

生 物

第1問 生物の多様性と共通性に関する次の文章（A・B）を読み、下の問いに答えよ。

A 地球上では、約190万種に及ぶ生物の種（生物種）が確認されていて、名前が付けられている。しかし、実際にはさらに多数の生物種があると推定され、毎年新たな種が発見され続けている。多様な生物が存在する一方で、それらがもつ構造やはたらきには、多くの^(a)共通性がみられる。生物の世界では、一見相反すると思われる多様性と共通性が、なぜ共存しているのだろうか。生物学は、この両者を追求して発展してきた学問である。そして生物の^(b)「進化」という考え方を通して、多様性と共通性という2つのことが矛盾なく説明できるようになった。

問1 下線部(a)に関して、生物の共通性の説明として誤った説明を、次の1～5から一つ選べ。解答番号は①

- 1 すべての生物は細胞からできている。
- 2 細胞は細胞膜で外界と隔てられている。
- 3 細胞の内部には遺伝子の本体としてRNAが存在する。
- 4 エネルギーのやりとりにはATPという物質が用いられる。
- 5 外界の環境が変化しても、体内はほぼ一定の状態に保たれる。

問2 下線部(b)に関して、進化の要因になると考えられているものとして誤っているものを、次の1～5から一つ選べ。解答番号は②

- 1 獲得形質の遺伝
- 2 突然変異（遺伝的変異）の遺伝
- 3 自然選択（自然淘汰）
- 4 地理的・生殖的隔離
- 5 遺伝的浮動

B 生物は進化することで常に多様化し続けている。現在、地球上で生活する生物の多様性は進化の結果、生じたものである。その一方で、地球上のすべての生物は共通の祖先をもつため、生物の(c)基本的な特徴には共通性がみられる。共通性をもとに多様な生物の進化の道筋（系統）を図で表すことができ、これを(d)系統樹という。私たちが生物の世界をみていくときには、常に多様性と共通性という両方の視点をもつことが必要である。

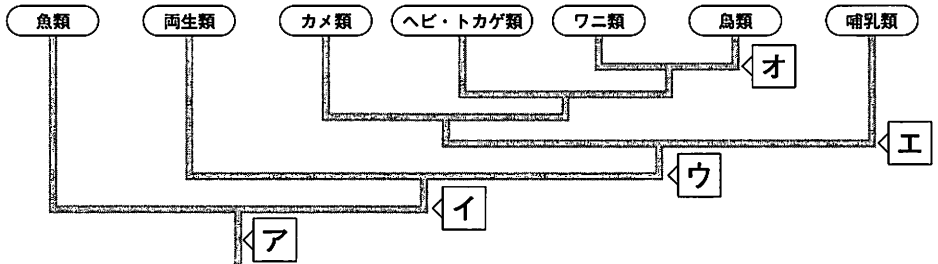
問 3 下線部 (c) に関連して、現存の生物の遺伝情報の複製および発現と核に関する記述として適当なものを、次の 1～5 から一つ選べ。解答番号は **3**

- 1 原核細胞では DNA が核の中に収められている。
- 2 原核細胞に核膜は存在しないが、リボソームは存在する。
- 3 真核生物では核膜を通じた物質の移動はみられない。
- 4 真核細胞では遺伝物質は核にのみ存在する。
- 5 真核細胞では転写は細胞質基質でおこなわれる。

問 4 現存の動物の細胞分裂において紡錘糸形成に関与する細胞小器官はどれか、1～5 から一つ選べ。解答番号は **4**

- 1 小胞体
- 2 ゴルジ体
- 3 リソソーム
- 4 中心体
- 5 リボソーム

問5 下線部 (d) に関連して、下図の脊椎動物の系統樹について、分岐の時点で新たに獲得した特徴ア～オの組合せとして、最も適当なものを次の1～9から一つ選べ。解答番号は **5**



