

# 2018年度 茨城キリスト教大学入学試験問題

## 生物基礎 (A 日程)

(解答は解答用紙に記入すること)

I 肝臓・腎臓の構造および役割に関する記述である。以下の設問に答えなさい。

ヒトの肝臓は腹部の横隔膜の真下に位置しており、2種類の血管から血液が大量に流れ込んでいる。1つは心臓からの血液が流れこむ(ア)であり、もう1つは(イ)やひ臓から血液が流れ込む(ウ)である。この2種類の血管は、細く枝分かれし、血液は類洞とよばれる毛細血管を通して肝小葉の(エ)に集められる。血液はその後、(オ)を経て、心臓へ戻る。

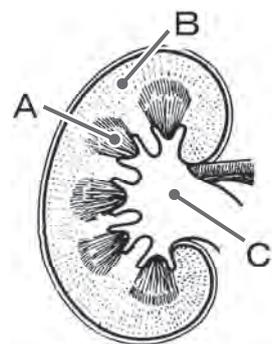
肝小葉には、肝細胞で合成された胆汁が流れる胆細管があり、これが集まり(カ)へつながる。胆汁は(キ)において濃縮され、その後、十二指腸へ放出される。

肝臓の肝細胞は、輸送されてきた物質を用いて、物質の合成や分解を行う。その過程では、多くの(ク)エネルギーが放出され、体温調節にも影響している。

腎臓への血液の流入は、大動脈から分岐した(ケ)を通じて行われる。(ケ)は腎臓に入ると細分化され、毛細血管となり、(コ)となり、ボーマンのうに包まれる。(コ)とボーマンのうを合わせて①腎小体とよぶ。(コ)を出た毛細血管は(サ)を取り囲み、②身体が必要としているものを取り戻す。

問1 空欄(ア)～(サ)に入る適切な語句を答えなさい。

問2 右図は腎臓の模式図である。下線部①の腎小体は図のどの部分に存在するか。図中A～Cの記号で答えなさい。



問3 下線部②の作用を何というか、答えなさい。

また、以下の物質のなかで、取り戻される比率が、最も低い物質を記号D～Gで答えなさい。

D : グルコース    E : カルシウムイオン    F : 尿素    G : 水

## Ⅱ 細胞分裂とDNAの複製に関する記述である。以下の設問に答えなさい。

私たちヒトのからだは、何十兆個もの細胞からできており、これらの細胞（体細胞）は、もともと受精卵という1個の細胞が体細胞分裂を繰り返しながら増殖してできたものである。体細胞分裂には、分裂の準備を行う（ア）と分裂を行う分裂期（M期）があり、その一連の過程を（イ）という。（ア）には、①DNAを合成する準備が行われるG<sub>1</sub>期、DNAを合成するS期、分裂の準備が行われるG<sub>2</sub>期に分けられる。その間、細胞あたり約60億個ある（ウ）は、正確に複製され続けている。

DNAの複製のしかたは、1950年代後半に（エ）とスタールによって実験的に明らかにされた。DNAが複製されるときには、2本鎖をそれぞれ鋳型として（オ）的な塩基をもつヌクレオチドが②酵素の働きで連結し、新しい鎖が作られる。例えば、鋳型となるもとの鎖に塩基A（アデニン）があると、塩基（カ）をもつヌクレオチドが結合し、塩基G（グアニン）があると同様に塩基（キ）をもつヌクレオチドが結合する。そして、もとのDNAとまったく同じ（ク）をもつ、2組の2本鎖ができあがる。どちらの2本鎖も、一方はもともとあった鎖であるため、塩基の（オ）性を利用すれば何度でも全く同じDNAが作られる。

問1 空欄（ア）～（ク）に入る適切な語句を答えなさい。

問2 下線部①のうち、DNAの複製が行われるのはどの時期か、答えなさい。

問3 下線部②の酵素名を答えなさい。

問4 このようなDNAの複製様式を何というか、答えなさい。

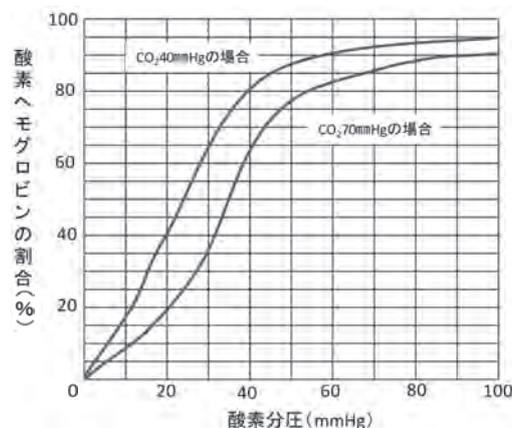
### Ⅲ 血液に関する記述である。以下の設問に答えなさい。

血液は、心臓の拍動により体中を循環することで、全身の細胞に、酸素や栄養分を運び、二酸化炭素や老廃物を回収する働きがある。血液の重さの約55%は（ア）と呼ばれる液体成分で、残り約45%は血球と呼ばれる有形成分で、（イ）、（ウ）、（エ）がある。

