

奈良県立医科大学 推薦

平成 25 年 度

試 験 問 題

学 科 試 験

(9時～12時)

【注 意】

1. 試験開始の合図があるまで、この問題冊子の中をみてはならない。
2. 試験教科、試験科目、ページ、解答用紙および選択方法は下表のとおりである。

教 科	科 目	ペー ジ	解 答 用 紙 数	選 択 方 法
数 学	数 学	1 ～ 12	1 枚	数学、英語は必須解答とする。 理科は左の3科目のうちから1科目を選択せよ。
英 語	英 語	13 ～ 14	1 枚	
理 科	化 学	15 ～ 26	1 枚	
	生 物	27 ～ 40	1 枚	
	物 理	41 ～ 48	1 枚	

3. 監督者の指示に従って、選択しない理科科目を含む全解答用紙(5枚)に受験番号と選択科目(理科のみ)を記入せよ。
 - ① 受験番号欄に受験番号を記入せよ。
 - ② 理科は選択科目記入欄に選択する1科目を○印で示せ。

上記①、②の記入がないもの、および理科2科目または理科3科目選択した場合は答案全部を無効とする。
4. 解答はすべて解答用紙の対応する場所に記入せよ。
5. 問題冊子の余白を使って、計算等を行ってもよい。
6. 試験開始後、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づいた場合は、手を挙げて監督者に知らせよ。
7. 解答用紙はいずれのページも切り離してはならない。
8. 解答用紙は持ち帰ってはならない。問題冊子は持ち帰ってよい。

生 物

設問【1】～【17】については，選択肢(ア)～(オ)の中から最も適切なものを1つ選びなさい。また，設問【18】～【20】については，数字を記入しなさい。

【1】 生殖に関するA～Eの記述の正誤表で正しいのはどれか。

- A. 多細胞生物であるイソギンチャクは，分裂による無性生殖を行う。
- B. 挿木，株分け，球根で繁殖させた植物個体の集団はクローンである。
- C. アオミドロは，分裂による無性生殖を行う。
- D. ヤマノイモはむかご，ジャガイモは塊茎による有性生殖を行う。
- E. 被子植物では，花粉の精核が反足細胞の核および第二極体と重複受精する。

正 誤 表

	A	B	C	D	E
(ア)	誤	正	誤	正	正
(イ)	誤	誤	正	正	正
(ウ)	正	誤	誤	誤	正
(エ)	正	正	誤	誤	誤
(オ)	正	正	正	誤	誤

【2】 発生に関するA～Dの記述の正誤表で正しいのはどれか。

- A. ヒトの指の形成には、細胞の分裂、分化および壊死が見られる。
- B. カドヘリンには、細胞と細胞を接着させる働きがある。
- C. ショウジョウバエの肢、翅、触角の形成には、ホメオティック遺伝子が関与する。
- D. アクチピンは、カエルの胞胚の予定外胚葉を中胚葉に誘導する。

正 誤 表

	A	B	C	D
(ア)	正	誤	誤	誤
(イ)	正	誤	正	誤
(ウ)	誤	正	正	正
(エ)	誤	正	誤	誤
(オ)	正	正	正	誤

【3】 誤りはどれか。

- (ア) 細胞融合で作りに出されたバイオハクランでは、その体細胞は $4n$ である。
- (イ) イチョウなどの裸子植物では、胚のう内の細胞が増殖して n の胚乳を形成する。
- (ウ) 花粉を培養して作り出された植物では、その体細胞は n である。
- (エ) 無胚乳種子で発達する子葉の細胞は n である。
- (オ) 担子菌類の子実体は $2n$ である。

【4】 誤りはどれか。

- (ア) 根や茎の伸長成長や肥大成長は，形成層で細胞増殖が起こるためである。
- (イ) 植物の表皮細胞層には，葉緑体を持った1対の孔辺細胞に囲まれた気孔がある。この孔辺細胞は水分不足になると，アブシシン酸の働きにより浸透圧が低下し，気孔が閉じる。
- (ウ) 根には表皮細胞が突起した単細胞の根毛がある。根から吸収された水は，①細胞壁を通過して根の内部へ入っていく経路，②表皮細胞に吸収され，次々に内部の細胞に移動する経路がある。
- (エ) 道管は死細胞から構成されており，水の通路である。根から樹木の先端まで水が上昇移動できる因子は，根圧，水の凝集力と蒸散である。
- (オ) 師管は生きた細胞からなり，細胞間は小孔のある師板で仕切られている。環状除皮により，葉でつくられた栄養物質や花成ホルモンの移動が遮断される。

