

令和4年度 山梨大学 大学院医工農学総合教育部  
修士課程 生命環境学専攻

入 学 試 験 問 題

No. 1/1

コース	バイオサイエンス	試験科目	応用微生物学
-----	----------	------	--------

問1 微生物が利用できるエネルギー源には光や化学物質があり、炭素源には二酸化炭素や有機化合物が挙げられ、その組み合わせによって4つに分類されている。この4つの中から2つを選び、それぞれの名称、エネルギー源、炭素源、代表的な微生物名を正しく組み合わせて答えよ。

問2 自然環境中から平板培地上で微生物がコロニーの状態で見出された。次の各設問について答えよ。

- 1) コロニーとはどのようなものか簡潔に説明せよ。
- 2) この微生物が真核生物であるか、原核生物であるかを判断するために必要な分類学的な指標とその調査方法を簡潔に答えよ。
- 3) グラム染色について、その手法を具体的な色素・薬品を交えて説明せよ。

問3 真核微生物と原核微生物が生産する醸造・発酵食品について、生産物の名前を具体的に挙げ、生産物の主要な原料と生産菌の学名の組み合わせをそれぞれ3個以内で答えよ。

問4 微生物の能力を利用した物質生産を行うためには有用な微生物のスクリーニングと育種が重要である。有用微生物のスクリーニング方法、または有用微生物の育種方法について、その概要を説明せよ。

《前期募集》

令和4年度 山梨大学 大学院医工農学総合教育部 修士課程 生命環境学専攻

受験番号	
------	--

## 入学試験解答用紙

コース	バイオサイエンス		
	試験科目	応用微生物学	採点

### 問1

名称	エネルギー源	炭素源	微生物名

その旨を明記して裏面を使用してよい

受験番号	
------	--

## 入学試験解答用紙

コース	バイオサイエンス		
	試験科目	応用微生物学	採点

問2

1)

2)

分類学的な指標

その調査方法

3)

受験番号	
------	--

## 入学試験解答用紙

コース	バイオサイエンス		
	試験科目	応用微生物学	採点

### 問3

#### 真核微生物

生産物	主要な原料	生産菌の学名

#### 原核微生物

生産物	主要な原料	生産菌の学名

《前期募集》

令和4年度 山梨大学 大学院医工農学総合教育部 修士課程 生命環境学専攻

受験番号	
------	--

## 入学試験解答用紙

コース	バイオサイエンス		
	試験科目	応用微生物学	採点

問4

令和4年度 山梨大学 大学院医工農学総合教育部  
 修士課程 生命環境学専攻

入 学 試 験 問 題

No. 1/1

コース	バイオサイエンス	試験科目	生化学
-----	----------	------	-----

問1～問4を全て解答しなさい。

問1 1つの基質から1つの生成物を生ずる酵素反応の速度が典型的ミカエリス-メンテン式で表されるとき、

- (a) 競合阻害剤Iが濃度[I]、阻害定数  $K_i$  で酵素に結合する時の反応スキームを記し、阻害剤存在下のミカエリス-メンテン式を示せ。
- (b) 阻害剤Iが存在するときの見かけのミカエリス定数  $K_m$  と最大速度  $V_{max}$  の変化、およびその変化の原因を(a)のスキームに基づいてそれぞれ簡潔に説明せよ。

問2 遺伝子にコードされたタンパク質が遺伝暗号に基づいてリボソーム上で正確に合成されるために必要な分子機構を説明せよ。

問3 ウイルスには様々な種類が存在するが (a)新型コロナウイルス、インフルエンザウイルスを含む一群のウイルスに特徴的な標的細胞への感染の仕組み、および(b)抗インフルエンザ薬タミフルがウイルスに作用する仕組みをそれぞれ説明せよ。

問4 以下の問いに答えよ。

- (a) 筋肉、脂肪組織、肝臓におけるグルコース代謝に対するインスリン、グルカゴン、カテコールアミンの作用・効果を簡潔に説明せよ。
- (b) 食欲促進および抑制に関わるとされるホルモンをそれぞれ1つ以上挙げ、それらによって視床下部からの分泌が制御される化合物を挙げよ。
- (c) I型糖尿とII型糖尿病の違いを簡潔に説明せよ。

