

大学院入学試験問題用紙

2022 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。

光合成は、二酸化炭素と水から光エネルギーを用いて糖と酸素を作る反応にまとめられるが、実際には^(a)光エネルギーを用いて (A) と ATP を合成する (B) 反応とその (A) と ATP のエネルギーを使って^(b)二酸化炭素から糖を合成する (C) 反応の二つに分けられる。この二つの反応系のうち、(B) 反応は葉緑体の (D) 膜と呼ばれる場所で行われており、ミトコンドリアで行われている^(c)電子伝達系と類似した原理で ATP が産生される。一方、(C) 反応は葉緑体の (E) と呼ばれる場所で行われ、炭素固定 (カルビン) 回路とも呼ばれる。

(1) 空欄 A～C に入る適切な語句を答えなさい。

(A) _____ (B) _____ (C) _____ (D) _____ (E) _____

(2) 二重下線(a)について、光エネルギーを受け取る化合物名を答えなさい。

(3) 波下線(b)について、この炭素固定の反応を触媒する酵素は、地球上で最も多く存在するタンパク質であると言われているが、何と言う酵素が名称を答えなさい。

(4) 点下線(c)について、どのような点が類似してい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、その語句を丸で囲み、簡潔に説明しなさい。

ペプチジルトランスフェラーゼ クロマチン再構成複合体 ユークロマチン／ヘテロクロマチン プロテアソーム

大学院入学試験問題用紙

2022 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

リボゾーム上で合成されたタンパク質は、シグナルペプチドによって細胞内小器官に輸送される。シグナルペプチドは（ ）性の高いアミノ酸で構成されている。

問2

真核細胞は、葉状仮足や糸上仮足を形成しアメーバのように動き回ることができる。その仮足形成の中心となるタンパク質は（ ）である。

問3

細胞がアポトーシスを起こすと、カスパーゼと呼ばれる一連の（ ）が活性化する。最終的にゲノムDNAもDNaseにより分解されるが、DNAは（ ）構造をとっているため、ヒストンに巻きついている部分だけは分解されない。そのため、アポトーシスを誘導した細胞からDNAを抽出し電気泳動すると（ ）bpの倍数のラダーが見られる。

問4

p53はがん抑制遺伝子であるが、どのようにしてがん化を防いでいるのか。そのメカニズムの一つを述べよ。

問5

コロナウィルス と HIV ウィルスの共通点と相違点について述べよ。

問6

幹細胞の特徴を2つ挙げ、どのようにしたらそれらの性質を証明できるか述べよ。

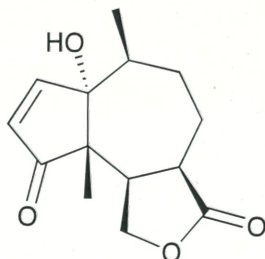
大学院入学試験問題用紙

2022 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		

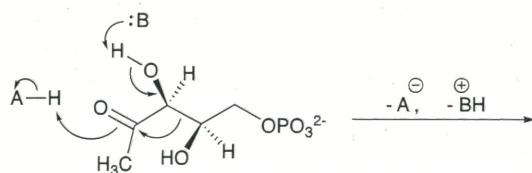
1. 次の化合物 1 の不斉中心を○で囲み、それぞれの立体配置が *R* か *S* かを示しなさい。

化合物 1

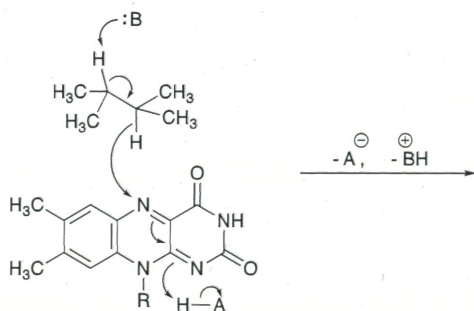


2. 矢印で示された電子の流れから、生体反応における生成物を予想しなさい。

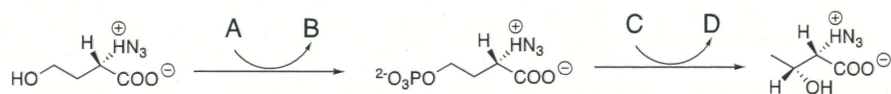
(1)



(2)



3. 以下に示す生体反応において、A~D 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。



語句群

H_2O CO_2 HSCoA NAD^+ $\text{NADH}+\text{H}^+$
 $\text{Pi} (\text{PO}_4^{3-} \text{ または } \text{HOPO}_3^{2-})$ ATP $\text{PPi} (\text{P}_2\text{O}_7^{4-})$ ADP NH_3

Ans.

