

平成 29 年度 一般入学試験(後期)問題

理 科

試験開始の合図があるまで問題冊子を開いてはならない。

科目選択について

1. 物理・化学・生物の3科目のうち、2科目を選択すること。
2. 3科目すべての解答用紙に受験番号、氏名を記入すること。
3. 選択しない科目の解答用紙の中央に大きく×印を描くこと。
4. 選択しない科目の解答用紙は試験開始から30分後に回収される。

注 意 事 項

1. 試験時間は100分である。
2. 試験開始の合図があるまで、筆記用具を手に持ってはならない。
3. 試験開始後に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁等の不備、解答用紙の汚れ等を確認しなさい。これらがある場合には手を挙げて監督者に知らせること。
4. 物理では、解答番号は

1

 から

29

 までである。
化学では、解答番号は

1

 から

45

 までである。
生物では、解答番号は

1

 から

43

 までである。
5. 解答は指示された解答番号に従って解答用紙の解答欄にマークすること。
6. 解答用紙に正しく記入・マークしていない場合には、正しく採点されないことがある。
7. 指定された以外の個数をマークした場合には誤りとなる。
8. 下書きや計算は問題冊子の余白を利用すること。
9. 質問等がある場合には手を挙げて監督者に知らせること。
10. 試験終了の合図があつたら直ちに筆記用具を机の上に置くこと。
11. 試験終了の合図の後に受験番号、氏名の記入漏れに気づいた場合には、手を挙げて許可を得てから記入すること。許可なく筆記用具を持つと不正行為とみなされる。
12. 試験終了後にすべての配布物は回収される。

解答用紙記入要領

例：受験番号が「0123」番の「日本花子」さんの場合

受 験 番 号				
MC	0	1	2	3
	●	○	○	○
	○	○	●	○
	○	○	○	○
	○	○	○	○
	○	○	○	○
	○	○	○	○
	○	○	○	○
	○	○	○	○
	○	○	○	○
	○	○	○	○

フリガナ	ニッポン	ハナコ
氏 名 日 本 花 子		

注 意 事 項

1. 黒鉛筆(H, F, HBに限る)を使用すること。
2. マークは、はみ出さないように○の内側を●のように丁寧に塗りつぶすこと。
3. 所定の記入欄以外には何も記入しないこと。

※ マークの塗り方が正しくない場合には、採点できないことがある。

●	●	●	●	○	○	○	○
良い例				悪い例			

1. 受験番号の空欄に受験番号を記入し、さらにその下のマーク欄にマークする。次に、氏名を書き、フリガナをカタカナで記入する。
2. 受験番号欄と解答欄では、○の位置が異なるので注意する。
3. マークは黒鉛筆(H, F, HBに限る)を使い、はみ出さないように○の内側を●のように丁寧に塗りつぶす。
4. マークを消す場合は、消しゴムで跡が残らないように完全に消す。
5. 解答用紙は折り曲げたり、汚したりしない。
6. 所定の欄以外には何も記入しない。

生 物

解答上の注意

1. 解答は、解答用紙の解答欄にマークしなさい。

例えば、 と表示のある問題に対して、「①～⑧のうちから2つ選び、一緒にマークせよ。」の場合は例に従う。

例 ②と⑦と答えたいとき

解答番号	解 答 欄
4	① ● ③ ④ ⑤ ⑥ ● ⑧ ⑨ ⑩

例えば、 と表示のある問題に対して、計算等から得られた数値をマークする場合は例に従う。

例 38 と答えたいとき

解答番号	解 答 欄
6	① ② ● ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩
7	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ● ⑨ ⑩

1 生態系に関する次の問い(問1～6)に答えよ。

問1 表1はある地域のエネルギー量を栄養段階ごとに示したものである。ア、イに入る数値として最も近いものを、次の①～⑨のうちからそれぞれ1つずつ選べ。同じものを繰り返し選んでもよい。ア イ
 ① 60.8 ② 47.0 ③ 29.9 ④ 28.6 ⑤ 26.7 ⑥ 19.2 ⑦ 13.8 ⑧ 12.9 ⑨ 4.5

表1 生態系におけるエネルギー収支(単位 J/(cm²・年))

栄養段階	総生産量 (同化量)	純生産量 (生産量)	成長量	被食量	死亡・枯死・ 脱落量	不消化排 出量	呼吸・老廃 物排出量
生産者	467.1	369.2	※1	64.0	9.6		97.9
一次消費者	62.1	43.7	ア	13.8	1.3	1.9	18.4
二次消費者	イ	5.4	5.4	※2	0.0	0.9	7.5

