

2014年度入学試験（A日程・1月25日）【60分】

生物試験問題

栄養科学部：健康栄養学科・管理栄養学科
短期大学部：食物栄養学科

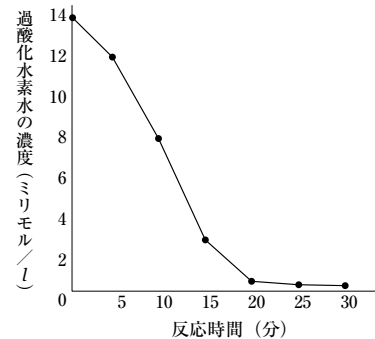
I 酵素の反応を調べるために下記の実験をおこなった。酵素による反応以外はおこらないものとして下記の設問に答えなさい。

過酸化水素水 5 ml を入れた試験管を 4 本用意して 30℃ に保った。

- ① 1 本目はそのまま放置した。
- ② 2 本目の試験管に鶏の肝臓片を加えた。
- ③ 3 本目の試験管に、十分に煮沸した鶏の肝臓片を加えた。
- ④ 4 本目の試験管に、濃塩酸 2 ml に十分浸漬した鶏の肝臓片を加えた。

問 1. 過酸化水素水が反応した結果、生じるものは何かを 2 つ書きなさい。

問 2. 4 本の試験管の反応開始から時間ごとの過酸化水素水の濃度を調べた結果、ある試験管だけが右記のグラフのような過酸化水素水の減少がみられた。この試験管は何番か①～④の記号で答えなさい。



問 3. その他の試験管ではどのような結果になるかを解答欄のグラフ上に記しなさい。

問 4. ②の試験管でおこっていることを解答欄の「鶏の肝臓片にある酵素が」に続けて 15 字以内で書きなさい。

問 5. ③の試験管でおこっていることを解答欄の「鶏の肝臓片にある酵素が」に続けて 15 字以内で書きなさい。

問 6. ④の試験管でおこっていることを解答欄の「鶏の肝臓片にある酵素が」に続けて 15 字以内で書きなさい。

II カエルの発生に関する記述である。下記の問いに答えなさい。

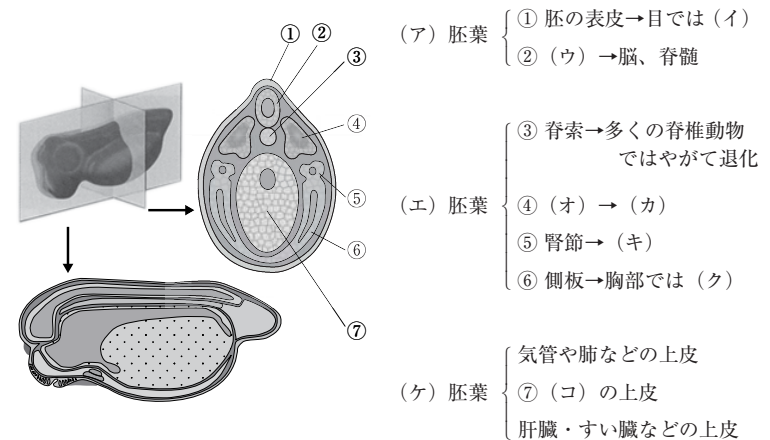
問 1. 空欄にあてはまる語句を漢字で書き、カエルの発生過程を受精卵から順に示しなさい。

受精卵 → 2 細胞期 → 8 細胞期 → 16 細胞期 → 32 細胞期 → (a) 期
→ (b) 期 → 原腸胚期 → (c) 期 → (d) 期 → 幼生 (おたまじゃくし)
→ 成体 (カエル)

問 2. 幼生 (おたまじゃくし) が成長し、成体 (カエル) になる過程で見られる変化を何というか。またその変化に関係するホルモンは何かを書きなさい。

問 3. 問 1 (d) 期では、胚葉の細胞が分化し、さまざまな組織・器官が形成されます。下図は (d) 期の断面図です。(ア)～(コ) にあてはまる語句を漢字で書きなさい。

