

学力検査問題 [生物基礎] (その1)

解答はすべて解答用紙に記入せよ

1 生物の特徴に関する次の文章を読み、(1)～(3)の問いに答えよ。

地球上には、森林や草原、海や湖沼、空中や土中など、さまざまな環境があり、それぞれの環境には多種多様な生物が生息している。生物が長い時間をかけ、世代を重ねるうちに変化することをアという。アは、遺伝情報をなうDNAが変化することによっておこり、生物の多様性を生み出してきた。

一方で、それぞれの環境に適応した異なる種類の生物でも、すべて細胞から構成されている。細胞は、①原核細胞と真核細胞とに大別される。これらに共通して存在するのは、イと細胞内を満たす液状のウである。真核細胞にみられるエは、特定の働きをもっている。その中には、光エネルギーを用いて二酸化炭素と水から有機物をつくるオに関わる葉緑体や、酸素を用いて有機物を分解して水と二酸化炭素を放出するカに関わるミトコンドリアがある。このように生物は、生命活動に必要なエネルギーを生体内で有機物の合成や分解といった一連の反応で得ている。これらの化学反応全体のことを②代謝という。

細胞内での代謝に伴うエネルギーの受け渡しは、キと呼ばれる物質を仲立ちとして行われている。キは、塩基であるクと糖であるケが結合したコに、3個のサが結合した化合物である。キは、高エネルギーサ結合が切れてシおよびサになるとき、エネルギーを放出する。

(1) 文章中のア～シに入る最も適切な語句を選択肢から1つずつ選び、a～lの記号を解答欄に記入せよ。

【選択肢】

- a アデニン b アデノシン c ADP (アデノシン二リン酸) d ATP (アデノシン三リン酸)
 e 光合成 f 呼吸 g 細胞質基質 h 細胞小器官 i 細胞膜
 j 進化 k リボース l リン酸

(2) 下線部①に関して、真核細胞にあって、原核細胞にないものを選択肢からすべて選び、a～eの記号を解答欄に記入せよ。

【選択肢】

- a 核 b タンパク質 c 細胞壁 d DNA e 液胞

(3) 下線部②に関して、次の(i)、(ii)の過程はそれぞれ何と呼ばれるか。また、それぞれの代表例を問(1)の選択肢から1つずつ選び、a～lの記号を解答欄に記入せよ。

- (i) 単純な物質から複雑な物質を合成する過程
 (ii) 複雑な物質を単純な物質に分解する過程

学力検査問題 [生物基礎] (その 2)

解答はすべて解答用紙に記入せよ

2

DNA とその複製・分配に関する次の文章 A, B を読み, (1) ~ (5) の問いに答えよ。

【文章 A】

生物は, それぞれの個体の形成, 維持, 繁殖などの生命活動に必要なすべての遺伝情報を含んだ DNA をもっている。DNA は, ヌクレオチド鎖が 2 本向かいあって並び, 内側に突き出た塩基どうしが結合したものが全体的にねじれた ア 構造をしている。ヒトのゲノムは約 30 億塩基対からなり, 約 イ の遺伝子を含んでいる。

【文章 B】

細胞の体細胞分裂の過程は, 間期と分裂期 (M 期) からなる。DNA の複製は, 間期に行われている。①間期は, G₁ 期, S 期, G₂ 期の 3 つの時期に分けられている。また, ②分裂期は, 前期, 中期, 後期, 終期に分けられている。

体細胞分裂を確認するために, タマネギの根端細胞のプレパレートをつくり, 細胞周期のそれぞれの時期の細胞数を数えたところ, 以下の表のようになった。③間期の細胞 1 個あたりの DNA 量は細胞周期の時期によって異なっていた。

時期	間期	前期	中期	後期	終期
観察細胞数 (個)	240	30	15	6	9

(1) 【文章 A】中の ア に入る適切な語句, イ に入る数値を解答欄に記入せよ。

(2) 【文章 B】中の下線部①に関して, G₁ 期, S 期, G₂ 期にあてはまる組合せとして最も適切なものを選択肢から 1 つ選び, a ~ f の記号を解答欄に記入せよ。

【選択肢】

G ₁ 期	S 期	G ₂ 期
a 分裂準備期	DNA 合成準備期	DNA 合成期
b 分裂準備期	DNA 合成期	DNA 合成準備期
c DNA 合成期	DNA 合成準備期	分裂準備期
d DNA 合成期	分裂準備期	DNA 合成準備期
e DNA 合成準備期	DNA 合成期	分裂準備期
f DNA 合成準備期	分裂準備期	DNA 合成期

