

# 自治医科大学

## 入学試験問題(1次)

### 理 科

平成 25 年 1 月 28 日

10 時 50 分—12 時 10 分

#### 注 意 事 項

- 1 試験開始の合図があるまで、この問題冊子を開いて見てはならない。
- 2 この冊子は、物理 1～9 ページ、化学 10～20 ページ、生物 21～32 ページ、の 32 ページである。落丁、乱丁、印刷不鮮明の箇所などがあつた場合には申し出よ。
- 3 物理、化学、生物のうちからあらかじめ志願票に記入した 2 科目を解答せよ。
- 4 解答には必ず黒鉛筆(またはシャープペンシル)を使用せよ。
- 5 解答用紙の指定欄に受験番号、氏名を忘れずに記入せよ。
- 6 解答は、必ず解答用紙の所定の解答欄に記入せよ。
- 7 解答の記入の仕方については、解答用紙に書いてある注意に従え。
- 8 この冊子の余白は、草稿用に使用してよい。ただし、切り離してはならない。
- 9 解答用紙およびこの問題冊子は、持ち帰ってはならない。

No.					
-----	--	--	--	--	--

上の枠内に受験番号を記入せよ。

# 生 物

選択肢㉗～㉟の中から最も適切なものを一つ選べ。

## 1 誤りはどれか。

- ㉗ 葉緑体は色素体の一種である。
- ㉘ 中心体は、細胞分裂時に紡錘体形成の起点となる。
- ㉙ 液胞には、果実の酸味や甘味を担う物質が含まれる。
- ㉚ 細胞膜の基本的な構造は、細胞小器官の膜と同じである。
- ㉛ ミトコンドリアの外側の膜はひだ状に内部に突き出している。

## 2 正しいのはどれか。

- a. 葉緑体を持つ細胞は真核細胞である。
- b. 染色体を持つ細胞は真核細胞である。
- c. ゴルジ体を持つ細胞は真核細胞である。
- d. 細胞壁を持つ細胞は真核細胞である。
- e. ラン藻は真核生物である。

㉗ a c

㉘ b d

㉙ c e

㉚ a d

㉛ b e

3 誤りはどれか。

- a. 溶血は高張液のなかで起きる。
- b. 原形質分離は高張液のなかで起きる。
- c. ナメクジに塩をかけて縮むのは、細胞膜の半透性による。
- d. 腎臓でのグルコースの再吸収は受動輸送である。
- e. マメ科植物の葉の就眠運動は、膨圧変化による。

- ㉞ a c                      ㉟ b d                      ㊀ c e  
㊁ a d                      ㊂ b e

4 誤りはどれか。

- a. つめは上皮組織である。
- b. 硬骨は結合組織である。
- c. 平滑筋は心臓を構成する。
- d. 気孔は表皮系の組織である。
- e. 柔細胞は維管束系組織である。

- ㉞ a c                      ㉟ b d                      ㊀ c e  
㊁ a d                      ㊂ b e

5 植物細胞には、無機塩類や有機酸を蓄えることで、細胞内の浸透圧調節や吸水に関与する細胞内構造が存在する。この構造に関する記述はどれか。

- ㉞ 呼吸に関する酵素を含み、有機物からエネルギーを産生する。
- ㉟ 遺伝情報を担う染色体を含む。
- ㊀ 成熟した細胞では発達し、アントシアンを含むことがある。
- ㊁ 核の近くにある粒子で、紡錘体の形成に関与する。
- ㊂ 扁平な袋を重ねた構造をしていて、分泌に関与する。

6 無性生殖と比べて有性生殖により顕著な特徴はどれか。

- a. 生殖の効率がよい。
- b. 環境変化に対応できる。
- c. 減数分裂を必要としない。
- d. 短期間に多数の子を生み出す。
- e. 子に遺伝的な多様性が生じる。

㉠ a c

㉡ b d

㉢ c e

㉣ a d

㉤ b e

7 被子植物に関する記述で正しいのはどれか。

- ㉠ 胚のう母細胞は、減数分裂を経て1個の胚のう細胞と小さな2個の細胞になる。
- ㉡ 胚のう細胞は3回の核分裂によって4個の核をもつ胚のうになる。
- ㉢ 反足細胞は卵細胞のとなりに形成される。
- ㉣ 精核はそれぞれ卵核と2個の極核に合体する。
- ㉤ 受精卵は体細胞分裂をくり返して胚乳を形成する。

