

大学院入学試験問題用紙

2023 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。

解糖系は、1 分子のグルコースを 2 分子のピルビン酸に変換する代謝経路で、ATP を (A) 分子消費し、(B) 分子産生する。また (a) 高エネルギー電子を (C) 分子保持する NADH も (D) 分子産生することから、解糖系は全体としてグルコースが (1) 反応を受けることでエネルギーが取り出されると言える。酸素が存在する条件下では、産生された NADH は (2) 系で、ピルビン酸は (3) 回路でそれぞれ消費されるが、酸素が存在していない条件下では、(b) ピルビン酸を乳酸やエタノールに変換することで NADH を消費する。このような (c) 酸素なしでグルコースを分解するエネルギー獲得系を (4) と呼ぶ。

(1) 空欄 A～D に入る適切な整数を、空欄 1～4 に入る適切な語句を答えなさい。

A _____ B _____ C _____ D _____
1 _____ 2 _____ 3 _____ 4 _____

(2) 下線 (a) について、同様に高エネルギー電子を持ち、同化反応に用いられる活性運搬体は何か、適切な語句を答えなさい。

(3) 波下線 (b) について、ピルビン酸が乳酸とエタノールに変換される反応の違いを述べなさい。

(4) 点下線 (c) について、一般に微生物による反応が食品に活用されているが、ヒト生体内でも観察される。起こっている組織を挙げ、どのような条件下で何が産生されるか簡潔に説明しなさい。

(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。

リーディング鎖とラギング鎖 σ 因子 スプライシング アミノアシル tRNA 合成酵素

大学院入学試験問題用紙

2023 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
シグナル配列を持ったタンパク質がリボソーム上で合成される際、（ ）がシグナル配列を認識し小胞体の（ ）に結合させる。

問 2
細胞周期で M 期の中の中期(metaphase)において倍加した染色体が赤道上に並ぶが、この時の染色体のことを（ ）と呼ぶ。この染色体には微小管が接着し、後期(anaphase)以降、紡錘体極に向かって引っ張られる。微小管が接着している染色体上のタンパク複合体を（ ）という。

問 3
ガンの治療薬で注目されている免疫チェックポイント阻害薬はがん細胞と（ ）が手を結ぶのを断ち切る抗体である

問 4
「mRNA ワクチン」はどんなワクチンなのか。簡単に説明しろ。

問 5
細胞骨格を構成するタンパク質の種類とそれぞれの役割について説明しろ。

問 6
幹細胞の存在する組織を 1 つ選び、幹細胞が存在する場所とその性質について述べよ。

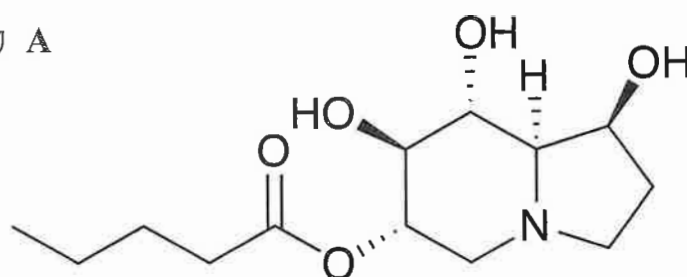
大学院入学試験問題用紙

2023 年度 1 期

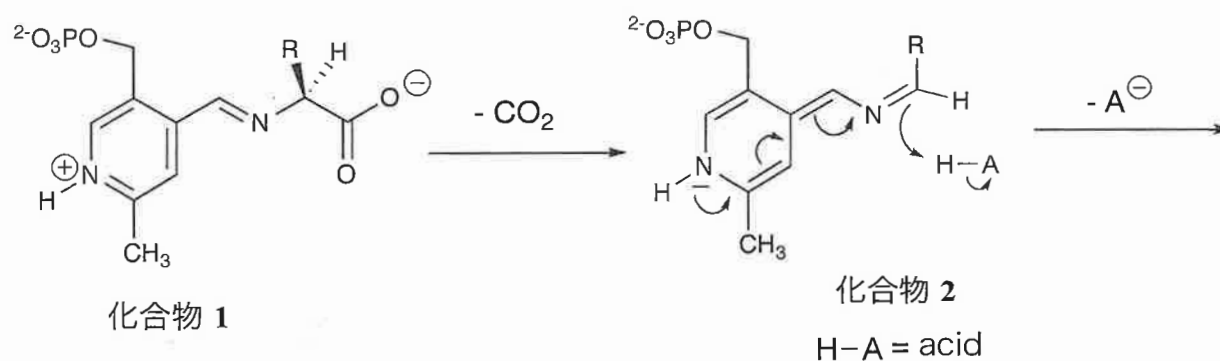
科 目 名	受 験 専 攻	受 験 番 号	氏 名
生物化学 ③有機化学	食品安全健康学 専攻 博士前期 課程		