* 矢印 (→) の右側の空欄には分化後の組織または器官名を書きなさい。



Ⅲ ニワトリの肝臓から DNA を抽出する実験をおこなった。①～⑥はその手順である。これについて、以下の問いに答えなさい。

問 1. ①～⑥の手順をおこなう理由をア～カの中から選びなさい。

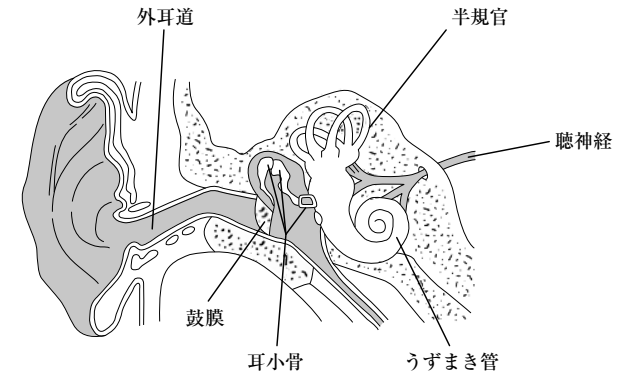
- ① 凍らせたニワトリの肝臓をすりつぶす。
- ② 酵素 (a) を加え、乳鉢で肝臓をすりつぶす。
- ③ 12%食塩水を加えて混ぜる
- ④ ビーカーに移し、100℃で5分間加熱し、ろ過する。
- ⑤ 冷却した液体 (b) を入れ、ガラス棒で静かに混ぜる。
- ⑥ ガラス棒に巻きつけて DNA を取り出す。

- ア. DNA に混在するタンパク質を分解する。
 イ. タンパク質を変性させて、取り除く。
 ウ. DNA を沈殿させる。
 エ. 細胞を破壊し、DNA を抽出しやすくする。
 オ. 繊維状の DNA をからめとる。
 カ. DNA を溶かす。

問 2. 問 1 の手順②で加えた酵素 (a) と、⑤で入れた液体 (b) の名称を書きなさい。

Ⅳ キイロショウジョウバエは雄ヘテロで、野生型は赤目で、劣性形質は白目である。この遺伝子は X 染色体上にあり、赤目の雄と白目の雌で交雑実験をおこなった結果、F₁ では赤目：白目 = 1：1 となった。
 この実験の F₁ どうしを交雑して得られた F₂ の雌雄の表現型とその分離比を書きなさい。

Ⅴ 図に示したように外耳に入ってきた空気の振動は、まず鼓膜を振動させる。鼓膜の振動は耳小骨によって内耳のうずまき管に伝えられる。耳小骨は鼓膜の振幅を約 75% に減少させてうずまき管に伝えている。鼓膜の面積が約 55 mm² であるのに対し、うずまき管の音の入口の面積は約 3.2 mm² である。下の問いに答えなさい。



問 1. 振幅が 75% に減少することによって、うずまき管の入口に伝わる力はどのようになるか、正しいものを次の中から選び番号で答えなさい。
 ① 振動数が減少する ② 振動数が増加する ③ 圧力が減少する
 ④ 圧力が増加する ⑤ 変化しない

問 2. うずまき管の入口の面積は、鼓膜に比べ非常に小さい。この事によってうずまき管に伝わる効果はどれくらいかを計算し、整数で答えなさい。

問 3. 振幅の減少と面積の減少による効果はどれくらいかを計算し、整数で答えなさい。

問 4. 音を聴神経に伝える器官の名前を書きなさい。

問 5. 聴細胞に生じた興奮は聴神経に伝わります。聴神経を伝わっている興奮の本体は何か正しいものを次の中から選び番号で答えなさい。
 ① 活動電位 ② 空気の振動 ③ リンパ液
 ④ 血液 ⑤ 神経伝達物質

