

平成21年度
日本留学試験(第1回)
試 験 問 題

生物

「解答科目」記入方法

解答科目には「物理」、「化学」、「生物」がありますので、この中から2科目を選んで解答してください。選んだ2科目のうち、1科目を解答用紙の表面に解答し、もう1科目を裏面に解答してください。

「生物」を解答する場合は、右のように、解答用紙の左上にある「解答科目」の「生物」を○で囲み、その下のマーク欄をマークしてください。科目が正しくマークされていないと、採点されません。

＜解答用紙記入例＞

解答科目 Subject		
物 理 Physics	化 学 Chemistry	生 物 Biology
○	○	●

問1 核(nucleus)、ゴルジ体(Golgi body)、ミトコンドリア(mitochondria)、液胞(vacuole)の中で、それらを構成している膜が、二重の膜からなるものの正しい組み合わせを、次の①～⑥の中から一つ選びなさい。

1

- ① 核, ゴルジ体
- ② 核, ミトコンドリア
- ③ 核, 液胞
- ④ ゴルジ体, ミトコンドリア
- ⑤ ゴルジ体, 液胞
- ⑥ ミトコンドリア, 液胞

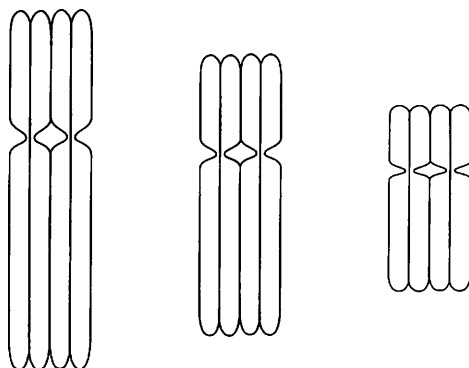
問 2 酵素 (enzyme) の一般的な性質や特徴について述べた文として正しいものを、次の①～⑤の中から一つ選びなさい。

2

- ① 酵素は、おもに細胞外で働く。
- ② 酵素は、核酸 (nucleic acid) の一種から構成されている。
- ③ 酵素は、ゴルジ体 (Golgi body) でつくられる。
- ④ 酵素は、リボソーム (ribosome) でつくられる。
- ⑤ 酵素は、アルカリ性や熱に強い。

問 3 次の図は、ある種子植物 (seed plant) の細胞分裂の中期 (metaphase) の染色体 (chromosome) 構成を模式的に表したものである。このような染色体を観察できる細胞はどこにあるか。また、この細胞の核相 (nuclear phase) は何か。正しい組み合わせを下の①～⑥の中から一つ選びなさい。

3



- ① 根端 (root apex), 単相 (haploid phase)
- ② 根端, 複相 (diploid phase)
- ③ 葯 (anther), 単相
- ④ 葯, 複相
- ⑤ 胚乳 (albumen), 単相
- ⑥ 胚乳, 複相

問4 単細胞生物 (unicellular organism) と多細胞生物 (multicellular organism) について述べた文として誤っているものを、次の①～⑤の中から一つ選びなさい。

4

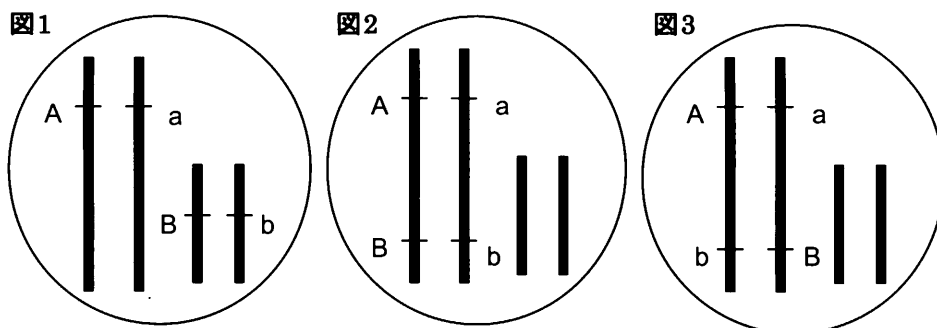
- ① 単細胞生物は配偶子 (gamete) をつくらないため、有性生殖 (sexual reproduction) をしない。
- ② 多細胞生物にも単細胞の時期がある。
- ③ 多細胞生物の1個体を構成する個々の細胞は、働きや形態が異なっているが、一般に同じ遺伝子組成 (genetic composition) を持つ。
- ④ 分裂した単細胞生物が分離せずに集合したまま残ったと見なされる生物が存在し、これを細胞群体 (cell colony) と呼ぶ。
- ⑤ 単細胞生物の中には、口、肛門 (anus)、消化器の働きをする細胞内構造を持つものがある。