(3) 【文章 B】中の下線部②に関して, 前期, 中期, 後期, 終期の説明として最も適切なものを選択肢から 1 つずつ選び, a ~ d の記号を解答欄に記入せよ。

【選択肢】

- a 染色体が両極に移動する。
- b 細胞質分裂が起こる。
- c 核の中に細長い染色体が現れる。
- d 染色体が細胞の赤道面に並ぶ。

学力検査問題 [生物基礎] (その 3)

解答はすべて解答用紙に記入せよ

- (4) 【文章 B】 中の下線部③に関して、DNA 量が最も少ない細胞の細胞 1 個当たりの DNA 量を 1 とすると、 G_1 期、S 期、 G_2 期の細胞 1 個当たりの DNA の相対量の組合せとして最も適切なものを選択肢から 1 つ選び、a ~ f の記号を解答欄に記入せよ。

【選択肢】

	G_1 期	S 期	G_2 期
a	1	1 ~ 2	2
b	1	2	1 ~ 2
c	1 ~ 2	1	2
d	1 ~ 2	2	1
e	2	1	1 ~ 2
f	2	1 ~ 2	1

- (5) 【文章 B】 の下の表をもとに、次の (i)、(ii) の問いに答えよ。ただし、分裂組織内の細胞はランダムに分裂し、すべての細胞は間期・分裂期のいずれかにあるものとする。また、観察した分裂組織の細胞の細胞周期 1 周にかかる時間を 20 時間とする。

(i) 間期と分裂期に要する時間はそれぞれ何時間か。計算過程と答えを解答欄に記述せよ。

(ii) 観察した細胞 1 個当たりの DNA 量を測定したところ、問 (4) で示した DNA の相対量が、1 の細胞が 105 個、2 の細胞が 83 個、1 ~ 2 の細胞が 112 個であった。このとき、 G_1 期、 G_2 期に要する時間はそれぞれおおよそ何時間か。計算過程と答えを解答欄に記述せよ。ただし、必要な場合は小数第二位を四捨五入し小数第一位まで答えよ。

解答用紙 [生物基礎]

2024
般 I

受験
番号

--

1	(1)	ア		イ		ウ		エ		オ		カ		
	キ		ク		ケ		コ		サ		シ			
	(2)													
	(3)	(i)	名称			代表例			(ii)	名称			代表例	

2	(1)	ア					イ					(2)		
	(3)	前期			中期			後期			終期			(4)
	(5)	(i)	計算過程								答え			
											間期			
											分裂期			

		計算過程								答え			
(5)	(ii)									G ₁ 期			
										G ₂ 期			

解答用紙 [生物基礎]

2024
般 I

受験
番号

1	(1)	ア	j	イ	i	ウ	g	エ	h	オ	e	カ	f	
		キ	d	ク	a	ケ	k	コ	b	サ	l	シ	c	
	(2)	a, e												
	(3)	(i)	名称	同化	代表例	e			(ii)	名称	異化	代表例	f	

2	(1)	ア	二重らせん				イ	2万				(2)	e	
	(3)	前期	c	中期	d	後期	a	終期	b	(4)	a			
(5)	(i)	計算過程										答え		
		間期 240 個 分裂期 30+15+6+9=60 個 よって、間期に要する時間は 20 時間 × (240 個) / (240 個 + 60 個) = 16 時間 分裂期に要する時間は 20 時間 × (60 個) / (240 個 + 60 個) = 4 時間										間期	16 時間	
												分裂期	4 時間	

(5)	(ii)	計算過程										答え	
		細胞数はそれぞれ G ₁ 期 105 個, S 期 112 個, G ₂ +M 期 83 個 G ₁ 期に要する時間は 20 時間 × 105 個 / (105 個 + 112 個 + 83 個) = 7 時間 G ₂ +M 期に要する時間は 20 時間 × 83 個 / (105 個 + 112 個 + 83 個) = 5.533... 時間 問 (5) の (i) から M 期が 4 時間なので, G ₂ 期の長さは 5.533... - 4 = 1.533... = 1.5 時間										G ₁ 期	7 時間
												G ₂ 期	1.5 時間