

岡山大学大学院環境生命科学研究科（博士前期課程）

Graduate School of Environmental and Life Science(Master's Course) OKAYAMA UNIVERSITY

2021 年 4 月入学 第 1 回入学試験

Entrance Examination for April 2021 (1st Application)

専門科目 Specialized subject	講座共通科目
-----------------------------	--------

◎ 以下の用紙が揃っているか確認し、用紙の過不足、印刷不明瞭や汚れ等に気づいた場合は、静かに手を上げて監督者に知らせること。

Check if the following papers are present as indicated below. If you find excess or deficiency, some incomplete printing or collating, please let the supervisor know by raising your hand silently.

表紙（この紙） Front page（This paper）	1 枚
問題用紙 Examination Questions	5 枚
解答用紙 Answer Sheet	6 枚
下書用紙 Scratch Paper	1 枚
合計 Total	13 枚

◎ 解答用紙全てに受験番号と氏名を記入すること。

Please write your examinee's number and your full name on all answer sheets.

2021年4月入学 第1回入学試験問題用紙
Entrance Examination for April 2021 (1st Application)
Examination Questions

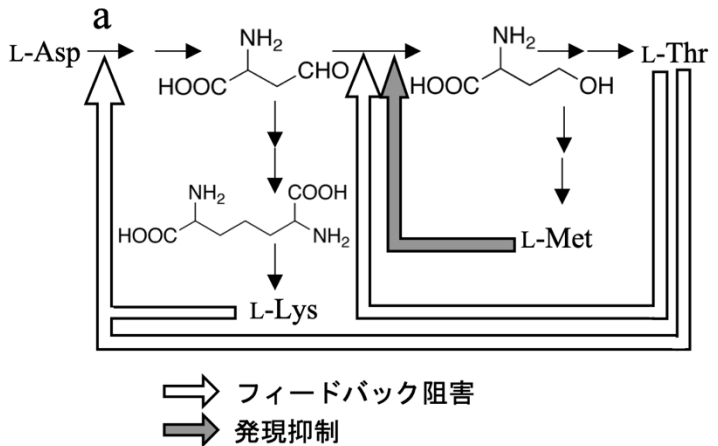
岡山大学大学院環境生命科学研究科
Graduate School of Environmental and Life Science
(Master's Course) OKAYAMA UNIVERSITY

専門科目 Subject
講座共通科目

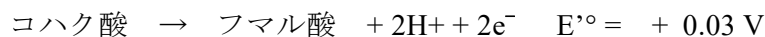
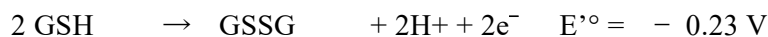
第3問 [応用微生物学基礎] (その1)

問1 アスパラギン酸を出発物質としてリジン、スレオニン、メチオニンが作られる代謝経路は下図のような制御を受けている。

- (1) 酵素 a に対して L-Lys と L-Thr がどのように作用するかを説明せよ。
- (2) フィードバック阻害と発現抑制の違いを説明せよ。
- (3) 制御系が打破された突然変異株を選抜するために使われた S-アミノエチル・L-システイン(AEC)の構造式を記せ。
- (4) AEC を用いて L-Lys を過剰に生産する変異株を選抜する方法を述べよ。



問2 グルタチオン還元酵素(GR)とコハク酸脱水素酵素(SDH)を用いて電池を構築した。グルタチオンとコハク酸は下記の半反応と標準酸化還元電位を持つ。問(1)と(2)に答えよ。



- (1) A 極では GR によるグルタチオンの酸化還元反応、B 極では SDH によるコハク酸とフマル酸の変換反応が進行する。pH7 の標準状態では、電子はどちらの電極からどちらの電極に流れるか。また標準状態での酸化還元電位差 $\Delta E'^{\circ}(\text{V})$ を求めよ。
- (2) A 極側の組成が 5.0 mM 還元型グルタチオン(GSH)と 0.25 mM 酸化型グルタチオン(GSSG)、B 極側では 5.0 mM コハク酸と 0.25 mM フマル酸が存在するとき、この電池の起電力(V)をネルンストの式(1)を用いて計算せよ。

$$\Delta E = \Delta E'^{\circ} - 0.059/z \log_{10} \left(\frac{[\text{GSSG}][\text{コハク酸}]}{[\text{GSH}]^2 [\text{フマル酸}]} \right) \text{ ----- (1)}$$

z は授受される電子数(z=2)として、必要ならば $\log 2 = 0.301$ 、 $\log 3 = 0.477$ 、 $\log 5 = 0.699$ を用いよ。計算過程も併せて記せ。[答え有効数字 2 桁]

2021年4月入学 第1回入学試験問題用紙
Entrance Examination for April 2021 (1st Application)
Examination Questions

岡山大学大学院環境生命科学研究科
Graduate School of Environmental and Life Science
(Master's Course) OKAYAMA UNIVERSITY

専門科目 Subject
講座共通科目

第3問〔応用微生物学基礎〕（その2）

問3 トウモロコシのトリオースリン酸イソメラーゼ(TPI)を、大腸菌を使って産生したい。
これを実行する際に考慮する点として、以下の問いに答えよ。

- (1) 通常、TPI遺伝子を含むトウモロコシのゲノムDNAをそのまま大腸菌内に導入しても、大腸菌はTPIを産生しない。この理由として考えられることは何か？3つ答えよ。
- (2) (1)の問題を解決しながら、大腸菌を使ってトウモロコシのTPIを産生する手順を答えよ。

問4 以下は、遺伝子操作に不可欠なある実験技術について説明した歌の歌詞の一部である。
これを読み、以下の問いに答えよ。

(Bio-Rad 社 The xxx Song Lyrics より)

- (1) この歌は、何と呼ばれる実験技術を説明したものか、答えよ。この歌のタイトルの xxx にその言葉が入る。
- (2) 空欄[A]から[D]に入る、この実験技術に必要な材料を答えよ。ただし A と B は実験ごとに異なる材料が入り、C は低分子化合物、D は酵素が入る。(回答は日本語でも良い)。
- (3) 下線部(1)に対応して文中の F から H には、この実験技術で行われる操作が入る。それらを答えよ (回答は日本語でも良く、順序は問わない)。
- (4) この技術は実用的な局面でどのように利用されるか。2つ答えよ。