

# 入学試験問題(1次)

## 理 科

平成19年1月29日

10時40分—12時00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1～10ページ、化学11～20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

選択肢の中から最も適当なものを一つ選び、記号で答えよ。

1 A, Bの正しい組み合わせを選べ。

0.25 mol/l のショ糖液中で膨圧が0になる細胞を蒸留水に移したら体積が1.5倍に増えた。1 mol/l のショ糖液の浸透圧を24.0気圧として計算すると、蒸留水に移したときの浸透圧はA気圧となる。次に細胞を0.15 mol/l のショ糖液に移したら体積がはじめの1.2倍に増えた。この時の細胞の膨圧はB気圧と計算される。

	A	B
ア	4.0	1.4
イ	4.0	5.0
ウ	6.0	3.6
エ	6.0	4.0
オ	6.0	4.8

2 細胞分裂に関する記述の正しい組み合わせを選べ。

- a. 前期には紡錘体があらわれて、染色体が複製される。
- b. 中期にはいと染色体が赤道面に並び相同染色体の対が形成される。
- c. 後期では紡錘体が消失し染色体は両極に移動する。
- d. 終期にはいと核の分裂が完了し細胞質分裂が始まる。

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

3 酵素に関する正しい記述を選べ。

- ㉞ 主にタンパク質や脂質からなる。
- ㉟ 酵素の大部分はゴルジ体に貯蔵されている。
- ㊱ カタラーゼはでんぷんを分解する。
- ㊲ アミラーゼはタンパク質を分解する。
- ㊳ 葉緑体にはいろいろな有機物合成酵素が含まれる。

4 細胞の構造に関する記述で正しい組み合わせを選べ。

- a. 原核生物には染色体が無い。
- b. ラン藻類には核膜が無い。
- c. 細菌類にはミトコンドリアが無い。
- d. アメーバには核小体が無い。

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

5 能動輸送で説明できる現象の正しい組み合わせを選べ。

- a. 高張液にカナダモをいれたときの原形質分離
- b. 小腸でのブドウ糖吸収
- c. 赤血球膜内外でのカリウムの濃度差
- d. 蒸留水に赤血球をいれたときの溶血

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

6 種子植物のからだの構造に関する記述で正しい組み合わせを選べ。

- a. 師管は光合成で作られた養分の通路である。
- b. 形成層をはさんで外側が木部である。
- c. 根で吸収した水分は木部を通る。
- d. イチョウの茎には形成層が無い。
- e. 師管は死んだ細胞からできている。

ア a c

イ b d

ウ c e

エ a d

オ b e

7 次のうち、生じる個体が元となった個体と同じ遺伝子を持つのはどれか。

- a. ミミズを自家受精させてその卵を育てた。
- b. エンドウマメを自家受粉させて豆をまいて育てた。
- c. サツマイモの塊状根を植えて育てた。
- d. コウジカビの胞子をまいて育てた。
- e. ジャガイモを自家受粉させて種をまいて育てた。

ア a b

イ b c

ウ c d

エ d e

オ a e

8 あるムラサキツユクサ( $2n = 12$ )野生種の花粉四分子のうちの一つの細胞に着目するとき、その染色体の構成について正しいものを選び。ただし、対合の際の交差は考慮しないものとする。

- ㉞ 花粉母細胞と同じである。
- ㉟ 花粉母細胞とは異なり 12 通りの可能性がある。
- ㊱ 花粉母細胞とは異なり 64 通りの可能性がある。
- ㊲ 花粉母細胞とは異なり 4096 通りの可能性がある。
- ㊳ 花粉母細胞とは異なり 65536 通りの可能性がある。

9 ヒトの精子について誤りを選び。

- ㉞ 先体は頭部の先端にある。
- ㉟ 頭部は核で占められる。
- ㊱ 運動のためのエネルギーは頭部から供給される。
- ㊲ 尾部にはべん毛がある。
- ㊳ 23 本の染色体をもつ。

10 イモリとナズナの発生を比較した場合、イモリだけに当てはまるのはどれか。

- ㉞ 雌性配偶子は能動的運動を行わない。
- ㉟ 雄性配偶子の核が雌性配偶子に進入する。
- ㊱ 配偶子は減数分裂の後も核分裂する。
- ㊲ 雌性配偶子は発生に必要な栄養を細胞内に蓄える。
- ㊳ 受精卵の最初の分裂でできた 2 個の細胞は互いに異なる機能をもつ。

11 ウニとカエルの発生を比較した場合、両者で異なるのはどれか。

- ㊦ 受精卵には動物極と植物極がある。
- ㊧ 卵割が進むと内部にすきまができる。
- ㊨ 原腸ができる。
- ㊩ 内胚葉、中胚葉、外胚葉の3胚葉ができる。
- ㊪ 神経板ができる。