【5】 音の受容・伝達経路の正しいのはどれか。

- (ア) 音波 → 外耳道 → 鼓膜 → 耳小骨 → うずまき管の基底膜 → コルチ器官 → 聴神経 → 聴覚中枢
- (イ) 音波 → 中耳道 → 鼓膜 → 耳小骨 → コルチ器官 → うずまき管の基底膜 → 聴神経 → 聴覚中枢
- (ウ) 音波 → 外耳道 → 鼓膜 → 耳小骨 → コルチ器官 → うずまき管の基底膜 → 聴神経 → 聴覚中枢
- (エ) 音波 → 鼓膜 → 外耳道 → 耳小骨 → コルチ器官 → うずまき管の基底膜 → 聴神経 → 聴覚中枢
- (オ) 音波 → 鼓膜 → 外耳道 → 耳小骨 → うずまき管の基底膜 → コルチ器官 → 聴神経 → 聴覚中枢

【6】 個体群に関するA～Dの記述の正誤表で正しいのはどれか。

A. 生物は一般に強い増殖能力を持っているので，それぞれの生活に必要な食物が満たされている一定空間では，無制限に増加できる。

B. 自然状態では，被食者と捕食者のバランスをとるために，以下のような周期的変動を繰り返す。

捕食者の増加 → 被食者の減少 → 捕食者の減少 → 被食者の増加

C. バッタなどでは，個体群密度の違いに応じて，形態や行動様式に相変異が起こる。この相変異は遺伝的な変異である。

D. 発育初期に死亡率の高い生物では，個体群を維持するために，多くの産卵や産子を行うことが多い。

正 誤 表

	A	B	C	D
(ア)	誤	正	誤	正
(イ)	誤	正	誤	誤
(ウ)	誤	誤	正	正
(エ)	正	誤	正	誤
(オ)	正	誤	正	正

【7】 A～Eに該当する語句の正しい組合せはどれか。

光合成の光化学反応では、(A)のクロロフィルに光エネルギーが吸収されると、チラコイド内の水が分解される。同時に、(A)から放出された電子が電子伝達系を経て、(B)に移動するときエネルギーを遊離する。このエネルギーを利用して、(C)から(D)イオンがチラコイド内に能動輸送され、チラコイド内の(D)イオン濃度が高くなる。その結果、チラコイドの内側と外側で濃度差ができる。この濃度差を解消するように、(D)イオンが(C)側へ戻ろうとする移動力を利用して、チラコイド膜にある(E)合成酵素が働き、(E)を合成する。(B)で放出された電子は(D)イオンとともに補酵素と結合し、還元型補酵素を形成する。この光化学反応でできた(E)と還元型補酵素がカルビン・ベンソン回路の反応過程で利用される。

組合せ表

	A	B	C	D	E
(ア)	光化学系Ⅱ	光化学系Ⅰ	ストロマ	水素	色素
(イ)	光化学系Ⅱ	光化学系Ⅰ	グラナ	酸素	ATP
(ウ)	光化学系Ⅱ	光化学系Ⅰ	ストロマ	水素	ATP
(エ)	光化学系Ⅰ	光化学系Ⅱ	ヒストン	リン酸	ADP
(オ)	光化学系Ⅰ	光化学系Ⅱ	ストロマトライト	酸素	ATP

【8】 次の実験で、A～Fの条件で筋収縮が生じる正しい組合せはどれか。筋収縮が生じる条件を○、生じない条件を×とする。

カエルの大腿部骨格筋を採取し、伸長させた状態で割りばしに糸でしばりつけた。これを、50%グリセリン溶液に浸して数日間静置し、グリセリン筋を作製した。実験では、このグリセリン筋と取りだした直後の新鮮な骨格筋を用いた。

- A. グリセリン筋にATP溶液を滴下した。
- B. 新鮮な骨格筋にATP溶液を滴下した。
- C. グリセリン筋にグルコース溶液を滴下した。
- D. 新鮮な骨格筋にグルコース溶液を滴下した。
- E. グリセリン筋に電気刺激を与えた。
- F. 新鮮な骨格筋に電気刺激を与えた。

組合せ表

	A	B	C	D	E	F
(ア)	○	×	○	×	○	×
(イ)	○	○	×	×	×	○
(ウ)	○	×	○	×	×	○
(エ)	×	○	×	○	×	○
(オ)	×	○	×	○	○	×

【9】 次の実験①と実験②で作成した I 液, II 液, III 液, I 液と II 液の混合液 (I 液 + II 液), I 液と III 液の混合液 (I 液 + III 液) にグルコース液を加えたとき, 発酵作用がある正しい組合せはどれか. 発酵作用がある液を○, 発酵作用が低下または消失する液を×とする.