※1, ※2の数値は空欄にしてある

問2 外洋, 草原, 森林において, 各々に生息する生産者の現存量あたりの純生産量の大小関係として最も適切なものを, 次の①～⑤のうちから1つ選べ。

- ① 外洋>草原>森林 ② 外洋>森林>草原 ③ 草原>外洋>森林
 ④ 草原>森林>外洋 ⑤ 森林>草原>外洋 ⑥ 森林>外洋>草原

問3 生物群集内の各栄養段階における個体群の量的関係を生態ピラミッドとよぶ。個体数(個体/m²), 現存量(g/m²), 生産量(J/(m²・日))の3種の生態ピラミッドのうちで, 安定な生態系で逆転した形のピラミッドになることがあるものはどれか。過不足なく含むものを, 次の①～⑧のうちから1つ選べ。

- ① どれもならない ② 個体数 ③ 現存量 ④ 生産量
 ⑤ 個体数, 現存量 ⑥ 個体数, 生産量 ⑦ 現存量, 生産量 ⑧ 個体数, 現存量, 生産量

問4 生産者である地衣類は, 子の菌類や担子菌類とある生物とが共生したものである。その生物として適切なものを, 次の①～⑤のうちから2つ選び, 一緒にマークせよ。

- ① 緑藻類 ② 褐藻類 ③ 紅藻類
 ④ シヤジクモ類 ⑤ シアノバクテリア

問5 図1は生態系の中での炭素の循環を模式的に示したものである。この図の中で光合成を示す矢印として適切なものを, 次の①～⑩のうちから1つ選べ。

- ① ケ ② コ ③ サ ④ シ ⑤ ス
 ⑥ セ ⑦ ソ ⑧ タ ⑨ チ ⑩ ツ

問6 図1のオに当てはまる生物の説明として適切なものを, 次の①～⑥のうちから2つ選び, 一緒にマークせよ。

- ① 緑色植物に属する生物種が主である。
 ② 節足動物や環形動物に属する生物種が主である。
 ③ 菌類や原生動物に属する生物種が主である。
 ④ 空気中の二酸化炭素を固定する生物種が含まれる。
 ⑤ 緑色植物がつくった有機物を利用する生物種が含まれる。
 ⑥ 生物の死がいや排泄物を無機物に分解する生物種が含まれる。

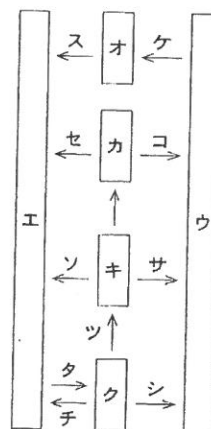


図1 生態系の中での炭素循環
 ウ, エは非生物的環境, オ～クは生物, 矢印(ケ～ツ)は炭素の移動を示す。

2 次の文章を読み、下の問い(問1～6)に答えよ。

細胞骨格にはアクチンフィラメント、中間径フィラメント、微小管の3種類の繊維があり、細胞の形や動きと密接に関わっている。アクチンフィラメントと微小管は球状のタンパク質が重合して繊維を形成しており、すべての細胞でさまざまな運動に関係している。一方、中間径フィラメントは細胞の種類ごとにタンパク質が異なっていることが知られており、その細胞に特化した役割を果たしていると考えられる。

ヒトの皮膚の表皮細胞には、ケラチンという中間径フィラメントタンパク質が発現している。図1に示すようにケラチンはそれ自身が細長い繊維状のタンパク質で、2段階の反応を経て繊維を形成する。まず、2分子のケラチンがより合わさって基本単位となる2分子構造をとる。次に、それが長軸方向にずれながら束ねられた構造をとることによって繊維が伸びていく。このような多段階の繊維形成のしくみのため、変異体を用いた実験を行うと複雑な結果が得られる。仮に、2分子構造の形成機能を喪失するような変異を加えると、変異タンパク質は繊維に取り込まれず、正常なタンパク質があれば繊維の伸長は正常にすすむ。一方、繊維の伸長機能を喪失するような変異を加えた場合は、変異タンパク質が正常なタンパク質と共に繊維を形成し、その伸長に影響を与えることがある。

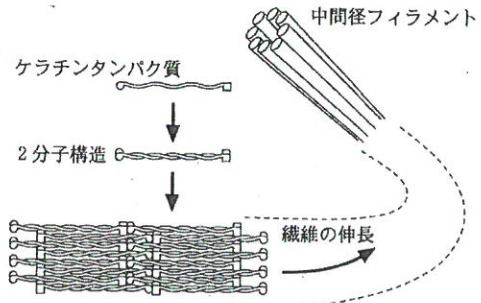


図1 ケラチンフィラメントの構造

ケラチン遺伝子の変異が原因となる遺伝性の病気は数多くあるが、単純型先天性表皮水疱症はそのひとつである。この病気では、皮膚に対する機械的刺激、例えば、関節運動や皮膚の摩擦によって水疱(水ぶくれ)が生じる。衣服がこすれただけで水疱が生じる場合もある。表皮細胞におけるケラチンの役割を明らかにするために、この病気をもつ、ある家系における遺伝子の変異と患者の症状を調べた。原因となるケラチン遺伝子は常染色体にあり、見つかった変異は、1つの塩基が別のものに置き換わる突然変異で、1番目のエキソンの中に1カ所だけあった。変異した遺伝子は正常な遺伝子に対して優性となり、変異遺伝子を1つでももつ個体はこの病気になることがわかった。

