

2025年度新潟薬科大学大学院  
応用生命科学研究科博士前期課程

入試過去問題集

【化学・生物学】

【専門科目】

※選択されなかった教科、英語、専門英語の問題は公開していません。

## 化学

受 験  
番 号

受験番号以外の情報は記載しないこと。

1. 次の問 (a)~(c) に答えよ。

(a) cyclohexane と ethyne (acetylene) を構成している炭素原子の混成軌道の名称をそれぞれ答えよ。

(b) nitromethane の Lewis 構造式および共鳴構造をそれぞれ示せ。

(c) 有機化学反応における共有結合のヘテロリシスとホモリシスについて説明せよ。

2. 次の酸と塩基に関する問 (a)~(d) に答えよ。

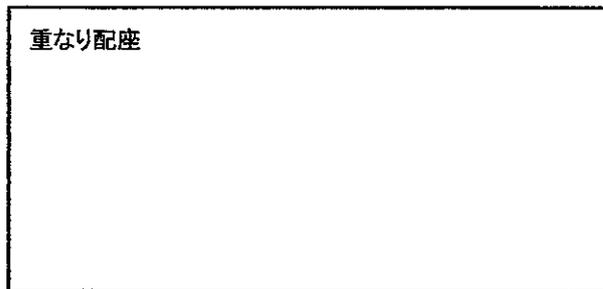
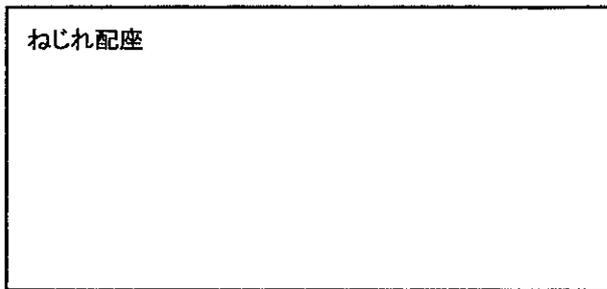
(a) 酸と塩基には、Brønsted-Lowry の定義と Lewis の定義がある。それぞれについて説明せよ。

(b) ethanoic acid (acetic acid) と ethanol はどちらが強い酸か、その理由を説明せよ。

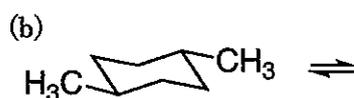
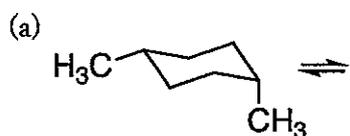
(c) benzoic acid, biphenyl および phenol の混合物から分液ロートを用いた抽出操作でそれぞれの化合物を分離したい。その具体的な操作手順を示せ。

(d) aluminium chloride, boron trifluoride, dimethylamine, tetrahydrofuran を Lewis 酸と Lewis 塩基にそれぞれ分類せよ。

