

# 大学院入学試験問題用紙

2024 年度 1 期

科 目 名	受 験 専 攻	受 験 番 号	氏 名
リスク評価学	食品安全健康学 専攻 博士前期 課程		

下記の 1 及び 2 についてそれぞれ記述しなさい。

1. 細胞が有する一次線毛の機能と構造について知るところを述べよ。
2. 食事に含まれる可能性のある毒性物質について、例を挙げてその毒性学的影響を説明しなさい。

# 大学院入学試験問題用紙

2024 年度 1 期

科 目 名	受 験 専 攻	受 験 番 号	氏 名
生体分析科学	食品安全健康学 専攻 博士前期 課程		

問 1. 大腸菌と大腸菌群細菌の生物学的な違いおよび特徴を述べよ。また、腸管出血性大腸菌について、知るところを述べよ。

問 2. 食品の衛生検査には様々な選択培地、非選択培地が用いられる。この選択培地と非選択培地の違いについて述べるとともに、選択培地と非選択培地の具体例をそれぞれ一つずつ挙げなさい。また、選択培地については、そのターゲットとなる細菌及び選択圧についても説明しなさい。

問 3. 我々のヒトの腸内にはどのような細菌がいるか、また腸内常在菌が宿主の健康に及ぼす影響について述べよ。

問 4. プレバイオティクスの定義について述べなさい。また、プレバイオティクスとして主にオリゴ糖が利用されるが、オリゴ糖の特徴を「代謝」の観点から説明しなさい。

# 大学院入学試験問題用紙

2024 年度 1 期

科 目 名	受 験 専 攻	受 験 番 号	氏 名
生体環境解析学	食品安全健康学 専攻 博士前期 課程		

I 皮膚と消化管には体の内と外を隔てる上皮細胞が存在する。それぞれの上皮細胞の特徴について、構造と機能面から説明せよ。

# 大学院入学試験問題用紙

2024 年度 1 期

科 目 名	受 験 専 攻	受 験 番 号	氏 名
生物化学 ①生化学	食品安全健康学 専攻 博士前期 課程		

問 下記の設問に答えなさい。

(a)細胞膜を用いて ATP を産生する機構は、以前 ( A ) 仮説と呼ばれていたが、現在は ( A ) 共役と呼ばれており、細胞が電子伝達のエネルギーを利用するメカニズムとして知られている。この機構は連結した 2 段階からなり、一つは電気化学的<sup>(b)</sup>プロトン濃度勾配を作る反応で、もう一つがそのプロトン濃度勾配を利用して ATP を生産する反応である。(c)活性運搬体が持つ高エネルギー電子は、ミトコンドリア ( B ) 膜に埋め込まれたタンパク質複合体に受け渡され、( B ) 膜を介したプロトン濃度勾配を形成するエネルギーを供給する。一方、光合成ではプロトン濃度勾配形成のための高エネルギー電子が太陽光のエネルギーを吸収した ( C ) に由来する点が異なる。また光合成では高エネルギー電子が最終的に供与される物質が異なるため、水ではなく ( D ) が ATP とともに産生される。

(1) 空欄 A~D に入る適切な語句を答えなさい。

A \_\_\_\_\_ B \_\_\_\_\_ C \_\_\_\_\_ D \_\_\_\_\_

(2) 下線 (c) について、この機構における ATP 産生反応を何と言うか答えなさい。

(3) 点下線 (b) について、細胞膜をはさんだプロトンの電気化学的勾配は「プロトン駆動力」と呼ばれる力を作り出す。この駆動力は 2 つの要素に分けることができる。その 2 つを答えなさい。