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* かを示しなさい。

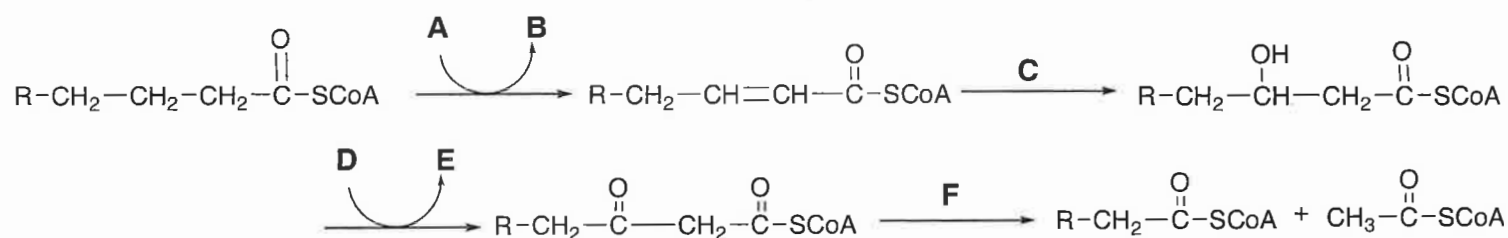
化合物 A



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。



3. 以下に示す脂肪酸の β 酸化反応において、A、B、C、D、E、および、F、それぞれに該当するすべての物質を下の語句群から選び、反応式を完成させなさい。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。



語句群

H_2O CO_2 HSCoA NAD^+ ATP FAD ADP
 Pi (PO_4^{3-} または HOPO_3^{2-}) PPi ($\text{P}_2\text{O}_7^{4-}$) $\text{NADH}+\text{H}^+$ FADH_2

Ans.

A

B

C

D

E

F

大学院入学試験問題用紙

2023 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 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 市販の硫酸の質量パーセント濃度は 98%であり、密度は 1.84g/cm^3 である。この硫酸を用いて、 0.05mol/L の硫酸を 100mL 作成したい。具体的な作製法を器具も明記し、説明しなさい。

問 2 濃度 0.1mol/L である、 $\text{pH}7.8$ の緩衝液 200mL を作製したい。下記 3 種類の試薬の中から、適当なものを選び、必要質量も含めて作製法を述べよ。

酢酸 (分子量 60) $\text{pK}_a=4.74$ 、

2-モルホリノエタンスルホン酸 (分子量 195) $\text{pK}_a=6.15$

3-モルホリノプロパンスルホン酸 (分子量 209) $\text{pK}_a=7.20$

問 3 食品中のタンパク質量を求める方法としてケルダール法がある。次の問いに答えなさい。

(1) この方法の原理について説明しなさい。

(2) そば粉 2.00g をケルダール分解後、 300mL に希釈し、そのうち 10.00mL をケルダール蒸留し、蒸留して得た液体を 0.00500mol/L の硫酸で滴定したら、 7.70mL を要した。N-タンパク質換算係数を 6.30 としたとき、このそば粉 100g 中のタンパク質量を求めなさい (小数点以下第 1 位まで)。

【解答欄】

大学院入学試験問題用紙

2023 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		

加熱滅菌に関する下記の問題 1 と問題 2 についてそれぞれ解答せよ。

問題 1 . 加熱滅菌法には、(1) 火炎滅菌法、(2)乾熱滅菌法、(3) 湿熱滅菌法（オートクレーブ）などがある。それぞれの方法の対象と特徴について簡潔に述べよ。

(1)

(2)

(3)