問5 ヒトの組織 (tissue) について述べた文として正しいものを、次の①～⑤の中から一つ選びなさい。

5

- ① 組織には、未分化の細胞 (undifferentiated cell) の集まりである分裂組織 (meristematic tissue) がある。
- ② 器官 (organ) の表面をおおう上皮組織 (epithelial tissue) の細胞の周囲には細胞間物質 (intercellular substance) が多く含まれている。
- ③ 筋組織 (muscle tissue) には、しま模様のあるものとないものがある。
- ④ 筋組織は、ニューロン (neuron) と呼ばれる単位構造が多数つながってできている。
- ⑤ 結合組織 (connective tissue) は、すべて骨のように固く丈夫である。

問 6 AaBb の遺伝子型 (genotype) を持つ個体における染色体 (chromosome) 上の遺伝子 (gene) の配置は、次の図 1～3 の 3 通りが考えられる。これについて下の問い(1), (2) に答えなさい。



(1) AaBb の個体を検定交雑 (test cross) したとき, [AB] : [Ab] : [aB] : [ab] の各表現型 (phenotype) の分離比として 起こり得ないもの を, 次の①～⑤の中から一つ選びなさい。

6

- ① 9 : 3 : 3 : 1 ② 1 : 1 : 1 : 1 ③ 1 : 0 : 0 : 1
④ 4 : 1 : 1 : 4 ⑤ 1 : 4 : 4 : 1

(2) AaBb の個体を検定交雑したとき, [AB] : [Ab] : [aB] : [ab] = 0 : 1 : 1 : 0 という分離比は, 図 1～3 のどのような遺伝子の配置において見られるか。また, 遺伝子の組換え (recombination) の有無はどうか。正しい組み合わせを次の①～⑥の中から一つ選びなさい。

7

- ① 図 1, 組換えあり ② 図 1, 組換えなし
③ 図 2, 組換えあり ④ 図 2, 組換えなし
⑤ 図 3, 組換えあり ⑥ 図 3, 組換えなし

問7 次の表は血しょう (blood plasma), 原尿 (primitive urine), 尿 (urine) のおもな成分の割合と, 血しょうから尿への濃縮率を比較したものである。この表と腎臓(kidney)の機能について述べた文として正しいものを, 下の①～⑤の中から一つ選びなさい。

8

成分	血しょう (%)	原尿 (%)	尿 (%)	濃縮率
水	90～93	99	95	1.0
タンパク質	7～9	0.02	0	0
グルコース	0.10	0.10	0	0
尿素	0.03	0.03	2	67

タンパク質 (protein), グルコース (glucose), 尿素 (urea)

- ① 血液成分が, 毛細血管 (capillary) からなる糸球体 (glomerulus) を通ることによってろ過 (filtration) されたものを, 血しょうという。
- ② ボーマンのう (Bowman's capsule) へろ過されたものを原尿といい, タンパク質の大部分はその中に含まれている。
- ③ グルコースは, 細尿管 (uriniferous tubule, 腎細管 renal tubule) を通過する間に周囲の毛細血管にすべて再吸収されたと考えてよい。
- ④ 尿素の割合が原尿より尿中で上昇したのは, 原尿中から水分の再吸収が行われなかったためである。
- ⑤ 濃縮率は尿中に占める成分の割合を示している。

問8 ヒトの体温調節に関して、次の問い(1)、(2)に答えなさい。

- (1) 寒冷刺激に対してはたらく自律神経 (autonomic nerve) と、皮膚の立毛筋 (arrector pili muscle)、皮膚の毛細血管 (capillary) の反応についての正しい組み合わせを、次の①～⑥の中から一つ選びなさい。

9

	自律神経	皮膚の立毛筋	皮膚の毛細血管
①	交感神経	収縮	収縮
②	交感神経	収縮	弛緩
③	交感神経	弛緩	収縮
④	副交感神経	収縮	収縮
⑤	副交感神経	収縮	弛緩
⑥	副交感神経	弛緩	収縮

交感神経 (sympathetic nerve)、副交感神経 (parasympathetic nerve)、
収縮 (contraction)、弛緩 (relaxation)

- (2) 寒冷刺激に対して、分泌 (secretion) 量が増加するホルモン (hormone) の組み合わせとして正しいものを、次の①～⑤の中から一つ選びなさい。

10

- ① アドレナリン (adrenalin)、インスリン (insulin)
- ② アドレナリン、チロキシン (thyroxine)
- ③ アドレナリン、セクレチン (secretin)
- ④ インスリン、チロキシン
- ⑤ インスリン、セクレチン