実験① 酵母菌をすりつぶした液をセロハン袋に入れて密封し, 水の中にしばらく浸したのち, セロハン袋を取り出し, その内液を I 液, セロハン袋を浸した外液の濃縮液を II 液とする.

実験② 酵母菌をすりつぶした液を加熱し, ろ過したろ液を III 液とする.

組合せ表

	I 液	II 液	III 液	I 液 + II 液	I 液 + III 液
(ア)	×	×	×	○	○
(イ)	○	×	×	○	○
(ウ)	×	○	×	○	×
(エ)	×	×	○	○	○
(オ)	×	×	×	○	×

【10】 A～Dに該当する語句の正しい組合せはどれか。

コケ植物は(A)の配偶体であり，胞子体は雌株の配偶体の上につくられる。胞子体には(B)があり，この中で減数分裂が起こって胞子がつくられる。その胞子が発芽し，(C)となり，やがて雄株と雌株になる。雄株の造精子器でつくられた精子は，泳いで雌株の造卵器の卵と受精して若い胞子体を形成する。一方，シダ植物は複相の胞子体であり，葉の裏側に(B)が生じ，減数分裂によって胞子がつくられる。その胞子が発芽して(D)となる。

組合せ表

	A	B	C	D
(ア)	単相	胞子のう	前葉体	原糸体
(イ)	単相	胞子のう	原糸体	前葉体
(ウ)	複相	やく	前葉体	原糸体
(エ)	単相	子のう	原糸体	前葉体
(オ)	複相	子のう	前葉体	原糸体

【11】 A～Eの記述の正誤表で正しいのはどれか。

- A. メンデルの「優性の法則」における優性形質とは、生物の生存にとって「優れた形質」のことである。
- B. 染色体地図は、同一染色体に存在する3つの遺伝子を選び、それぞれの遺伝子間の組換え価を調べることによって作成され、活性化している遺伝子の位置が分かる。
- C. ヒト、ニワトリでは性染色体がホモになると雌になる。
- D. メンデルの法則によって花色が決まるスイートピーの補足遺伝子として、色素原をつくる遺伝子と色素原を色素にかえる遺伝子がある。この両者の優性遺伝子がそろったとき、有色花になり、ヘテロ接合体または劣性ホモ接合体になると白色になる。
- E. ミトコンドリア DNA は母親から子に遺伝することが知られており、家系や進化を調べる研究に利用される。

正 誤 表

	A	B	C	D	E
(ア)	正	誤	誤	正	正
(イ)	誤	正	正	正	誤
(ウ)	正	正	正	誤	誤
(エ)	誤	誤	誤	正	正
(オ)	誤	正	誤	正	正

【12】 A～Eの記述の正誤表で正しいのはどれか。

- A. 反射とは、外部環境の刺激に対して、方向性のある運動を起こす性質である。
- B. 走性とは、刺激が加わったとき意識とは無関係に、ある特定の応答が起きる現象である。
- C. 知能とは、未経験の新しい事態に対して、その状況を見通し、より適応的に問題解決を行う能力である。
- D. 学習とは、経験により行動が変化し、より環境に適応した行動をとる能力である。
- E. 本能とは、信号刺激により触発される後天的な行動パターンである。

正 誤 表

	A	B	C	D	E
(ア)	誤	誤	正	正	誤
(イ)	誤	誤	正	正	正
(ウ)	誤	誤	正	誤	正
(エ)	正	正	誤	正	誤
(オ)	正	正	誤	誤	正

【13】 しつがい腱反射における反射弓の正しい経路はどれか。

- (ア) 受容器 → 運動神経 → 腹 根 → 灰白質 → 背 根 → 感覚神経 → 効果器
- (イ) 受容器 → 感覚神経 → 背 根 → 腹 根 → 灰白質 → 運動神経 → 効果器
- (ウ) 受容器 → 感覚神経 → 腹 根 → 灰白質 → 背 根 → 運動神経 → 効果器
- (エ) 受容器 → 運動神経 → 背 根 → 灰白質 → 腹 根 → 感覚神経 → 効果器
- (オ) 受容器 → 感覚神経 → 背 根 → 灰白質 → 腹 根 → 運動神経 → 効果器

【14】 誤りはどれか.

