

令和6年度春季実施東北大学大学院医工学研究科
博士課程前期2年の課程（医学系）
入学試験問題

Questions for the Entrance Examination to the Master's Program of Biomedical Engineering
(Medical)

細胞・分子生物学
Cell and molecular biology

以下の設問に答えよ。

設問1

フェロトーシスについてどのような細胞死かを、アポトーシスおよびネクローシスと対比する形で説明せよ。

設問2

フェロトーシスの経路について詳細を説明し、酸化ストレスの防御機構のバランスが崩れた時にどのような経路を介して影響を受けるかを説明せよ。

設問3

フェロトーシスを利用した何らかの疾患の治療法について、自分の考えに基づいて記載せよ。

Answer the following questions.

Question 1

Explain what type of cell death ferroptosis is, contrasting it with apoptosis and necrosis.

Question 2

Describe in detail the pathway of ferroptosis, and explain how this pathway is affected when the balance of the oxidative stress defense mechanism is disrupted.

Question 3

Describe, based on your own ideas, a therapeutic approach for some disease that utilizes ferroptosis.

令和6年度春季実施東北大学大学院医工学研究科
博士課程前期2年の課程（医学系）
入学試験問題

Questions for the Entrance Examination to the Master's Program of Biomedical Engineering
(Medical)

生化学
Biochemistry

次の問に答えよ。

Answer the following questions.

(1) イオン交換カラムを用いてタンパク質を精製したい。精製過程について述べよ。

You are going to purify a protein using an ion exchange column. Describe the purification process.

(2) ミカエリス・メンテンの式に従う酵素の競合阻害について、阻害によるミカエリス定数(K_m)、最大速度(V_{max})の変化も含めて説明せよ。

Describe competitive inhibition of the enzyme according to the Michaelis-Menten equation, including changes in the Michaelis constant (K_m) and the maximum velocity (V_{max}) due to inhibition.

(3) 細胞内シグナル伝達における G タンパク共役型レセプターについて、G タンパク共役型レセプター複合体のなりたちと、リガンドの結合からシグナルの停止までのプロセスを含めて簡単に説明せよ。

Briefly describe G protein-coupled receptors in intracellular signal transduction, including the formation of the G protein-coupled receptor complex and the process from ligand binding to signal termination.

(4) 筋肉での解糖系の調節について、ホスホフルクトキナーゼとヘキソキナーゼに注目して説明せよ。

Describe the regulation of the glycolysis in muscle, focusing on phosphofructokinase and hexokinase.

令和6年度春季実施東北大学大学院医工学研究科
博士課程前期2年の課程（医学系）
入学試験問題

Questions for the Entrance Examination to the Master's Program of Biomedical Engineering
(Medical)

生理学
Physiology

呼吸生理について以下の設問に答えよ。

Answer the following questions regarding respiratory physiology.

設問1

呼吸機能検査について説明せよ。

Question 1

Explain pulmonary function tests.

設問2

(a) 閉塞性肺機能障害をきたす疾患を1つ挙げ説明せよ。

(b) 拘束性肺機能障害をきたす疾患を1つ挙げ説明せよ。

Question 2

(a) Name and describe one disease that causes obstructive pulmonary dysfunction.

(b) Name and describe one disease that causes restrictive pulmonary dysfunction.

令和6年度春季実施東北大学大学院医工学研究科
博士課程前期2年の課程（医学系）
入学試験問題

Questions for the Entrance Examination to the Master's Program of Biomedical Engineering
(Medical)

免疫学
Immunology

設問1

液性免疫と細胞性免疫について述べよ。

Question 1

Describe humoral immunity and cell-mediated immunity.

設問2

抗体の働きについて述べよ。

Question 2

Describe the function of antibodies.

設問3

抗体医薬開発により多くのリウマチや癌患者が恩恵を受けているが問題点もある。主な問題点を挙げよ。

Question 3

Many rheumatism and cancer patients have benefited from the development of antibody drugs, but there are also problems. List the main issues.

令和6年度春季実施東北大学大学院医工学研究科
博士課程前期2年の課程（医学系）
入学試験問題

Questions for the Entrance Examination to the Master's Program of Biomedical Engineering
(Medical)

病理学
Pathology

設問1

眼組織の加齢変化について説明せよ。

設問2

加齢による眼疾患とそれに対する治療について説明せよ。

Question 1

Explain age-related changes in ocular tissues.

Question 2

Explain age-related eye diseases and their treatment.