

入 学 試 験 問 題 (1次)

理 科

平成 23 年 1 月 24 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 1～12 ページ、化学 13～22 ページ、生物 23～33 ページ、の 33 ページである。落丁、乱丁、印刷不鮮明の箇所などがあっ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

設問ごとに、与えられた選択肢の中から最も適切なものを一つだけ選び、解答用紙の該当する記号を塗りつぶせ。

1 多細胞生物はどれか。

- a. アオミドロ b. アメーバ c. オオヒゲマワリ
d. ヒドラ e. ミドリムシ

- ㉞ a c ㉟ b d ㊱ c e
㊲ a d ㊳ b e

2 皮膚を構成する組織でないのはどれか。

- ㉞ 汗 腺 ㉟ 柔 毛 ㊱ 神 経
㊲ 真 皮 ㊳ 表 皮

3 誤りを選べ。

- ㉞ 原形質流動にはエネルギーが使われる。
㉟ 液胞は二重の生体膜でできている。
㊱ ミトコンドリアには DNA がある。
㊲ 粗面小胞体にはリボソームが付着している。
㊳ セルロースは細胞壁の主成分である。

- 4 植物組織をすりつぶして細胞破碎液を調製し、遠心分離機によって細胞内構造体を分離した。図1のAからCの沈殿に回収される構造体の組み合わせを選べ。

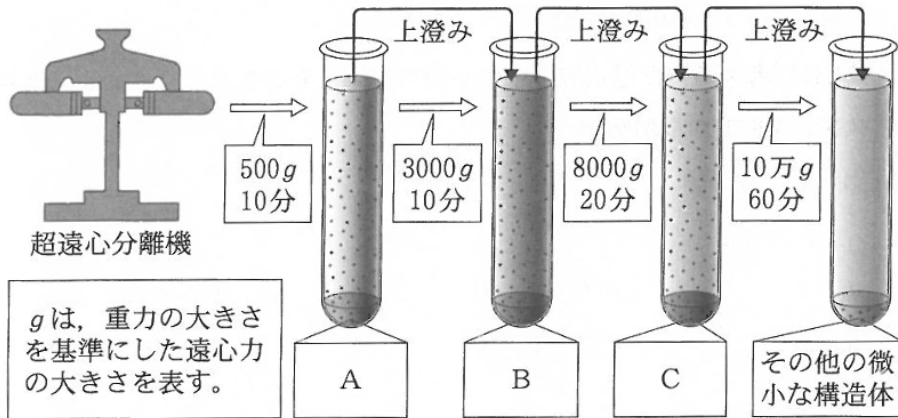


図1

- | | | |
|-------------|-----------|-----------|
| ㉠ A 核 | B ミトコンドリア | C 葉緑体 |
| ㉡ A ミトコンドリア | B 葉緑体 | C 核 |
| ㉢ A 核 | B 葉緑体 | C ミトコンドリア |
| ㉣ A 葉緑体 | B ミトコンドリア | C 核 |
| ㉤ A 葉緑体 | B 核 | C ミトコンドリア |
- 5 クエン酸回路でATPを産生する構造体は前問図1のどの画分にあるか。

- ㉠ A
 ㉡ B
 ㉢ C
 ㉣ その他の微小な構造体
 ㉤ その他の微小な構造体の上澄み

6 以下の a～e について、減数分裂を経て形成されるのはどれか。

- a. 2つに分裂した大腸菌
- b. イヌワラビ(シダ植物)の孢子
- c. コウジカビの孢子
- d. スギゴケ(コケ植物)の孢子
- e. 出芽した酵母菌

㉞ a c

㉟ b d

㊱ c e

㊲ a d

㊳ b e

7 多くの動植物では、生殖器官の差違により雌雄が分化している。同一の個体が雌雄の器官をもつものを雌雄同体(動物)あるいは雌雄同株(植物)とよび、雌雄の器官がそれぞれ異なった個体にあるものを雌雄異体(動物)あるいは雌雄異株(植物)とよぶ。ミミズのもつ生殖器官のあり方と類似している生物はどれか。

