

平成 15 年度 長崎国際大学入学試験問題

特待生入試・一般学力 2 月入試

生 物 I B

(100 点 60 分)

注 意 事 項

- 1 試験開始の合図があるまで、この問題冊子の中を見てはいけません。
- 2 この問題冊子は、14ページあります。
試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁および解答用紙の汚れ等に気付いた場合は、手を挙げて監督者に知らせなさい。
- 3 解答用紙には解答欄以外に次の記入欄があるので、監督者の指示に従って、それぞれ正しく記入し、マーク（●印）しなさい。
 - ① 受験番号欄
受験番号（数字）を記入しなさい。
正しく記入されていない場合は、採点できないことがあります。
 - ② 氏名欄
氏名・フリガナを記入しなさい。
 - ③ 志望学科欄， 解答科目欄， 試験会場欄
該当する欄にマーク（●印）しなさい。
- 4 解答は、解答用紙の解答欄にマーク（●印）しなさい。例えば

10

 と表示されてある問いに対して③と解答する場合は、次の（例）のように解答番号 10 の解答欄の③の欄にマーク（●印）しなさい。

（例）

解答 番号	解 答 欄				
	①	②	③	④	⑤
10			●		

- 5 問題冊子の余白等は適宜利用してよいが、どのページも切り離してはいけません。
- 6 試験終了後、問題冊子は机上に残しておきなさい。

生 物

(解答番号 ~)

第1問 呼吸についての次の文章を読んで、文中の空欄 ~ に入れるのに最も適切な語句を、次の ~ のうちからそれぞれ一つずつ選べ。

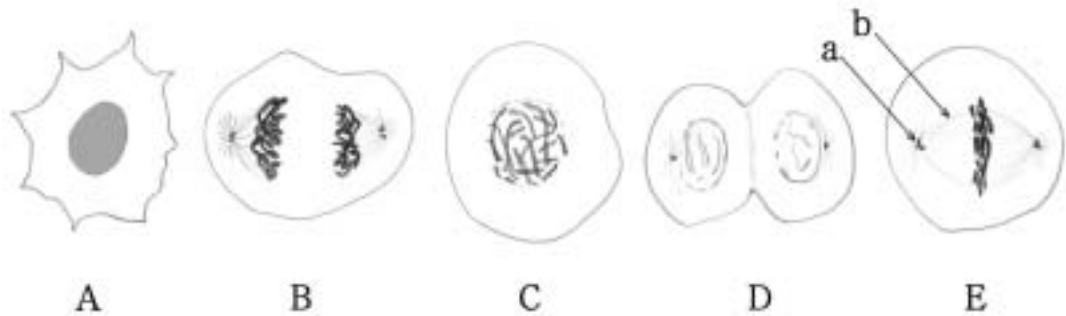
生物は、炭水化物や脂肪、タンパク質などを徐々に分解・酸化してゆく過程で、生物が利用できるエネルギーを取りだしていく。その過程を呼吸とよぶが、その最終段階で酸素を必要とするものを特に とよぶ。私たちヒトもこの を行っているため、酸素がないと生きていくことができない。たとえば、摂取した炭水化物を呼吸基質としている場合の過程を見てゆくと、まず炭水化物がブドウ糖に分解（消化）され、それが血液によって体をつくっている細胞に運ばれていく。そのブドウ糖は細胞に取り込まれ細胞質基質にある10種類ほどの酵素の働きによって段階的に2分子の にまで分解される。この過程で、生物が細胞内で種々の反応を行うときにエネルギーを供給する という分子が2分子つくられる。ここまでの過程を とよぶが、この過程では酸素分子は使われない。また、この過程で、水素が切り離されて特別な運搬分子によって運ばれる。

続いて は、細胞質にある二重の膜構造を持った という細胞内の小器官に取り込まれる。 の中の基質の部分で、 は何種類もの酵素の働きによって完全に分解されて、呼吸による廃棄物の1つとして を生み出す。この過程は 回路とよばれるが、この過程においても水素が切り離されて特別な運搬分子によって運ばれる。

と 回路の過程において切り離され、特別な運搬分子によって運ばれた水素は、 の内膜で とよばれる過程で使われて を作り出す。その後、この水素は最終的に酸素によって酸化されて、もう一つの呼吸の廃棄物である になる。

- | | | | |
|------|-------|---------|---------|
| ゴルジ体 | 葉緑体 | ミトコンドリア | 嫌気呼吸 |
| 好気呼吸 | 二酸化炭素 | アミノ酸 | クエン酸 |
| 乳酸 | ピルビン酸 | 水 | 水素伝達系 |
| ATP | ADP | 解糖 | アルコール発酵 |
| 脂肪 | 酵素 | ビタミン | 尿酸 |