	ア	イ	ウ	エ	オ
1	脊椎	母乳で育てる	四肢	陸上での産卵 (排卵)	羽毛
2	四肢	脊椎	陸上での産卵 (排卵)	羽毛	母乳で育てる
3	母乳で育てる	四肢	脊椎	陸上での産卵 (排卵)	羽毛
4	羽毛	母乳で育てる	四肢	脊椎	陸上での産卵 (排卵)
5	陸上での産卵 (排卵)	四肢	母乳で育てる	羽毛	脊椎
6	脊椎	四肢	陸上での産卵 (排卵)	母乳で育てる	羽毛
7	四肢	脊椎	母乳で育てる	陸上での産卵 (排卵)	羽毛
8	脊椎	四肢	羽毛	陸上での産卵 (排卵)	母乳で育てる
9	脊椎	羽毛	四肢	母乳で育てる	陸上での産卵 (排卵)

第2問 生物の特徴とそのはたらきに関する次の文章を読み、下の問いに答えよ。

すべての生物は細胞からできており、その基本構造は^(a)顕微鏡で観察できる。細胞では、様々な^(b)代謝が行われている。代謝によるエネルギーのやりとりは、^(c)ATPなどの分子を仲立ちとして行われている。

問1 下線部 (a) に関連して、光学顕微鏡を用いてタマネギの根端の細胞を観察した。次の文章の (ア) ~ (ウ) に入る数値として最も適当なものを、次の1~9からそれぞれ一つずつ選べ。ただし、同じものを繰り返し選んでもよい。解答番号はア **6** ・ イ **7** ・ ウ **8**

10倍の接眼レンズと10倍の対物レンズを使い、1目盛りが1mmの100分の1である対物マイクロメーターと、接眼マイクロメーターとを用いて、細胞の長さを測定した。その結果、細胞の長さは接眼マイクロメーターの7目盛りに相当した。このレンズの組み合わせのとき、接眼マイクロメーターの10目盛りは対物マイクロメーターの12目盛りに相当した。したがって、細胞の長さは (ア) μm である。また接眼レンズは10倍のまま、対物レンズを40倍のものに切り替えて用いると、同じ接眼マイクロメーターの1目盛りは、理論上、(イ) μm に相当すると考えられる。このとき、同じ細胞を観察するとその長さは接眼マイクロメーターの (ウ) 目盛りに相当すると考えられる。

1	2	2	3	3	7	4	28	5	36
6	48	7	60	8	72	9	84		

問2 下線部 (b) に関する記述として誤っているものを、次の1～6から一つ選べ。
 解答番号は **9**

- 1 代謝は生体内での化学反応である。
- 2 呼吸の反応は、有機物が燃焼するときと同じようにエネルギーを熱や光として一度に放出する。
- 3 複雑な物質がもつ化学エネルギーは、簡単な物質がもつ化学エネルギーより大きい。
- 4 生命活動には、基本的に ATP のエネルギーが利用される。
- 5 生体内で行われている代謝過程の多くの反応は、触媒のはたらきをする酵素によって促進される。
- 6 植物の光合成によって、光エネルギーは有機物中の化学エネルギーとして蓄えられる。

問3 下線部 (c) に関して、次の文章中の (エ) ～ (カ) に入る語の組合せとして最も適当なものを、下の1～6のうちから一つ選べ。解答番号は **10**

ATP は、塩基の一種である (エ)、糖の一種、および (オ) が結合した化合物である。ATP は、(オ) どの結合が切れるときにエネルギーを放出する。呼吸 (細胞呼吸) においては、(オ) と (カ) から ATP が合成される。

	エ	オ	カ
1	アデノシン	リン酸	アデノシン二リン酸
2	アデノシン	デオキシリボース	アンモニア
3	アデノシン	デオキシリボース	アデノシン二リン酸
4	アデニン	リン酸	アデノシン二リン酸
5	アデニン	デオキシリボース	アンモニア
6	アデニン	リン酸	アンモニア

