

一般選抜試験（A 日程）問題

生 物 基 礎（60 分）

（健康栄養学専攻）

第 1 問 次の文章を読んで以下の各問に答えなさい。

タンパク質_Aは、構成単位となるアミノ酸が多数鎖状に結合してできている_B。生物体をつくるタンパク質を構成するアミノ酸は（ ① ）種類あり、タンパク質の種類は、タンパク質を構成するアミノ酸の種類やその配列順序、総数の違いによって決まっている。

DNA の遺伝情報は DNA の塩基配列として保持されていたが、塩基配列にはアミノ酸の種類と配列順序の情報が保持されていて、タンパク質はこの情報に基づいて合成される。つまり、DNA の遺伝情報とは、タンパク質の作り方ということになる。

動物や植物の細胞には核があり_C、核の中には DNA が含まれている。ところが、タンパク質が合成されている場合は細胞質にあるリボソームである。DNA は巨大分子であり核の外には出ることができない。

そこで、DNA の塩基配列は RNA の一種である（ ② ）という分子に写し取られる。この過程を（ ③ ）という。② の連続した 3 個の塩基配列は 1 個のアミノ酸を指定しており、この三つ組みの塩基配列を（ ④ ）という。

次に②によって指定されたアミノ酸を、②とは別の種類の RNA が運んでくる。このアミノ酸を運んでくる RNA を（ ⑤ ）という。⑤には②の持っている④の 1 つと相補的に結合する（ ⑥ ）という塩基配列があり、その部分で②と結合することにより、RNA の塩基配列がタンパク質のアミノ酸配列に変換される。この過程を（ ⑦ ）という。このように DNA → RNA → タンパク質へと一方向に遺伝情報が伝えられていくという原則を（ ⑧ ）という。

問 1 （ ① ）～（ ⑧ ）に適語を次の語群から選びその語句を解答欄に記入しなさい。

語群	翻訳, コドン, セントラルドグマ, 20, mRNA, アンチコドン, 転写, tRNA
----	--

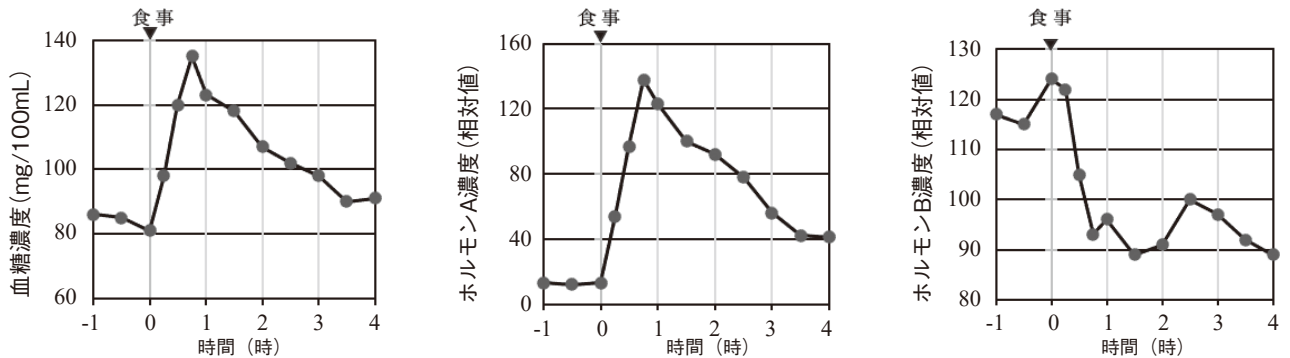
問 2 下線部 A で、ヒトの体にはタンパク質は 10 万種類ほどあると言われているが、その中で次のタンパク質の名称を答えなさい。

- 1) 赤血球の成分であり鉄と結合しているタンパク質。
- 2) 筋肉に存在する筋繊維をつくるタンパク質。
- 3) 免疫に携わる抗体を構成するタンパク質。
- 4) 動物の目のレンズにあたる水晶体に含まれているタンパク質。

