

生物 一般選抜 A

問1 生物の基本的な考え方に関する文章を読んで続く設問に答えなさい。

地球上ではこれまでに 180 万種の生物が記載され名前が付けられている。未だ記載されていない種を含めると地球上には数千万種以上の生物が生息すると考えられる。こうした多様な生物が地球上に存在するのは長い年月をかけた[A]の結果である。[A]によって生じたすべての生物の間の変異性を生物多様性と呼び、[B]の多様性・[C]の多様性・[D]の多様性が含まれる。一方で、多様な生物のあいだに共通性がみられる理由のひとつに、生物が[E]から進化したことが挙げられる。

地球上に存在する生物の共通性として、すべての生物は[F]を単位として形づくられること、生命活動に必要なエネルギーの受け渡しを[G]という物質が担うこと、遺伝情報は[H]によって伝達されることが挙げられる。

1) [A]-[E]に適合する言葉を下の語群から選びなさい。

①順応 ②進化 ③共通の祖先 ④無機物 ⑤多様な祖先 ⑥遺伝子 ⑦種 ⑧集団 ⑨生態系 ⑩群集

2) [F]-[H]に適合する言葉を答えなさい。

3)細胞を構成する物質に関する次の文章について正しい場合は○を、正しくない場合は×を答えなさい。

1. 細胞に最も多く含まれる物質はアミノ酸である。
2. 細胞に含まれる有機物のひとつに炭水化物がある
3. 細胞に含まれる水は有機物や金属イオンなどさまざまな物質を溶かし、化学反応の場となる。
4. 細胞に含まれる無機塩類には Na、Ca、Mg、Fe などがある。
5. 細胞に含まれる水は分子間でお互いの H と O が結合をしている。

4) A T P の合成に関する以下の設問に答えなさい。

1. すべての生物がもつ A T P 生産経路で、サイトゾルにおいて 1 分子のグルコース ($C_6H_{12}O_6$) が 2 分子のピルビン酸 ($C_3H_4O_3$) に分解される過程を何と呼ぶか。
2. 4 -1 の過程においてグルコース 1 分子あたりどれだけの A T P が合成されるか。
3. ミトコンドリアのマトリックスにおいて、-1) の過程で生じたピルビン酸から A T P が合成される過程を何と呼ぶか。

4. グルコースは)-1、)-2 で二酸化炭素と水素に分解される。この過程で生じた水素が酸素によって完全酸化され、水分子になる一連の反応に共役して ATP が生成される。この反応をなんと呼ぶか。

5.)-4 の反応では、グルコース 1 分子あたりどれだけの A T P が合成されるか。

5) 遺伝情報について次の説明に該当するものを答えなさい。

1. 遺伝情報を担い、タンパク質がつくられるときの設計図となる物質はなにか。
- 2.)-1 を構成するリン酸・糖・塩基から構成される化合物はなにか。
- 3.)-2 の塩基を 4 種類すべて答えよ。※順不同
- 4.)-3 で答えた 4 種類の塩基のうち、お互いに塩基対を形成するものはどれか(2点)。
5. 塩基どうしはなんという結合によって結合しているか(2点)。

6) どのような生物でも DNA に含まれるお互いに結合する割合等しく、これはシャルガフの法則として知られている。2 本のヌクレオチド鎖からなる DNA の全塩基のうち、A の割合が 24% を占めるとき、T、G、C が占める割合(%)を求めよ

問 2 神経とホルモンによる体内環境の維持について設問に答えなさい。

- 1). 体内環境の調節を担う視床下部は異なる 2 つの系を通じてからだの各器官の働きを調節しているが、それぞれなんという系か答えよ。
- 2). 体内環境の変化を一定の範囲内に保つはたらきをなんと呼ぶか。
- 3). 内分泌腺から分泌されるホルモンはどのように特定の器官のはたらきを調節するか記述しなさい

問 3 タンパク質の構造と性質について説明した以下の文章を読んで続く設問に答えなさい。

タンパク質は、[A]種類のアミノ酸が鎖状に結合することで形づくられる物質である。アミノ酸は炭素原子に[B]基、[C]基、水素原子、および[D]が結合したものである。アミノ酸の種類の違いは[D]の構造の差異によるものである。タンパク質を構成するアミノ酸は、一方のアミノ酸の[B]基と、他方のアミノ酸の[C]基から 1 分子の水が除かれて結合している。この結合を[E]と呼ぶ。

