学力検査問題 [生物基礎・生物]（その 1 ）

解答はすべて解答用紙に記入せよ

1　細胞分裂に関する次の文章を読み，(1) 〜 (6) の問いに答えよ。

体細胞分裂では①DNA が複製されて 2 つの娘細胞に分配される。体細胞分裂終了後，次の分裂が終了するまでの過程を細胞周期という。細胞周期には G_1 期，G_2 期，M 期，S 期の 4 つの時期が存在し，大きく②分裂期と間期に分けられる。図 1 は，細胞周期における細胞あたりの DNA 量の変化を示す。

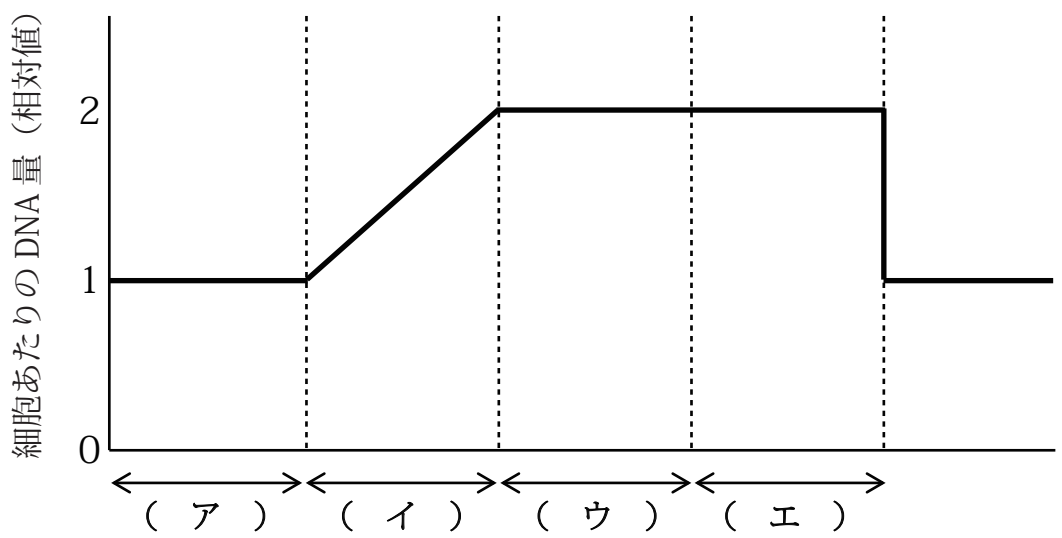

図 1　細胞周期における細胞あたりの DNA 量の変化

(1)　下線部①について，もとの DNA 鎖の一部の配列が GAGCTTC であるとき，この配列に対応する複製された新しい DNA 鎖の配列として適切なものを①〜⑤の中から 1 つ選び記号で記せ。

①　GAAGCUC　　②　GAGCTTC　　③　CTTCGAG　　④　GAAGCTC　　⑤　CUUCGAG

(2)　図 1 のア〜エは細胞周期のどの時期に相当するか，適切な組み合わせを①〜⑥から 1 つ選び記号で記せ。

	ア	イ	ウ	エ
①	G_1 期	M 期	G_2 期	S 期
②	G_1 期	S 期	G_2 期	M 期
③	G_1 期	G_2 期	S 期	M 期
④	G_2 期	S 期	G_1 期	M 期
⑤	G_2 期	M 期	G_1 期	S 期
⑥	G_2 期	S 期	M 期	G_1 期

(3)　下線部②について，分裂期と間期はどの時期に相当するか，適切な組み合わせを①〜⑥から 1 つ選び記号で記せ。

	分裂期	間期
①	S 期	G_1 期，G_2 期，M 期
②	M 期	G_1 期，G_2 期，S 期
③	G_1 期，M 期	G_2 期，S 期
④	G_2 期，M 期	G_1 期，S 期
⑤	S 期，　M 期	G_1 期，G_2 期
⑥	G_2 期，S 期	G_1 期，M 期