問 6. 音の刺激によって聴覚が生じる部位を次の中から選び番号で答えなさい。

- ① 脊髄 ② 聴細胞 ③ 大脳 ④ 中脳 ⑤ 小脳

Ⅵ 下の表は、交感神経と副交感神経の働きをまとめたものである。次の設問に答えなさい。

	心臓の拍動	胃・小腸 (ぜん動)	瞳孔	体表の血管	血糖値	立毛筋
交感神経	①	②	③	④	⑤	⑥
副交感神経	⑦	⑧	⑨	—	⑩	—

問 1. ①～⑩の空欄で、促進・拡大・増加などの方向に働くものには○、抑制・縮小・収縮・減少などの方向に進むものは△を記入しなさい。

問 2. 表の結果から、交感神経はどのようなときに働くのかをア～エの中から選びなさい。

- ア、緊張しているとき。
イ、寒いとき。
ウ、活動状態のとき。
エ、安静状態のとき。

問 3. 交感神経と副交感神経の末端から分泌される化学物質名を書きなさい。

Ⅶ 植物の葉の [ア] に多くある気孔の開閉は、2つの孔辺細胞の [イ] の変化によって起こる。孔辺細胞は気孔側の細胞壁が [ウ] く、反対側の [エ] 細胞に接した細胞壁は [オ] い。孔辺細胞内の水分が増加して [イ] が高まると、外側の [オ] い細胞壁が気孔側の細胞壁よりも伸びて孔辺細胞は外側に湾曲して気孔が開く。逆に孔辺細胞の水分が減少して [イ] が低下すると、気孔側の細胞壁の弾性により細胞がもとの形に戻り気孔は閉じる。孔辺細胞は表皮系に属するが、一般の [エ] 細胞と異なり [カ] を持っており、 [キ] を起こす。

問 1. 上の文章の空欄 [ア] から [キ] に入る言葉を記入しなさい。ただし同じ記号には同じ言葉が入ります。

問 2. 種子の休眠、成長抑制をおこなうと同時に気孔の閉鎖をおこなう植物ホルモンの名称をあげなさい。

問 3. 問 2 とは逆に、気孔を開かせる働きをする植物ホルモンの名称をあげなさい。

2014年度入学試験（B日程・2月2日）【60分】

生物試験問題

栄養科学部：健康栄養学科・管理栄養学科
短期大学部：食物栄養学科

I 次の(1)～(8)の文章について、原核生物について述べたものにはA、真核生物について述べたものにはB、両方に共通するものにはC、どちらにもあてはまらないものにはDを記入しなさい。

- (1) 細菌はこの生物に属する。
- (2) 核膜に包まれた核が存在する。
- (3) タンパク質をもたない。
- (4) DNAをもつ。
- (5) たんぱく質の製造工場としてのリボソームをもつ。
- (6) ミトコンドリアをもつ。
- (7) ラン藻（シアノバクテリア）はこの生物に属する。
- (8) ゴルジ体が発達している。

II 以下の問いに答えなさい。

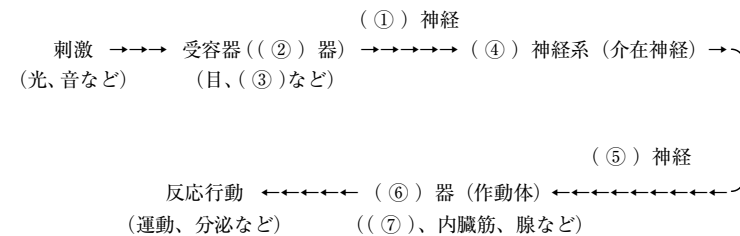
- 問1. 体細胞分裂中期と減数分裂の第一分裂中期では、染色体の配列にどのような違いがあるか。 $2n=4$ として赤道面を斜め上から見た模式図を解答欄に相同染色体が区別できるように紡錘糸を含めて描きなさい。
- 問2. 1個の精原細胞と、1個の卵原細胞が5回分裂し、生じたすべての娘細胞が減数分裂をしたと仮定して、正常に進行した場合、生じる精子と卵の数はそれぞれ何個かを解答欄に記しなさい。