問題 2 加熱滅菌を行うとき、一定の加熱温度において菌数を 10 分の 1 にするために必要な時間を D 値という。

(1) 温度以外の滅菌条件を同じにしたとき、温度の上昇により D 値は増大するか、減少するか、二者択一で解答せよ。

(2) ある有害菌の栄養細胞と孢子においてそれぞれの D 値は一般的にどちらが大きいのか、二者択一で解答せよ。

(3) ある食品に存在するある有害菌の濃度が 10⁴個/mL であり、130℃における D 値が 1.5 分であったとする。130℃での滅菌により、この食品の有害菌の濃度を 10 個/mL 以下にするために必要な時間を計算せよ。なお計算の途中経過も記せ。

大学院入学試験問題用紙

2023 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		
下記の問題 1、2、3 から 2 問を選択して下記に回答しなさい。 1. 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。 2. 植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。 3. 発酵食品または高糖度食品において、食品中に存在する微生物の研究事例について知るところを述べよ。			

大学院入学試験問題用紙

2023 年度 1 期

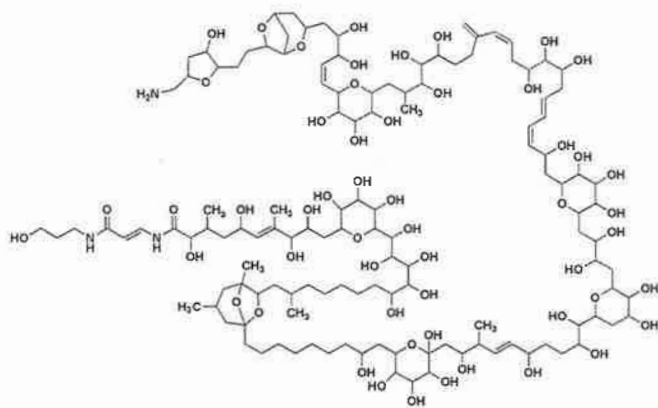
科 目 名	受 験 専 攻	受 験 番 号	氏 名
リスク評価学	食品安全健康学 専攻 博士前期 課程		
I 糖尿病の病態進行に伴う膵臓の働きについて、膵島より分泌されるインスリン並びにグルカゴンの役割を説明しなさい。 II 免疫組織化学染色について、その原理を記載しなさい。また、具体的に糖尿病モデル動物の病態観察において、その利点について例を挙げて説明しなさい。			

大学院入学試験問題用紙

2023 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. 有毒渦鞭毛藻 *Ostreopsis siamensis* の産生する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。



化合物 1

2. 認知症の一種であるアルツハイマー病の特徴ならびにその発症機序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

2023 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。

ビタミンとミネラルをそれぞれ一つ挙げ、その生理機能と欠乏症について簡潔に説明しなさい。

[ビタミン]

[ミネラル]

[2] 次の二つのうち一つを選んで答えなさい。なお、選んだ問題の番号に丸をつけなさい。

[2-A] 酸化ストレスにより Nrf-2 の発現が誘導されるメカニズムについて簡潔に説明しなさい。

[2-B] 肥満状態の脂肪組織における慢性炎症が起こるメカニズムについて簡潔に説明しなさい。

大学院入学試験問題用紙

2023 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 研究を行う上で、<i>in vivo</i> 実験と <i>in vitro</i> (細胞実験も含む) 実験の特徴 (良い点と悪い点) について比較しつつ述べなさい。			

大学院入学試験問題用紙

2023 年度 2 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 博士後期 課程		

I 超高齢化社会における医薬品ならびに機能性食品の意義について、具体的な対象疾患を例に挙げて、あなたの考えを述べなさい。

大学院入学試験問題用紙

2023 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。

細胞内の代謝は大きく二つに分けられる。一つは食物を小分子に分解する（ 1 ）経路であり、もう一つはエネルギーを用いて細胞構築用の分子を合成する（ 2 ）経路である。（ 1 ）経路では、酸素がなくても働く（ 3 ）と酸素がないと働かない（ 4 ）・（ 5 ）の (a) 3 つの代謝経路がある。（ 3 ）や（ 4 ）は直接、ATP を産生するが、それ以外に（ 6 ）や（ 7 ）という 2 種類の (b) 活性運搬体（エネルギー運搬体）も産生し、これらが（ 5 ）で (c) 大量の ATP 産生をもたらす。