《前期募集》

令和4年度 山梨大学 大学院医工農学総合教育部 修士課程 生命環境学専攻

受験番号	
------	--

## 入学試験解答用紙

コース	バイオサイエンス			
	試験科目	生化学	採点	

問1

その旨を明記して裏面を使用してよい

受験番号	
------	--

## 入学試験解答用紙

コース	バイオサイエンス		
	試験科目	生化学	採点

### 問2

--



《前期募集》

令和4年度 山梨大学 大学院医工農学総合教育部 修士課程 生命環境学専攻

受験番号	
------	--

## 入学試験解答用紙

コース	バイオサイエンス		
試験科目	生化学	採点	

問3

--

その旨を明記して裏面を使用してよい

《前期募集》

令和4年度 山梨大学 大学院医工農学総合教育部 修士課程 生命環境学専攻

受験番号	
------	--

## 入学試験解答用紙

コース	バイオサイエンス			
	試験科目	生化学	採点	

問4

--

その旨を明記して裏面を使用してよい

令和4年度 山梨大学 大学院医工農学総合教育部  
修士課程 生命環境学専攻

入 学 試 験 問 題

No 1/1

コース	バイオサイエンス	試 験 科 目	分子生物学・遺伝子工学
-----	----------	---------	-------------

問1

PCRについて以下の文章を読んで問いに答えなさい。

PCR プライマーに用いられるオリゴ DNA は一般的にホスホロアミダイト法によって化学合成される。そのため、PCRによって増幅されたDNAの5'末端は（ ）化されておらず、アルカリフォスファターゼ処理したプラスミドベクターへ直接クローニングすることはできない。

(1) 括弧にあてはまる語を次のうちから選びなさい。

・ 語群 [メチル、ヒドロキシル、リン酸、平滑]

(2) 下線部「直接クローニングすることはできない」とあるが、その理由を説明しなさい。またクローニングしたい場合、どのような処理・工夫が必要かを述べなさい。

(3) PCR法を用いたDNA増幅ではDNA合成の開始にプライマーが必要である。プライマーとなるDNAが満たしているべき条件について考えられるものを列挙しなさい。

(4) 細胞においてDNA複製で使われるプライマーとPCRにおけるプライマーの相違について述べなさい。

問2

制限酵素について以下の問いに答えなさい。

(1) 4塩基認識及び6塩基認識の制限酵素の切断部位はそれぞれ平均何塩基に1箇所出現するか答えなさい。

(2) バクテリアの制限修飾系において制限酵素の果たす役割を以下の語を全て使って説明しなさい。

語群 [DNA、メチル化、修飾酵素、ファージ、切断、防御]

問3

バクテリアと真核生物のタンパク質をコードする遺伝子の構造の違いについて知るところを述べなさい。

受験番号	
------	--

## 入学試験解答用紙

コース	バイオサイエンス		
試験科目	分子生物学・遺伝子工学	採点	

問1

(1)

--

(2)

--

(3)

--

(4)

--

受験番号	
------	--

### 入学試験解答用紙

コース	バイオサイエンス		
試験科目	分子生物学・遺伝子工学	採点	

#### 問2

(1)

4塩基認識：

塩基

6塩基認識：

塩基

(2)

令和4年度 山梨大学 大学院医工農学総合教育部 修士課程 生命環境学専攻

受験番号	
------	--

## 入学試験解答用紙

コース	バイオサイエンス		
試験科目	分子生物学・遺伝子工学	採点	

問3

令和4年度 山梨大学 大学院医工農学総合教育部  
 修士課程 生命環境学専攻

入 学 試 験 問 題

No. 1/3

コース	バイオサイエンス	試験科目	生物化学工学
-----	----------	------	--------

問1

次の設問に答えよ。

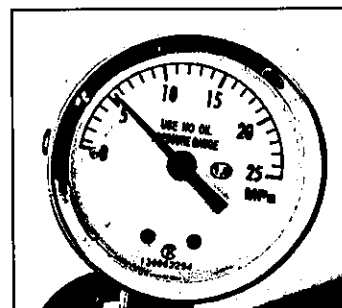
但し、標準状態において、温度：0℃ (273K)、大気圧：1 atm (1013 hPa) とする。有効数字は3桁とする。