12 イモリの目の形成の途中を図1に示す。図のAの部分は次のどれから発生したか。

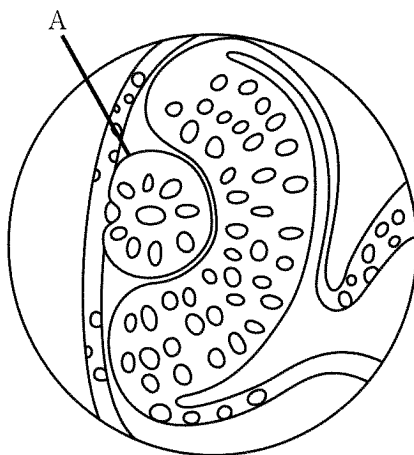


図1

- |      |      |      |
|------|------|------|
| ㊦ 表皮 | ㊧ 体節 | ㊨ 側板 |
| ㊩ 脳  | ㊪ 脊索 |      |

13 適刺激，受容器，感覚の関係のうち適切でないものを一つ選べ。

適刺激	受容器	感覚
㉖ 可視光線	網膜	視覚
㉗ 体の回転	前庭	平衡覚
㉘ 気体の化学物質	嗅上皮	嗅覚
㉙ 液体の化学物質	味覚芽	味覚
㉚ 接触による圧力	触点	触覚

14 正しいものを選べ。

- ㉛ ヒトのホルモンを分泌する腺は外分泌腺である。
- ㉜ シビレエイの発電器官では電流が体外には流れることはない。
- ㉝ 夜光虫の発光器官は発熱を伴わないで発光する。
- ㉞ 両生類の皮膚にある色素胞は体色変化とは無関係である。
- ㉟ カエルの筋肉の持続的な収縮のことを単収縮とよぶ。

15 誤りを一つ選べ。

- ㉟ ニューロンは細胞体と軸索および樹状突起からなる。
- ㊱ 有髄神経にはランビエ絞輪があり，そこでは髄鞘がみられない。
- ㊲ 静止膜電位は通常  $-60\text{ mV}$  から  $-90\text{ mV}$  である。
- ㊳ 興奮の伝導にはシナプス小胞が関与している。
- ㊴ 細胞が受ける刺激の強さが増すと，興奮の頻度が高くなる。

16 正しいものを選び。

- ㊦ 脊髄の内側には白質が、その外側には灰白質が存在する。
- ㊧ 皮膚の受容器で生じた興奮は感覚神経によって背根を通過して灰白質に伝えられる。
- ㊨ 脊髄は腸管のぜん動運動を行うときの興奮伝達経路となっている。
- ㊩ 屈筋反射は延髄を中枢とする反射である。
- ㊪ 脳神経は中枢神経系である。

17 健康なヒトと糖尿病のヒトの血糖量と血液中のインスリン濃度を測定した。図2のグラフを見て、最も適切な組み合わせを選び。

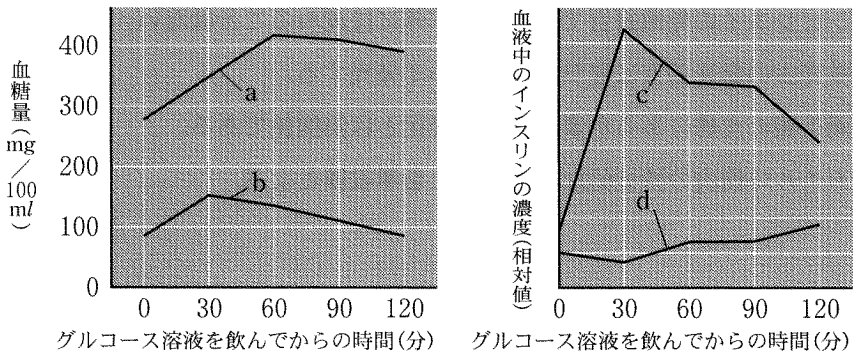


図2

- ㊦ a 糖尿病のヒト    b 健康なヒト    c 糖尿病のヒト    d 健康なヒト
- ㊧ a 糖尿病のヒト    b 健康なヒト    c 健康なヒト    d 糖尿病のヒト
- ㊨ a 健康なヒト    b 糖尿病のヒト    c 糖尿病のヒト    d 健康なヒト
- ㊩ a 健康なヒト    b 糖尿病のヒト    c 健康なヒト    d 糖尿病のヒト
- ㊪ これらのグラフからは判断できない