問 9 種子植物 (seed plant) の生活と光合成 (photosynthesis) について述べた文として誤っているものを、次の①～⑤の中から一つ選びなさい。

11

- ① 光エネルギーを利用して、二酸化炭素 (carbon dioxide) と水から有機物 (organic compound) を合成している。
- ② 光合成に必要な二酸化炭素は、おもに葉の表皮 (epidermis) にある気孔 (stoma) から取り入れている。
- ③ 葉の内部にみられる、さく状組織 (palisade tissue) や海綿状組織 (spongy tissue) の細胞内には葉緑体 (chloroplast) があり、光合成色素 (photosynthetic pigment) を含んでいる。
- ④ 二酸化炭素の濃度と温度を一定条件にした場合、光の強さが増せば増すほど光合成速度 (photosynthetic rate) は大きくなる。
- ⑤ 合成された有機物は、師管 (sieve tube) を通って移動し貯蔵され、さまざまな生命活動に利用される。

問 10 植物の反応と調節について述べた文として誤っているものを、次の①～⑤の中から一つ選びなさい。

12

- ① 植物が外からの刺激に反応して、刺激のくる方向へ屈曲する場合を正の屈性 (tropism) といい、成長運動 (growth movement) によるものである。
- ② 幼葉鞘 (coleoptile) の先端部でつくられ、茎の伸長成長 (elongation growth) を促進する物質は、オーキシシン (auxin) と総称されている。
- ③ アブシシン酸 (abscisic acid) は気孔 (stoma) を開かせ、サイトカイニン (cytokinin) は気孔を閉じさせる働きをしている。
- ④ 果実の成熟を促進させるエチレン (ethylene) は、気体の植物ホルモン (plant hormone) である。
- ⑤ 種子の発芽 (germination) を促進したり、種なしブドウ (seedless grape) の作出に利用されるのは、ジベレリン (gibberellin) である。

問 11 レタス (lettuce) の種子の発芽 (germination) に対する光照射と 2 種の植物ホルモン (plant hormone) の影響を調べるために、次の実験 1～6 を行った。実験の結果から導かれることを下の①～⑥の中から一つ選びなさい。

13

実験 1 レタスの種子に光照射したところ、発芽した。

実験 2 レタスの種子に光照射しない場合、発芽しなかった。

実験 3 レタスの種子に光照射し、植物ホルモン A を与えたところ、発芽した。

実験 4 レタスの種子に光照射せず、植物ホルモン A を与えたところ、発芽した。

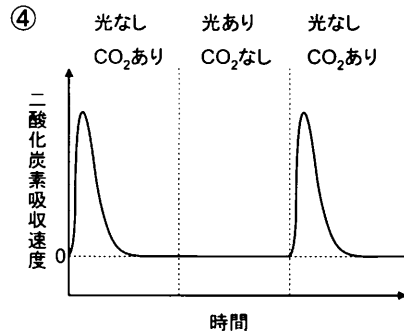
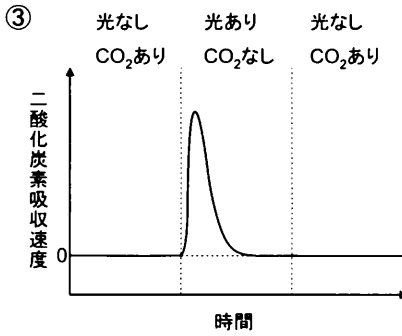
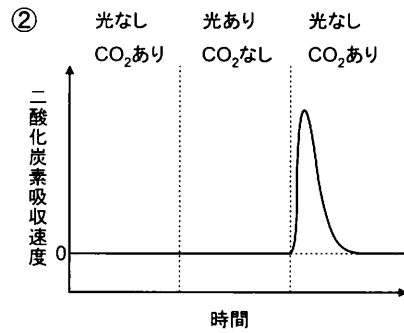
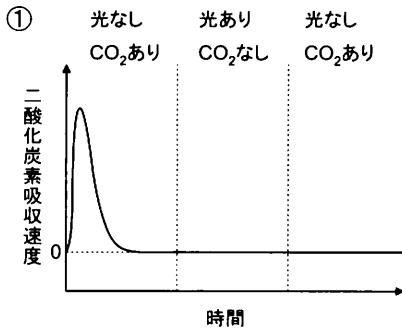
実験 5 レタスの種子に光照射し、植物ホルモン B を与えたところ、発芽しなかった。