(1) 体積 5 ml のエタノールを水で希釈して、総体積 1L (リットル) のエタノール水溶液を作製した。この水溶液のエタノール濃度を  $\text{mol}\cdot\text{m}^{-3}$  で表せ。但し、エタノール ( $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ ) のモル質量は  $46 \text{ g mol}^{-1}$ 、密度は  $0.79 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$  とする。

(2) 圧力は単位面積当たりにかかる力と定義され、パスカル (Pa) という単位で表される。一方、力の単位はニュートン N であり、1 N は「質量 1 kg の物体に  $1 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$  の加速度を生じさせる力」と定義される。1  $\text{m}^2$  に 1 N の力が加わっている時の圧力が 1 Pa である。

設問1：Pa を SI 基本単位の kg, m, s の組み合わせで表しなさい。

設問2：右図の圧力ゲージは、5.4 MPa (メガパスカル) を指している。5.4 MPa は何気圧 (atm) に相当するか。



(3) 30 kg のドライアイスが気化したら、標準状態 (0 °C、1 気圧) での炭酸ガス ( $\text{CO}_2$ ) の体積はいくつになるか。気体定数  $R = 8.314 \text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$  とする。 $\text{CO}_2$  のモル質量は  $44 \text{ g mol}^{-1}$  である。

令和4年度 山梨大学 大学院医工農学総合教育部  
 修士課程 生命環境学専攻

入 学 試 験 問 題

No 2/3

コース	バイオサイエンス	試験科目	生物化学工学
-----	----------	------	--------

問2

培養液1mlあたりの細胞数が100 cells/mlとなるように細菌を播種した。すなわち、初期細菌数  $N_0 = 100$  cells/mlである。この細菌を30℃で培養し、2時間毎に細菌数  $N$  を数えたところ、右表のデータがえられた。

細菌数  $N$  の変化率は、培養時間  $t$  における細菌数  $N$  に比例する。比例定数を  $\mu$  とすると、 $N$  の変化率（細菌の増殖速度）は、(2-1)の微分方程式で表される。比例定数  $\mu$  は専門用語で比増殖速度と呼ばれている。以下の問に答えなさい。但し、有効数字は2桁とする。

時間: $t$ (h)	細菌数: $N$ (cells/ml)
0	100
2	300
4	900
6	2700
8	8100
10	24500

$$\frac{dN}{dt} = \mu N \quad (2-1)$$

(1) 培養時間  $t$  に対して  $\ln N$  (細菌数  $N$  の自然対数) をプロットすると、右上がりの直線関係が得られた。この培養における細菌の比増殖速度  $\mu$  を求めよ。

(2) 細菌が増殖するための条件は満たされているものとして、培養24時間後の細菌数 (cells/ml) を求めよ。



令和4年度 山梨大学 大学院医工農学総合教育部  
 修士課程 生命環境学専攻

入 学 試 験 問 題

No. 3/3

コース	バイオサイエンス	試験科目	生物化学工学
-----	----------	------	--------

問3

原料Aから生成物Bが生じる1次反応  $A \rightarrow B$  は反応速度式(1)で表される。この反応を回分反応器で行う。このときの原料Aの仕込み時の濃度(初濃度)を  $C_{A0}$ 、Aの反応率を  $x_A$  とする。反応率  $x_A = 0.80$  とは、Aの80%が反応して、Aの濃度  $C_A$  が  $C_{A0}$  の20%になることを示す。よって、 $C_A$  を  $x_A$  で表すと式(2)となる。

$$-r_A = kC_A \quad (1)$$

$k$ : 反応速度定数  $s^{-1}$

$C_A$ : 原料Aの濃度  $mol \cdot m^{-3}$

$r_A$ : 反応速度  $mol \cdot m^{-3} \cdot s^{-1}$

$$C_A = C_{A0}(1 - x_A) \quad (2)$$

$C_{A0}$ : 原料Aの初濃度  $mol \cdot m^{-3}$

$x_A$ : Aの反応率 [-]