8 ウニの卵割の記述で正しいのはどれか。

- ㉠ 第1卵割は経割である。
- ㉡ 16細胞期には動物極側に4つの小割球ができる。
- ㉢ 卵割腔は多層の細胞で囲まれている。
- ㉣ 繊毛は桑実胚期に細胞の外側表面に生じる。
- ㉤ 卵割の速度は体細胞分裂に比べて遅い。

9 ヌマムラサキツユクサの若いつぼみから取り出した葯(やく)をスライドガラス上で破り、酢酸オルセイン溶液で5分間染色した。カバーガラスをかけて顕微鏡で細胞の染色体を観察し、つぼみの大きさと減数分裂の進行段階を表1にまとめた。二価染色体となっていた相同染色体が、両極に分配された状態をはっきりと観察するには、どの大きさのつぼみを観察に使えばよいか。

つぼみの大きさ	減数分裂							
	第一分裂				第二分裂			
	前期	中期	後期	終期	前期	中期	後期	終期
2.00~2.25 mm 未満	+	+						
2.25~2.50 mm 未満			++					
2.50~2.75 mm 未満				+	++	++	++	
2.75~3.00 mm 未満							+	+
3.00~3.25 mm 未満								+

+: 該当する細胞あり

++: 該当する細胞多数あり

表1

- ㉞ 2.00~2.25 mm 未満
- ㉟ 2.25~2.50 mm 未満
- ㊱ 2.50~2.75 mm 未満
- ㊲ 2.75~3.00 mm 未満
- ㊳ 3.00~3.25 mm 未満

10 イモリの初期胚を局所生体染色法により染色し、細胞群の移動を調べた(図1)。

尾芽胚に示すAとBは、初期胚で染色されたどの部位に由来するか。

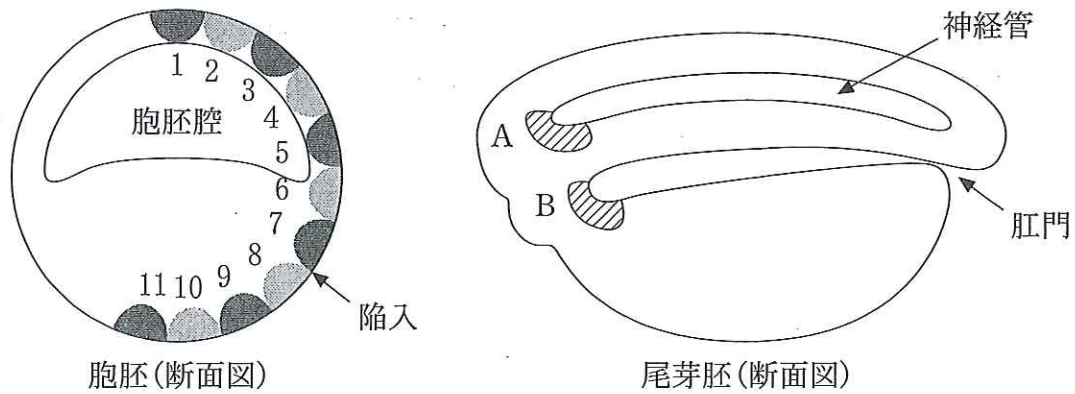


図1

- ㉞ A-1, B-3
- ㉟ A-1, B-5
- ㊱ A-1, B-8
- ㊲ A-3, B-5
- ㊳ A-3, B-8

11 ヒトの性染色体の1つ、Y染色体に関する記述として正しいのはどれか。

- a. 卵には含まれていない。
- b. 精子には必ず含まれている。
- c. 母親から息子に伝わる。
- d. 父親から息子に伝わる。
- e. 父親から娘に伝わる。

- ㉞ a c                      ㉟ b d                      ㊱ c e
- ㊲ a d                      ㊳ b e