第3問 遺伝子とそのはたらきに関する次の文章を読み、下の問いに答えよ。

生物がDNAをもつことを確認するために、ブロッコリーの花芽からDNAを抽出する実験を行った。植物細胞の最も外側は（ア）に囲まれているので、まず（ア）を含む構造を破壊するために、花芽を乳鉢に入れ、乳棒を用いてすりつぶした。DNAは、細胞の中の（イ）、呼吸に関与する細胞小器官である（ウ）、および光合成に関与する細胞小器官である（エ）に含まれている。そこで、これらの膜構造を破壊するために、花芽をすりつぶしたものに家庭用食器洗剤を含む食塩水を加えて穏やかに混ぜ、10分間放置した。その後、茶こして固形物を除き、冷やしたエタノールを静かに注いだところ、下層のDNA抽出液の表面から、上層のエタノール層に白い繊維状のDNAが含まれる物質が浮上した。

問1 上の文章の（ア）～（エ）に入る語として最も適当なものを、下の1～9からそれぞれ一つずつ選べ。解答番号はア **11**・イ **12**・ウ **13**・エ **14**

- | | | |
|-----------|-------|--------|
| 1 細胞質基質 | 2 細胞膜 | 3 細胞壁 |
| 4 核 | 5 液胞 | 6 葉緑体 |
| 7 ミトコンドリア | 8 小胞体 | 9 ゴルジ体 |

問2 DNAと遺伝情報に関する記述として最も適当なものを、次の1～4のうちから一つ選べ。解答番号は**15**

- 1 ブロッコリーの花芽から抽出したDNAには、ブロッコリーの花芽に存在するタンパク質のアミノ酸配列に関する遺伝情報のみが存在する。
- 2 ブロッコリーの花芽から抽出したDNAがもつ遺伝情報と、同じ個体のブロッコリーの葉から抽出したDNAがもつ遺伝情報は一致する。
- 3 ブロッコリーの花芽から抽出したDNAには、ブロッコリーの根の発生に関わる遺伝子は含まれない。
- 4 ブロッコリーの花芽から抽出したDNAの全塩基配列と、同じ個体のブロッコリーの花芽から抽出したRNAの全塩基配列は一致する。

第4問 遺伝子とその働きに関する次の文章を読み、下の問いに答えよ。

生物のからだは、遺伝情報に基づいて形成されており、この遺伝情報を担う化学物質としてDNAをもっている。ヒトをはじめとする真核生物の細胞において、(a)ゲノムを構成するDNAのうち、核内にあるDNAは、(b)細胞分裂の際に複製され、凝縮して太いひも状の(c)染色体とよばれる構造体となり、娘細胞に分配される。

問1 下線部(a)に関連する次のア～ウの記述について、その正誤の組合せとして正しいものを、下の1～8のうちから一つ選べ。解答番号は**16**

- ア 真核生物に属する全ての生物では、遺伝子の数は等しい。
- イ ヒトの同一個体において、神経の細胞と小腸の細胞とでは、核内にあるゲノムDNAは同じであるが、発現する遺伝子の種類は異なっている。
- ウ ヒトではゲノムの一部だけが遺伝子としてはたらいっている。

	ア	イ	ウ
1	正	正	正
2	正	正	誤
3	正	誤	正
4	正	誤	誤
5	誤	正	正
6	誤	正	誤
7	誤	誤	正
8	誤	誤	誤

問2 下線部 (b) に関連して、真核生物の典型的な体細胞分裂に関する記述として最も適当なものを、次の1～5から一つ選べ。解答番号は **17**

- 1 分裂期では、核分裂が起こった後に細胞質分裂が起こる。
- 2 分裂期の前期では、DNA を複製する準備が行われる。
- 3 分裂期中期では、複数の RNA によって DNA が束ねられ、染色体となる。
- 4 分裂期中期では、DNA が複製され、細胞に含まれる DNA 量が前期の2倍になる。
- 5 分裂期後期では、細胞に含まれる DNA 量が中期の半分になる。