第2問 下の図は、ある動物由来の培養細胞の細胞分裂の様子を観察したものである。図を参照しながら次の文章を読んで、文中の空欄 **10** ~ **15** に入れるのに最も適切な語句や数字を、それぞれ下の ~ のうちから一つずつ選べ。



この細胞が培養されている容器を顕微鏡で30分間観察している間に、およそ5%の細胞が分裂した。このことから、この培養細胞が分裂によって増殖し容器の中の細胞の数が2倍になるのはおよそ **10** 時間後であると推測できる。また、分裂した細胞の分裂途中の様子は、順番に並んでいるわけではないが、図のB~Eに示したとおりであった。分裂しなかった細胞の様子は図のAに示してある。図に矢印で示されたaは **11** と呼ばれ、動物の細胞では見られるが多くの植物の細胞では見られない。また、bは **12** と呼ばれる構造で、aのところから伸びてきて各染色体の **13** とよばれる部分に結合する。この構造の働きによって染色体は細胞の両極に移動させられる。後期の図は **14** であるが、その細胞1つに見られる染色体の数は92本であった。このことから、この細胞を取りだした動物の未受精卵の持つ染色体の数は **15** 本であると推測できる。

問1 **10**

2 4 8 16 32

問2 **11**

ミトコンドリア 核膜 中心体 星状体 ゴルジ体

問3 **12**

核小体 核膜 中心体 紡錘体 葉緑体

生 物

問4 13

極体

動原体

星状体

紡錘体

葉緑体

問5 14

A

B

C

D

E

問6 15

184

92

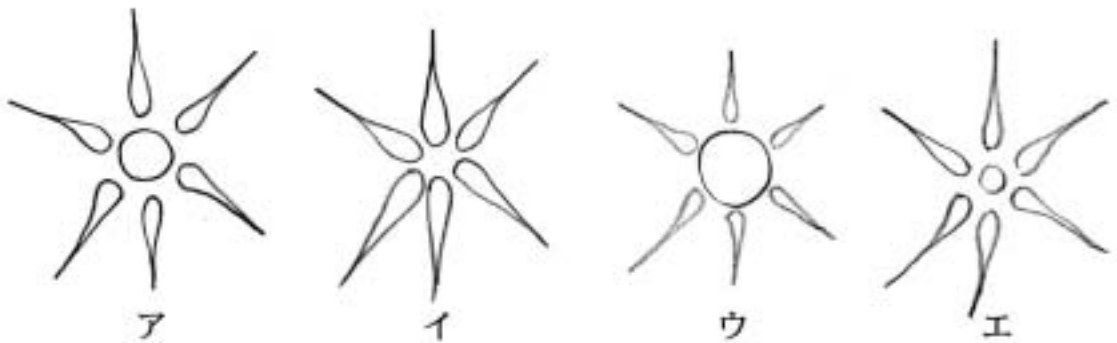
46

23

12

第3問 ゾウリムシの収縮胞の働きについての以下の問に答えよ。

問1 次の図ア～エは、ゾウリムシを観察した時にみられた収縮胞の4つの形態のスケッチで、この4つの形態を順に繰り返して、ゾウリムシは細胞内から水分を細胞外へ排出している。



この4つの図はどのような順で変化するか、適切と考えられるものを次の ~ のうちから一つ選べ。 16

- ア, イ, ウ, エ
- イ, ア, ウ, エ
- ウ, イ, エ, ア
- エ, ア, イ, ウ
- ウ, イ, ア, エ

問2 ゾウリムシが絶えず、収縮胞を働かせて細胞内から細胞外へ水分を排出していることについて、適切と思われるものを次の ~ のうちから一つ選べ。 17

細胞内の方が細胞外よりも浸透圧が低いので、細胞内に入ってくる余分な水分を排出するため収縮胞を働かせている。

細胞内の方が細胞外よりも浸透圧が高いので、細胞内に入ってくる余分な水分を排出するため収縮胞を働かせている。

収縮胞から水分を排出する勢いで移動するため収縮胞を働かせている。

細胞内の余分な塩分を水分とともに排出するため収縮胞を働かせている。

細胞内の不消化物を水分とともに排出するため収縮胞を働かせている。

問3 ゾウリムシを蒸留水, 0.4%の食塩水, 0.8%の食塩水の3種類の溶液に入れて, 5分間に見られる収縮胞の収縮回数を検察し記録したものが次の表である。

溶液の種類	蒸留水	0.4%食塩水	0.8%食塩水
5分間に見られた収縮胞の収縮回数	29回	13回	5回

次に, 2種類の濃度の食塩水**ア**と**イ**を用意して, その中で5分間に見られるゾウリムシの収縮胞の収縮回数を検察し記録したところ, それぞれ**ア**: 7回と, **イ**: 21回であった。 **ア**と**イ**の水溶液について適切と考えられるものを, 次の ~ のうちから一つ選べ。 18