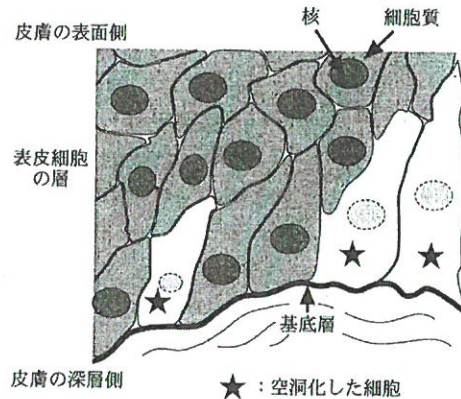


図2 患者の皮膚の断面の模式図

患者の皮膚の断面を図2に模式的に示す。正常な皮膚には表皮細胞の層の下にコラーゲンなどでできた基底層がある。患者の皮膚では、この基底層に接している細胞が空洞化して、水疱になる様子が観察された。これは、皮膚に物理的な力が加わって変形する際に、基底層に接している細胞だけが変形に耐えきれずに引き裂かれ、死んで空洞になったところに液体が溜まるものと結論された。この細胞よりも表面側に並ぶ細胞には特に変化が見られなかった。

問1 下線部に関して、アクチンフィラメントが関わっている運動として適切なものを、次の①～⑤のうちから2つ選び、一緒にマークせよ。 8

- ① 筋の収縮
- ② 鞭毛の屈曲
- ③ 細胞分裂時の染色体分配
- ④ アメーバ運動
- ⑤ 繊毛の運動

問2 下線部イに関して、細胞骨格が運動に関わる場合にATPの分解によるエネルギーを利用して移動するタンパク質はどれか。適切なものを、次の①～⑥のうちから2つ選び、一緒にマークせよ。 9

- ① アクチン
- ② ダイニン
- ③ チューブリン
- ④ トロポニン
- ⑤ トロポミオシン
- ⑥ ミオシン

問 3 下線部ウに関して、表皮細胞のうちで基底層に接している細胞だけに見られる結合として最も適切なものを、次の①～⑤のうちから1つ選べ。 10

- ① 密着結合 ② 接着結合 ③ デスモソーム
④ ヘミデスモソーム ⑤ ギャップ結合

問 4 下線部エに関して、ケラチン遺伝子に生じた1塩基の突然変異の結果として起こりうることのうち、この患者の表皮細胞で起こっている可能性が高いこととして最も適切なものはどれか。次の①～⑤のうちから1つ選べ。 11

- ① RNA ポリメラーゼが結合できなくなり、転写が起こらなくなった。
② 塩基置換によって開始コドンの配列が変化し、翻訳が起こらなくなった。
③ 塩基置換によって停止コドンが生じ、ケラチンとしての全ての機能を失った異常なタンパク質が生じた。
④ フレームシフトが起こり、ケラチンとしての全ての機能を失った異常なタンパク質が生じた。
⑤ アミノ酸置換が起こり、正常に2分子構造を形成できるが、繊維に取り込まれるとそれ以上の繊維の伸長が止まるような異常なタンパク質が生じた。

問 5 文章中の説明から推定されるケラチンの機能として最も適切なものを、次の①～⑥のうちから1つ選べ。 12

- ① 表皮細胞どうしの隙間をなくして液体が漏れないようにしている。
② 細胞膜の要所要所を結んで強度を与えるロープの役割をしている。
③ 繊維が伸長・短縮することで、細胞を変形させている。
④ タンパク質を必要な場所に輸送して届けるしくみのレールとなっている。
⑤ コラーゲンと細胞膜を細胞外で結び、細胞が動かないように固定している。
⑥ 表皮細胞どうしを結び、中空の通路を介して水や低分子量の物質をやりとりする。

問 6 表皮細胞どうしの接着に関わる膜タンパク質(Aとする)には、対象となる細胞を識別する機能があり、表皮細胞とそれとは異なる種類の細胞とを混合して培養しても互いに接着しない。この識別に使われている特異的結合の説明として最も適切なものを、次の①～⑥のうちから1つ選べ。 13