(4) 波下線 (c) について、具体的にこの機構で利用される活性運搬体を 2 つ答えなさい。

(5) 下記の語句の中から 1 つ選び、その語句について簡潔に説明しなさい。  
なお選んだ語句は丸で囲みなさい。

DNA トポイソメラーゼ      ヒストンアセチラーゼ      アロステリックタンパク質

# 大学院入学試験問題用紙

2024 年度 1 期

科目名	受験専攻	受験番号	氏名
生物化学 ② 分子生物学	食品安全健康学 専攻 博士前期 課程		

次の問1～3について（ ）に入る語句を記入し、問4～6に答えよ。

問1

小腸上皮の幹細胞が存在する場所を（ ）と呼ぶが、その基底部では幹細胞と前駆細胞の増殖を促進する（ ）と呼ばれるシグナル分子が発現している。

問2

カエルの受精卵を使って細胞周期の実験が行われてきたが、M期の卵から抽出された成熟促進因子（MPF）は後に（ ）と（ ）の複合体であることが判明した。

問3

（ ）というタンパク質は筋芽細胞の成長や増殖を阻害する分泌タンパク質である。このタンパク質を欠失させることにより、筋肉隆々の個体を作出することが可能である。

問4

最新の抗がん剤として、免疫チェックポイント阻害剤が注目されている。この抗がん剤はどのようなものか説明しろ。

問5

アポトーシスはプログラムされた細胞死と言われる。このアポトーシスが起こる場所や時期について説明しろ。

問6

ES細胞とiPS細胞はどのように作製するのか。それぞれの作製法について、簡単に説明しろ。

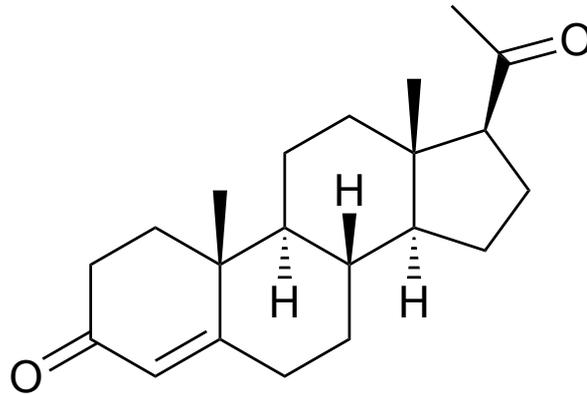
大学院入学試験問題用紙

2024 年度 1 期

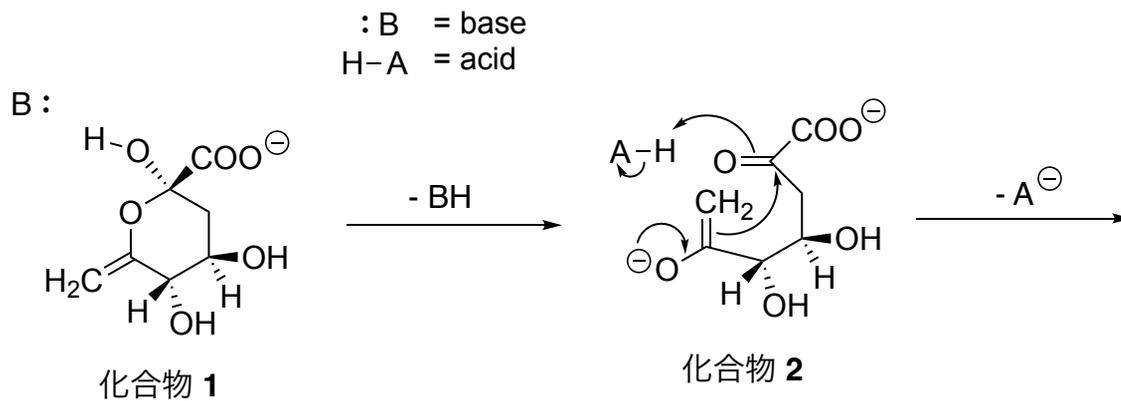
科目名	受験専攻	受験番号	氏名
生物化学 ③有機化学	食品安全健康学 専攻 博士前期 課程		