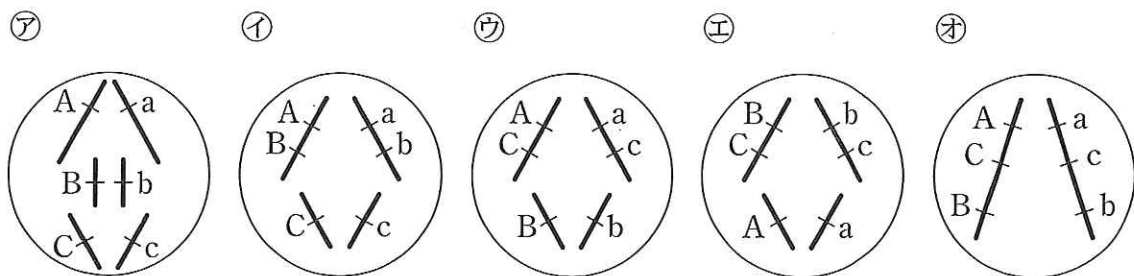
12 ある生物で、3組の対立遺伝子Aとa、Bとb、Cとc(A、B、Cは優性、a、b、cは劣性)に関して、優性ホモ接合体と劣性ホモ接合体を交雑して、雑種第一代F<sub>1</sub>をつくり、このF<sub>1</sub>と劣性ホモ接合体とで検定交雑を行った。その結果、2組の対立遺伝子ごとの表現型とその分離比は以下ようになった。

$$[AB] : [Ab] : [aB] : [ab] = 1 : 1 : 1 : 1$$

$$[BC] : [Bc] : [bC] : [bc] = 7 : 1 : 1 : 7$$

$$[AC] : [Ac] : [aC] : [ac] = 1 : 1 : 1 : 1$$

F<sub>1</sub>の個体の体細胞では、3組の対立遺伝子は染色体のどのような位置に存在しているか。次のア~オの中で適切なのはどれか。



13 ヒトの赤緑色覚異常の原因遺伝子は、X染色体上の劣性遺伝子であり、Y染色体には存在しない。赤緑色覚異常の父を持つ正常色覚の男性と、赤緑色覚異常の父を持つ正常色覚の女性との子供が、赤緑色覚異常である確率はいくらか。子供が男子である場合と女子である場合の組み合わせで適切なのはどれか。

	ア	イ	ウ	エ	オ
男子	0%	0%	25%	50%	75%
女子	50%	25%	25%	0%	0%

14 肺炎双球菌には、病原性の S 型菌と非病原性の R 型菌がある。以下の処理後、ネズミに注射して発病するのはどれか。

- a. R 型菌に煮沸した S 型菌を混ぜたもの。
- b. R 型菌と S 型菌を混ぜ煮沸したもの。
- c. タンパク質を分解した S 型菌抽出液。
- d. タンパク質を分解した S 型菌抽出液を添加して培養した R 型菌。
- e. DNA を分解した S 型菌抽出液を添加して培養した R 型菌。

- ㉑ a c                      ㉒ b d                      ㉓ c e  
㉔ a d                      ㉕ b e

15 サケの精巣には多量の DNA が含まれている。㉖～㉙を順に並べ、サケの精巣から DNA を抽出する過程を示したとき、4 番目にくるのはどれか。

- ㉖ ガラス棒で巻き取る。
- ㉗ 十分すりつぶす。
- ㉘ 100 °C で湯せんし、ろ過する。
- ㉙ エタノールを加える。
- ㉚ 15% 食塩水を加える。

16 視覚に関する記述のうち、誤りはどれか。

- ㉛ 明るいところでは瞳孔は縮小する。
- ㉜ 遠くを見るときは、毛様体が弛緩して水晶体が厚くなる。
- ㉝ かん体細胞は明暗に反応するが、色の識別ができない。
- ㉞ 錐体細胞は黄斑部に特に多く存在している。
- ㉟ 網膜上に映る像は、見ている実体と上下左右が反転している。



17 淡水生硬骨魚類と海水生硬骨魚類について下記の値を比べたときに、淡水生硬骨魚類の方が高い値を示すのはどれか。

- a. 飲水量                      b. えらの塩類吸収              c. 尿の塩類濃度  
d. 尿量                          e. 体表からの水分喪失

- ア a c                      イ b d                      ウ c e  
エ a d                      オ b e

18 ホルモンと生産部位の関係で、誤りはどれか。

- ア インスリン———すい臓B細胞  
イ 成長ホルモン———脳下垂体前葉  
ウ 糖質コルチコイド——副腎髄質  
エ チロキシン———甲状腺  
オ バソプレシン———視床下部