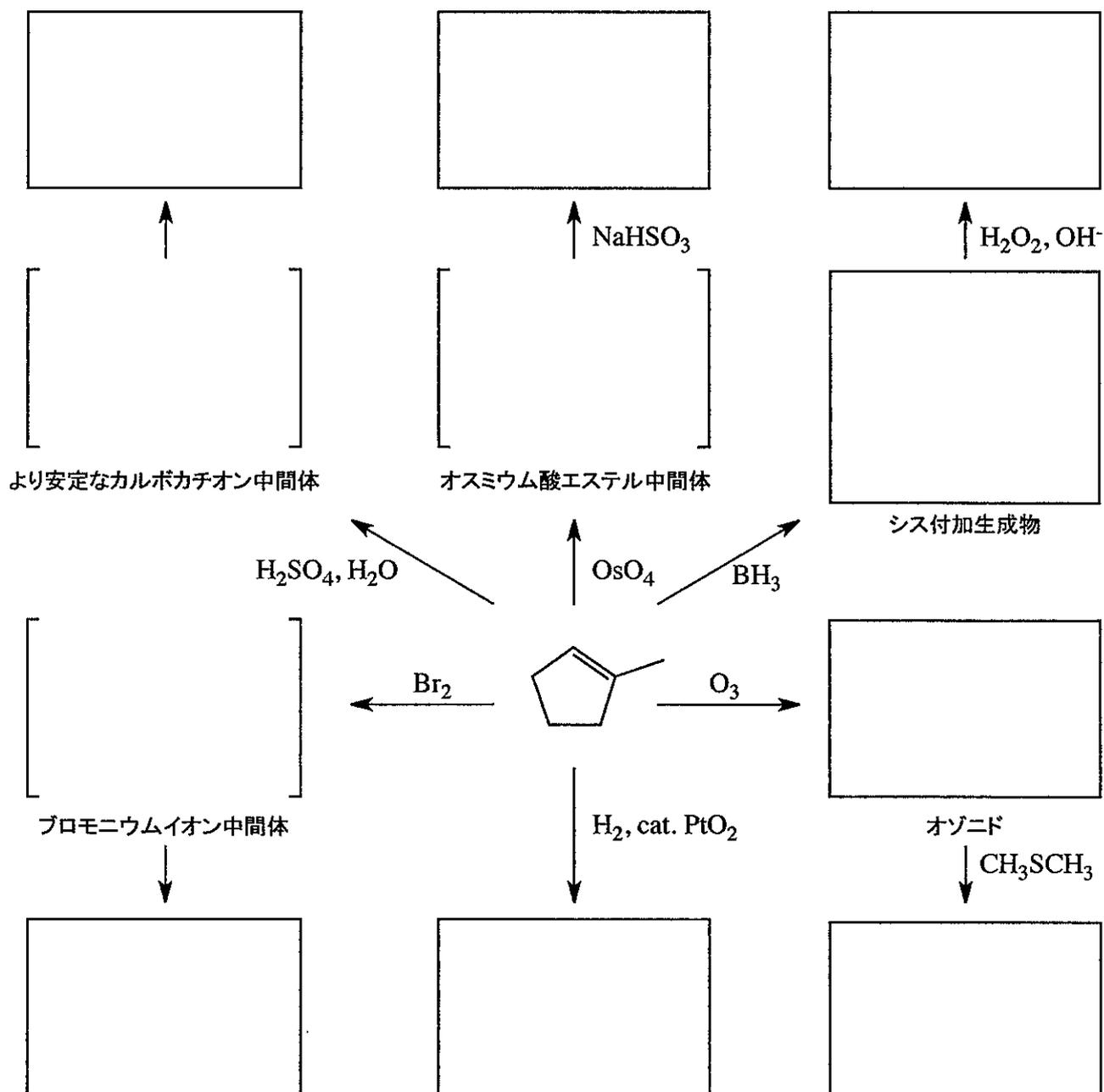
3. propan-1-ol ( $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ ) の1位炭素と2位炭素の結合について、ねじれ配座と重なり配座のニューマン投影式を2つずつ書け。



4. 次の 1,4-dimethylcyclohexane のシクロヘキサン環を反転させて、もうひとつのいす形配座にせよ。



5. 次の反応の中間体および主生成物の構造式を相対的な立体配置がわかるように記せ。



# 生物学

受 験 番 号	受験番号以外の情報は記載しないこと。
------------	--------------------

1. 次の文を読み、下の問に答えよ

ある集団での遺伝子頻度は次の ① ～ ⑥ の条件を満たしているときには変化しない。これをハーディワインベルグの法則という。この法則が成り立つ条件は、① 個体の移出や移入がない、② 集団の個体数が十分に大きい、③ 任意に交配が行われる、④ 自然選択が行われない、⑤ 突然変異が起こらない、⑥ 個体間に生殖能力の差がない。しかし、実際はさまざまな要因によって集団の遺伝子頻度は変化する。

問 1 本文で述べられている、集団のなかでの遺伝子頻度が変化することをなんと呼ぶか記せ。

問 2 文中の ② に関して、集団の個体数が減少すると遺伝子頻度が変わったり、ある遺伝子が集団から失われることが起こりやすくなる。集団の個体数を減少させる要因にはどのようなものがあるかを記せ。

問 3 遺伝的多様性が失われるとどのようなことが危惧されるかを記せ。

問 4 文中の ③ に関して、ある特定の形質を有する個体が生殖の際に異性に選ばれる現象が見られる。この事をなんと呼ぶか。また、その例を 1 つ挙げて記せ。

問 5 生物の種の分化が起こるときに、地理的な隔離がある際に起こる異所的種分化について、どのようにして起こるか説明せよ。

問 6 生物の種の分化が起こるときに、地理的な隔離を伴わない同所的種分化について、どのようにして起こるか説明せよ。

2. 以下の問いに答えよ

問1 セントラルドグマとは何か、簡単に説明しなさい。

問2 セントラルドグマの各段階で起こる主な現象を、それぞれの名称と共に説明しなさい。

問3. ある薬物が、RNAポリメラーゼの活性阻害作用を持つことがわかった。この薬物を投与した場合、細胞内でどのような現象が起こると考えられますか。また、この薬物が、がん治療に利用できる可能性について、あなたの考えを述べなさい。

受 験 番 号	受験番号以外の情報は記載しないこと。
------------	--------------------

## 応用微生物学

【1】次の微生物の代謝に関する文章を読み、下の問に答えなさい。

代謝とは、細胞内の物質変換のことであり、生命活動に必要なエネルギーを獲得する【ア】と、獲得したエネルギーを利用して簡単な物質からタンパク質などの高度な働きを持つ物質を生合成する【イ】に分けられる。さらに微生物がエネルギーを獲得する方法は、主に発酵①、呼吸②、【ウ】に分けられる。