- 1) [A]-[E]に適合する言葉を答えなさい。

問 4 生態系とその保全に関する次の文章を読んで続く設問に答えなさい。

ある場所に生息する生物とそれを取り囲む非生物的環境をまとめて生態系と呼ぶ。生態系において生物が非生物的環境に影響を及ぼすことを〔 A 〕と呼ぶ。生物は大きく分けて、光合成などによって自ら有機物を生産する〔 B 〕者と、植物などが生産した有機物を利用する〔 C 〕者に分けることができる。〔 D 〕は私たちの暮らしにさまざまな恩恵をもたらしている。そうした恩恵を〔 D 〕サービスと呼ぶ。〔 D 〕サービスは、〔 D 〕から得ることができる食料や材料などの資源を含む〔 E 〕サービス、山林の崩壊や洪水を防ぐ機能を含む〔 F 〕サービス、レジャーや自然を活かした遊びや活動を含む〔 G 〕サービス、そしてきれいな水やおいしい空気を供給することを含む〔 H 〕サービスの4つに区分される。

1)〔 A 〕-〔 E 〕に適合する言葉を答えなさい。

問5 生命の起源と進化に関する次の文章を読んで続く設問に答えなさい。

ある種の集団内にみられる形質の差を〔 A 〕といい、集団内にみられる〔 A 〕のうち遺伝子の〔 A 〕によって生じるものを〔 B 〕と呼ぶ。他個体と比較して生存や繁殖に有利な〔 B 〕は次世代により多くの子を残すことができ、遺伝子の出現頻度が世代間で変化する。こうした現象を〔 C 〕という。一方で、生存や繁殖の有利さとは別に、偶然によって遺伝子の出現頻度が世代間で変化する事が知られている。こうした現象は〔 D 〕として知られている。実際に、集団内に存在する〔 B 〕のほとんどは生存や繁殖にとって有利でも不利でもないものであり、〔 D 〕のはたらきによって集団に広がると考えられている。こうした考え方を〔 E 〕説という。

1)〔 A 〕-〔 E 〕に適合する言葉を下の語群から選びなさい

- ①中性 ②ランダム効果 ③変異 ④遺伝的変異 ⑤異変 ⑥獲得変異 ⑦自然選択
⑧弱肉強食 ⑨遺伝的浮動 ⑩中立 ⑪遺伝的ゆらぎ ⑫エピジェネティック

解答用紙

問1	1)	A		B		C		D		E		
	2)	F		G		H						
	3)	1		2		3		4		5		
	4)	1		2		3		4		5		
	5)	1		2		3						
		4						5				
	6)											
	1)											
問2	2)											
	3)											
問3	1)	A		B		C		D		E		
問4	1)	A		B		C		D		E		
		F		G		H						
問5	1)	A		B		C		D		E		

正答

問1	1)	A	②	B	⑥	C	⑦	D	⑨	E	③
	2)	F	細胞	G	ATP	H	DNA				
	3)	1	×	2	○	3	○	4	○	5	×
	4)	1	解糖系	2	2分子	3	クエン酸回路	4	酸化的リン酸化	5	28分子
	5)	1	DNA	2	ヌクレオチド	3	アデニン・グアニン・シトシン・チミン				
		4	アデニンとチミン・グアニンとシトシン					5	水素結合		
	6)	A : 24% T : 24% G : 26% C : 26%									
問2	1)	自律神経									
	2)	内分泌									
	3)	分泌されたホルモンは血液によって全身に運ばれ、標的器官にある標的細胞の受容体に結合することで選択的に作用する。									
問3	1)	A	20	B	アミノ基	C	カルボキシル基	D	側鎖	E	ペプチド結合
問4	1)	A	環境形成作用	B	生産	C	消費	D	生態系	E	供給
		F	調整	G	文化的	H	基盤				
問5	1)	A	③	B	④	C	⑦	D	⑨	E	⑩