18 正しいものの組み合わせを選べ。

- a. 心室と心房の間にある弁は心房が収縮するときを開く。
- b. 酸素ヘモグロビンの量は肺よりも末端の組織の方が多い。
- c. 血小板は血液を凝固させることによって出血を止める働きをする。
- d. 赤血球は白血球とほぼ同じ大きさである。
- e. リンパ球が侵入してきた異物を直接攻撃するしくみを体液性免疫と呼ぶ。

- ㉖ a c                      ㉗ b d                      ㉘ c e
- ㉙ a d                      ㉚ b e

19 図3はヒトの腎臓の一部を模式的に示したものである。各部分の名称について正しい組み合わせを選べ。

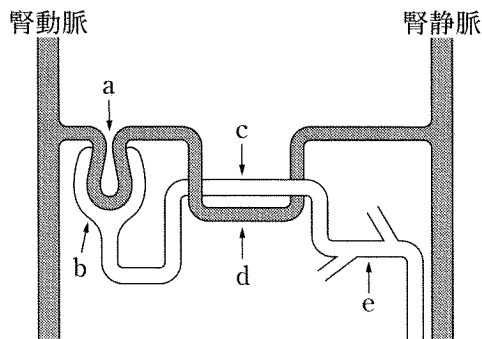


図3

	糸球体	ボーマンのう	腎小体	細尿管	集合管
㉖	a	b	c	d	e
㉗	a	b	c + d	c	e
㉘	a + b	b	c + d	c	c + d + e
㉙	a	a + b	b	d	c + d + e
㉚	a	b	a + b	c	e

20 異なる形質を持つ2つの純系のトウモロコシを両親(P)として雑種第一代(F1)をつくった。F1にはたくさんの種子がつき、種子の色(胚乳の色)には黄色と白色のものがみられた。20個のF1について、黄色と白色の種子の数をすべて数えたところ、黄色：白色 = 2.8 : 1であった。トウモロコシの胚乳の色は、黄色にする遺伝子Yと白色にする遺伝子yという1対の対立遺伝子によって決まっているとす。以下の文章から誤りを選べ。

- ㉞ Yはyに対して優性である。
- ㉟ 数えた種子はF2世代である。
- ㊀ F1の茎の遺伝子型は1種類である。
- ㊁ 数えた種子の胚の遺伝子型には2種類ある。
- ㊂ 数えた黄色の種子の胚乳の遺伝子型には3種類ある。

21 図4はある家族のABO式血液型をあらわしている(四角は男子、丸は女子)。図中のアルファベットは、その人の血液型をあらわし、何も書いていない人は血液型が不明である。子供(女子、灰色)の血液型が、祖父と一致する確率は何パーセントか。

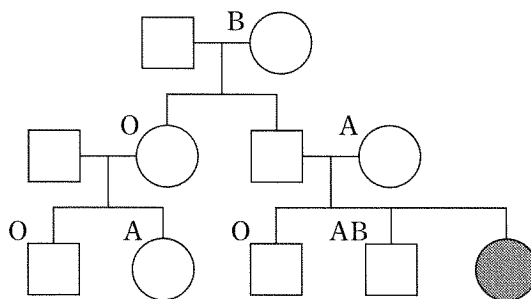


図4

- ㉞ 8.33 %                      ㉟ 12.5 %                      ㊀ 25 %
- ㊁ 50 %                              ㊂ 75 %

22 正しいものを選び。

- ㊦ 生殖細胞の染色体 DNA は 1 本鎖である。
- ㊧ 核内の染色体はヤヌスグリーンで染まる。
- ㊨ 組換え価は染色体上での遺伝子間の距離に比例する。
- ㊩ 連鎖している遺伝子の組換えは体細胞分裂の際に生じる。
- ㊪ モーガンは、「遺伝子は染色体に存在する」という染色体説を唱えた。

23 図のように葉をつけたままの枝(A)と、葉を取り除いた枝(B)を、それぞれ水を入れた透明な容器にさして教室の机の上においた。AとBの水はどのように変化するか。最も適当なものを選び。

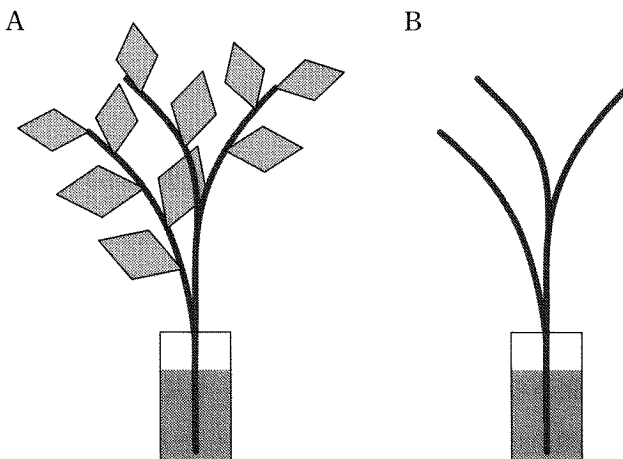


図 5

- ㊦ Aは増え、Bは変化しない。
- ㊧ Aは減り、Bは変化しない。
- ㊨ A、Bともに減り、Aの減りかたが大きい。
- ㊩ A、Bともに減り、Bの減りかたが大きい。
- ㊪ A、Bともに減り、AとBの減りかたは同じ。