実験 6 レタスの種子に光照射せず、植物ホルモン B を与えたところ、発芽しなかった。

- ① 植物ホルモン A は発芽を促進し、植物ホルモン B は発芽を抑制する。
- ② 植物ホルモン A は発芽を促進し、植物ホルモン B は発芽に影響を及ぼさない。
- ③ 植物ホルモン A は発芽に影響を及ぼさないが、植物ホルモン B は発芽を促進する。
- ④ 植物ホルモン A は発芽に影響を及ぼさないが、植物ホルモン B は発芽を抑制する。
- ⑤ 植物ホルモン A は発芽を抑制し、植物ホルモン B は発芽を促進する。
- ⑥ 植物ホルモン A は発芽を抑制し、植物ホルモン B は発芽に影響を及ぼさない。

問 12 暗所に置いた緑色植物から暗所で取り出した葉緑体 (chloroplast) を材料に、光と二酸化炭素 (carbon dioxide) の条件を変えて、二酸化炭素吸収速度の変化を測定した。実験結果として正しいグラフを、下に示した①～④の中から一つ選びなさい。

14



問 13 タンパク質 (protein) について述べた次の a～e の文の中から、誤っているものを二つ選び、その組み合わせを下の①～⑥の中から一つ選びなさい。

15

- a タンパク質を構成する元素 (element) は、元素記号であらわすと C, H, O, N, P である。
- b タンパク質合成の過程で、2 個のアミノ酸 (amino acid) が結合するとき、水 1 分子が除かれる。
- c 真核細胞 (eukaryotic cell) では、核 (nucleus) の中でタンパク質が合成される。
- d 熱などの影響でタンパク質の立体構造 (conformation) が崩れることを変性 (denaturation) という。
- e 酵素作用 (enzymatic effect) をもつタンパク質は中性でよく働くが、酸性でよく働くものもある。

- ① a, b ② a, c ③ a, e ④ b, d ⑤ b, e ⑥ c, e

問 14 嫌気呼吸 (anaerobic respiration) について述べた文として正しいものを、次の①～⑤の中から一つ選びなさい。

16

- ① 乳酸発酵 (lactic acid fermentation) では、1 分子のグルコース (glucose) を分解すると、2 分子の乳酸 (lactic acid) と 2 分子の二酸化炭素 (carbon dioxide) が生じる。
- ② 酵母 (yeast) は好気条件 (aerobic condition) でもアルコール発酵 (alcoholic fermentation) のみを行う。
- ③ アルコール発酵では 1 分子のグルコースを分解すると、2 分子のエタノール (ethanol) と 2 分子の二酸化炭素が生じる。
- ④ アルコール発酵と乳酸発酵において、同じ量のグルコースを分解すると、得られる ATP はアルコール発酵の方が多い。
- ⑤ 解糖 (glycolysis) は動物の筋肉中で行われる嫌気呼吸で、アルコール発酵と同じ反応系である。

問 15 ヒトの生体防御 (biophylaxis) のしくみに関する記述として正しいものを、次の①～⑤の中から一つ選びなさい。

17

- ① 血液凝固 (blood coagulation) には、血小板 (blood platelet) から放出されるフィブリン (fibrin) が関与する。
- ② 免疫を記憶する細胞 (memory cell) は、体液性免疫 (humoral immunity) だけでなく、細胞性免疫 (cellular immunity) においてもつくられる。
- ③ 特定の病原体 (pathogen) に対する抗体 (antibody) を含む血清 (serum) をワクチン (vaccine) という。
- ④ 試験管に取り出した血液は、30℃よりも4℃に保った方が速やかに凝固する。
- ⑤ 抗体はT細胞 (T-cell) が分化 (differentiation) した抗体産生細胞 (antibody-forming cell) でつくられる。

問 16 真核生物 (eukaryote) の DNA と RNA について述べた文として正しいものを、次の①～⑤の中から一つ選びなさい。

18

- ① DNA の塩基配列 (base sequence) をそのまま写し取ったものが mRNA である。
- ② DNA には情報を持つ部位と持たない部位があり、情報を持つ部位をイントロン (intron)、持たない部位をエキソン (exon) という。
- ③ DNA を転写 (transcription) した RNA から、情報を持たない部位が切り捨てられ、情報を持つ部位のみがつながって mRNA がつくられる。この過程をスプライシング (splicing) という。
- ④ RNA と DNA を構成するヌクレオチド (nucleotide) の糖の種類は同じである。
- ⑤ RNA の種類は mRNA と tRNA の 2 種類のみである。

生物の問題はこれで終わりです。解答欄の **19** ～ **75** は空欄にしてください。

この問題冊子を持ち帰ることはできません。