- ① A と、情報伝達物質との特異的結合
② A と、主要組織適合抗原との特異的結合
③ A と、A を抗原とする抗体との特異的結合
④ A と、A との特異的結合
⑤ A と、細胞外基質タンパク質との特異的結合
⑥ A と、A とは別の膜タンパク質との特異的結合

3 次の文章を読み、下の問い(問1～6)に答えよ。

カエルの胚では、中胚葉の形成はノーダルというタンパク質の影響を受ける。胞胚期にノーダル遺伝子は植物極側の予定内胚葉域の細胞で転写されるが、将来背側になる領域の方が腹側になる領域よりも転写が活発である。ノーダルは細胞外に分泌されるタンパク質で、背側で高く腹側で低くなる背腹軸に沿った濃度勾配を形成する。動物半球と植物半球の境界(帯域)の細胞はノーダルタンパク質を受容し、その濃度勾配に応じた分化をする。高い濃度のノーダルの影響を受けた帯域の細胞群ほど、より背側の中胚葉に分化する。

こうして生じる中胚葉のうちで、オーガナイザー(形成体)領域が外胚葉から神経を誘導するしくみは次のように考えられている。原腸形成の間、腹側と側方に分化する帯域ではBMP遺伝子が発現して、BMPタンパク質を分泌している。受容体でBMPタンパク質を受け取った細胞では神経組織の分化に関わる遺伝子の発現は抑制され、表皮の分化を引き起こす遺伝子が発現する。一方、オーガナイザーからはノギンとコーディンという2種類のタンパク質が分泌される。ノギンやコーディンはBMPに結合し、BMPが受容体に結合するのを妨げる。BMPの影響を受けない外胚葉の細胞は神経組織へと分化する。つまり、オーガナイザーは外胚葉が表皮に分化するのを妨げているともいえるが、中胚葉の背腹構造の分化にもBMP、ノギンおよびコーディンが影響をおよぼしていると考えられている。ノギンやコーディンによってBMPの働きが抑制された予定中胚葉域は背側の中胚葉に分化するのである。このようなBMP、ノギンおよびコーディンの機能は、正常な胚あるいは紫外線照射などにより発生に必要な分子を破壊されて異常な分化を起こした胚に外来の分子を注入するなどの実験によって解明された。実験では、胚に人工的に合成したmRNAを注入し、翻訳によりタンパク質を合成させる技術などが使われた。

神経誘導によってできた神経管の前方は膨らんで脳になる。脳には神経細胞以外に、神経細胞を支持したり栄養分を補給したりするグリア細胞がある。この2種類の細胞は神経管の中で同一の細胞から分化するのか、異なる細胞から分化するのか、ラットの胚を用いて調べられた。ある発生時期の神経管の一部分をひとつひとつの細胞に分離したうえで、シャーレの中で培養を行った。細胞を(カ)培養して分裂を繰り返させたと、(キ)。この結果からこの時期の神経管のなかで、神経細胞とグリア細胞は同一の細胞から生じると推定された。

問1 下線部アに関連して、カエルの胚では、発生の早い時期に将来の背腹軸が決まる。背側の形成に関する記述として適切なものを、次の①～⑤のうちから2つ選び、一緒にマークせよ。 14

- ① 卵黄が集積した側は背側になる。
- ② 灰色三日月環が生じた側は背側になる。
- ③ 精子が進入した側は背側になる。
- ④ 卵割腔が生じた側は背側になる。
- ⑤ 原口が生じた側は背側になる。

問2 下線部イに関連して、中胚葉から生じる次の①～⑤の器官のうちで最も低い濃度のノーダルの影響を受けて形成された中胚葉から生じると推定されるものはどれか。最も適切なものを、①～⑤のうちから1つ選べ。 15

- ① 骨格筋
- ② 血管
- ③ 真皮
- ④ 脊索
- ⑤ 脊椎骨

問3 下線部ウに関して、BMP、ノギンおよびコーディンの機能を調べる実験の記述として適切と推定されるものを、次の①～⑥のうちから2つ選び、一緒にマークせよ。 16

- ① 将来腹側に分化する割球にコーディン mRNA を注入すると腹側中胚葉が過剰に分化する。
- ② BMPタンパク質の合成を阻害された胚では巨大な神経管が生じる。
- ③ 紫外線照射して神経管を分化できなくした胚にノギン mRNA を注入すると腹側の組織に分化する細胞が増える。
- ④ コーディングタンパク質は背側構造をつくれなくした胚には存在するが、腹側構造をつくれなくした胚には存在しない。
- ⑤ BMPタンパク質の受容体を働かなくした胚では神経管が形成されない。
- ⑥ 将来腹側中胚葉に分化する領域を取り出して、ノギンタンパク質を加えて培養すると背側中胚葉に分化する。

