

2024年度 茨城キリスト教大学一般選抜入学試験 1 期

生物基礎

(解答は解答用紙に記入すること)

I DNAの構造についての文章を読み、以下の設問に答えなさい。

DNAは2本の鎖からなる二重らせん構造を呈し、2本の鎖の骨格部分は、糖とリン酸が交互に並んでおり、それぞれの糖から塩基が、らせんの中央に向かって配置し互いに結合している。このリン酸・糖・塩基の組が（ア）と呼ばれるDNAの基本単位である。DNAの塩基には、アデニン（A）、チミン（T）、グアニン（G）、シトシン（C）の4種類があり、特定の塩基どうしが対をつくりやすい性質を持っている。この性質を（イ）といい、（イ）によって互いに向かい合って結合している2つの塩基を（ウ）という。塩基のAとT、CとGの割合は、生物によらずほぼ等しく、これを（エ）の規則という。DNAに含まれる4種類の塩基の並び方は生物によって異なり、この並びは生物がもつさまざまな形質を表すための（オ）情報として重要な役割を果たしている。

問1 （ア）～（オ）にあてはまる語句を答えなさい。

問2 あるDNAの2本鎖の一方が、GGATGCACCTの塩基配列を持つ場合、これと対になる塩基配列を答えなさい。

問3 ある生物のDNAに含まれる塩基組成のうち、Aの割合が28%であるとき、他の塩基C、G、Tの割合はそれぞれ何%になるか、答えなさい。

Ⅱ 生体の生命活動を支えるエネルギーについての文章を読み、以下の設問に答えなさい。

生物の体内では、物質の合成や分解などの化学反応によって、他の物質につくり変えて利用している。これらの化学反応全体を（ア）という。（ア）のうち、単純な物質から複雑な物質を合成してエネルギーを蓄える過程を（イ）という。一方、複雑な物質を単純な物質に分解し、エネルギーを取り出す過程を（ウ）という。また、（ア）に伴うエネルギーの吸収、放出にはATPという物質が関与している。生物はこのATPが分解されるときに生じるエネルギーで生命活動を行っている。

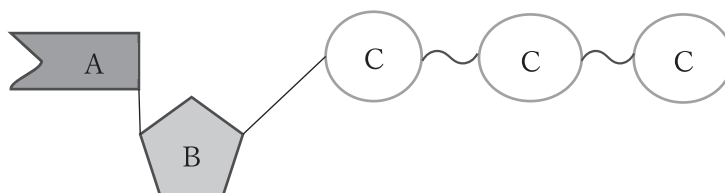
問1 （1）文中の（ア）～（ウ）にあてはまる語句を、下の選択肢からそれぞれ1つずつ選んで答えなさい。

（2）（イ）と（ウ）の代表的な例を下の選択肢からそれぞれ1つずつ選んで答えなさい。

選択肢

有機物，無機物，触媒，異化，同化，代謝，ATP，リン酸，ADP，呼吸，光合成

問2 下図はATPの構造を示した模式図である。A～Cにあてはまる物質名を次のa～gから選び、記号で答えなさい。



a リボース（糖）， b デオキシリボース， c リン酸， d アミノ酸， e アデニン，
f アデノシン， g チロシン

問3 ATPが分解される際に2つの物質が生じる。この2つの物質名を答えなさい。

Ⅲ ヒトの血液についての文章を読み、以下の設問に答えなさい。

ヒトの血液は、液体成分の（ ア ）と、血球と呼ばれる有形成分の赤血球、白血球、血小板に分けられる。血液が赤く見えるのは、赤血球中に金属原子の（ イ ）を含んだ① タンパク質が大量に含まれるためである。また、白血球は病原体に対応する（ ウ ）細胞としてはたらいっている。血液は、心臓のポンプ作用によって血管内を循環している。② 心臓から送り出された血液は（ エ ）を、心臓へ送りこまれる血液は（ オ ）を通り、（エ）と（オ）の間は（ カ ）がつないでいる。

血小板は、外傷などによって血管が傷つくと、その部分に集まる。その後、血小板に含まれる血液凝固因子などのはたらきにより、（ キ ）というタンパク質が集まった繊維が生成され、赤血球などの血球がからめとられて（ ク ）ができ出血が止まる。