学力検査問題 [生物基礎・生物]（その２）

解答はすべて解答用紙に記入せよ

(4)　下線部②について，分裂期は，前期，中期，後期，終期に分けられる。ア～ウはそれぞれどの時期に起こるか，適切な組み合わせを①～⑦から 1 つ選び記号で記せ。

ア　染色体が赤道面に並ぶ。　　イ　染色体が両極に移動する。
ウ　細胞質分裂が起こる。

	ア	イ	ウ
①	前期	前期	後期
②	中期	前期	後期
③	前期	中期	後期
④	前期	終期	終期
⑤	中期	後期	後期
⑥	中期	前期	終期
⑦	中期	後期	終期

(5)　植物の根端では細胞分裂がさかんに起こっていることから，体細胞分裂の様子を光学顕微鏡で観察することができる。発芽したタマネギの種子の根からプレパラートをつくり，各細胞周期の細胞数を数えたところ，下表のようになった。

	間期	分裂期			
		前期	中期	後期	終期
細胞数	425	38	11	9	17

表の結果から，［ア］%の細胞が分裂期にあることがわかる。また，観察できる細胞数が細胞周期の各時期の時間の長さに比例するものとすると，細胞周期が 24 時間の場合，分裂期は［イ］時間であることがわかる。文の［ア］，［イ］に入る適切な数の組み合わせを①～⑧から 1 つ選び記号で記せ。

	ア	イ
①	0.15	0.4
②	0.15	3.6
③	15	3.6
④	15	360
⑤	17.6	4.2
⑥	17.6	422
⑦	85	20.4
⑧	85	2040

(6)　DNA の複製，細胞周期に関する記述で，**誤っているもの**を①～④の中から 1 つ選び記号で記せ。

①　DNA の複製がうまく行われないと，細胞が生存できなくなる場合がある。
②　DNA の複製は，DNA の情報をもとに RNA を合成する過程である。
③　DNA の複製は S 期に起きる。
④　体内の細胞には，ほとんど分裂しないものも多く存在する。

学力検査問題 [生物基礎・生物]（その３）

解答はすべて解答用紙に記入せよ

2　生物の遺伝子発現に関する次の文章を読み，(1) ～ (4) の問いに答えよ。

真核生物では，遺伝情報をもとにタンパク質が合成される過程は，DNA の情報を RNA に写し取る転写，転写直後の RNA の不要部分を切除してつなぎ合わせて mRNA にする①スプライシング，mRNA の塩基配列をもとにしてタンパク質を合成する翻訳に分けられる。真核生物の転写では，プロモーター以外に転写調節にかかわる DNA 領域があり，これを転写調節領域という。また，真核生物の転写には［ア］が必要である。［ア］は，転写の開始を助けるはたらきがある。転写調節領域に結合した調節タンパク質，［ア］，［イ］が複合体を形成しプロモーターに結合すると，DNA を鋳型として転写が開始され［イ］のはたらきによって RNA がつくられる。②完成した mRNA は核膜孔を通り細胞質中に出ると，［ウ］と結合し翻訳が行われる。

一方，③原核生物では，核膜に包まれた核がないため，転写も翻訳も細胞質中で行われる。そのため，転写途中の mRNA に［ウ］が結合して，転写が終わる前に翻訳が始まる。

(1)　文章中の空欄［ア］～［ウ］に入る語として最も適当なものはどれか。次の語群から一つずつ選び記せ。

（語群）

基本転写因子	DNA ポリメラーゼ	RNA ポリメラーゼ	転写調節	
翻訳調節	レプリケーター	リソソーム	リボソーム	ゴルジ体

(2)　下線部①についての以下の文章中の空欄［エ］と［カ］に入る数値，［オ］と［キ］に入る塩基として最も適当なものはどれか。下の語群から一つずつ選べ。ただし，同じものを何度選んでもよい。必要に応じて，次頁の mRNA の遺伝暗号表を用いること。