問3 下線部Bの多数のアミノ酸からなる1本の鎖のことを、アミノ酸がたくさん結合したものであるという意味で何と言うか答えなさい。

問4 下線部Cのように、核を持つ生物を何と言うか。それに対して、核を持たない生物は何と言うかそれぞれ答えなさい。

第2問 次のグラフは、食前1時間から食後4時間までの血糖濃度、血液中のホルモンAの濃度、血液中のホルモンBの濃度の変化を示している。ホルモンに関する以下の各問いに答えなさい。



問1 ホルモンに関する文章の (①) ~ (⑩) に適語を語群から選び解答欄に記入しなさい。

ホルモンは (①) という器官の細胞によってつくられ、(②) 中に分泌され、②の循環とともに全身に運ばれ、低濃度でも特定の器官や細胞に作用する物質の総称である。このホルモンが作用を及ぼす器官を (③) という。③には決まった種類のホルモンだけを受け取る細胞である (④) が存在し、さらに④は特定のホルモンだけに強く結合できる (⑤) を持ち、ホルモンは⑤と結合することによりその細胞に作用を及ぼす。

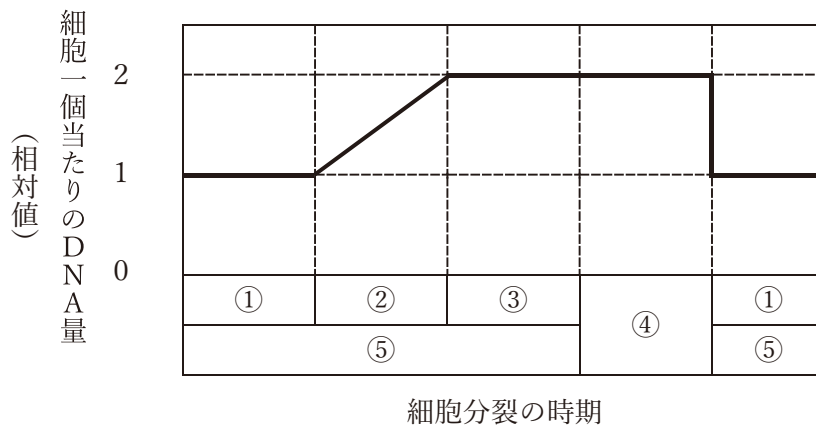
血糖濃度を調節するホルモンにはグルカゴンとインスリンが知られている。グルカゴンは (⑥) の (⑦) という部分の (⑧) 細胞から分泌される。一方、インスリンは⑥の⑦の (⑨) 細胞から分泌される。グルカゴンは肝臓にはたらい、(⑩) をグルコースに分解する反応を促進する。

語群 標的器官, ランゲルハンス島, A, 内分泌腺, 標的細胞, 血液, B, グリコーゲン, 受容体, すい臓

問2 ヒトの血糖濃度は健康な人は空腹時でほぼ 100 mg/100 mL に保たれている。この濃度は重量%に直すと何%になるか計算しなさい。ただし、血液 100 mL は 100 g として計算しなさい。