問4 下線部エに関して、脊椎動物で最も後方の膨らみから生じる脳として最も適切なものを、次の①～⑤のうちから1つ選べ。 17

- ① 延髄
- ② 間脳
- ③ 小脳
- ④ 大脳
- ⑤ 中脳

問 5 下線部オに関して、神経管の組織を効果的に細胞に分離するために、分離するとき使用する溶液から、あるイオンを取り除いた。取り除くイオンとして最も適切なものを、次の①～⑤のうちから1つ選べ。 18

- ① Na^+ ② K^+ ③ Ca^{2+} ④ HCO_3^- ⑤ Cl^-

問 6 (カ), (キ)に入る句の組合せとして最も適切なものを、次の①～⑥のうちから1つ選べ。 19

	(カ)	(キ)
①	ひとつひとつの細胞が離れている低密度で	神経細胞だけの集団とグリア細胞だけの集団とができた
②	ひとつひとつの細胞が離れている低密度で	神経細胞とグリア細胞が混在した集団ができた
③	ひとつひとつの細胞が離れている低密度で	神経細胞もグリア細胞も集団にならずひとつひとつが離れていた
④	となりどうしの細胞が接触している高密度で	神経細胞だけの集団とグリア細胞だけの集団とができた
⑤	となりどうしの細胞が接触している高密度で	神経細胞とグリア細胞が混在した集団ができた
⑥	となりどうしの細胞が接触している高密度で	神経細胞もグリア細胞も集団にならずひとつひとつが離れていた

4 次の文章を読み、下の問い(問1～4)に答えよ。

動物が外部環境の変化に対応して恒常性を維持するためには、細胞が情報(シグナル)のやり取りをしながら協調して働くことが重要である。内分泌系においてホルモンは情報を伝える物質(シグナル分子)である。

標的細胞に情報を伝えるには、ホルモンのものが標的細胞内に入る場合と、ホルモンが標的細胞の表面の受容体に結合し、ホルモンのものは細胞内に入らない場合とがある。いずれにしても、ホルモンが伝える情報は標的細胞内に伝達され、特定の酵素が活性化したり特定の遺伝子の転写が調節されたりして、恒常性が維持されている。

問 1 下線部アに関して、このようなホルモンの性質として誤っているものを、次の①～⑤のうちから1つ選べ。 20

- ① 疎水性である。 ② 脂質に溶けやすい。 ③ タンパク質が主な成分である。
④ 細胞質基質や核内の受容体に結合する。 ⑤ 拡散によって細胞膜を通り抜ける。

問 2 下線部イに関連する次の文章中の(ウ), (エ)に入る語として最も適切なものを、下の①～⑩のうちからそれぞれ1つずつ選べ。同じものを繰り返し選んでもよい。(ウ) 21 (エ) 22

「(ウ)などのホルモンは細胞膜を貫通している受容体に結合する。その結果、受容体の立体構造が変化し、細胞内に情報が伝わり、(エ)などのセカンドメッセンジャーと呼ばれる別のシグナル分子が合成される。これらのシグナル分子によって化学反応を仲介する酵素が活性化され、情報に対応した特異的な反応が起こる。」

- ① エキソン ② エクジステロイド ③ グルカゴン ④ クレアチン ⑤ チャネル
⑥ ヌクレオチド ⑦ 鉱質コルチコイド ⑧ ATP ⑨ cAMP ⑩ RNA

問 3 カエルの幼生であるオタマジャクシは変態時に尾が退縮する。尾の退縮とホルモンとの関係を知るため、脳下垂体や甲状腺、甲状腺ホルモンを用いて、3つの実験を行った。下の(1)、(2)に答えよ。

【実験 1】 発生過程の尾芽胚の段階で脳下垂体の原基を除去した個体、取り除いた脳下垂体原基を尾部に移植した個体、甲状腺の原基を除去した個体について、それぞれ全長 50 mm の大きさに達する前後 3 日間、合計で 6 日間の成長を調べた。結果を図 1 に示す。

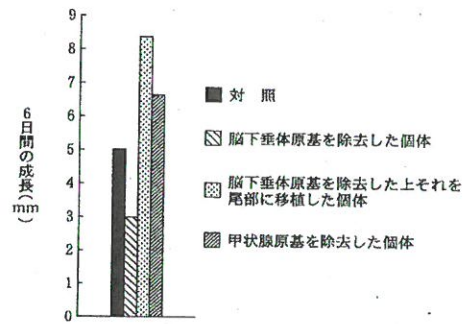


図 1 幼生の成長

【実験 2】 幼生の尾を切り出し、甲状腺ホルモンを含む溶液に 4 時間浸した後、カエルの脳下垂体アセトン乾燥粉末(脳下垂体をアセトンで脱水・乾燥し、粉末にしたもの)を様々な濃度で含む溶液に移して培養し、尾の面積の変化を調べた。結果を図 2 に示す。