- a. イチョウ
- b. ソテツ
- c. カボチャ
- d. メダカ
- e. マイマイ

㉞ a c

㉟ b d

㊱ c e

㊲ a d

㊳ b e

8 図2はニワトリ、ウニ、アフリカツメガエルの卵の同じ分割時期の状態を示している。それぞれの卵がどの動物のものであるかを判断し、卵が大きい順に並べよ。

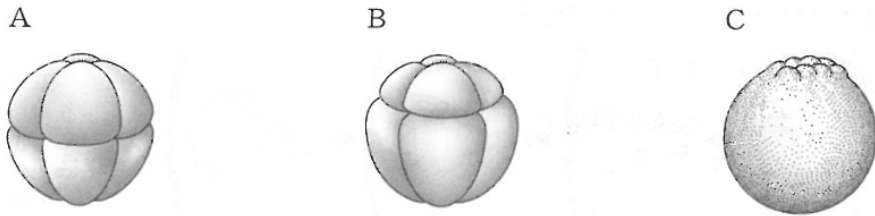


図2

- ㉞ A > B > C
- ㉟ B > A > C
- ㊱ B > C > A
- ㊲ C > A > B
- ㊳ C > B > A

9 脊椎動物に見られる器官で、ウニのプリズム幼生期の骨片と同じ胚葉に由来するものはどれか。

- a. 脳
- b. 肝臓
- c. 腎臓
- d. 肺
- e. 血管

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

10 下の図3は、イモリの目の形成過程を示している。図中の破線で囲まれたX部位を除去して発生させた場合、どのような結果が予想されるか。

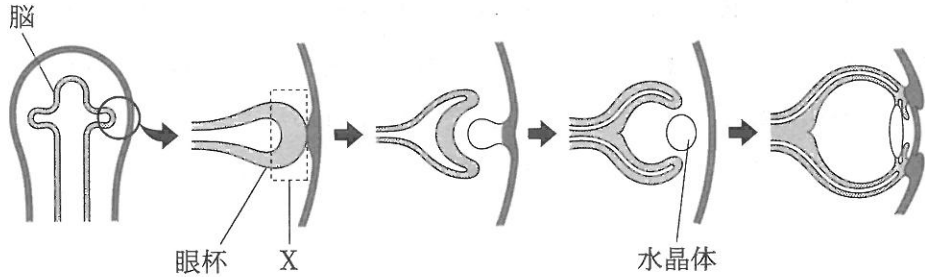


図3

- ㉞ 目はできない。
- ㉟ 水晶体のない目ができる。
- ㊱ 水晶体だけができる。
- ㊲ 網膜のない目ができる。
- ㊳ 正常な目ができる。

11 ヒツジの角の有無に関する常染色体にある遺伝子は、雌雄で優劣が逆になることが知られており、従性遺伝子と呼ばれる。雄では有角Hが無角hに対して優性であるが、雌では無角hが有角Hに対して優性となる。P(親)世代に無角の雌(hh)と有角の雄(HH)を交雑して得られたF1世代のうち、有角の雄と無角の雌を交雑してF2世代のヒツジを得た。正しいのはどれか。

- ㉞ 雄の有角の子と無角の子の表現型の比は2 : 1となる。
- ㉟ 雌の有角の子と無角の子の表現型の比は2 : 1となる。
- ㊱ 雄の有角の子と無角の子の表現型の比は3 : 1となる。
- ㊲ 雌の有角の子と無角の子の表現型の比は3 : 1となる。
- ㊳ 雄はすべて有角の表現型となる。

12 以下の(1)から(7)の空欄に入る適語の組み合わせはどれか。

(1)は、バクテリオファージ(T2ファージ)を用いた以下の実験を行い、遺伝する因子の本体を明らかにした。タンパク質は(2)の、DNAは(3)の放射性同位元素で標識をしたバクテリオファージを作成したのち、大腸菌に感染させた。感染後数分で激しくかくはんし、大腸菌表面のバクテリオファージをはがした後、遠心分離を行い、上澄みと沈殿に分けた。(4)には標識したタンパク質の大部分と一部のDNAが回収され、(5)には標識したDNAが回収され、標識したタンパク質はほとんど無かった。さらに30分後には、標識された(6)を持つ子ファージ(次世代のバクテリオファージ)が認められた。この結果から、バクテリオファージは大腸菌に(6)を侵入させ、大腸菌内で(6)が合成されるとともに、バクテリオファージの(7)が合成されることが証明され、遺伝子の本体が明らかになった。

	㉞	㉟	㊱	㊲	㊳
1	アベリー	ハーシーと チェイス	アベリー	ハーシーと チェイス	アベリー
2	イオウ	イオウ	リ ン	イオウ	リ ン
3	リ ン	リ ン	イオウ	リ ン	イオウ
4	上澄み	上澄み	上澄み	沈 殿	沈 殿
5	沈 殿	沈 殿	沈 殿	上澄み	上澄み
6	DNA	DNA	DNA	タンパク質	タンパク質
7	タンパク質	タンパク質	DNA	DNA	DNA

