

デザイン工学部A方式Ⅱ日程・理工学部A方式Ⅱ日程
生命科学部A方式Ⅱ日程

3 限 理 科 (75 分)

科 目	ページ
物 理	2～9
化 学	10～16
生 物	18～23

〈注意事項〉

1. 試験開始の合図があるまで、問題冊子を開かないこと。
2. 解答はすべて解答用紙に記入しなさい。
3. 生物は生命科学部(生命機能学科植物医科学専修・環境応用化学科)を志望する受験生のみ選択できる。デザイン工学部(建築学科), 理工学部(電気電子工学科・経営システム工学科・創生科学科)を志望する受験生は選択できない。
4. 試験開始後の科目の変更は認めない。

(生 物)

注意：生命科学部生命機能学科植物医科学専修・環境応用化学科を志望する受験生のみ選択できる。解答はすべて解答用紙の指定された解答欄に記入せよ。

〔I〕 バイオテクノロジーに関して、以下の問いに答えよ。

1. 以下の文章中の空欄 ～ に適した語句を記せ。

多細胞生物の組織の一部を取り出し、生育に必要な栄養分を与えて無菌的に生かしておくことを という。ニンジンではオーキシンを与えて を行うと脱分化して増殖し、 と呼ばれる未分化な細胞塊をつくる。これに植物ホルモンの一種である と栄養分を与えると、再び分化して根や葉ができ、最終的にはもとの植物体と同じ植物体が得られる。このような植物の能力を という。植物細胞を やペクチナーゼなどの酵素で処理して細胞壁を除くと、細胞膜で包まれただけの細胞ができる。このような細胞を という。これをポリエチレングリコールで処理すると が起こる。

2. トランスジェニック生物とは何か。句読点も含め 40 字以内で述べよ。

3. トランスジェニック植物を作成するためのベクターとして、植物に感染し、腫瘍を作る細菌のプラスミドが利用されることがある。この細菌の名称を記せ。

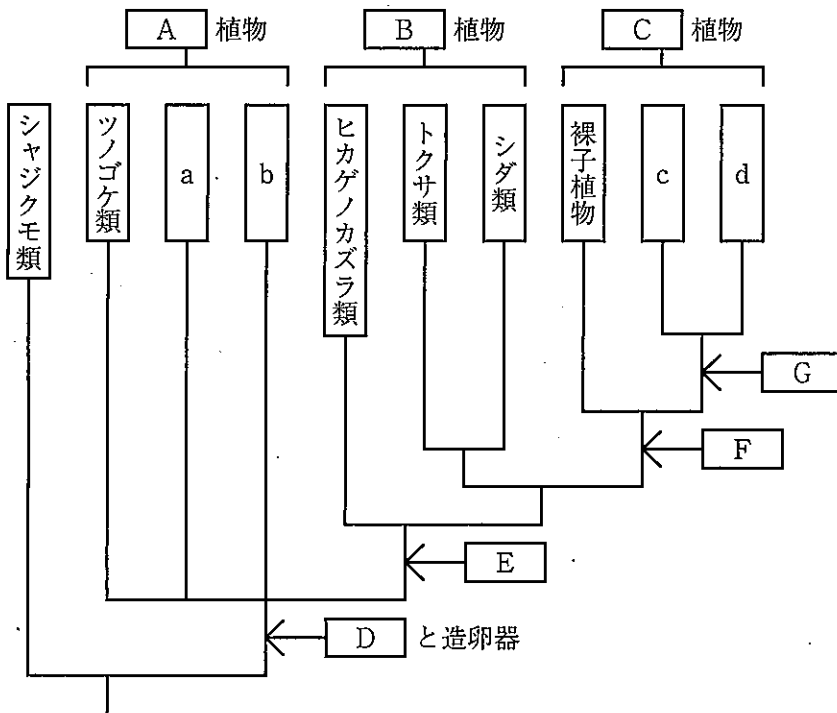
4. 実用化されている主なトランスジェニック植物の名前を 2 つ挙げ、それぞれの特性を句読点も含め 15 字以内で述べよ。ただし、特性が異なるものを挙げることを。

5. 哺乳類初期胚の内部細胞塊から取り出し、さまざまな種類の細胞に分化する能力を保ちながら増殖させた培養細胞を何と呼ぶか、その名称を記せ。

6. 動物の生体組織には、その組織の細胞に分化したり、条件によっては他の組織の細胞に分化できるものがある。このような細胞の名称を記せ。

〔Ⅱ〕 植物の進化と系統に関して、以下の問いに答えよ。

植物界は、細胞内に葉緑体を持ち、主に陸上で生活して光合成を行う生物群である。陸上植物は、古生代の **ア** 紀から **イ** 紀にかけて、淡水域でしばしば干上がるような場所に進出していた緑藻類の一部から進化したと考えられている。最古の陸上植物の化石は、**ウ** と名づけられ、イングランドの4億1000万年前の地層から発見された。



陸上植物の系統

1. 文章中の空欄 **ア** ~ **ウ** に適する語句を記せ。
2. 上図は陸上植物の系統を示したものである。図中の **A** ~ **C** に適する名称を記せ。