問3 下線部 (c) に関して、次の文章中の (工)、(オ)、(力) に入る語句として最も適当なものを、次のそれぞれの解答群の1～5のうちから一つずつ選べ。解答番号は工 **18**・オ **19**・力 **20**

ハエやユスリカなどの幼虫の (工) の細胞には、巨大な染色体が観察できる。この染色体は (工) 染色体といい、ところどころにパフと呼ばれる膨らみが観察できる。パフは染色体が部分的にほどけたような領域で、1つのパフは、1つの (オ) に対応していると考えられている。パフでは、それぞれの (オ) が (力) されている。

(工) の解答群

- 1 筋肉 2 神経 3 白血球 4 眼 5 だ腺

(オ) の解答群

- 1 ゲノム 2 相同染色体 3 遺伝子 4 核 5 DNA

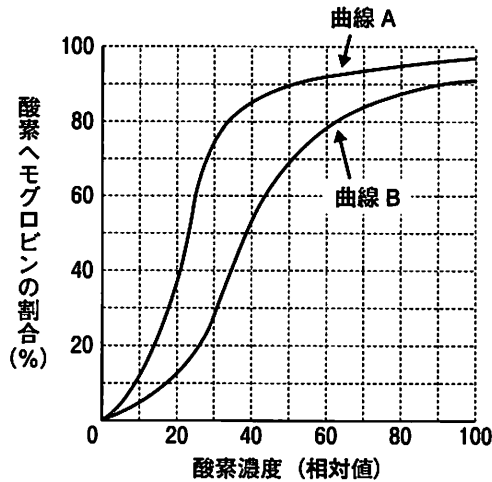
(力) の解答群

- 1 DNA に転写 2 mRNA に転写 3 タンパク質に翻訳
4 mRNA に翻訳 5 タンパク質に分解

第5問 生物の体内環境に関する次の文章について、下の問いに答えよ。

ヘモグロビンが酸素と結合する能力は、血液中の酸素の濃度や、^(a)二酸化炭素の濃度、pHによって大きく変化する。何%のヘモグロビンが酸素と結合しているか（酸素ヘモグロビンの割合）を示す数値を、酸素飽和度といい、この値が、酸素の濃度によってどのように変わるかを示した曲線を酸素解離曲線という。

問1 下線部 (a) に関して、下図の酸素解離曲線において、曲線A・Bの二酸化炭素濃度（相対値）の組合せとして、最も適当なものを、下の選択肢1～4から一つ選べ。解答番号は **21**



	A	B
1	100	0
2	70	40
3	40	70
4	50	50

問2 問1の酸素解離曲線に関して、曲線Aは肺胞の血液における測定から、また曲線Bは指先の血液における測定から得られたものである。肺胞の酸素濃度を100、指先の酸素濃度を35とすると、このとき、肺胞の血液および指先の血液ではそれぞれ、全てのヘモグロビンのうち何%が酸素ヘモグロビンになっているか。最も適当な値を、次の1～6から一つずつ選べ。

解答番号は肺胞 ・指先

1 96 2 91 3 82 4 41 5 32 6 20

問3 問1の酸素解離曲線に関して、全てのヘモグロビンのうち、何%が指先に至るまでに酸素を解離するか。最も適当な値を、次の1～6から一つ選べ。

解答番号は

1 59 2 57 3 55 4 50 5 41 6 12

問4 問1の酸素解離曲線に関して、肺胞の酸素ヘモグロビンのうち、何%が指先に至るまでに酸素を解離するか。小数点以下を四捨五入して求め、最も適当な値を、次の1～6から一つ選べ。解答番号は

1 59 2 57 3 55 4 50 5 41 6 12

第6問 生物の体内環境の維持に関する次の文章について、下の問いに答えよ。

鳥類や哺乳類などの恒温動物では、外界の温度の変化に対して、体温を一定に保つしくみが発達している。ヒトの場合、外界の温度が高いときは、発汗によって体温を下げるなどの反応がおこる。外界の温度が低いときには、(a) チロキシンの分泌促進などによって、熱の発生量が増加する。体温以外にも、(b) 血糖の濃度や血圧などの体内環境が、内分泌系や(c) 自律神経系のはたらきなどによって調節される。