問1 【ア】～【ウ】に入る適当な用語を以下の欄に記せ。

ア		イ		ウ	
---	--	---	--	---	--

問2 下線①の発酵によるエネルギー獲得過程についての説明を以下の空欄に記載せよ。

問3 下線②の呼吸によるエネルギー獲得過程についての説明を、好気呼吸時と嫌気呼吸時の違いがわかるように以下の空欄に記載せよ。

【2】次の微生物によるものづくりに関する語句から2つ選び、詳細に説明しなさい（図等の併記可）。  
〈語句〉PCR、増殖曲線、滅菌手段、微生物細胞破碎、プラスミドベクター、リグノセルロース

受 験 番 号	受験番号以外の情報は記載しないこと。
------------	--------------------

## 分子微生物学

問1 遺伝物質が何であるかを証明したハーシーとチェイスの実験に関する次の文について、空欄 (A) ~ (F) に入る適切な語句を以下の解答欄に記入せよ。ただし、(C) ~ (F) には元素名を記入すること。

1952 年、ハーシーとチェイスは、遺伝情報が(A)ではなく(B)に由来することを証明するために、大腸菌に感染する T2 ファージを用いて実験を行った。彼らは、ファージの(A)を(C)の放射性同位体で標識し、ファージの(B)を(D)の放射性同位体で標識した。その後、ファージが細菌に感染した後にブレンダーで攪拌し、その後に細菌を遠心分離して細胞内にどちらの標識が残るかを確認した。実験結果として、細胞内に検出されたのは(E)の放射性同位体の標識であり、(F)の放射性同位体の標識は細胞外に残っていた。これにより、遺伝情報が(B)によって伝達されることが示され、遺伝物質が(B)であるという理解に大きく貢献した。

解答欄

A	B	C	D	E	F
---	---	---	---	---	---

問2 エキソンが5つイントロンが4つの遺伝子が選択的スプライシングを受けるとする。この時、最大で何種類の成熟した mRNA ができる可能性があるか答えよ。ただし、成熟した mRNA にはイントロンは1つも残らないものとする。解答欄には思考の過程も記すこと (答えが合っていたとしても、思考の過程が書かれていないものは正解としない)。

解答欄

問3 DNA の複製のたびに DNA の末端のテロメア領域が短小化する理由を以下の【語句】をすべて用いて以下の解答欄に説明せよ。図を必ず用いること。

【語句】 RNA プライマー、リーディング鎖、ラギング鎖、DNA ポリメラーゼ、DNA プライマーゼ、複製

解答欄

## 動物細胞工学

受 験  
番 号

受験番号以外の情報は記載しないこと。

問 1 酵素阻害剤の阻害様式のうち、競合阻害のしくみについて説明しなさい。ただし【 】の中の 3 つの用語を全て用いて説明すること。用語は活性中心の代わりに活性部位を用いても良い。なお、競合阻害は競争阻害や拮抗阻害とよばれることもある。

【基質 阻害剤 活性中心】

問 1 解答欄

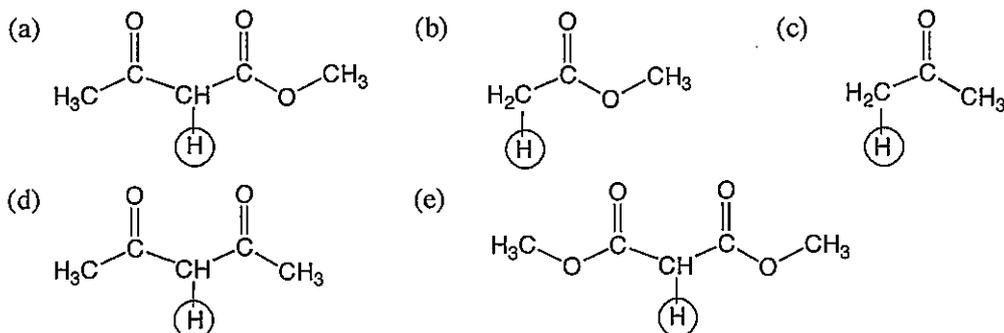
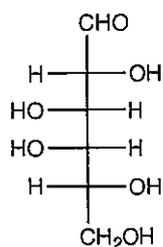
問 2 イオン交換クロマトグラフィーはタンパク質の精製で良く用いられるクロマトグラフィーである。イオン交換クロマトグラフィーが異なる種類のタンパク質を分離するしくみを説明しなさい。

