

# 平成 22 年度入学試験問題

## 医 学 科 ( 前 期 )

### 理 科

科 目	ページ数
物 理	1 ページ～ 8 ページ
化 学	9 ページ～14 ページ
生 物	15 ページ～19 ページ

問題冊子には上記の 3 科目の問題が載っていますが、2 科目を選択して解答してください。

#### (注 意)

1. 問題冊子及び解答冊子は試験開始の合図があるまで開かないでください。
2. 監督者の指示に従い、すべての解答冊子の所定の欄に氏名をはっきり記入してください。ただし、表紙には必ず受験番号を記入してください。
3. 監督者の指示に従い、選択する科目の解答冊子の選択科目確認欄に○印を記入してください。
4. 選択した科目の解答冊子の選択科目確認欄に正しく○印が記入されていない解答は無効とすることがあります。
5. 試験開始の合図のあとで問題冊子のページ数を上記の表に基づいて確認してください。
6. 解答はすべて選択した科目の解答冊子の所定の欄に記入してください。
7. 解答冊子のどのページも切り離さないでください。
8. 下書きは問題冊子の余白部分を使用してください。
9. 試験時間は 120 分です。
10. 解答冊子はすべて持ち帰らないでください。
11. 問題冊子は持ち帰ってかまいません。

## 生 物

1. 生物は全部で3問題あり、合計5ページあります。
2. 全ての問題に解答して下さい。
3. 解答冊子は1問題に1ページずつ合計3ページあります。
4. 解答は解答冊子の所定の欄に記入して下さい。

1 次の文章を読んで、問1～問5に答えなさい。

分類学の父といわれるリンネ Linné(1735年)は、生物を動物界と植物界の2つに分けた。このような考え方は二界説と呼ばれ、古くから広く受け入れられてきたが、その後の生物学の発展によって様々な矛盾点のあることが明らかになった。例えば、ミドリムシは動物的な特徴と植物的な特徴をもつ<sup>(a)</sup>ため、動物界と植物界のどちらに該当するのか明確でない。菌類は二界説では植物界に分類されるが、栄養の様式や身体の構造が植物とは明らかに異なっている<sup>(b)</sup>。また、原核生物の細胞は真核細胞と構造が異なる<sup>(c)</sup>ため、原核生物を区別する必要が出てきた。

ヘッケル Haeckel(1866年)は、単細胞生物を原生生物界とし、生物を3つに分ける三界説をはじめて提唱した。その後も、菌類を植物界から独立させる説や、原核生物を原生生物界から独立させる説など、様々な分類が試みられてきた。最近では、ホイタッカー Whittaker(1959年)やマーグリス Margulis(1974年)が生物を原核生物界(モネラ界)、原生生物界、植物界、菌界、<sup>(d)</sup>動物界の5つに分ける五界説を提唱している。

問1 下線部(a)：ミドリムシがもつこのような特徴について60字以内で説明しなさい。

問2 下線部(b)：菌類が植物と異なる特徴を60字以内で説明しなさい。

問3 下線部(c)：原核生物の細胞の特徴を60字以内で説明しなさい。

問4 下線部(d)：マーグリスは真核細胞の進化について共生説を唱えたことでも知られている。  
この説について80字以内で説明しなさい。

問5 五界説のそれぞれの界に属する生物を次のA～Jから選んで記号で答えなさい。

- A アオカビ    B アメーバ    C イチョウ    D ウニ    E 酵母菌  
F ゼニゴケ    G ゴウリムシ    H 大腸菌    I ヒドラ    J ラン藻

2

次の文章を読んで、問1～問5に答えなさい。

ブリッグスとキング(1952年)は、ヒョウガエルの未受精卵から微小なピペットで核を取り除き、胞胚<sup>(a)</sup>から取り出した核を移植する実験を行った。核を移植した卵の多くはオタマジャクシにまで発生したが、その後の実験で、核を取り出す胚の時期が遅くなるほど、正常に発生する割合<sup>(b)</sup>が低下する<sup>(c)</sup>ことが分かった。受精卵の核は全ての細胞に分化する能力<sup>(d)</sup>を持っているが、発生が進むと、その能力は失われていくのである。分化した細胞の核は、不要な遺伝子を捨てたりするなど、遺伝子の組成に何らかの不可逆的な変化を生じているのだろうか。この疑問に解答を与える実験はガードン(1962年)によって行われた。ガードンは、アフリカツメガエルのオタマジャクシの小腸上皮細胞から核を取り出し、紫外線を照射して核を不活性化した未受精卵に移植した。全ての卵が正常に発生するわけではないが、生殖能力のある成体のカエルにまで成長するものもあった。