問1 （ア）～（ク）にあてはまる語句を答えなさい。

問2 上記3種の血球は、形や大きさも異なっているが、すべて骨髓中の細胞に由来している。その細胞を何というか、答えなさい。

問3 3種の血球のうち、核をもたず血液1 mm³中の個数が最も多いのはどれか、答えなさい。

問4 下線部①のタンパク質名を答えなさい。また、その主な役割を下記の語句をすべて使って、25字程度で答えなさい。

使用する語句：肺，組織

問5 下線部②のような血管系を何というか、答えなさい。

問6 血液を採取して試験管に入れ室温で放置すると、凝固した血液の沈殿部分と上澄みの液体成分に分離される。この上澄みの液体成分を何というか、答えなさい。

Ⅳ 腎臓と尿についての文章を読み、以下の設問に答えなさい。

腎臓は、原尿から、必要な成分を再吸収するはたらきをもっている。下の表は、健康なヒトの血しょう・原尿・尿の成分を調べたものである。

測定に使ったイヌリンは、ヒトの体には含まれていない物質である。イヌリンを静脈に注射すると、①糸球体から②ボーマンのうへすべてろ過されるが、その後再吸収されずにすべて尿中に排出される。そのため、濃縮率（血しょう中の濃度に対する尿中の濃度）から原尿の量を調べる目的に用いられる。

表

成分	質量パーセント濃度(%)			濃縮率
	血しょう	原尿	尿	
タンパク質	7.3	0	0	0
ナトリウムイオン	0.3	0.3	0.34	1.1
尿素	0.03	0.03	2.0	(A)
尿酸	0.004	0.004	0.05	12.5
グルコース	0.1	0.1	0	0
イヌリン	0.01	0.01	1.2	(B)

問1 下線部①と②をあわせて何というか、答えなさい。

問2 腎臓の集合管における水の再吸収を促進するホルモンを何というか、答えなさい。

問3 表中成分の腎臓の中での物質移動のパターンを以下の a～d に分類した。

- a ボーマンのうへろ過されず、そのまま血液中に残るもの。
- b ボーマンのうへろ過されて、原尿や尿に含まれるもの。
- c ほとんどが原尿から再吸収されるので、尿には含まれないもの。
- d 再吸収のほとんど起こらないもの。

タンパク質とナトリウムイオンは、a～dのうちどれに該当するか。最も適切なものを記号でそれぞれ1つずつ選択しなさい。

問4 表中の(A)と(B)の濃縮率を求めなさい。値は四捨五入し、整数で答えなさい。

問5 1日の尿量が1.5Lだった場合、原尿量は1日当たり何Lか。整数で答えなさい。

生物基礎解答用紙 (No.1)

I

問 1

(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)	(オ)
ヌクレオチド	相補性	塩基対	シャルガフ	遺伝

問 2

CCTACGTGGA

問 3

C	G	T
22%	22%	28%

小 計

II

問 1

(1)

(ア)	(イ)	(ウ)
代謝	同化	異化

(2)

(イ)	(ウ)
光合成	呼吸

問 2

A	B	C
e	a	c

問 3

ADP (アデノシン二リン酸)	リン酸
-----------------	-----

小 計

生物基礎解答用紙 (No.2)

Ⅲ

問 1

(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)	(オ)
血しょう	鉄 (Fe)	免疫	動脈	静脈
(カ)	(キ)	(ク)		
毛細血管	フィブリン	血ぺい		

問 2

造血幹細胞

問 3

赤血球

問 4

タンパク質名
ヘモグロビン

主な役割 (25字程度)
肺からほかの組織の細胞へ酸素の運搬, 供給を行う。

(解答例)

問 5

閉鎖血管系

問 6

血清

小 計

Ⅳ

問 1

腎小体 (マルピーギ小体)

問 2

バソプレシン

問 3

タンパク質	ナトリウムイオン
a	b

問 4

(A)	(B)
67	120

問 5

180 L

小 計

受験番号	
------	--

2 / 2

総 計