- アの食塩水の濃度は0.2%で, イの食塩水の濃度は1.0%であった。
- アの食塩水の濃度は0.3%で, イの食塩水の濃度は0.2%であった。
- アの食塩水の濃度は0.5%で, イの食塩水の濃度は0.6%であった。
- アの食塩水の濃度は0.6%で, イの食塩水の濃度は0.2%であった。
- アの食塩水の濃度は0.6%で, イの食塩水の濃度は0.5%であった。

問4 ゾウリムシと同じ淡水産の単細胞生物であるアメーバについて, 収縮胞があるかどうかを以下のように推察した。最も適切な推察と思われるものを, 次の ~ のうちから一つ選べ。

19

- アメーバには繊毛がないので収縮胞もない。
- アメーバには細胞壁があるので収縮胞はない。
- アメーバは細胞の形が一定でないため収縮胞はない。
- アメーバでも細胞外の方が細胞内よりも浸透圧が高いので, 細胞内に入ってくる余分な水分を排出するため収縮胞をもっている。
- アメーバでも細胞内の方が細胞外よりも浸透圧が高いので, 細胞内に入ってくる余分な水分を排出するため収縮胞をもっている。

第4問 麹(コウジカビ)に含まれる酵素である、アミラーゼの働きと性質を調べるために以下のよ
うな実験をした。実験内容をよく読み、以下の問に答えよ。

- (**実験ア**) コウジカビに0.2%のデンプン水溶液と少量のヨウ素溶液を加えて37℃にして観察す
ると、始めヨウ素デンプン反応によって青色をしていた液は、次第に赤紫色になり最後
には無色になった。
- (**実験イ**) コウジカビをすりつぶしたものを絞り出してろ紙でこした液に、0.2%のデンプン水溶
液と少量のヨウ素溶液を加えて37℃にして観察すると、始めヨウ素デンプン反応によっ
て青色をしていた液は、次第に赤紫色になり最後には無色になった。
- (**実験ウ**) コウジカビをすりつぶしたものを絞り出してろ紙でこした液を煮沸したものに、0.2%
のデンプン水溶液と少量のヨウ素溶液を加えて37℃にして観察すると、始めヨウ素デンプ
ン反応によって青色をしていた液は、いつまでも青色のままであった。
- (**実験エ**) コウジカビをすりつぶしたものを絞り出してろ紙でこした液に、0.2%のデンプン水溶
液と少量のヨウ素溶液を加えて、さらに0.1%の塩酸を2滴加えて反応液のpHを6に
して37℃にして観察すると、始めヨウ素デンプン反応によって青色をしていた液は、次
第に赤紫色になり最後には無色になったが、その反応の速度は(実験イ)よりも遅かつ
た。
- (**実験オ**) コウジカビをすりつぶしたものを絞り出してろ紙でこした液に、0.2%のデンプン水溶
液と少量のヨウ素溶液を加えて25℃にして観察すると、始めヨウ素デンプン反応によっ
て青色をしていた液は、次第に赤紫色になり最後には無色になったが、その反応の速度
は(実験イ)よりも遅かった。