(1) 空欄に入る適切な語句をそれぞれ答えなさい。

1 _____ 2 _____ 3 _____ 4 _____

5 _____ 6 _____ 7 _____

(2) 下線(a)について、それぞれの代謝経路（空欄 3、4、5）に関わる酵素が存在する細胞内の場所・部位を答えなさい。

3 _____ 4 _____ 5 _____

(3) 波下線(b)について、その運搬体はどのような形でエネルギーを運搬しているか答えなさい。

(4) 点下線(c)について、代謝経路（ 5 ）はどのようなメカニズムで大量の ATP を産生するのか、簡潔に説明しなさい。

(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。

複製起点 テロメア アンチコドン リンカーDNA サイレンシング

大学院入学試験問題用紙

2023 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
アポトーシスの刺激によりミトコンドリアからは（ ）の放出が起こり、カスパーゼのカスケード反応が起こる。

問 2
細胞周期が止められなくなるとがん化を引き起こすが、細胞周期のチェックポイントで特に重要であるのは（ ）期から（ ）期への移行である。

問 3
細胞内消化は主にリソソームで行われるが、リソソームの pH は加水分解酵素が働くように（ ）に保たれる。
細胞には老廃物を分解し、その結果出てくるアミノ酸などを再利用する（ ）という機構が存在する。

問 4
がん細胞の特徴は何か、簡単に説明せよ。

問 5
真核生物のほとんどのタンパク質は細胞質で合成される。合成されたタンパク分子には、シグナル配列と呼ばれる 15 ～ 60 個のアミノ酸配列があり、タンパク質を適切な場所へ誘導している。このシグナル配列の特徴を述べよ。

問 6
A さんはパンデミックを引き起こすウイルスに感染した疑いがあり、病院で PCR 検査を受けることになった。どのような方法でウイルスが検出できるかを簡単に述べよ。

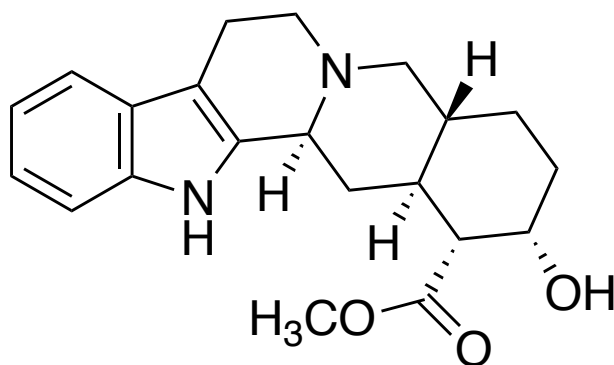
大学院入学試験問題用紙

2023 年度 2 期

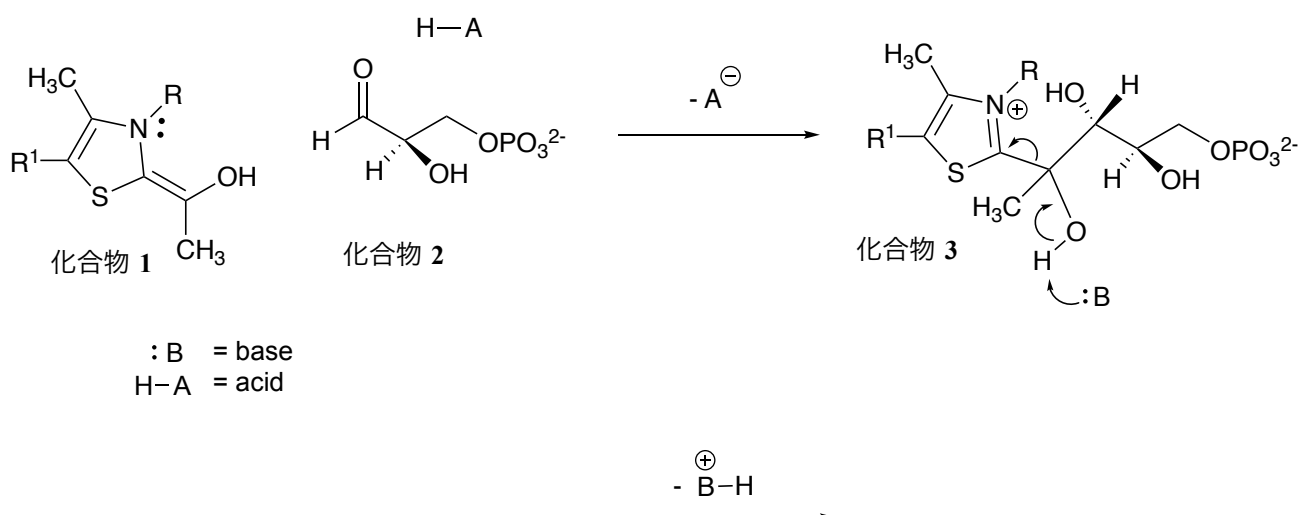
科 目 名	受 験 専 攻	受 験 番 号	氏 名
生物化学 ③有機化学	食品安全健康学 専攻 博士前期 課程		