1. 次の化合物 A の不斉中心を○で囲み、それぞれの立体配置が R か S を示しなさい。

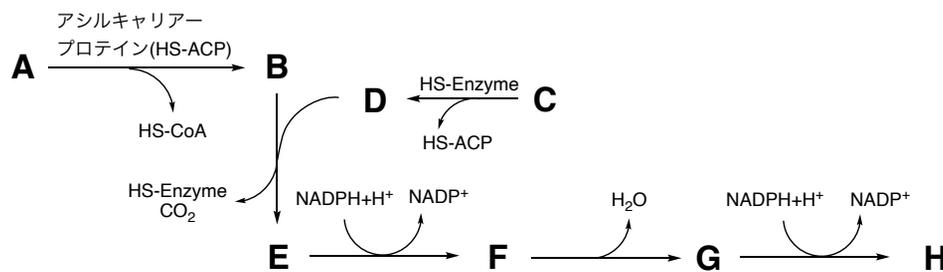
化合物 A



2. 化合物 1 に電子の流れを示す矢印を加え、化合物 1 から化合物 2 を生じる反応の機構を完成させなさい。また、化合物 2 において矢印で示された電子の流れから、化合物 2 からの反応生成物を予想しなさい。ただし、生成物の立体配置は考慮しないものとする。



3. 以下に示す脂肪酸合成酵素の 1 サイクル目の反応において、A、B、C、D、E、F、G、および H それぞれに該当する化合物の構造式を下から選びその番号を記しなさい。なお、必要な場合には、同じ物質を何度使用してもかまわない。



- ①  $\text{H}_3\text{C}-\text{C}(=\text{O})-\text{S}-\text{CoA}$     ②  $\text{HOOC}-\text{CH}_2-\text{C}(=\text{O})-\text{S}-\text{CoA}$     ③  $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{C}(=\text{O})-\text{S}-\text{ACP}$     ④  $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{C}(=\text{O})-\text{S}-\text{Enzyme}$     ⑤  $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}(\text{OH})-\text{C}(=\text{O})-\text{S}-\text{ACP}$
- ⑥  $\text{H}_3\text{C}-\text{C}(=\text{O})-\text{S}-\text{ACP}$     ⑦  $\text{HOOC}-\text{CH}_2-\text{C}(=\text{O})-\text{S}-\text{ACP}$     ⑧  $\text{H}_3\text{C}-\text{C}(=\text{O})-\text{CH}_2-\text{C}(=\text{O})-\text{S}-\text{ACP}$     ⑨  $\text{H}_3\text{C}-\text{C}(=\text{O})-\text{CH}_2-\text{C}(=\text{O})-\text{S}-\text{Enzyme}$     ⑩  $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}(\text{OH})-\text{C}(=\text{O})-\text{S}-\text{Enzyme}$
- ⑪  $\text{H}_3\text{C}-\text{C}(=\text{O})-\text{S}-\text{Enzyme}$     ⑫  $\text{HOOC}-\text{CH}_2-\text{C}(=\text{O})-\text{S}-\text{Enzyme}$     ⑬  $\text{H}_3\text{C}-\text{C}(=\text{O})-\text{CH}=\text{C}(=\text{O})-\text{S}-\text{ACP}$     ⑭  $\text{H}_3\text{C}-\text{C}(=\text{O})-\text{CH}=\text{C}(=\text{O})-\text{S}-\text{Enzyme}$

Ans.    **A**    **B**    **C**    **D**    **E**    **F**    **G**    **H**

# 大学院入学試験問題用紙

2024 年度 1 期

科 目 名	受 験 専 攻	受 験 番 号	氏 名
生物化学④分析化学	食品安全健康学 専攻 博士前期 課程		

IV. 次の問いに答えなさい。なお、原子量  $H=1.0$ ,  $C=12$ ,  $N=14$ ,  $O=16$ ,  $Na=23$ ,  $S=32$ ,  $Cl=35.5$  とせよ。

問 1 濃度未知の硫酸鉄 (II) 水溶液がある。この濃度を決定するために、硫酸酸性下で  $0.0100\text{mol/L}$  の過マンガン酸カリウム水溶液で滴定した。この反応では、硫酸カリウム、硫酸マンガン、硫酸鉄(III)、水が生成する。次の問いに答えなさい。

- (1) この滴定が終了したと判断する根拠は何か、説明しなさい。
- (2)  $0.0100\text{mol/L}$  の過マンガン酸カリウム水溶液で濃度未知の硫酸鉄(II)水溶液  $10.00\text{mL}$  を滴定したところ、 $4.86\text{mL}$  で滴定が終了した。この硫酸鉄水溶液のモル濃度を求めなさい。