III ショウジョウバエは体細胞の染色体が $2n=8$ と比較的少なく、また幼虫のだ腺（だ液腺）の核には常に巨大なだ液腺染色体が存在するなどの理由で遺伝の研究によく用いられている。キイロショウジョウバエの染色体を顕微鏡観察した結果について下記の設問に答えなさい。

- 問1. 8本の染色体のうち3対は雄と雌に共通であった。この3対の染色体を何とよびますか。
- 問2. ショウジョウバエが遺伝の研究材料として優れている理由を問題の下線部2か所以外に2つあげなさい。
- 問3. だ腺染色体にある横しまは、何に相当すると考えられますか。
- 問4. キイロショウジョウバエの1つの連鎖群に属する遺伝子の染色体上の相対的位置を、組換え価を用いて調べた研究者の名前を書きなさい。
- 問5. 問4で明らかになった説の名前を書き、その説の概要を10字以内で書きなさい。

IV 刺激の受容と情報の伝達に関する記述である。下記の問いに答えなさい。

- 問1. ①～⑦にあてはまる語句を漢字で書き、刺激の受容から行動発現までの経路を示しなさい。



- *問2～4は、次の語句のいずれかを用いて答えなさい。
跳躍伝導、神経伝達物質、不応期、電気的な変化

問 2. 軸索の、ある方向から伝導してきた興奮が、逆方向には進まず、一方向にしか伝導しないのはなぜか。

問 3. 無髄神経繊維と有髄神経繊維における興奮の伝導のしかたの違いについて簡単に説明しなさい。

問 4. 興奮の伝導と伝達の違いについて簡単に説明しなさい。

V ホルモンに関する記述である。下記の問いに答えなさい。

ヒトのおもな内分泌腺とおもなホルモンの働きを下表に示す。(ア)～(チ)にあてはまる語句を書きなさい。

*同じ記号には、同じ言葉が入ります。

内分泌腺		ホルモンの種類	おもな働き
(ア)		放出ホルモン 抑制ホルモン	(イ)前葉ホルモンの分泌を促進(放出ホルモン)、または抑制(抑制ホルモン)する。
(イ)	前葉	(オ)	(ス)。血糖値を上げる。
		甲状腺刺激ホルモン	甲状腺の機能を促進する。
	副腎皮質刺激ホルモン	副腎皮質の機能を促進する。	
	後葉	(カ)	(セ)
甲状腺		(キ)	体内の化学反応を高める。
(ウ)	A細胞	(ク)	(ソ)
	B細胞	(ケ)	(タ)
(エ)	髄質	(コ)	血糖値を上げる。心拍数を増加させる。
		(サ)	血糖値を上げる。
	皮質	(シ)	(チ)

VI 葉緑体の構造と機能に関する記述である。

生物が体外から物質をとりいれて自分のからだをつくる材料や生命を維持するための物質に変換し、水や二酸化炭素から(①)を合成する働きを同化という。

a) 光エネルギーを用いて二酸化炭素を固定し複雑な有機物をつくり上げる生物は光合成とよばれ、大部分の植物は光合成によって同化を行う。植物において光合成が行われる場所は葉緑体である。光が関与する反応は葉緑体内部の袋状の(②)、光が関与しない反応は葉緑体の(③)において行われる。

また、光合成は(④)などの光合成色素によって光エネルギーが吸収されることで始まる。

問 1. 文章中の①～④に適切な語句を入れなさい。

問 2. 下線部 a) を表す下記の化学式を完成させなさい。