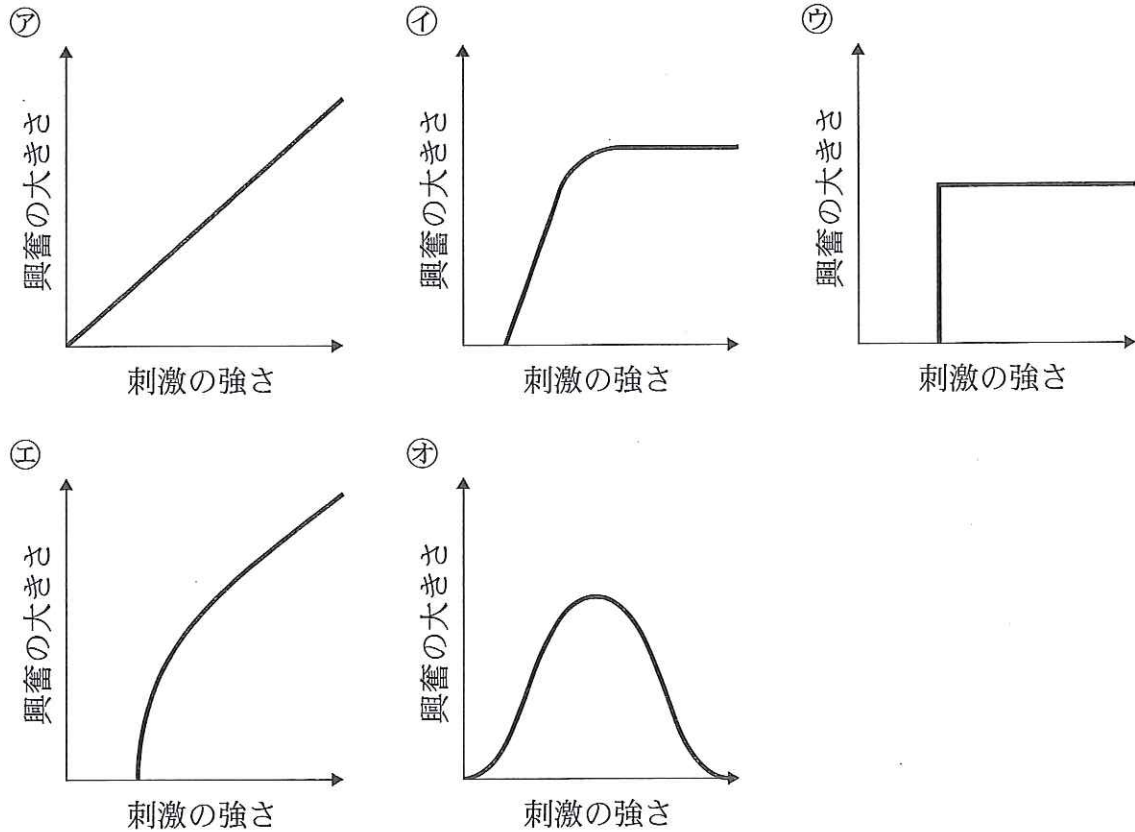
19 イヌリンはヒトの体内では代謝されないため、静脈に注射すると、腎小体でろ過され、再吸収されずにただちに尿中に排出される。イヌリンを投与した時の測定結果は表2のようになった(単位はmg/ml)。1時間の尿量を50mlとすると1時間に再吸収される尿素の量は何mgになるか。

	動脈血しょう中濃度	尿中濃度
イヌリン	1	120
尿素	0.3	20

表2

- ア 36 mg                      イ 800 mg                      ウ 1000 mg  
エ 1200 mg                      オ 2400 mg

20 多数の軸索の束からなるカエルの座骨神経における，刺激の強さと興奮の大きさの関係を表すグラフはどれか。



21 正しいのはどれか。

- ア 陽生植物は，陰生植物より補償点が低く日なたでよく成長する。
- イ ススキは，陰生植物である。
- ウ 補償点での光合成速度はゼロである。
- エ 光飽和点より強光下での陽葉の見かけの光合成速度は，陰葉と同じである。
- オ 光飽和点より強光下では光合成速度の限定要因は光ではない。