問 2 次の問いに答えなさい。

- (1)  $K_a$  がわかると、何がわかるか、説明しなさい。
- (2)  $pK_a$  がわかると、何がわかるか、説明しなさい。
- (3)  $pK_a = pH$  となるのは、どういう条件が成り立つときか、説明しなさい。

問 3 飽和塩化ナトリウム水溶液がある。この水溶液の質量パーセント濃度は  $26.4\%$  である。次の問いに答えなさい。なお、この水溶液の密度は  $1.22\text{g/cm}^3$  である。

- (1) この水溶液の  $\%(w/v)$  を求めなさい。
- (2) この水溶液のモル濃度を求めなさい。
- (3) この水溶液を用いて生理食塩水 ( $0.14\text{mol/L}$ ) を  $100\text{mL}$  作成する方法を説明しなさい。器具等も明示すること。

【解答欄】 解答欄が足りない場合、裏に記述しなさい。

# 大学院入学試験問題用紙

2024 年度 1 期

科 目 名	受 験 専 攻	受 験 番 号	氏 名
生理機能学	食品安全健康学 専攻 博士前期 課程		

[1] 次の問に答えなさい。

核内受容体であるペルオキシゾーム増殖剤応答性受容体 $\alpha$  (PPAR $\alpha$ ) の活性化剤は、血中中性脂肪濃度が高くなるタイプの脂質異常症を改善する効果がある。そのメカニズムについて、下記の語句を使用し、簡潔に述べなさい。

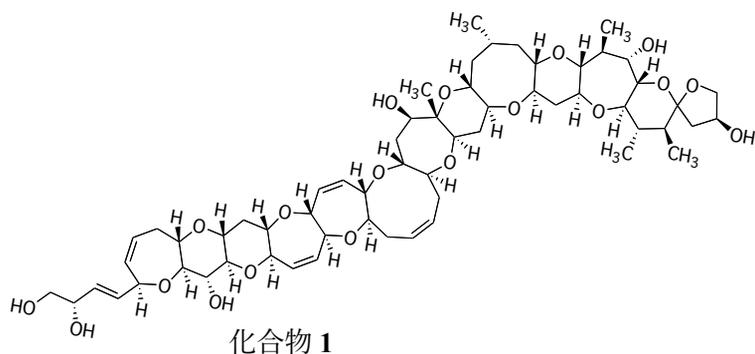
血中 LDL 濃度      脂肪酸酸化      ペルオキシゾーム      アシル CoA      カルニチン

# 大学院入学試験問題用紙

2024 年度 1 期

科目名	受験専攻	受験番号	氏名
生理活性物質学	食品安全健康学 専攻 博士前期 課程		

1. ポリエーテル系の海産毒と知られる化合物 1 の名称、薬理作用、臨床における症状などを中心に知るところを述べなさい。



2. アルツハイマー病の原因の 1 つと考えられているアミロイド仮説について知るところを述べなさい。

# 大学院入学試験問題用紙

2024 年度 1 期

科 目 名	受 験 専 攻	受 験 番 号	氏 名
食品開発学	食品安全健康学 専攻 博士前期 課程		

下記の 1 及び 2 についてそれぞれ記述しなさい。

1. 植物性食品素材または動物性食品素材から一つ選び、その名称を記し、その可食部において最も多い重量割合を占める物質について知るところを述べよ。
2. 食品を咀嚼・嚥下する過程で呈味成分が感受される。その過程について口腔中内での食品の物性変化、食品中の水の移動および呈味成分の味蕾への作用から説明せよ。

# 大学院入学試験問題用紙

2024 年度 2 期

科 目 名	受 験 専 攻	受 験 番 号	氏 名
生体分析科学	食品安全健康学 専攻 博士前期 課程		

問 1. 食品の衛生検査で使われる卵黄加マンニット食塩培地は食品中のどの細菌数を計測するための培地か、答えなさい。また、卵黄加マンニット食塩培地はターゲットとなる細菌とそれ以外の細菌をどのようにして区別するのか、説明しなさい。