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** かを示しなさい。

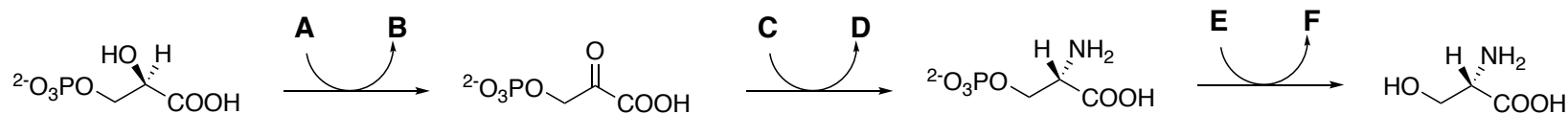
化合物 **A**



2. 電子の流れを示す矢印を加え、化合物 **1** と化合物 **2** から化合物 **3** を生じる反応の機構を完成させなさい。また、化合物 **3** において矢印で示された電子の流れから、化合物 **3** からの反応生成物を予想しなさい。



3. 以下に示す 3-ホスホグリセリン酸からセリンへの生体変換反応において、A、B、C、D、E、および F、それぞれに該当するすべての物質を下の語句群から選び、反応式を完成させなさい。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。



語句群

H_2O

CO_2

HSCoA

NAD^+

ATP

ADP

グルタミン酸

$\text{Pi} (\text{PO}_4^{3-} \text{ または } \text{HOPO}_3^{2-})$

$\text{PPi} (\text{P}_2\text{O}_7^{4-})$

$\text{NADH} + \text{H}^+$

α -ケトグルタル酸

Ans.

A

B

C

D

E

F

大学院入学試験問題用紙

2023 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, O=16, Na=23, Cl=35.5 とせよ。

問 1 0.01mol/L の塩酸が 25.0mL ある。ここに、0.01mol/L の水酸化ナトリウム水溶液を 24.9mL 添加した。次の問いに答えなさい。

①この水酸化ナトリウム水溶液の pH を求めなさい。なお、 $K_w=1.00\times 10^{-14}(\text{mol/L})^2$ とする。

②水酸化ナトリウム水溶液を添加する前の塩酸の pH を求めなさい。

③水酸化ナトリウム水溶液を添加した後の水溶液の pH を求めなさい。なお、49.9mL は 50mL としてよい。なお、 $\log_{10}2=0.30$ としなさい。

問 2 平衡定数 K と電離定数 K_a の違いについて、酢酸を例にして説明しなさい。

問 3 エタノール（密度 0.79g/cm^3 ）の 70%(w/v)水溶液を作製した。

①天秤を使用しない、70%(w/v)水溶液 100mL の作製法を説明しなさい。

②70%(w/v)水溶液の%(v/v)を求めなさい。

③70%(w/v)水溶液のモル濃度を求めなさい。

【解答欄】

大学院入学試験問題用紙

2023 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		

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. 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。

大学院入学試験問題用紙

2023 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. 乳酸菌の生産する特定のバクテリオシンは保存料として食品に利用することができる。このバクテリオシンについて、その名前、生産する乳酸菌種、構造および抗菌スペクトル等について述べよ。

問 2. アミノ酸の一種であるグリシンは食品保存の目的で食品添加物として利用されることがある。このグリシン添加には食品保存上どのようなメリットがあるのか記せ。また、そのメリットがどのように得られるのか、メカニズムについても述べよ。

問 3. 生食用野菜の洗浄・殺菌で工業的に使用される薬剤を記すと共に、その薬剤がどのようなメカニズムで殺菌能力を発揮するのか答えよ。

大学院入学試験問題用紙

2023 年度 2 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		

I 生活習慣病として定義される疾患名を挙げ、その病態進行に伴うバイオマーカーの働きについて、具体的な例を示して役割や有用性を説明しなさい。

II 肝臓に対する毒性学的変化のうち、肝細胞脂肪化が誘発されるメカニズムについて、具体的な原因を例を挙げて説明しなさい。