13 ある植物の対立遺伝子 A-a および B-b は互いに連鎖している。また、A、B はそれぞれ a、b に対して優性である。AAbb と aaBB の遺伝子型を持つ親の世代 (P 世代) を交配させて子の世代 (F1 世代)、孫の世代 (F2 世代) まで交配を進めた。孫の世代では、表現型の分離比が、[AB] : [Ab] : [aB] : [ab] で 343 : 168 : 168 : 1 となった。A-b の間の組換え価はどれか、最も近いものを選べ。

- ア 6.6% イ 7.1% ウ 7.7%
 エ 8.3% オ 11.1%

14 赤い花をつける優性遺伝子 A とその対立遺伝子である a を考える。aa では白い花をつける。今、AA の個体と aa の個体を交雑させて得られた次の世代 (F1) の個体どうしを交配させて得られた F2 世代のうち、赤い花をつけた個体どうしを任意に交雑させた。次の世代 (F3) における赤い花と白い花をつける個体の比 (赤 : 白) はどれか。

- ア 3 : 1 イ 8 : 1 ウ 9 : 1
 エ 9 : 2 オ 15 : 1

15 エンドウを用いて、優性ホモ接合 AA と劣性ホモ接合 aa の交配を行った。F1 世代では、すべての個体が優性型である A の表現型となる。F2 世代で自家受粉をしたとき、[AA] : [Aa] : [aa] の分離比は 1 : 2 : 1 となり、F3 世代で自家受粉をしたとき、[AA] : [Aa] : [aa] の分離比は 3 : 2 : 3 となる。この自家受粉を繰り返したとき、Fn 世代における [AA] : [Aa] : [aa] の分離比はどれか。

- ア $2^{n-1} : 2 : 2^{n-1}$ イ $2n-1 : 2 : 2n-1$
 ウ $2^n : 2 : 2^n$ エ $2^{n-1}-1 : 2 : 2^{n-1}-1$
 オ n が大きくなると 1 : 2 : 1 の一定値に近づく。

16 活動電位に関する記述で正しいのはどれか。

- ㉞ 発生時には細胞の内側が外側に対して負になる。
- ㉟ 電位の変化は1から2秒で元に戻る。
- ㊀ 大きさは刺激の強さを反映する。
- ㊁ 軸索の途中で生じた興奮は両方向に伝わる。
- ㊂ 発生中の細胞では K^+ の流入が起きている。

17 浸透圧調節に関する記述で正しいのはどれか。

- ㉞ ネフロンは糸球体とボーマンのうから成る。
- ㉟ 脱水状態はバソプレシン分泌を促進する。
- ㊀ 原尿のタンパク質は細尿管で再吸収される。
- ㊁ 糖質コルチコイドは細尿管からのナトリウム再吸収を促進する。
- ㊂ 海産のカニは体液浸透圧維持に尿素を利用する。

18 ヒトの視覚に関する記述で正しいのはどれか。

- ㉞ 網膜でのかん体細胞と錐体細胞の分布は異なる。
- ㉟ 近くにある物を見るときは毛様筋の緊張がゆるむ。
- ㊀ 暗い所で瞳孔が大きく開く現象を暗順応とよぶ。
- ㊁ 網膜では光の入る方向に沿って視細胞→連絡神経細胞→視神経細胞の順に並ぶ。
- ㊂ 錐体細胞は赤錐体細胞，黄錐体細胞，青錐体細胞から成る。

19 血液循環に関する記述で誤りはどれか。

- ㉞ ヒトの心臓が安静時に送り出す血液量は1分間に約5lである。
- ㉟ 拍動リズムを決めるペースメーカーは右心房と上大静脈の境目にある。
- ㊀ ペースメーカーからの信号により心室→心房の順で収縮が調整され拍動が起こる。
- ㊁ 心臓の拍動リズムは自律神経系の調節を受ける。
- ㊂ 体循環を経て右心房に戻った血液は右心室から肺へ送られる。

20 骨格筋に関する記述で誤りはどれか。

- ㉞ 筋紡錘の刺激でしつがいけん反射が起こる。
- ㉟ 運動神経は筋繊維とシナプスを形成する。
- ㊀ 暗帯の長さは筋収縮時に変化しない。
- ㊁ 運動は通常、れん縮によって行われる。
- ㊂ 神経終末から放出される伝達物質はアセチルコリンである。