24 ヤナギの枝の一部を切りとり，湿った空气中で図6 Aのように先端を上側にしてぶら下げておくと，元々の先端側から不定芽が，基部側からは不定根が分化した。それでは，図6 Bのように元々の先端側を下側にしてぶら下げた場合にはどのようなになるか。正しいものを選び。

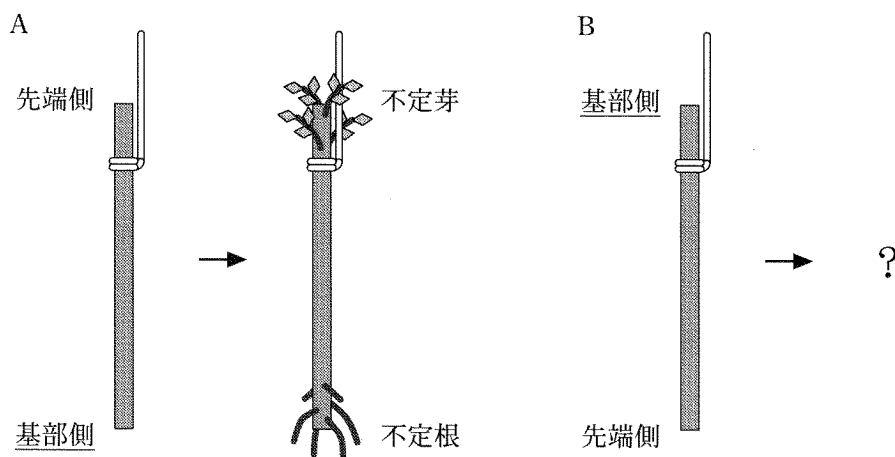


図6

- ㊦ 下にした先端側から不定根が分化し，上にした基部側は変化しない。
- ㊧ 下にした先端側から不定根が分化し，上にした基部側から不定芽が分化する。
- ㊨ 下にした先端側から不定根が分化し，上にした基部側からも不定根が分化する。
- ㊩ 下にした先端側から不定芽が分化し，上にした基部側から不定根が分化する。
- ㊪ 下にした先端側から不定芽が分化し，上にした基部側からも不定芽が分化する。

25 長日植物のシロイヌナズナでは花芽形成のしくみが詳しく調べられており、A、B、C、Dという4種類の物質によって以下のように花芽形成のしくみをかなりよく説明できるようになってきた(図7参照)。

- ・長日処理によりAが葉でつくられる。
- ・Aが蓄積するとBが葉でつくられる。
- ・Bは茎頂まで移動する。
- ・Cは茎頂でつくられる。
- ・BとCが共同してはたらくとDがつくられる。
- ・Dが葉芽を花芽に変化させる。

A—Dの中で、花成ホルモンの定義に最もよくあてはまる物質はどれか。

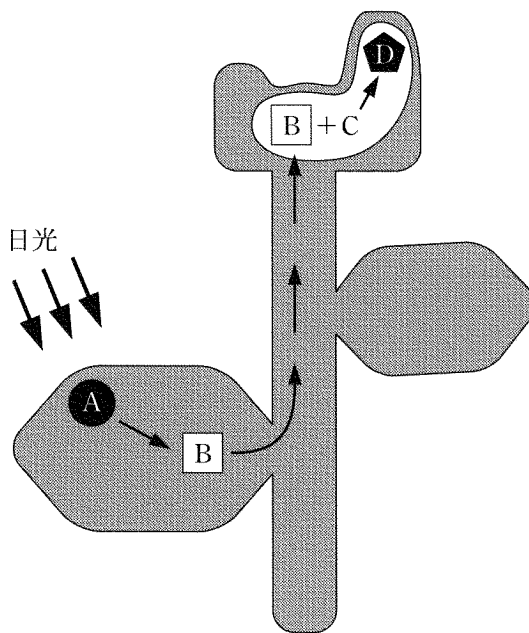


図7

- |     |       |     |
|-----|-------|-----|
| ア A | イ B   | ウ C |
| エ D | オ CとD |     |