問 2 解答欄

## 生体分子化学

受験  
番号

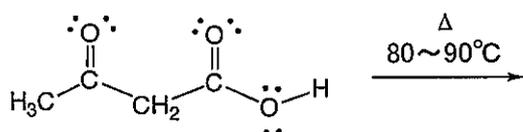
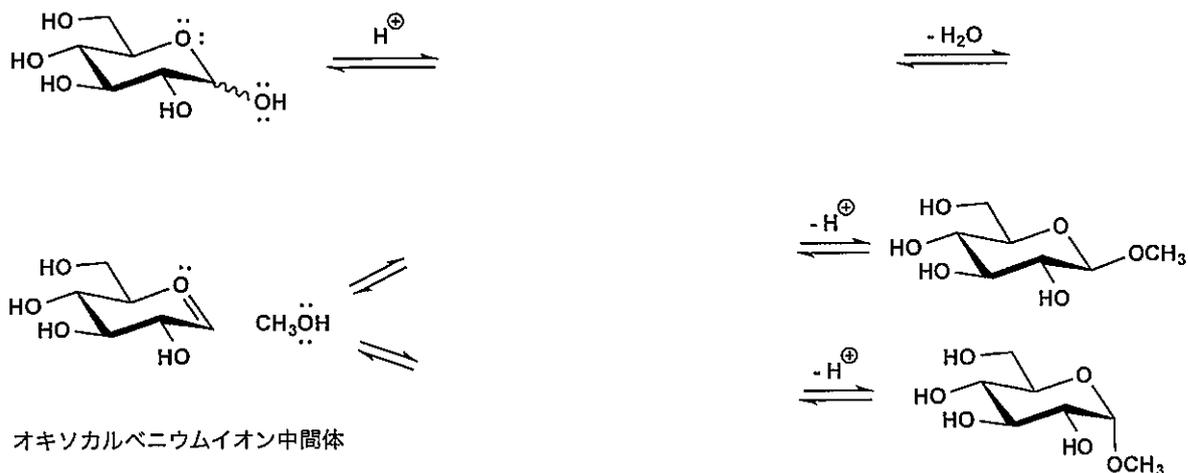
受験番号以外の情報は記載しないこと。

1. 下の(a)~(e)のカルボン酸誘導体の丸で囲った $\alpha$ 水素の酸性度が高い順に並べよ ( $pK_a$ の小さい順)。2. フィッシャー投影式で表記した下の単糖の名称を絶対配置 D/L を含めて記せ。また、その単糖の $\alpha$ -ピラノース型構造をハース投影式および ${}^4C_1$ のイス形配座でそれぞれ記せ。

名称

ハース投影式 ( $\alpha$ -ピラノース)イス形配座 ( $\alpha$ -ピラノース)

3. 次の反応の主生成物を記せ。

4. D-グルコースは酸性条件下でメタノールと反応してメチル  $\alpha$ -D-グルコシドとメチル  $\beta$ -D-グルコシドを生成する。以下の図に適切な化合物の化学構造および形式電荷と巻矢印を加えて反応機構を完成させよ。

受 験 番 号	受験番号以外の情報は記載しないこと。
------------	--------------------

## 分子科学

1. 次の問いに答えよ。

(1) 以下の文章のア～サの空欄に適切な語または記号をいれよ。

結晶場理論では、配位子を(ア )と考え、中心金属と(イ )で相互作用すると考える。遷移金属イオンが真空中に単独で存在する場合、p軌道と同様d軌道も(ウ )しており、球対称で同一のエネルギー準位を持つ。ところが、周辺に配位子が存在すると話は異なってくる。八面体錯体の場合、中心金属を三次元座標の中心においたとすると、配位子は x、y、z 軸の方向から接近する。そうすると、最外殻のd軌道において座標軸の間を方向を向いている軌道(エ )、(オ )、(カ )と座標軸方向を向いている軌道(キ )、(ク )では配位子との距離が異なるので相互作用が異なることになり、エネルギー準位に差が出る。つまり、d軌道の(ウ)がとける。この中で、よりエネルギー準位の低い(エ)、(オ)、(カ)のことを(ケ )軌道、よりエネルギー準位の高い(キ)、(ク)のことを(コ )軌道と呼ぶ。このようにエネルギー準位が分裂することを(サ )という。

(2) 一般的に遷移金属錯体は有色であるが、TiO<sub>2</sub>、TiCl<sub>4</sub>は無色である。理由を説明せよ。

2. 次の化合物のすべての異性体の構造を記せ。

(1) [Co(en)<sub>2</sub>(NH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>]<sup>3+</sup> en=ethane-1,2-diamine

(2) C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>O (アルコール)

3. フリーデル・クラフツアシル化反応は合成的に有用であるが、フリーデル・クラフツアルキル化反応の合成的有用性は低い。理由を説明せよ。