- (ア) ジベレリンが作用すると細胞壁のセルロース繊維は横方向に合成されるため、細胞は縦方向に成長する。
- (イ) レタスの種子は赤色光を感じると、ジベレリンを合成し、発芽に必要な種々の酵素などの合成が促進される。
- (ウ) ブドウのつぼみを開花する前後にジベレリンで処理すると、ジベレリンが子房の成長を促すために、受粉せずに果実が肥大する。
- (エ) エンドウの発芽種子にジベレリンの合成抑制剤を与えて育成すると、エンドウ茎の成長が抑制される。一方、この抑制剤とジベレリンを同時に与えると、茎の成長が回復する。
- (オ) トマトの緑色果実にジベレリンを処理すると、果実の成熟に関する酵素や赤色色素などの合成が促進され、早期に赤くてやわらかいトマト果実が得られる。

【15】 誤りはどれか.

- (ア) 長日植物は限界暗期以下の連続した暗期が与えられた場合に開花し、日長時間と無関係に花芽をつける植物は中性植物である。
- (イ) 短日植物は限界暗期よりも長い暗期の途中で光中断すると、花芽形成が起こる。
- (ウ) インドール酢酸は幼葉鞘の先端部で合成され、光が当たると光側から反対側に移動して下降するため、幼葉鞘は光の方向に曲がる。
- (エ) ベンケイソウは日射の強い日中でも気孔は閉じたままで、夜間になると気孔を開き、二酸化炭素を取り込んでリンゴ酸をつくる。このリンゴ酸を日中に分解して二酸化炭素を発生させて有機物を合成する。
- (オ) 光合成細菌はバクテリオクロロフィルによって吸収された光エネルギー、二酸化炭素、硫化水素から有機物をつくる。

【16】 A～Eの記述の正誤表で正しいのはどれか。

- A. 皮膚や臓器の移植において、HLA 遺伝子が一致すると拒絶反応が起きる。
- B. 体液性免疫では、抗体により異物を排除する。
- C. 細胞性免疫では、リンパ球などの細胞が異物を排除する。
- D. 抗体産生には、B細胞が関与する。
- E. 移植における拒絶反応には、T細胞が関与する。

正 誤 表

	A	B	C	D	E
(ア)	正	正	正	誤	誤
(イ)	正	誤	誤	正	正
(ウ)	正	正	正	正	誤
(エ)	誤	正	誤	誤	正
(オ)	誤	正	正	正	正

【17】 ヒトの体液に関する記述で誤りはどれか。

- (ア) 白血球は、有核の細胞で血液 1 mm^3 あたり 5000～8000 個ある。アメーバ運動を行い体内に侵入した細菌などを食作用で捕食する。
- (イ) 赤血球は、無核の細胞で血液 1 mm^3 あたり 450 万～500 万個ある。酸素と結合するヘモグロブリンを含んでいる。
- (ウ) 血小板は、無核の細胞で血液 1 mm^3 あたり 20 万～30 万個ある。出血時の血液凝固に関係する。
- (エ) 血しょうは、粘性のある淡黄色の液体であり、栄養物質、老廃物、ホルモンなどを運搬する。
- (オ) 組織液は、リンパ管から組織へしみ出したもので、細胞に栄養分を供給したり、老廃物を受け取る。

- 【18】 アルコール発酵のみが起こる条件で酵母を培養したところ、培地に加えたグルコースが消費されて、 179.2 l の二酸化炭素が放出した。このとき生じたエタノール量を計算しなさい。小数点以下は切り捨てること。なお、原子量は $\text{C} = 12$, $\text{H} = 1$, $\text{O} = 16$ とし、1モルの気体の体積を 22.4 l , エタノールの比重を 0.8 とする。
- 【19】 スイートピーの花色が紫で花粉が長形の個体と、赤花で丸形花粉の個体を交雑した。 F_1 ではすべて紫花・長形花粉であった。 F_1 の検定交雑を行ったところ、その子は紫花・長形花粉：紫花・丸形花粉：赤花・長形花粉：赤花・丸形花粉 = $8 : 1 : 1 : 8$ の割合で生じた。この結果をもとに、 F_1 の自家受精によって生じた F_2 集団のうち何%が紫花・丸形花粉の個体になるかを計算し、小数点以下を四捨五入して整数値で記入しなさい。
- 【20】 ^{15}N を含む培地で何代も培養した微生物を、 ^{14}N を含む培地に移して4回分裂させた場合、 ^{15}N と ^{14}N を含むDNAと ^{14}N のみを含むDNAの比率を計算しなさい。

—余 白—

(このページに問題はありません)