 & 1-\lambda\end{bmatrix}\boldsymbol{x}=\mathbf{0}$ $\lambda=-1$の場合， $$\begin{bmatrix}5+1 & 3\\4 & 1+1\end{bmatrix}\boldsymbol{x}=\mathbf{0}$$

<table>
<tr><td></td><td>
$$\begin{bmatrix}6 & 3\\ 4 & 2\end{bmatrix}\boldsymbol{x}=\mathbf{0}$$
問 2-1 の(1)より，$\boldsymbol{x}=\begin{bmatrix}\frac{1}{\sqrt{5}}\\ -\frac{2}{\sqrt{5}}\end{bmatrix}$
同様に$\lambda=7$の場合，
$$\begin{bmatrix}5-7 & 3\\ 4 & 1-7\end{bmatrix}\boldsymbol{x}=\mathbf{0}$$
$$\begin{bmatrix}-2 & 3\\ 4 & -6\end{bmatrix}\boldsymbol{x}=\mathbf{0}$$
問 2-1 の(2)より，$\boldsymbol{x}=\begin{bmatrix}\frac{3}{\sqrt{13}}\\ \frac{2}{\sqrt{13}}\end{bmatrix}$
</td></tr>
<tr><td>問 2-2(4)</td><td>
行列の性質の理解，および逆行列の算出方法を問う問題である。

C の固有値をλ，固有ベクトルを$\boldsymbol{x}$ とすると，固有値・固有ベクトルの定義から
$$\mathbf{C}\boldsymbol{x}=\lambda\boldsymbol{x}$$
$$(\mathbf{C}-\lambda\mathbf{E})\boldsymbol{x}=\mathbf{0}$$
$(\mathbf{C}-\lambda\mathbf{E})$が逆行列をもつと，$\boldsymbol{x}=0$となり，固有ベクトルの条件を満たさない。したがって，$(\mathbf{C}-\lambda\mathbf{E})$は逆行列を持たず，$\det(\mathbf{C}-\lambda\mathbf{E})=0$
$$\mathbf{C}-\lambda\mathbf{E}=\begin{bmatrix}0-\lambda & 2 & 2\\ 2 & 1-\lambda & 0\\ 2 & 0 & -1-\lambda\end{bmatrix}$$
から，$\det(\mathbf{C}-\lambda\mathbf{E})=(0-\lambda)(1-\lambda)(-1-\lambda)+2\times 0\times 2+2\times 2\times 0$
$-2\times(1-\lambda)\times 2-2\times 2\times(-1-\lambda)-(0-\lambda)\times 0\times 0$
$=-\lambda^3+9\lambda=0$
$\lambda=0,3,-3$
$(\mathbf{C}-\lambda\mathbf{E})\boldsymbol{x}=\mathbf{0}$ より$\boldsymbol{x}$は 3 成分のベクトルなので，$\boldsymbol{x}=\begin{pmatrix}x_1\\ x_2\\ x_3\end{pmatrix}$とおく。

$\lambda=0,3,-3$ のうち，どれか一つを選択して解答できれば良い。
$\lambda=0$のとき
$$\begin{bmatrix}0 & 2 & 2\\ 2 & 1 & 0\\ 2 & 0 & -1\end{bmatrix}\begin{pmatrix}x_1\\ x_2\\ x_3\end{pmatrix}=\mathbf{0}$$
$$2x_2+2x_3=0, 2x_1+x_2=0, 2x_1-x_3=0$$
$x_1^2+x_2^2+x_3^2=1$，$x_1>0$の制約のもとでこれを解くと，
$$\begin{pmatrix}x_1\\ x_2\\ x_3\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}\frac{1}{3}\\ -\frac{2}{3}\\ \frac{2}{3}\end{pmatrix}$$
$\lambda=3$のとき
$$\begin{bmatrix}-3 & 2 & 2\\ 2 & -2 & 0\\ 2 & 0 & -4\end{bmatrix}\begin{pmatrix}x_1\\ x_2\\ x_3\end{pmatrix}=\mathbf{0}$$
$$-3x_1+2x_2+2x_3=0, 2x_1-2x_2=0, 2x_1-4x_3=0$$
</td></tr>
</table>

	$x_1^2+x_2^2+x_3^2=1$，$x_1>0$の制約のもとでこれを解くと， $\begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix}=\begin{pmatrix} \frac{2}{3} \\ \frac{2}{3} \\ \frac{1}{3} \end{pmatrix}$ $\lambda=-3$のとき $\begin{bmatrix} 3 & 2 & 2 \\ 2 & 4 & 0 \\ 2 & 0 & 2 \end{bmatrix}\begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix}=\mathbf{0}$ $3x_1+2x_2+2x_3=0, 2x_1+4x_2=0, 2x_1+2x_3=0$ $x_1^2+x_2^2+x_3^2=1$，$x_1>0$の制約のもとでこれを解くと， $\begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix}=\begin{pmatrix} \frac{2}{3} \\ -\frac{1}{3} \\ -\frac{2}{3} \end{pmatrix}$

令和７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
経済学 【設問１】	1）出題意図 需要の所得弾力性の意味やそれに基づく財の特性の分類、弾力性の数式による導出についての理解を確認する。 2）解答例 1　所得弾力性とは所得の変化により需要がどの程度変化するかを示すものであり、例えば所得が1%変化したときに、需要が何%変化したかを示す量である。需要の変化率を所得の変化率で除することによって計算される。 2　所得弾力性が負である財は下級財あるいは劣等財、正である財は上級財あるいは正常財と呼ばれている。さらに上級財のうち、所得弾力性が１よりも大きい財は奢侈財、１より小さい財は必需財である。 3　需要弾力性をϵ_{I}とすると、以下のように表される。 $$\epsilon_{\mathrm{I}}=\frac{\partial x/_{x}}{\partial I/_{I}}=\frac{\partial x}{\partial I}\frac{I}{x}$$ ここで、(1) 式で表される需要関数について、以下の関係が成立する。 $$\frac{\partial\log x}{\partial\log I}=\frac{\partial\log x}{\partial x}\partial x\Big/\frac{\partial\log I}{\partial I}\partial I=\frac{\partial x/_{x}}{\partial I/_{I}}=\beta_{I}$$ したがって、需要弾力性は以下のように示される。 $$\epsilon_{\mathrm{I}}=\beta_{I}$$
【設問２】	1）出題意図 大学生にとって身近な題材を取り上げ、クラブ財の概念について当該財の排除性や競合性の観点からの理解を確認する。 2）解答例 このような資料は，（通信費などが発生する可能性はあるが）受講生にのみ利用可能になっている点で排除性はあるものの，ある受講生がこの資料を利用したからと言って，他の受講生の利用に影響をおよぼすことがないことから競合性のない財だと言える。この排除性があり，アクセスが保

	証されているグループ内の利用には競合性がない財をクラブ財という。