問 2. 食品の細菌検査は一般的に培養法で行われるが、その検査結果が出るまでに時間がかかることから、迅速な検査法として、PCR 法による検査が行われることもある。この PCR 法の原理を説明しなさい。

問 3. アミノ酸であるグリシンは食品の保存目的でも利用される食品添加物である。このグリシンはどのようなメカニズムで食品の保存期間延長に寄与するのか、説明しなさい。

問 4 食品中の水分活性が微生物の増殖や食品腐敗に与える影響について論じなさい。

# 大学院入学試験問題用紙

2024 年度 2 期

科 目 名	受 験 専 攻	受 験 番 号	氏 名
食品開発学	食品安全健康学 専攻 博士前期 課程		
<p>下記の 1 及び 2 についてそれぞれ記述しなさい。</p> <p>1. テクスチャー（食感）の測定法に①「機器測定」、②「生体動作測定」、③「人による感覚評価」があげられる。①～③の測定法のうち、1 つを選び、具体的な測定法とテクスチャー（食感）を数値化できる理由を説明しなさい。また、測定法の説明には、その方法の利点と欠点も記述すること。</p> <p>2. 植物性食品素材または動物性食品素材から一つ選び、その名称を記し、その可食部において最も多い重量割合を占める物質について知るところを述べよ。</p>			

# 大学院入学試験問題用紙

2024 年度 2 期

科 目 名	受 験 専 攻	受 験 番 号	氏 名
生物化学① 生化学	食品安全健康学 専攻 博士前期 課程		

問 下記の設問に答えなさい。

食品中のタンパク質は、胃液中の ( 1 ) や膵液中のトリプシンなど (a) タンパク質分解酵素 の働きによりペプチドに分解される。さらに小腸上皮細胞の細胞膜表面にあるペプチド分解酵素の働きによりアミノ酸などへと分解された後、生体内へと吸収され、( 2 ) に送られる。このアミノ酸は、肝細胞などでタンパク質生合成に利用される他、グルコースや脂肪酸のようにエネルギー産生にも利用される。この場合、アミノ酸は ( 3 ) やアセチル CoA、( 4 ) 回路の代謝中間体などに変換されることで、(b) エネルギー産生代謝経路に取り込まれて、その結果、最終的に (c) ミトコンドリア内膜において大量の ( 5 ) が産生される。

(1) 空欄 1~5 に入る適切な語句を答えなさい。

1 \_\_\_\_\_ 2 \_\_\_\_\_ 3 \_\_\_\_\_ 4 \_\_\_\_\_ 5 \_\_\_\_\_

(2) 下線 (a) について、タンパク質分解酵素だけでなく、デンプン分解酵素 (アミラーゼ) や中性脂肪分解酵素 (リパーゼ) にも見られる共通した性質から名付けられた分解反応の名称を答えなさい。

\_\_\_\_\_

(3) 波下線 (b) について、酸素を利用しない代謝経路に「嫌気呼吸」と「発酵」があるが、その違いについて、下記の語句を用いて、簡潔に説明しなさい。

NADH、 電子伝達系、 電子受容体

(4) 点下線(c)について、表面積を増やすために形づくられている膜構造の名称を答えなさい。

\_\_\_\_\_

(5) 下記の語句の中から 1 つ選び、その語句について簡潔に説明しなさい。なお選んだ語句は○で囲みなさい。

テロメラーゼ      オペロン      ペプチジルトランスフェラーゼ      ヒストン修飾

# 大学院入学試験問題用紙

2024 年度 2 期

科目名	受験専攻	受験番号	氏名
生物化学 ② 分子生物学	食品安全健康学 専攻 博士前期 課程		

次の問1～3について（ ）に入る語句を記入し、問4～6に答えよ。

問1

再生医療に利用するため、幹細胞から様々な細胞を分化させ利用しようとする計画が多くある。受精卵から作製する多能生幹細胞のことを胚性幹細胞、体のどの部分からも作製できる多能生幹細胞を人工多能性幹細胞と呼ぶ。それぞれの英語名を略さずに記載せよ。

胚性幹細胞 ( )