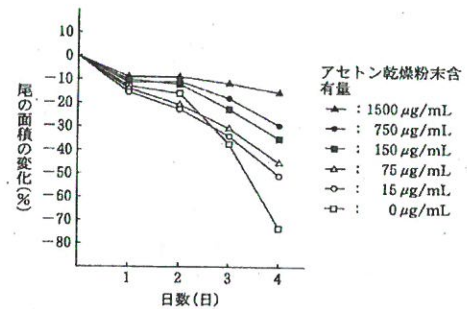


図 2 幼生の尾の退縮 I

【実験 3】 甲状腺ホルモンを含む培養液に、様々な成長段階の幼生から取り出した脳下垂体 0.1 個分のアセトン乾燥粉末を加えて幼生の尾を培養し、面積の変化を調べた。結果を図 3 に示す。なお、2 種類の対照実験も行った。■は、甲状腺ホルモンのみを含み、脳下垂体アセトン乾燥粉末を加えないで培養した結果である。○は、甲状腺ホルモンと脳下垂体アセトン乾燥粉末のいずれも加えないで培養した結果である。

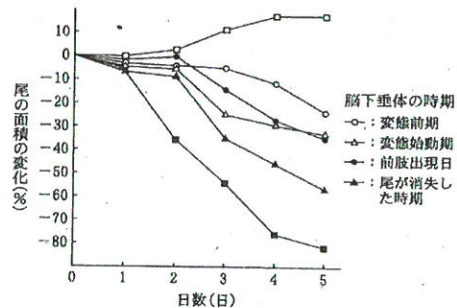


図 3 幼生の尾の退縮 II

ただし、【実験 2】と【実験 3】で用いたアセトンは、脳下垂体に含まれる物質の活性に変化を与えないものとする。

(1) 実験 1 ~ 3 の結果から導き出される推論として適切なものを、次の①~⑤のうちから 2 つ選び、一緒にマークせよ。

23

- ① 脳下垂体には成長を促進する物質が含まれている。
 - ② 脳下垂体を体内の別な部位に移植しても、成長に対する効果は同じである。
 - ③ 甲状腺ホルモンは、単独では幼生の尾の退縮を進める作用がない。
 - ④ 脳下垂体に含まれる物質は甲状腺ホルモンの効果を促進する。
 - ⑤ 発生の進行とともに、脳下垂体に含まれる物質の甲状腺ホルモンの作用におよぼす効力が弱まる。
- (2) 変態に伴う幼生の尾の退縮は、決められたある段階で細胞が死ぬように予定されているプログラム細胞死によって起こる。プログラム細胞死に関する記述として適切なものを、次の①~⑤のうちから 2 つ選び、一緒にマークせよ。

24

- ① ヒトの発生過程では起こらない。
- ② 細胞全体が萎縮し断片化する。
- ③ 細胞内の物質を放出する。
- ④ DNA が断片化される。
- ⑤ 死んだ細胞は B 細胞による食作用により除去される。

問 4 ヒトのホルモンに関して、次の(1)~(3)に答えよ。

- (1) チロキシン分泌のメカニズムに関する次の文章中の(オ)~(キ)に入る語として最も適切なものを下の①~⑥のうちから1つずつ選べ。同じものを繰り返し選んでもよい。

(オ) (カ) (キ)

「血液中のチロキシン濃度が不足すると、(オ)が感知して、神経分泌細胞から脳下垂体(カ)を刺激する(キ)が分泌される。(キ)の作用で脳下垂体(カ)からの甲状腺刺激ホルモンの分泌が促進され、甲状腺からのチロキシン分泌が増加する。」

- ① 延髄 ② 視床下部 ③ 前葉 ④ 後葉 ⑤ 放出ホルモン ⑥ 放出抑制ホルモン

- (2) チロキシン、バソプレシンおよび神経分泌細胞に関する記述として最も適切なものを、次の①~⑤のうちから1つ選べ。

- ① チロキシン、バソプレシンとも分泌に関わる神経分泌細胞の軸索は、脳下垂体全体に分布している。
 ② チロキシン、バソプレシンとも分泌に関わる神経分泌細胞の細胞体は、脳下垂体の中に位置している。
 ③ チロキシン分泌に関わる神経分泌細胞からの神経分泌物は、血液によって脳下垂体まで運ばれる。
 ④ バソプレシンは神経分泌細胞で合成され脳下垂体全体に蓄えられてから、必要に応じて血液中に分泌される。
 ⑤ チロキシン、バソプレシンとも血中ホルモン量と神経分泌細胞の働きとの関係では正のフィードバックが成立する。