問1 **実験ア**と**実験イ**の結果を比較して次のような推察をした。不適切と思われるものを、次の
～のうちから一つ選べ。 20

アミラーゼはコウジカビの細胞の中にないと働かない。

アミラーゼはコウジカビの細胞の中になくても働くことができる。

コウジカビの細胞をすりつぶしてもアミラーゼは壊れない。

デンプンはコウジカビの細胞の外でも、分解されることがある。

デンプンはコウジカビの細胞がなくとも、分解されることがある。

問2 **実験イ**と**実験ウ**の結果を比較して次のような推察をした。適切と思われるものを次の ~ のうちから一つ選べ。 21

デンプンは、一度高温にさらされるとアミラーゼによって分解されない。

アミラーゼは、一度高温にさらされるとその働きを失うので、核酸でできていると推察できる。

アミラーゼは、一度高温にさらされるとその働きを失うので、タンパク質でできていると推察できる。

アミラーゼは、一度高温にさらされるとその働きを失うので、脂肪でできていると推察できる。

アミラーゼは、一度高温にさらされるとその働きを変えて、デンプン同士を重合させる。

問3 **実験イ**と**実験工**の結果を比較して次のような推察をした。最も適切と思われるものを次の ~ のうちから一つ選べ。 22

実験工で加える0.1%の塩酸を1滴にすると、pHが6よりも高くなるのでpHが6のときの反応の速度(実験工)よりも速くなると考えられる。

実験工で加える0.1%の塩酸を1滴にすると、pHが6よりも高くなるのでpHが6のときの反応の速度(実験工)よりも遅くなると考えられる。

アミラーゼをpH5.0の状態デンプンに作用させると、pHが6のときの反応の速度(実験工)よりも遅くなると考えられる。

アミラーゼは、より酸性の溶液中の方がよく働く。

アミラーゼは、よりアルカリ性の溶液中の方がよく働く。

問4 **実験イ**と**実験オ**の結果を比較して次のような推察をした。適切と思われるものを次の ~ のうちから一つ選べ。 23

アミラーゼを 15 の状態でデンプンに作用させると,25 のときの反応の速度(実験オ)よりも速くなると考えられる。

アミラーゼを 15 の状態でデンプンに作用させると,25 のときの反応の速度(実験オ)よりも遅くなると考えられる。

アミラーゼを 60 の状態でデンプンに作用させると,37 のときの反応の速度(実験イ)よりも速くなると考えられる。

アミラーゼは,より低温の方がよく働く。

アミラーゼは,より高温の方がよく働く。

問5 アミラーゼによって分解されたデンプンは何になるか。適当なものを次の ~ のうちから一つ選べ。 24

ビタミン

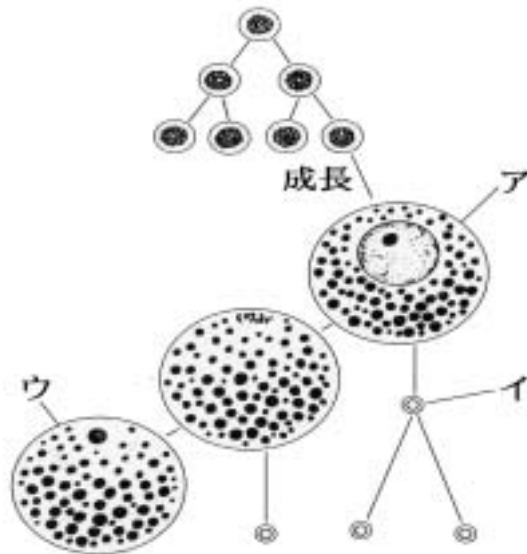
アミノ酸

二酸化炭素

糖

ATP

第5問 動物の卵形成について、図を参照して以下の問に答えよ。ただし、アは第一減数分裂の前期にある細胞である。



問1 図に示されたア、イ、ウの名称を、次の ~ のうちからそれぞれ一つずつ選べ。

ア , イ , ウ

- | | | | |
|--------|------|---------|---------|
| 濾胞細胞 | 卵原細胞 | 第一次卵母細胞 | 第二次卵母細胞 |
| 第一極体 | 第二極体 | 卵細胞 | 割球 |
| 始原生殖細胞 | 受精卵 | | |

問2 この動物の体細胞の休止期における DNA の量を $2n$ とすると、図に示されたア、イ、ウの細胞の DNA の量はそれぞれいくつになるか。次の ~ のうちから一つずつ選べ。

ア , イ , ウ

- | | | | |
|-------|--------|--------|------|
| $16n$ | $8n$ | $4n$ | $2n$ |
| n | $1/2n$ | $1/4n$ | |

第6問 ショウジョウバエの目の色の遺伝について以下の間に答えよ。

問1 ショウジョウバエは、ヒトと同じように性染色体がXXのものがメスに、XYのものがオスになる。今、野生型（眼が赤い）のオスと、眼の色を決めるのに関わるある遺伝子（W）の突然変異体（眼が白い）のメスとを交配させると、生まれたこども（F1）のオスは全てが白眼に、メスは全てが赤眼になった。このことから以下の6つの推察を行った。適切であると考えられるものを二つ選べ。