次の図 2 に示す DNA の塩基配列は開始コドンと終止コドンを含む鋳型鎖 (アンチセンス鎖) である。3' 側の T を 1 番目の塩基としてこの DNA を転写した。転写後の RNA はスプライシングを受け mRNA となり，その後，翻訳が行われた。翻訳によって合成されたポリペプチドはメチオニン－アルギニン－システイン－グリシン－セリンであった。この結果より，イントロンとして除去された RNA の塩基は，RNA の 5' 側から［エ］番目の塩基［オ］から始まり［カ］番目の塩基［キ］までとわかる。

（語群）

A	G	C	U	12	15	18	21	32	34	37	40

DNA　　10　　20　　30　　40

3'-TTATTGCGCT TTACGCAGGG TGAACGAAAG TCGAACGCCG AGTATT-5'

図 2　DNA の塩基配列

学力検査問題 [生物基礎・生物]（その 4 ）

解答はすべて解答用紙に記入せよ

遺伝暗号表

1番目の塩基	2番目の塩基 U	2番目の塩基 C	2番目の塩基 A	2番目の塩基 G	3番目の塩基
U	UUU, UUC フェニルアラニン UUA, UUG ロイシン	UCU, UCC, UCA, UCG セリン	UAU, UAC チロシン UAA 終止コドン UAG 終止コドン	UGU, UGC システイン UGA 終止コドン UGG トリプトファン	U C A G
C	CUU, CUC, CUA, CUG ロイシン	CCU, CCC, CCA, CCG プロリン	CAU, CAC ヒスチジン CAA, CAG グルタミン	CGU, CGC, CGA, CGG アルギニン	U C A G
A	AUU, AUC, AUA イソロイシン AUG メチオニン	ACU, ACC, ACA, ACG トレオニン	AAU, AAC アスパラギン AAA, AAG リシン	AGU, AGC セリン AGA, AGG アルギニン	U C A G
G	GUU, GUC, GUA, GUG バリン	GCU, GCC, GCA, GCG アラニン	GAU, GAC アスパラギン酸 GAA, GAG グルタミン酸	GGU, GGC, GGA, GGG グリシン	U C A G

(3)　下線部③について, 次の図 3 は, 原核生物の転写と翻訳を行っている様子を示した模式図であり, 図中の●, ○では転写, 翻訳のいずれかが行われている。図から判断して転写が行われている方向と, 翻訳が行われている方向を示す矢印として最も適切なものはどれか。図 3 中の①～④のうちから一つずつ選び記号で記せ。