- (3) 糖質コルチコイドに関して、分泌する内分泌腺、構造および血糖濃度に対する作用の組合せとして最も適切なものを、次の①~⑧のうちから1つ選べ。

	内分泌腺	構造	血糖濃度に対する作用
①	副腎皮質	ペプチドホルモン	減少
②	副腎皮質	ペプチドホルモン	増加
③	副腎皮質	ステロイドホルモン	減少
④	副腎皮質	ステロイドホルモン	増加
⑤	副腎髄質	ペプチドホルモン	減少
⑥	副腎髄質	ペプチドホルモン	増加
⑦	副腎髄質	ステロイドホルモン	減少
⑧	副腎髄質	ステロイドホルモン	増加

5 次の問い(問1~13)に答えよ。

問 1 図1は、ある動物のヘモグロビンの酸素解離曲線を示したものである。この動物のある器官に入る動脈血の酸素分圧は100 mmHgで二酸化炭素分圧は40 mmHg、そこから出る静脈血の酸素分圧は30 mmHgで二酸化炭素分圧は70 mmHgとする。この動物の血液100 mL中に10 gのヘモグロビンが存在し、1 gのヘモグロビンは1.5 mLの酸素と結合できるものとする。この器官において解離される酸素は血液100 mL当たりで何 mLか。最も近い数値を、次の①~⑦のうちから1つ選べ。 mL

- ① 0.25 ② 2.5 ③ 5.0 ④ 7.5
 ⑤ 10.0 ⑥ 12.5 ⑦ 13.0

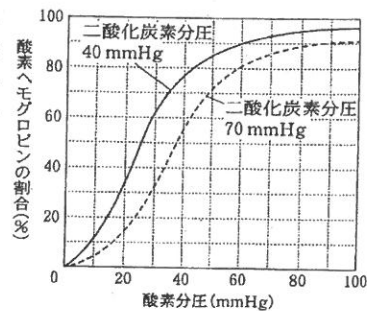


図 1

問 2 酵母が 48 mg の酸素を吸収し、110 mg の二酸化炭素を放出した。酵母が好気呼吸とアルコール発酵の両方を行う場合、アルコール発酵で発生した二酸化炭素は何 mg か。ただし、原子量は $H = 1.0$ 、 $C = 12$ 、 $O = 16$ とする。最も近い数値を、次の①～⑧のうちから 1 つ選べ。 mg

- ① 28 ② 32 ③ 44 ④ 48 ⑤ 52 ⑥ 56 ⑦ 66 ⑧ 90

問 3 個体群の全個体数を推定するため、標識再捕法を用いた。一度捕獲し、標識してから放した個体数が 100、その後再捕獲した個体のうち標識つき個体数が 4、標識がついていない個体数が 196 のとき、推定される全個体数に最も近い数値を、次の①～⑦のうちから 1 つ選べ。

- ① 4900 ② 5000 ③ 9800 ④ 19600 ⑤ 20000 ⑥ 39200 ⑦ 78400

問 4 図 2 は 3 ドメイン説における系統樹を示している。(ア)～(ウ)に入る分類群の組合せとして最も適切なものを、次の①～⑥のうちから 1 つ選べ。

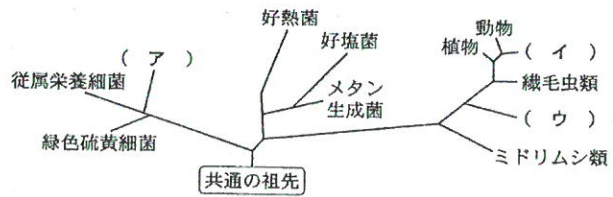


図 2

	(ア)	(イ)	(ウ)
①	菌類	シアノバクテリア	粘菌類
②	菌類	粘菌類	シアノバクテリア
③	シアノバクテリア	菌類	粘菌類
④	シアノバクテリア	粘菌類	菌類
⑤	粘菌類	菌類	シアノバクテリア
⑥	粘菌類	シアノバクテリア	菌類

問 5 シナプスにおける興奮の伝達に関して、次の①～⑥を起る順序で並べたときに、2 番目と 4 番目に起るものを、

①～⑥のうちからそれぞれ 1 つずつ選べ。 2 番目 4 番目

- ① 軸索末端に Ca^{2+} が流入する。
- ② 軸索末端に活動電位が伝わる。
- ③ 次の神経細胞の膜電位が上昇する。
- ④ 次の神経細胞内に Na^+ が流入する。
- ⑤ 受容体に神経伝達物質が結合する。
- ⑥ 神経伝達物質がシナプス間隙に放出される。