（イ）に含まれるヘモグロビンは、酸素と結合し、肺から他の組織の細胞へ酸素の運搬をする。また、（ウ）は免疫反応に、（エ）は血液凝固に関係する。

問1 空欄（ア）～（エ）に入る適切な語句を答えなさい。

問2 右図は、肺胞や組織において、様々な酸素分圧における酸素ヘモグロビンの割合を示したグラフである。以下の設問に答えなさい。



(1) このグラフを何というか答えなさい。

(2) 次の文章は、ヘモグロビンの性質について示したものである。文中の①と②にある選択肢から、適切な語句を答えなさい。

ヘモグロビンは、酸素濃度が①( 高く ・ 低く )、二酸化炭素の濃度が②( 高い ・ 低い )と、酸素と結合しやすい。

(3) 肺胞では、酸素分圧100mmHg、二酸化炭素分圧40mmHgであった。

肺胞での酸素ヘモグロビンの割合は何パーセントか、答えなさい。

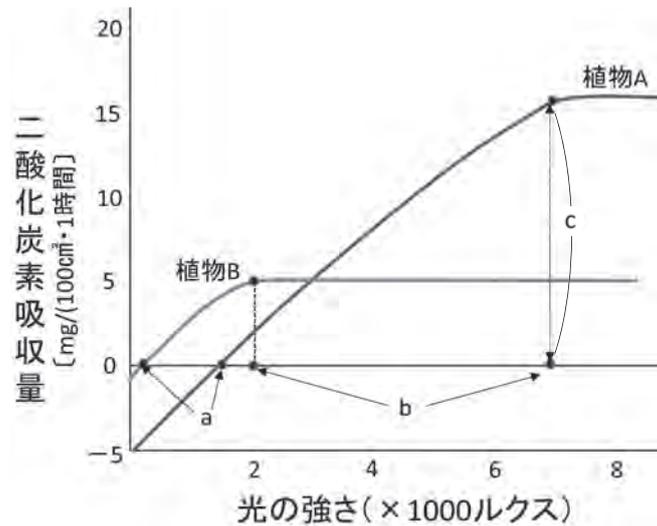
(4) 組織では、酸素分圧30mmHg、二酸化炭素分圧、70mmHgであった。

組織での酸素ヘモグロビンの割合は何パーセントか、答えなさい。

(5) 肺胞中の酸素ヘモグロビンのうち、組織で酸素を渡すヘモグロビンの割合は何パーセントか、答えなさい。ただし、四捨五入し、小数第1位までとする。

(6) すべてのヘモグロビンが酸素と結合すると、100mlあたり25mlの酸素が運ばれる。組織に渡された酸素は血液100mlあたり何mlになるか、答えなさい。ただし、四捨五入し、小数第1位までとする。

IV 以下の図は、2種類の植物について、温度を25℃ に保ち、二酸化炭素の濃度は十分にあるという条件下で、光の強さと二酸化炭素の吸収量を調べたグラフである。以下の設問に答えなさい。



問1 図中のa～cはそれぞれ何を示しているのか、答えなさい。

問2 図中のaおよびbでは、光合成速度と呼吸速度の関係はどうか。

下記の(ア)～(ウ)よりそれぞれ選びなさい。

- (ア) 光合成速度 > 呼吸速度
- (イ) 光合成速度 = 呼吸速度
- (ウ) 光合成速度 < 呼吸速度

問3 植物A、植物Bのようなタイプの植物をそれぞれ何というか、答えなさい。

問4 植物Aを暗所に2時間置いた。このとき排出した二酸化炭素量は葉200cm<sup>2</sup>あたりに換算していくらか、答えなさい。

生物基礎解答用紙 (A日程)

I 問1

ア	イ	ウ	エ
肝動脈	消化管 (小腸)	肝門脈	中心静脈
オ	カ	キ	ク
肝静脈	胆管	胆のう	熱
ケ	コ	サ	
腎動脈	糸球体	細尿管	

問2

B

問3

作用名	最も低い物質
再吸収	F

小計

II 問1

ア	イ	ウ	エ
間期	細胞周期	塩基対	メセルソン
オ	カ	キ	ク
相補	T (チミン)	C (シトシン)	塩基配列

問2

S期

問3

DNAポリメラーゼ  
(DNA合成酵素)

問4

半保存的複製

小計

III 問1

ア	イ	ウ	エ
血しょう	赤血球	白血球	血小板

問2

(1)	(2) ㉠	(2) ㉡
酸素解離曲線	高く	低い
(3)	(4)	
95%	35%	
(5)	(6)	
63.2%	15.8ml	

小計

IV 問1

a	b	c
光補償点	光飽和点	見かけの光合成速度

問2

a	b
イ	ア

問3

植物A	植物B
陽生植物	陰生植物

問4

20mg

小計

受験番号

総計