22 誤りはどれか。

- ㉞ 孔辺細胞は，葉緑体を持つ。
- ㉟ 孔辺細胞内の浸透圧が増加すると気孔は開く。
- ㊱ 孔辺細胞の細胞壁は，気孔側が厚い。
- ㊲ アブシシン酸の量が増えると気孔は開く。
- ㊳ 気孔は，光が強く，高温多湿な環境下で開く。

23 正の屈性にあてはまる現象はどれか。

- a. チューリップの花は，温度が上がると開く。
- b. キュウリの巻きひげは，立てた棒に巻き付く。
- c. カタバミは，夜になると葉が閉じる。
- d. マカラスムギの根は，暗所に置かれると下へ伸びる。
- e. オジギソウの葉に触れると葉柄は下を向く。

㉞ a c

㉟ b d

㊱ c e

㊲ a d

㊳ b e

24 限界暗期 12 時間の植物を，図 2 に示す明暗環境下に置き，花芽の形成を調べた。その結果として最も適切なものはどれか。

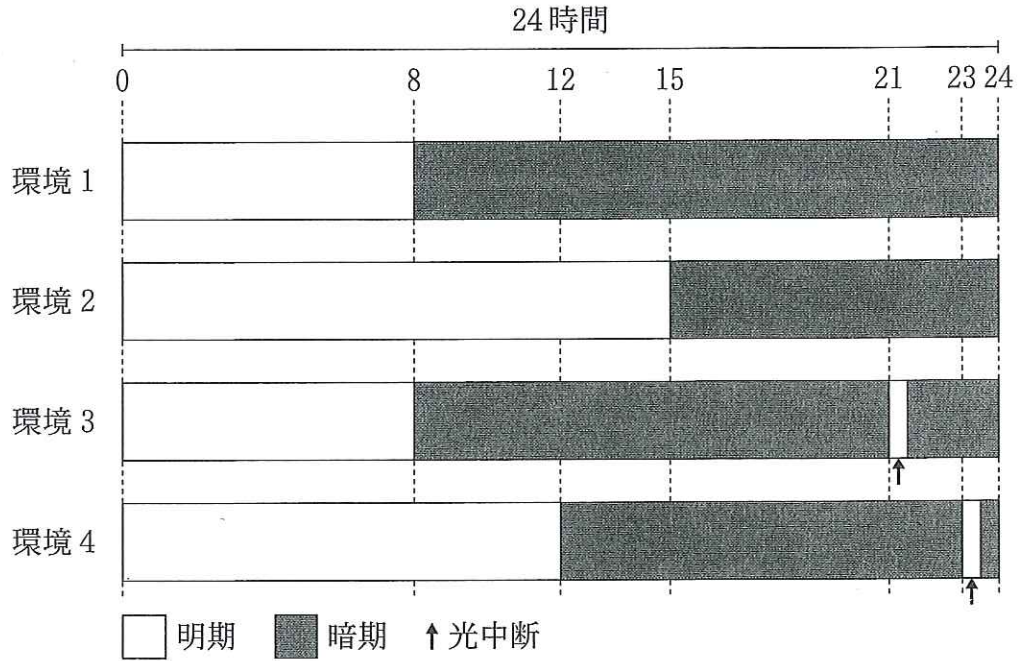


図 2

	㉠	㉡	㉢	㉣	㉤
環境 1	○	×	×	○	○
環境 2	×	○	○	×	×
環境 3	○	×	○	×	○
環境 4	×	×	○	×	○

○：花芽形成が起きた。

×：花芽形成が起きなかった。

25 以下の表3は、植物の生活に関わる植物ホルモンA, B, C, Dの役割を表している。植物ホルモンA, B, C, Dの組み合わせとして最も適したのはどれか。

	促 進	抑 制
発芽	B	C
茎の成長	AB	D
結実・果実の成熟	ABD	
落葉	CD	A
休眠	C	

表3

	㉠	㉡	㉢	㉣	㉤
A	ジベレリン	ジベレリン	オーキシシン	オーキシシン	オーキシシン
B	アブシシン酸	オーキシシン	ジベレリン	ジベレリン	アブシシン酸
C	エチレン	アブシシン酸	エチレン	アブシシン酸	ジベレリン
D	オーキシシン	エチレン	アブシシン酸	エチレン	エチレン