問3 上のグラフでインスリンはホルモンA、ホルモンBのいずれか。またそう判断した理由を簡単に説明しなさい。

第3問 次の図を見て以下の各問に答えなさい。なお、図は体細胞分裂における細胞1個当たりのDNA量の変化を示したものである。



問1 図の①～⑤は細胞分裂の各時期を表している。最適な時期を下の語群から選び解答欄に記入しなさい。

語群 【 M期 ・ 間期 ・ S期 ・ G₁期 ・ G₂期 】

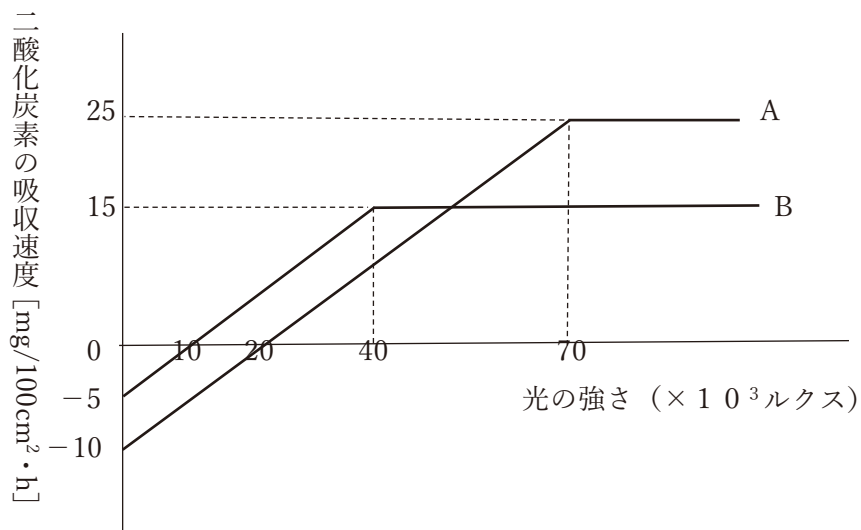
問2 図からもわかるように、細胞分裂は①②③④が①へと繰り返行われている。この①～④の1サイクルの過程を何と言うか答えなさい。

問3 ②の時期にDNAの相対量が1から2へと変化している。これはDNAが合成されて量が倍になったことを示しているが、特にこのことを遺伝的には何と言うか答えなさい。

問4 ②の時期のDNA合成は、DNAの2本の鎖が1本ずつに分離し、それぞれの鎖で塩基の相補性に従って新しい塩基が合成される。このようなDNAの合成のしかたを特に何と言うか答えなさい。

問5 ある植物細胞の①～④の1サイクルにかかる時間は24時間であった。この植物の分裂組織を観察したところ、④の時期の細胞が40個、⑤の時期の細胞が280個観察できた。この細胞の⑤に要する時間はおよそ何時間と考えられるか計算しなさい。

第4問 光の強さと光合成について、次のグラフを見て各問に答えなさい。



- 問1 植物 A と B それぞれの光補償点の光の強さはそれぞれ何ルクスか。
- 問2 植物 A と B それぞれの光飽和点の光の強さはそれぞれ何ルクスか。
- 問3 植物 A と B それぞれの呼吸速度は二酸化炭素の吸収速度にすると何 mg/100 cm² · h か。
- 問4 植物 A と B それぞれの光飽和点での光合成速度は二酸化炭素の吸収速度にすると何 mg/100 cm² · h か。
- 問5 A と B の植物のうち陰生植物と考えられるのはどちらの植物か。また、そのように判定した理由を簡単に書きなさい。

一般選抜試験（A 日程）解答例

生 物 基 礎 (60 分)

(健康栄養学専攻)

第 1 問

問 1	①	20	②	m RNA	③	転写	④	コドン
	⑤	tRNA	⑥	アンチコドン	⑦	翻訳	⑧	セントラルドグマ
問 2	1)	ヘモグロビン	2)	ミオシン	3)	グロブリン	4)	クリスタリン
問 3	ポリペプチド			問 4	核有 真核生物	核無 原核生物		

第 2 問

問 1	①	内分泌腺	②	血液	③	標的器官	④	標的細胞
	⑤	受容体	⑥	すい臓	⑦	ランゲルハンス島	⑧	A
	⑨	B	⑩	グリコーゲン				
問 2	0, 1%							
問 3	インスリンは A		理由 食後に濃度の上昇がみられるから。					

第 3 問

問 1	①	G ₁ 期	②	S 期	③	G ₂ 期	④	M 期	⑤	間期
問 2	細胞周期				問 3	複製				
問 4	半保存的複製				問 5	21 時間				

第 4 問

問 1	A	20000	ルクス	B	10000	ルクス
問 2	A	70000	ルクス	B	40000	ルクス
問 3	A	10	mg/100cm ² · h	B	5	mg/100cm ² · h
問 4	A	35	mg/100cm ² · h	B	20	mg/100cm ² · h
問 5	陰生植物は B		理由 A より光補償点が少ないから。			