31 , 32

この遺伝子の突然変異したもの（白眼を生み出す）は、野生型の遺伝子（赤眼を生み出す）よりも優性である。

この遺伝子の野生型は、突然変異したものよりも優性である。

この遺伝子は常染色体上にある。

この遺伝子は性染色体のXの上にある。

この遺伝子は性染色体のYの上にある。

この遺伝子は、メスでは性染色体のXの上であり、オスでは性染色体のYの上にある。

問2 次に、生まれたこども（F1）の赤眼のメスと、白眼のオスを交配させた。生まれてきたこども（F2）の表現型についての以下の記述の中から、適切と考えられるものを二つ選べ。

33 , 34

生まれてきたこども（F2）のメスは全て白眼になった。

生まれてきたこども（F2）のメスは全て赤眼になった。

生まれてきたこども（F2）のメスの半数が白眼に、残りのメスは赤眼になった。

生まれてきたこども（F2）の1/4が白眼に、残り3/4は赤眼になった。

生まれてきたこども（F2）のオスは全て白眼になった。

生まれてきたこども（F2）のオスは全て赤眼になった。

生まれてきたこども（F2）のオスの半数が白眼に、残りのオスは赤眼になった。

問3 問2と同じ(F1)の赤眼のメスと、赤眼のオスを交配させた。生まれてきたこどもの表現型についての以下の記述の中から、適切と考えられるものを次の ~ のうちから一つ選べ。

35

生まれてきたこどものメスの半数が白眼に、残りは赤眼になった。

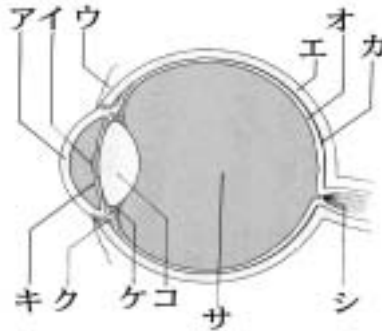
生まれてきたこどものオスの半数が白眼に、残りは赤眼になった。

生まれてきたこどものオスは全て赤眼になった。

生まれてきたこどものオスは全て白眼になった。

生まれてきたこどもの1/4が赤眼になった。

第7問 ヒトの眼の構造と働きについて次の図を参照して、下の文章中の空欄 **36** ~ **40** に入る適切な記号を、図中のア~シの中からそれぞれ一つ選べ。また、空欄 **41** ~ **43** に入れる適切な語句を、下の ~ のうちからそれぞれ一つ選べ。



ヒトの眼の構造は、よくカメラの構造と対比されることがある。どちらも外界の像をレンズを用いて特定の場所(カメラの場合はフィルム面)に結像させる。この対比において、カメラのレンズに相当するのは **36** で、カメラの絞りに相当するのは **37** である。また、カメラのフィルムに相当する光を感じる細胞のある部分は **38** である。外界の像を結像させるときに、焦点を特定の場所に合わすためにカメラの場合はレンズの位置を前後にずらす。ヒトの眼はレンズに相当する **36** の部分の厚さを変える。近くのものを見る時には **36** の部分が **41** なる。そのときは、**39** の部分で **36** につながった環状の筋肉でできている **40** の部分が **42** する。

ヒトの眼で実際に光を感じる細胞には、2種類のちがった形の細胞がある。一方は、主に明るい場所で働き、異なった色の光に反応する3種類のものを含んでおり、色を識別するときにも働く **43** である。もう一方は、やや暗いところで主に働き、より感度は高いが色の識別には関与しない桿体細胞である。

問1 **36** ~ **40**

- | | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ア | イ | ウ | エ | オ |
| カ | キ | ク | ケ | コ |
| サ | シ | | | |

問2 41 ~ 43

長く
弛緩
すい
錐体細胞

短く
けいけん
痙攣
視神経細胞

厚く
増殖
角膜細胞

薄く
減少
筋細胞

収縮
色素細胞
有毛細胞

平成15年度 長崎国際大学入学試験

特待生 一般学力入試

< 解答 >

生物 I B

生物IB(解答番号 1 ~ 43)

解答番号	解答	解答番号	解答
1	5	26	5
2	10	27	7
3	13	28	3
4	15	29	4
5	3	30	5
6	6	31	2
7	8	32	4
8	12	33	3
9	11	34	7
10	3	35	2
11	3	36	10
12	4	37	7
13	2	38	5
14	2	39	9
15	4	40	8
16	3	41	3
17	2	42	5
18	4	43	11
19	5		
20	1		
21	3		
22	3		
23	2		
24	4		
25	3		

※解答番号 31 と32は順不同

※解答番号 33 と34 は順不同