問1 下線部 (a) に関する記述として適当なものを、次の1～5から一つ選べ。

解答番号は **26**

- 1 脳下垂体前葉からの甲状腺刺激ホルモンの分泌を抑制する。
- 2 肝臓における代謝を抑制する。
- 3 水の再吸収を促進する。
- 4 副腎髄質から分泌される。
- 5 副腎皮質刺激ホルモンの分泌を促進する。

問2 下線部 (a) に関連して、体温が低下したときの体温調節に関する記述として最も適当なものを、次の1～5から一つ選べ。解答番号は **27**

- 1 副腎髄質から糖質コルチコイドが分泌され、心臓の拍動を促進して、血液の熱を全身に伝える。
- 2 副腎皮質からアドレナリンが分泌され、心臓の拍動を促進して、血液の熱を全身に伝える。
- 3 脳下垂体後葉から甲状腺刺激ホルモンが分泌され、肝臓や筋肉の活動を促進する。
- 4 皮膚の血管に分布している交感神経が興奮して、皮膚の血管が収縮する。
- 5 立毛筋に分布している副交感神経が興奮して、立毛筋が収縮する。

問3 下線部 (b) にかかわるホルモンの一つにグルカゴンがある。自律神経系とグルカゴンによる血糖濃度の調節に関して、次の文章中の (ア) ~ (エ) に入る語の組合せとして最も適当なものを、次の1~8から一つ選べ。
 解答番号は **28**

血糖濃度が (ア) すると、(イ) が刺激されて、(ウ) 神経が興奮する。その結果、すい臓のランゲルハンス島の A 細胞からグルカゴンが分泌され、血糖濃度が (エ) する。

	ア	イ	ウ	エ
1	上昇	視床下部	交感	低下
2	上昇	視床下部	副交感	低下
3	上昇	脳下垂体	交感	低下
4	上昇	脳下垂体	副交感	低下
5	低下	視床下部	交感	上昇
6	低下	視床下部	副交感	上昇
7	低下	脳下垂体	交感	上昇
8	低下	脳下垂体	副交感	上昇

問4 下線部 (b) に関連して、血糖濃度が上昇したときの血糖濃度調節に関する記述として最も適当なものを、次の1~5から一つ選べ。解答番号は **29**

- 1 血糖濃度の高い血液がすい臓を流れると、すい臓のランゲルハンス島の A 細胞からインスリンが分泌される。
- 2 血糖濃度の高い血液がすい臓を流れると、すい臓のランゲルハンス島の B 細胞からインスリンが分泌される。
- 3 血糖濃度の高い血液が間脳の視床下部を流れると、すい臓に分布している交感神経が興奮して、インスリンが分泌される。
- 4 血糖濃度の高い血液が間脳の視床下部を流れると、脳下垂体前葉から副腎皮質刺激ホルモンが分泌される。
- 5 インスリンは肝臓でのグリコーゲンからグルコースへの分解を促進する。

問 5 下線部 (c) に関する記述として最も適当なものを、次の 1～5 から一つ選べ。

解答番号は 30

- 1 自律神経系には、神経分泌細胞が含まれる。
- 2 自律神経系は、小脳、延髄、および脊髄から出ている。
- 3 自律神経系は、内分泌腺にははたらかない。
- 4 副交感神経のはたらきによって、心臓の拍動が促進される。
- 5 交感神経のはたらきによって、胃腸の運動（ぜん動）が抑制される。

生物 正答

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
3	1	2	4	6	9	2	4	2	4	3	4	7	6	2
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
5	1	5	3	2	3	1	4	3	2	1	4	5	2	5

内容の一部または全部を無断で複写複製（コピー）することは、
法律で認められた場合を除き、著作（権）の権利侵害となります。