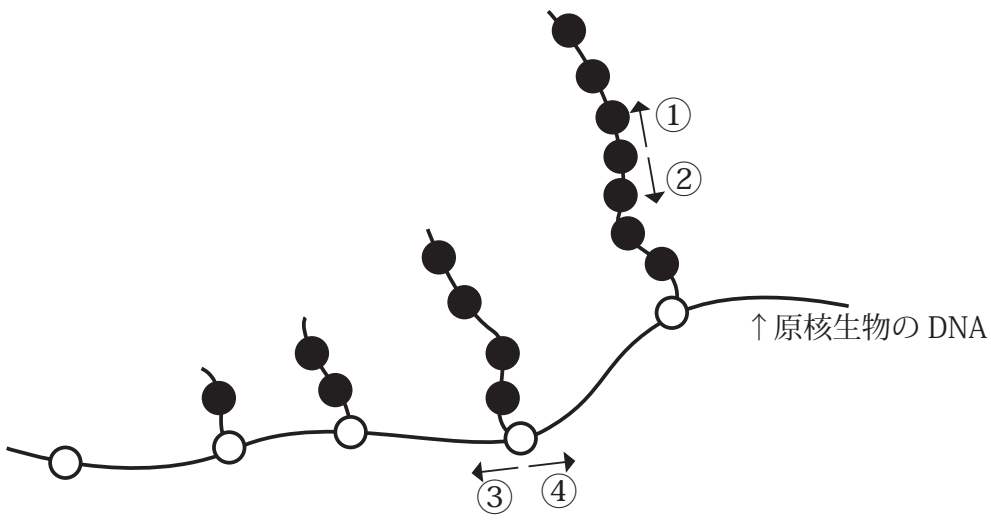

図 3　原核細胞の転写と翻訳

学力検査問題 [生物基礎・生物]（その５）

解答はすべて解答用紙に記入せよ

(4)　下線部③の遺伝子の発現調節に関する記述について適切なものには○を，誤っているものには×を記入せよ。

① リプレッサーは，リプレッサー遺伝子から半保存的複製によって合成される。

② リプレッサーと RNA ポリメラーゼがオペレーターに結合することで転写が開始される。

③ 1 本の mRNA には機能上関連する複数種類のタンパク質の情報が存在する場合がある。

④ リプレッサーがオペレーターに結合することで，転写が抑制される。

⑤ リプレッサーは，DNA 上のプロモーターとよばれる領域に結合したり離れたりすることで下流の遺伝子の発現を調節する。

3　次の文章を読み，(1) ～ (3) の問いに答えよ。

地球の地質時代は地層の中に残された生物化石の出現状況により区分されている。特定の時代を特徴づける化石を［ア］と呼ぶ。5 億 4 千万年前以降の時代では，出現する生物化石が大きく変化する時を境に古い順から［イ］，中生代，［ウ］の順に 3 つの代に分けられている。代はさらに紀に分けられている。［イ］の［ア］の例としては，［エ］の化石がある。［イ］より前の生物化石があまり出現しない時代は，［オ］と呼ばれる。最初の多細胞生物が出現したのは 約 10 億年前の［オ］と考えられている。［オ］の末期になると多細胞生物が多く出現し始めたが，①オーストラリア南部で見つかった［カ］生物群はその代表的なものである。［イ］になると，海中で多数の多細胞動物が誕生し，現在見られるほとんどの動物門が出現したが，現在のものとは大きく異なる動物も見られた。［イ］の初期は［キ］といい，このような大型動物の急速な多様化は［ク］と呼ばれている。この時期の化石としては，カナダのロッキー山脈から見つかった［ケ］動物群の化石が有名である。［キ］には，海の中で藻類が繁栄したため，大気中の［コ］濃度が上昇し，その結果，大気圏上層にオゾン層が形成された。②オゾン層は生物が陸上に進出することを可能にした。

(1)　［ア］～［コ］に入る適切な語を答えよ。

(2)　下線部①で，［カ］の生物の特徴を書きなさい。また，なぜそのような特徴を持つか考えられる理由を書きなさい。

(3)　下線部②で，オゾン層が，生物が陸上に進出することを可能にした理由を説明しなさい。

解答用紙 [生物基礎・生物]

2023
般 III

受験番号	

1

(1)		(2)		(3)	
(4)		(5)		(6)	

2

(1)	ア		イ		ウ				
(2)	エ		オ		カ		キ		
(3)	転写				翻訳				
(4)	①		②		③		④		⑤	

3

(1)	ア		イ		ウ	
	エ		オ		カ	
	キ		ク		ケ	
	コ					
(2)						
(3)						

解答用紙 [生物基礎・生物]

2023
般 III

受験番号	

1

(1)	④	(2)	②	(3)	②
(4)	⑦	(5)	③	(6)	②

2

(1)	ア	基本転写因子		イ	RNA ポリメラーゼ		ウ	リボソーム			
(2)	エ	18		オ	C		カ	34		キ	U
(3)	転写	④					翻訳	②			
(4)	①	×	②	×	③	○	④	○	⑤	×	

3

(1)	ア	示準化石	イ	古生代	ウ	新生代
	エ	三葉虫，フズリナ	オ	前（先）カンブリア時代	カ	エディアカラ
	キ	カンブリア紀	ク	カンブリア（の）大爆発	ケ	バージェス
	コ	酸素				
(2)	硬い骨格や殻を持たない。動物食性の動物がいなかった可能性がある。					
(3)	オゾン層は，太陽からの有害な紫外線をさえぎるため。					