21 植物の気孔に関する記述で正しいのはどれか。

- a. 気孔は植物体全体に分布している。
- b. 孔辺細胞の膨圧が高まると湾曲し気孔が開く。
- c. サイトカイニン孔辺細胞の膨圧を減少させる。
- d. 孔辺細胞は葉緑体を持たない。
- e. 気孔が閉じると光合成の速度が低下する。

㉞ a c

㉟ b d

㊀ c e

㊁ a d

㊂ b e

22 ある植物の葉を様々な光と温度条件においたときの酸素の放出(または吸収)量の時間的変化を調べた結果、図4のグラフのようになった。なお25キロルクス・20℃の条件下では、15キロルクス・20℃と同じ結果が得られた。この植物の20℃における光合成速度(真の光合成速度)の最大値は、10℃の場合のおよそ何倍か。

- ア 1.0 イ 1.3
- ウ 1.8 エ 2.5
- オ この結果からではわからない

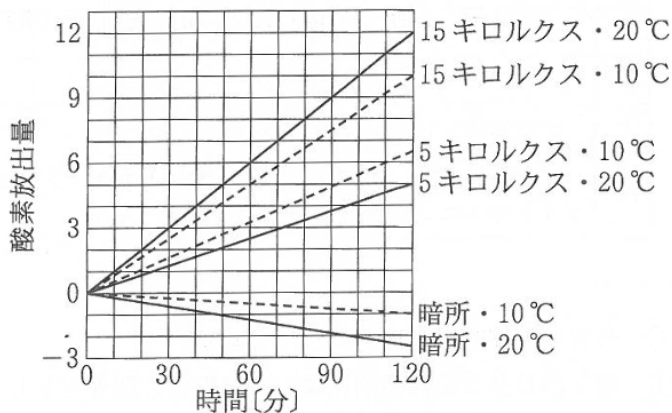


図4

23 次の文中の(a)~(e)に入る適語の組み合わせはどれか。

陰生植物の呼吸速度は、陽生植物と比較して(a)く、補償点は(b)い。そのため、光の弱い林床のような場所でも生育可能である。しかし、光飽和点は(c)いため、強い光の下でも光合成速度は大きくなる。陽生植物と陰生植物の関係は同じ植物体の葉の間にも見られ、木の外側には(d)が、内側には(e)がつく。

	ア	イ	ウ	エ	オ
a	大 き	小 さ	小 さ	大 き	小 さ
b	低	低	高	高	低
c	低	低	高	低	高
d	陰 葉	陽 葉	陽 葉	陽 葉	陰 葉
e	陽 葉	陰 葉	陰 葉	陰 葉	陽 葉

24 下記 a～c の過程で使用される植物ホルモンはどれか。

- a. 種子なしブドウの生産。
- b. 未熟で輸入したバナナの成熟。
- c. 植物組織培養における芽及び根の分化促進(2つ)。

	㉞	㉟	㊱	㊲	㊳
a	エチレン	オーキシシン	ジベレリン	ジベレリン	アブシジン酸
b	ジベレリン	エチレン	エチレン	エチレン	ジベレリン
c	アブシジン酸 サイトカイニン	アブシジン酸 サイトカイニン	サイトカイニン オーキシシン	アブシジン酸 オーキシシン	サイトカイニン オーキシシン

25 図5は日長と植物の開花までの日数との関係を表したグラフである。a, b, c の植物の分類と代表例の組み合わせとして正しいのはどれか。

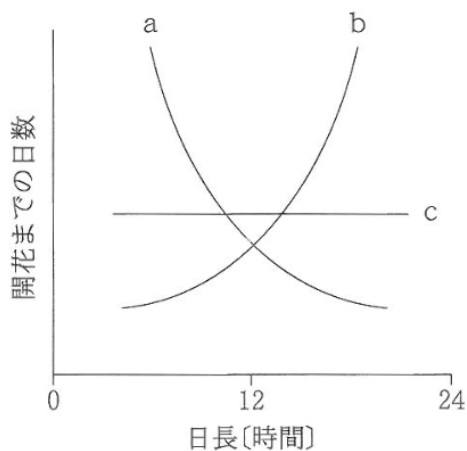


図5

	㉞	㉟	㊱	㊲	㊳
a	長日植物 アブラナ	短日植物 イネ	長日植物 コスモス	短日植物 ホウレンソウ	長日植物 キク
b	短日植物 アサガオ	長日植物 カーネーション	短日植物 コムギ	長日植物 タバコ	短日植物 オナモミ
c	中性植物 キュウリ	中性植物 トウモロコシ	光発芽種子 レタス	光発芽種子 シロイヌナズナ	中性植物 エンドウ