(1) 式(2)を式(1)に代入して、反応速度式を  $x_A$  を変数とする式で表し、それを式(3)としなさい。

(2) 反応時間と反応率の関係式を設計方程式という。式(4)は、回分反応器の設計方程式である。式(4)に式(3)を代入して整理して得られる式(4)'の両辺の積分を実行し、反応時間  $t$  と反応率  $x_A$  の関係式(自然対数  $\ln$  を含む式)を導き、それを式(5)としなさい。

$$\int_0^t dt = C_{A0} \int_0^{x_A} \frac{dx_A}{-r_A} \quad (4)$$

$$\int_0^t dt = \frac{1}{k} \int_0^{x_A} \frac{dx_A}{1 - x_A} \quad (4)'$$

(3) 式(5)を用いて、原料Aの80%が反応するのに要する時間  $t$  を求めよ。但し、 $k = 1.50 \times 10^{-4} s^{-1}$  とする。 $t$  の単位は最終的には時間 (h) に換算して表記しなさい。有効数字は3桁とする。

令和4年度 山梨大学 大学院医工農学総合教育部 修士課程 生命環境学専攻

受験番号	
------	--

## 入学試験解答用紙

コース	バイオサイエンス		
	試験科目	生物化学工学	採点

問1

(1)

(2)

設問1

設問2

(3)

令和4年度 山梨大学 大学院医工農学総合教育部 修士課程 生命環境学専攻

受験番号	
------	--

## 入学試験解答用紙

コース	バイオサイエンス		
	試験科目	生物化学工学	採点

問2

(1)

(2)

令和4年度 山梨大学 大学院医工農学総合教育部 修士課程 生命環境学専攻

受験番号	
------	--

## 入学試験解答用紙

コース	バイオサイエンス		
試験科目	生物化学工学	採点	

### 問3

(1)

(2)

(3)

令和4年度 山梨大学 大学院医工農学総合教育部  
修士課程 生命環境学専攻

入 学 試 験 問 題

No.1/1

コース	バイオサイエンス	試験科目	発生工学
-----	----------	------	------

問1 人工授精、体外受精および顕微授精の違いを述べよ。

問2 哺乳類の単為発生胚の作製方法と発生能について、2倍体と1倍体のそれぞれについて述べよ

問3 早期の胚盤胞は2種類の細胞に分化している。それぞれの名称と将来どのような組織へ発生するのか述べよ。

問4 キメラとは何か述べよ。また再生医学においてキメラ技術がどのような目的で利用されているのか述べよ。

問5 DNAおよびヒストンのエピジェネティック修飾について、何がどこに修飾されるのか、それぞれについて例を1つ述べよ。

《前期募集》

令和4年度 山梨大学 大学院医工農学総合教育部 修士課程 生命環境学専攻

受験番号	
------	--

## 入学試験解答用紙

コース	バイオサイエンス		
試験科目	発生工学	採点	

問1

--

その旨を明記して裏面を使用してよい

令和4年度 山梨大学 大学院医工農学総合教育部 修士課程 生命環境学専攻

受験番号	
------	--

## 入学試験解答用紙

コース	バイオサイエンス		
	試験科目	発生工学	採点

問2

《前期募集》

令和4年度 山梨大学 大学院医工農学総合教育部 修士課程 生命環境学専攻

受験番号	
------	--

## 入学試験解答用紙

コース	バイオサイエンス		
試験科目	発生工学	採点	

問3

その旨を明記して裏面を使用してよい



《前期募集》

令和4年度 山梨大学 大学院医工農学総合教育部 修士課程 生命環境学専攻

受験番号	
------	--

## 入学試験解答用紙

コース	バイオサイエンス		
試験科目	発生工学	採点	

問4

その旨を明記して裏面を使用してよい

《前期募集》

令和4年度 山梨大学 大学院医工農学総合教育部 修士課程 生命環境学専攻

受験番号	
------	--

## 入学試験解答用紙

コース	バイオサイエンス		
試験科目	発生工学	採点	

問5

--

その旨を明記して裏面を使用してよい