3. 以下は、図中の ~ 植物の一般的な特徴を述べたものである。①~④の説明にもっともふさわしい植物は何か、A~Cの記号で答えよ。
- ① 胞子は発芽して前葉体と呼ばれる配偶体に成長する。
 - ② 通常目にする植物体は孢子体である。受精には水を必要としない。
 - ③ 通常目にする植物体は配偶体である。
 - ④ 配偶体は雌雄同体である。受精には水が必要である。
4. 以下は、図中の ~ の植物群を説明したものである。それぞれ、もっとも適する植物群の名称を記せ。
- a. ゼニゴケのなかまで、根、茎、葉の区別がない。
 - b. スギゴケのなかまで、葉にさく状組織や海綿状組織がない。
 - c. 根は主根と側根をもち、葉脈は網状脈である。
 - d. 根はひげ根で、葉脈は平行脈である。
5. 図中の ~ は、矢印で示す進化の段階で植物が獲得したと考えられている形質である。最も適切な語句を記せ。

〔Ⅲ〕 細胞小器官に関して、以下の問いに答えよ。

1. 植物組織をすりつぶした細胞破碎液を遠心分離機にかけ、遠心力の大きさに応じて特定の構造体を沈殿させることによって細胞内構造体を分離することができる。沈殿させるのに必要な遠心力が大きい順に以下の細胞小器官名を記号で答えよ。
a. 葉緑体 b. ゴルジ体 c. 核 d. ミトコンドリア
2. 細胞小器官は細胞膜と基本的には共通した構造をしている膜で包まれている。これらの膜を構成する主要な物質名2つを用い、膜の構造を句読点も含め60字以内で説明せよ。
3. 葉緑体、ゴルジ体、核、ミトコンドリアについて、あてはまるものを以下のア～ツの中から、それぞれ5つ選んで記号で答えよ。同じ記号を何度使用してもよい。また、順不同でもよい。
ア. べん毛の形成に関与する
イ. 二重膜に包まれた構造である
ウ. 動物細胞には存在しない
エ. DNAが含まれる
オ. ATPが合成される
カ. 一重膜に包まれた構造である
キ. 分子量が比較的に大きい物質が通過する孔が膜にある
ク. 内膜がひだをつくる
ケ. 数層に重なる構造の場合がある
コ. 原始的な生物の共生で生じたとする説がある
サ. 細胞の分泌活動に関与する
シ. 成熟した植物細胞では大きく発達することが多い
ス. 植物細胞では光学顕微鏡で観察しにくい
セ. 紡錘糸形成の起点となる
ソ. 腺細胞で発達している
タ. 大きさは細胞によって異なるが、直径10 μ m前後のものが多い
チ. タンパク質の合成の主要な場である
ツ. 細胞内DNAの大部分が含まれる

〔Ⅳ〕 つぎの文章を読んで、以下の問いに答えよ。

スライドガラス上にユスリカの幼虫を載せ、柄付き針で頭部をからだから引き離すと、ハート型をした透明な が現れた。これに を滴下して染色したのち、顕微鏡で巨大染色体を観察したところ、ところどころに膨らみが認められた。

次に、 の代わりに ・ 染色液を用いて改めて同様の実験を行ったところ、染色体の膨らみの部分は赤みを帯びて染色され、それ以外の部分は青緑色に染まっていた。このように染め分けされるのは、 は を青緑色に、 は を赤色に染める性質を持つためである。

1. 文章中の空欄 ～ に適する語句を記せ。
2. 文章中の空欄 ～ に当てはまるものを以下の a～fの中から選び、記号で答えよ。
a. 酢酸レッド b. ヤヌスグリーン c. ピロニン
d. ニュートラルレッド e. 酢酸オルセイン f. メチルグリーン
3. 文章中の染色体の膨らみを何と呼ぶか記せ。
4. 染色体の膨らみで起こっている現象を簡潔に述べよ。
5. ユスリカの幼虫期から前蛹期に至る発生の過程における染色体の膨らみを観察したときの様子を簡潔に述べよ。
6. 5の結果から言えることを簡潔に述べよ。
7. 昆虫の変態を誘導するホルモンの名称を記せ。また、これを分泌する器官の名称を記せ。
8. 7で答えたホルモンが標的細胞の中に入り、遺伝子発現が調節される過程を句読点も含め 70 字以内で説明せよ。

[V] つぎの文章を読んで、以下の問いに答えよ。

植物に寄生することで栄養を得て繁殖し、植物を病気にさせる微生物のうち、重要なものとして菌類と細菌類が挙げられる。これら微生物は日常生活の中では区別されないことも多いが、生物学的には大きく異なる。5界説では、菌類が 界に属する 生物であるのに対し、細菌類は 界に属する 生物である。 界には、細菌類の他に 類が属している。菌類と細菌類では細胞の大きさ、細胞の構造が異なり、その遺伝子の構造、転写と翻訳の過程にも大きな違いがある。

1. 文章中の空欄 ~ に適する語を記せ。
2. 下線部(i)に関連して、以下のa~dを大きいものから順に並べ、記号で答えよ。
 - a. 大腸菌
 - b. インフルエンザウイルス
 - c. パン酵母
 - d. タマネギ鱗片葉の細胞
3. 下線部(ii)に関して、菌類と細菌類に分けて、以下に示す小器官などが存在する場合は○、存在しない場合は×を記せ。

ミトコンドリア 細胞壁 細胞膜 リボソーム 核膜
4. 下線部(iii)に関して、遺伝子の構造は菌類と細菌類でどのように異なるか、句読点も含め40字以内で説明せよ。
5. 下線部(iv)に関して、転写と翻訳の過程は菌類と細菌類でどのように異なるか、句読点も含め60字以内で説明せよ。