人工多能性幹細胞 ( )

問2

Rb遺伝子は（ ）遺伝子の一つであり、父方と母方からの遺伝子が共に変異するとがん化が促進する。このように対立遺伝子の両方が変異を持つと表現型が現れる変異を（ ）変異と呼ぶ。

問3

上記のRb遺伝子産物であるRbタンパク質は、G1期からS期に移行するチェックポイントで（ ）されることにより、転写因子であるE2Fを活性化する。

問4

幹細胞の特徴をいくつか挙げ、その特徴により組織や器官がどのように維持され、機能しているかについて説明しろ。

問5

アポトーシスの引き金は色々あるが、一つ例を示して、細胞内でどのような変化が起こるかについて説明しろ。

問6

コロナウィルスに対するワクチンの作製に貢献したことで、ノーベル賞が授与された。そのワクチンの特徴を簡単に説明しろ。



# 大学院入学試験問題用紙

2024 年度 2 期

科 目 名	受 験 専 攻	受 験 番 号	氏 名
生物化学④分析化学	食品安全健康学 専攻 博士前期 課程		

IV. 次の問いに答えなさい。なお、原子量  $H=1.0$ ,  $C=12$ ,  $N=14$ ,  $O=16$ ,  $Na=23$ ,  $S=32$ ,  $Cl=35.5$ ,  $Ca=40$  とせよ。

問 1 シュウ酸二水和物  $((COOH)_2 \cdot 2H_2O)$  を用いて、中和滴定用の  $0.00500\text{mol/L}$  のシュウ酸水溶液を作成した。次の問いに答えなさい。

- (1) このシュウ酸水溶液を  $100\text{mL}$  作成するとき、シュウ酸二水和物の必要量はいくらか。
- (2) 中和滴定用の  $0.00500\text{mol/L}$  のシュウ酸水溶液  $100\text{mL}$  を作成する方法を器具名も含めて説明しなさい。
- (3) 未知濃度の水酸化ナトリウム水溶液の濃度を定めるべく、ビュレットに入れ、コニカルビーカーに ( a ) で測り取った  $0.00500\text{mol/L}$  シュウ酸水溶液  $10.00\text{mL}$  と指示薬 ( b ) を入れ、滴定したところ、 $10.50\text{mL}$  で ( c ) 色になったので、滴定を終了した。  
① 3 か所の ( ) に適当な語句を入れなさい。  
② 水酸化ナトリウム水溶液の濃度を求めなさい。

問 2 ある食品由来のタンパク質の窒素 - タンパク質換算係数を求めるべく、次の実験を行った。以下の問いに答えなさい。

ある食品由来のタンパク質  $0.300\text{g}$  をケルダール分解し、分解液を水で  $300\text{mL}$  にした。 $300\text{mL}$  のうちの  $10.00\text{mL}$  をケルダール蒸留に供し、アンモニアを回収し、 $0.00500\text{mol/L}$  の硫酸で滴定したところ、 $12.50\text{mL}$  で中和した。

- (1) ケルダール分解では硫酸を用いるが、この硫酸の役割を説明しなさい。
- (2) このタンパク質の窒素 - タンパク質換算係数を求めなさい (少数点以下第 2 位まで)

問 3 トリスヒドロキシアミノメタン ( $\text{pKa}=8.06$ )、リン酸 ( $\text{pKa}=7.20$ )、エタノールアミン ( $\text{pKa}=9.50$ )、酢酸 ( $\text{pKa}=4.74$ ) がある。これらから 1 つの試薬を  $0.10\text{mol/L}$  となるようにし、 $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  を  $10\text{mmol/L}$  を含む  $\text{pH}$  が  $7.50$  の緩衝液を  $200\text{mL}$  作成したい。次の問いに答えなさい。

- (1) 緩衝液の試薬としてどの試薬を選ぶべきか、理由を含めて説明しなさい。
- (2) 緩衝液の試薬および、 $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  の必要量を求めなさい。
- (3) この緩衝液の作成法を説明しなさい。

【解答欄】 解答欄が足りない場合、裏に記述しなさい。計算が必要な問題においては、式も記入しておくこと。