A

C

B

D

大学院入学試験問題用紙

2022 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 ある水酸化ナトリウム水溶液の濃度を定めるべく、 0.0500mol/L のシュウ酸水溶液 ($\text{HOOC}\cdot\text{COOH}$) を用いた。このシュウ酸水溶液 10.00mL を中和するのに、この水溶液ナトリウム水溶液を 8.85mL 要した。次の問いに答えなさい。

- (1) 0.0500mol/L のシュウ酸水溶液 100mL を作成する場合、シュウ酸・2 水和物は何 g 必要か、求めなさい。
- (2) この水酸化ナトリウム水溶液のモル濃度を求めなさい。
- (3) この水酸化ナトリウム水溶液を用いて、 0.0100mol/L の水酸化ナトリウム水溶液 100mL を作成する方法を説明しなさい。

問2 食品中のタンパク質を測定する方法としてケルダール法がある。この方法は、タンパク質に存在する窒素をアンモニアに変換し、既知濃度の酸による中和滴定で、アンモニアのモル数を求め、その値から食品中のタンパク質量を算出するものである。次の問いに答えなさい。

- (1) この方法の問題点を述べなさい。
- (2) ある食品 2.00g を熱濃硫酸により分解し、分解液を 250mL にしたのち、このうちの 10.00mL からアンモニアを発生させ、そのアンモニアを 0.0100mol/L の HCl で滴定したところ、 12.50mL で中和した。
 - ① 下線のアンモニアを発生させるにはどうすればよいか、簡単に説明しなさい。
 - ② この食品の窒素・タンパク質換算係数を 6.25 とした場合、食品 100g 中にタンパク質量を求めなさい。

問3 次の問いに答えなさい。なお、 $\log_{10}2=0.30$, $\log_{10}3=0.48$ とする。

- (1) 質量パーセント濃度 10.0% の食塩水の% (w/v) とモル濃度を求めなさい。この食塩水の密度は 1.07g/cm^3 である。
- (2) 0.0100mol/L の硫酸の pH を求めなさい。
- (3) 0.0100mol/L の酢酸の pH を求めなさい。なお、酢酸の酸の電離定数 $K_a=1.8\times 10^{-5}\text{mol/L}$ とする。

大学院入学試験問題用紙

2022 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		

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 溶液中の特定の成分を定量する手段としての分光光度分析法（吸光光度法）に関して、原理と実施例について述べよ。

問題 2 食品成分や生体物質の分析あるいは分子間相互作用の解析を目的として様々な方法が用いられる。

以下の四つの選択肢のうち一つを選び、その正式名称（英語と日本語）、原理、特徴、および実施例について述べよ。

選択肢： AFM, ELISA, HPLC, QCM

選択した分析法： _____

大学院入学試験問題用紙

2022 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 生活習慣病とされる疾患（NASH、糖尿病並びに炎症性腸疾患など）に関して、その病気の概要、治療法の現状、そして食品が担うべき役割について記載しなさい。

II 実験動物代替法について、それを取り巻く社会的環境と評価系確立の意義について、具体的な例を挙げて説明しなさい。

大学院入学試験問題用紙

2022 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 および 2 について回答しなさい。

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。

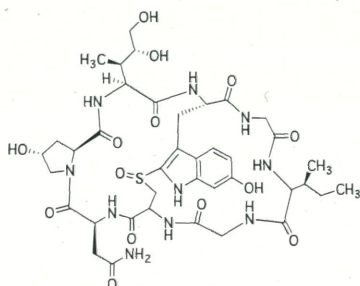
2. 植物性食品素材または動物性食品素材から一つ選び、その名称を記し、その可食部において最も多い重量割合を占める物質について知るところを述べよ。

大学院入学試験問題用紙

2022 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. テングタケ科の毒きのこタマゴテングタケから発見された 8 個のアミノ酸からなる環状ペプチドの化合物 **1** を含む類似の一群の名称、毒性を示す薬理作用、中毒症状などを中心に知るところを述べなさい。



化合物 **1**

2. ストレプトマイシンに代表されるアミノグリコシド系抗生物質は抗細菌作用を示すが抗真菌作用は持たない。一方、アムホテリシン B に代表されるポリエン系抗真菌薬は抗真菌作用を持つが抗細菌作用は示さない。その理由についてそれぞれの作用機序の面から説明しなさい

大学院入学試験問題用紙

2022 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		

問題 1 グルコースとフルクトースを比較した場合、フルクトースを摂取した場合の方が太りやすいことが知られている。そのメカニズムについて簡潔に述べよ。

問題 2 食事由来の中性脂肪は消化管で吸収された後、まず肝臓に運ばれる。肝臓で合成された中性脂肪を含め、過剰な中性脂肪は脂肪組織で蓄えられる。この消化管での吸収から肝臓を経て脂肪細胞に取り込まれるまでの中性脂肪の輸送メカニズムについて、下記の3つの語句を使い、簡潔に述べよ。