問1 下線部(a), (b)：実験で作りに出されたオタマジャクシは全ての個体が、核を取り出した胞胚と遺伝的に同じであるが、このような生物を何というか、記しなさい。

問2 ガードンは実験で、未受精卵は核小体が2個の野生型、移植に使う核を取り出すオタマジャクシは核小体が1個の突然変異体を使った。その理由を40字以内で説明しなさい。

問3 ガードンの実験から、小腸上皮細胞のもつ遺伝子の組成についてどのようなことが分かったか。60字以内で説明しなさい。

問4 下線部(c)：正常発生する割合が低下するのはなぜか。80字以内で説明しなさい。

問5 下線部(d)：このような能力を何というか、記しなさい。

3

次の文章を読んで、問1～問5に答えなさい。

2008年は3名の日本人がノーベル賞を受賞して話題になったが、その一人下村脩はオワンクラゲから(ア)を発見し、生命科学の研究への応用に道を拓いた。生物発光を研究に利用しようとする試みは前世紀はじめにもなされていた。発光細菌を研究していたモーリッシュは日本の大学に招聘されていた1922～1925年に次のような実験を行った。新鮮な緑葉を35℃で3日間乾燥し、すりつぶして蒸留水を加え、かゆ状にした。それを好気性発光細菌を含んで光っている肉汁の入ったびんの中に入れ、密栓した。暗室に入れるとしばらくはびんの中が光っていたが、やがて光らなくなった。しかし、ここで強い光を照射すると、またしばらくの間光るようになった。<sup>(a)</sup>この実験結果をはじめて日本で発表したとき、その重要性を理解した人はいなかった。この研究はウィーンで論文発表された(1925年)が、当時の学界ではあまり注目されなかった。やがてこの論文に触発されたヒル(1937～1939年)は緑葉から分離した葉緑体を含む液を図1のようなツンベルク管の主室に入れ、液に(イ)などの酸化剤を加えた。そしてこの容器内から<sup>(b)</sup>空気を抜いて密閉し、<sup>(c)</sup>光を照射して反応を調べた。<sup>(d)</sup>ヒルの推論が正しいことは、後に同位体を用いたルーベンの実験(1941年)で確かめられた。

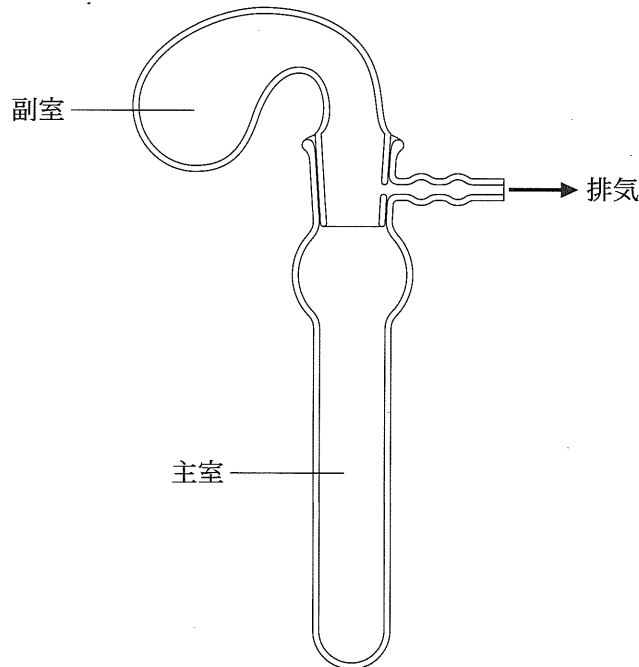


図1 ツンベルク管

問1 (ア)、(イ)に入る適切な語を記入しなさい。

問2 下線部(a)：なぜ再び光るようになったのか、60字以内で説明しなさい。

問 3 下線部(b)：この措置は何のためにとられたのか，60 字以内で説明しなさい。

問 4 下線部(c)：ヒルはツンベルク管の副室にヘモグロビン溶液を加えて実験を行った。それによって何を，どのように確かめることができるか，60 字以内で説明しなさい。

問 5 下線部(d)：ヒルは自身の実験結果をどのように解釈したのか，40 字以内で説明しなさい。