問 6 藻類の光合成の特徴として適切なものを、次の①～⑤のうちから 2 つ選び、一緒にマークせよ。

- ① 酸素を発生する。
- ② バクテリオクロロフィルを利用する。
- ③ クロロフィル a を利用する。
- ④ 電子伝達系の出発物質として硫化水素を利用する。
- ⑤ アンモニウムイオンを酸化して ATP を合成する。

問 7 旧口動物のうち、脱皮することで成長する生物群として適切なものを、次の①～⑤のうちから 2 つ選び、一緒にマークせよ。

- ① 環形動物 ② 線形動物 ③ 扁形動物 ④ 節足動物 ⑤ 軟体動物

問 8 リボソームのサブユニットの構成要素として適切なものを、次の①～⑤のうちから2つ選び、一緒にマークせよ。

38

- ① DNA ② RNA ③ リン脂質 ④ セルロース ⑤ タンパク質

問 9 ウニの受精時における多精拒否の機構として適切なものを、次の①～⑤のうちから2つ選び、一緒にマークせよ。

39

- ① 極体の放出 ② 受精丘の形成 ③ 受精膜の形成 ④ ゼリー層の形成 ⑤ 膜電位の変化

問10 樹状細胞に関する記述として適切なものを、次の①～⑤のうちから2つ選び、一緒にマークせよ。

40

- ① 異物を食作用によって取り込んで分解する。
 ② ウイルスに感染した細胞や腫瘍細胞を攻撃し、破壊する。
 ③ 抗原を分解し、非自己と認識される部分をヘルパー T 細胞に提示する。
 ④ 1 回目の免疫反応の後、一部は記憶細胞となる。
 ⑤ 胸腺で成熟する。

問11 炭水化物を分解する酵素として適切なものを、次の①～⑤のうちから2つ選び、一緒にマークせよ。

41

- ① アミラーゼ ② トリプシン ③ ペプシン ④ マルターゼ ⑤ リパーゼ

問12 図3は標高に応じた日本でのバイオームの分布を模式的に示している。アが示すバイオームで見られる植物として適切なものを、次の①～⑤のうちから2つ選び、一緒にマークせよ。

42

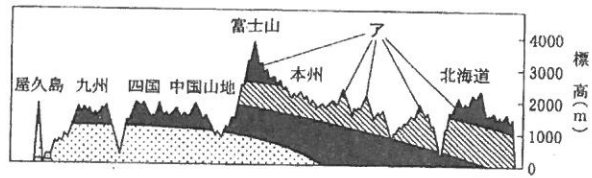


図 3

- ① シラビソ
 ② コマクサ
 ③ コメツガ
 ④ スダシイ
 ⑤ ハイマツ

問13 真核生物の遺伝子に関する記述として適切なものを、次の①～⑤のうちから2つ選び、一緒にマークせよ。

43

- ① DNA はヒストンとよばれるタンパク質に巻きついている。
 ② DNA の複製の際に連続して合成される鎖はリーディング鎖とよばれる。
 ③ 岡崎フラグメントの断片をつなげる酵素は DNA ポリメラーゼである。
 ④ 転写の開始時には RNA ポリメラーゼとリプレッサーとが複合体をつくる。
 ⑤ RNA ポリメラーゼはオペレーターに結合して転写を始める。

問題訂正

以下の問題訂正があります。

平成 29 年度一般入学試験（前期）問題

物理

3 7 ページ問 5 …仕事は → …仕事 W_D は

3 7 ページ問 6 …仕事 W_D は → …仕事 $W_{A\sim D}$ は

化学

1 11 ページ問 2 (5) ③ …攪拌 → …かくはん

2 12 ページ 1 行目

…答えよ。

→ …答えよ。問 1～4 の操作はすべて 25°C で行ったものとする。

2 12 ページ 11 行目 …,式(ii) → …～式(iii)

2 12 ページ問 2 1 行目 …水(25°C) → …水

平成 29 年度一般入学試験（後期）問題

化学

1 10 ページ 問 5 (2) 4 行目 … $\log_{10}2=0.3$ → … $\log_{10}2.0=0.30$

3 14 ページ 問 1 1 行目 化合物 A を… → 化合物 A に…

生物

3 20 ページ 問 4 1 行目

…最も後方の膨らみから生じる脳として…

→ …最も後方に生じる脳として…

4 22 ページ 問 3【実験 1】 5 行目

図 1 に示す。 → 図 1 に示す。なお、対照には正常個体を用いた。

未収録

著作権処理手続きの都合上、以下の未収録があります。

平成 29 年度一般入学試験（前期・後期）問題

英語（前期・後期）

2 3 4 5 6 7

小論文（前期・後期）

1 から 4 の全て