リポ蛋白 リポ蛋白リパーゼ (LPL) 臍リパーゼ

大学院入学試験問題用紙

2022 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		

【問題】 上皮細胞の種類と機能についていくつか例をあげて述べよ

大学院入学試験問題用紙

2022 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		

下記の文章を読んで設問に答えなさい。

食物分子を代謝する反応経路の最終段階である (A) リン酸化反応系では、例えば脂肪酸の酸化で産生された高エネルギー電子の運搬体である (B) が、その電子をミトコンドリアの (C) に渡す。ここでは、3つの呼吸酵素複合体が次々に電子を受け渡していく過程で、(a) プロトン勾配が形成される。最終的に、ATP合成酵素が (b) この陽イオンであるプロトンの勾配を用いてATPを産生する。このミトコンドリアでの (A) リン酸化は真核生物だけでなく (c) 原核生物でも観察される反応系であり、さまざまな生物が同様の反応系を用いてエネルギーを産生していることが知られている。

問1 文章中の () に入る適切な語句を記入しなさい。

(A) _____ (B) _____ (C) _____

問2 二重下線 (a) について、プロトン勾配はミトコンドリアのどこで形成され、どのような勾配が形成されるか、次の選択肢の中から選び、選択肢の番号に○をつけなさい。

1. ミトコンドリア外膜を隔てて形成され、外側にプロトンが多い。
2. ミトコンドリア外膜を隔てて形成され、内側にプロトンが多い。
3. ミトコンドリア内膜を隔てて形成され、外側にプロトンが多い。
4. ミトコンドリア内膜を隔てて形成され、内側にプロトンが多い。

問3 波下線 (b) について、ATPを産生するために使われるプロトン勾配のエネルギーは、濃度勾配によるエネルギーだけではない。もう一つ、プロトン勾配に蓄えられるエネルギーは何の勾配によるものか答えなさい。

問4 点下線 (c) について、もともとこの反応系を持っている原核生物を真核生物が取り込む現象が起こったと考えられており、これを「共生説」という。この共生説において原核生物が真核生物に取り込まれたと考える理由を3つ、簡潔に答えなさい。

1. _____
2. _____
3. _____

問5 次の語句から1つ選び、まずその語句に○で囲み、その語句について簡潔に説明しなさい。

選択的スプライシング トリプトファンオペロン エンハンサー 半保存的複製 フィードバック阻害

大学院入学試験問題用紙

2022 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

細胞内輸送で小胞体への輸送に使われるシグナルペプチドは疎水性が高いアミノ酸で構成されている。疎水性の高いアミノ酸にはVal、Ile、() などBCAAと呼ばれるアミノ酸がある。3文字表記で答えよ。

問 2

LDLを細胞が取り込む際、LDLがその受容体に結合すると、エンドサイトーシスという現象により() というタンパク質で覆われた小胞内に取り込まれる。その小胞は細胞内で小器官の一つである() と結合し、小胞内の一部の物質は最終的にリソソームで分解される。

問 3

微小管を構成するタンパク質は() であり、それが重合と脱重合を繰り返す振る舞いを() と呼ぶ。

問 4

アポトーシスによって細胞内に起こる現象について例を挙げて述べよ。

問 5

がん化するとはどのような現象なのだろうか。細胞周期、遺伝子、という 2 つの語句を使って説明せよ。

問 6

生体内に存在する幹細胞を一つ選び、その幹細胞がもつ性質を述べよ。

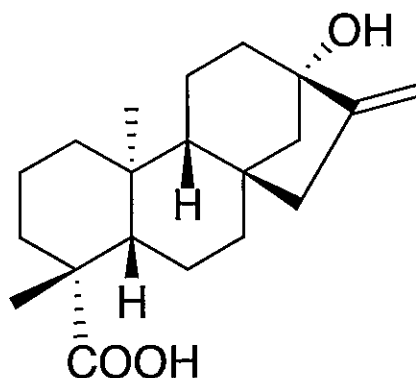
大学院入学試験問題用紙

2022 年度 2 期

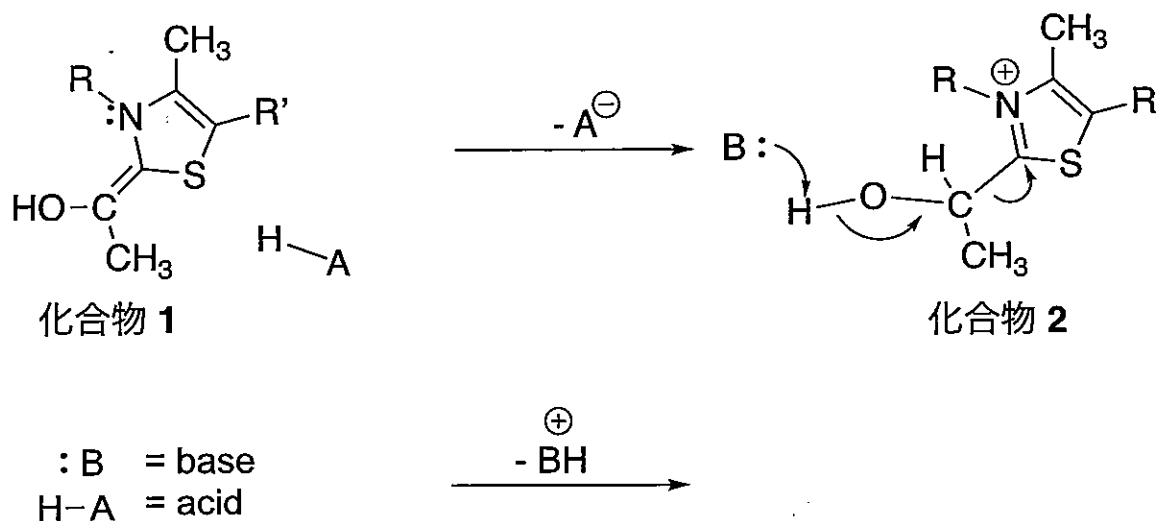
科 目 名	受 験 専 攻	受 験 番 号	氏 名
生物化学 ③有機化学	食品安全健康学 専攻 博士前期 課程		

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。

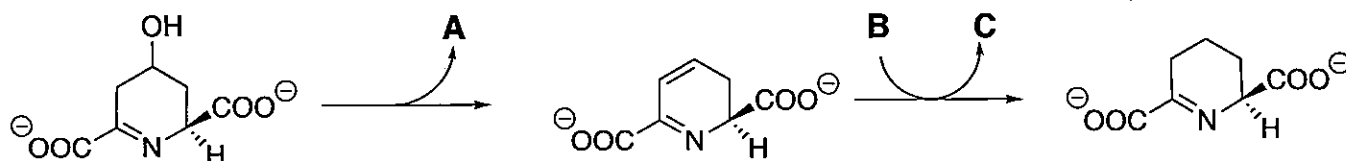
化合物 A



2. 化合物 1 から化合物 2 への生体反応に電子の流れを示す矢印を加え反応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、生体反応における生成物を予想しなさい。



3. 以下に示す生体反応において、A、B 及び C 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。



語句群

H_2O CO_2 HSCoA NADP^+ $\text{NADPH} + \text{H}^+$
 $\text{Pi} (\text{PO}_4^{3-} \text{ または } \text{HOPO}_3^{2-})$ ATP $\text{PPi} (\text{P}_2\text{O}_7^{4-})$ ADP NH_3

Ans.

A

B

C

大学院入学試験問題用紙

2022 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 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 1.00mol/L の塩化ナトリウム水溶液がある。次の問いに答えなさい。

- (1) この水溶液の% (w/v) を求めなさい。
- (2) この水溶液から生理食塩水(0.14mol/L 塩化ナトリウム水溶液)100mL を作成する方法を述べなさい。

問 2 ある食品の窒素-タンパク質換算係数を求めるために、以下の実験を行った。次の問いに答えなさい。

この食品 100g 中には 12.0g のタンパク質が存在することを他の実験から算出した。この食品 2.00g に濃硫酸を添加し、7~8 時間加熱後、水で 250mL とした。この水溶液 10.0mL をケルダール蒸留し、発生した気体 () をホウ酸にトラップし、こののち、 0.0100N (0.00500mol/L) の硫酸で滴定したところ、12.00mL で中和した。

- (1) 濃硫酸を添加して行う反応はどのような反応か、簡単に説明しなさい。
- (2) () の中に入る語句を記しなさい。
- (3) 窒素 - タンパク質換算係数とは何か、説明しなさい。
- (4) この食品の窒素 - タンパク質換算係数はいくらか。算出法も記しなさい。

問 3 トリスヒドロキシメチルアミノメタンという試薬がある。この試薬の pK_a は 8.06 である。このことから、この試薬を使って、どのような特徴を有する水溶液を作成することができるか、述べなさい。

大学院入学試験問題用紙

2022 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 2 つの設問について、すべて解答しなさい。

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説明すること。

大学院入学試験問題用紙

2022 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 実験動物代替法の意義を述べた上で、具体的な実験系を例にあげて実験の長所と短所を説明しなさい。

II バイオマーカーの診断的意義について、具体的な例を挙げて説明しなさい。

大学院入学試験問題用紙

2022 年度 2 期

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

I 抗体を用いた測定法を 1 つ以上あげ、その原理について説明しなさい。