

2017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 ヒトの肝臓とその働きに関する記述である。以下の設問に答えなさい。

肝臓は (ア) という構造単位が集まってできている器官である。肝臓に入る血管には、酸素を運ぶ肝動脈と栄養素を運ぶ (イ) の2つの血管系がある。肝臓はこれらの血管系から入ってくる酸素や栄養素等を用いて、次のような様々な化学反応を行う。

- ① 血液中のグルコースの余剰分から (ウ) を合成し貯蔵する。必要に応じて、この物質をグルコースに分解する働きがある。
- ② 生体に有害な物質が体内に入ってくると、それを分解したり、無害な物質に変えたりする。これを (エ) 作用という。例として、タンパク質や (オ) の代謝で生じる (カ) を (キ) に変換し、腎臓から排泄する。
- ③ 肝細胞内で生成された胆汁は、(ア)の外側に存在する (ク) を通り、(ケ) に貯蔵される。十二指腸内腔に脂肪を含んだ食塊が流入すると (ケ) から胆汁が分泌され、食塊と混和される。胆汁は食物中の (コ) の分解を助ける。

問1 空欄ア～コにあてはまる適切な語句を答えなさい。

問2 文章①の下線部の働きによって何を調節しているのか、答えなさい。

問3 文章②の下線部 (エ) 作用を受ける物質名を、文章②の例以外にひとつ答えなさい。

問4 次の文章サ～ソについて、正しいものには○、誤っているものには×を記入しなさい。

- サ 肝臓は体温の維持にはかかわっていない。
- シ 胆汁には、タンパク質を消化する酵素が含まれている。
- ス 肝臓においてアルブミンの合成が行われている。
- セ 肝細胞からホルモンである糖質コルチコイドが分泌される。
- ソ 古くなった赤血球の分解に関与している。

Ⅱ 生物の特徴に関する記述である。以下の設問に答えなさい。

地球上に生物が誕生し、多様な種類に分かれた。しかし、どの生物も（ア）を遺伝情報として有し、エネルギー物質として（イ）を用いている点では共通している。

右の表は、動物および植物の細胞と原核細胞の比較を示したものであり、細胞の構造が存在するものには+（プラス）、存在しないものには-（マイナス）として表わした。

細胞の構造	動物の細胞	植物の細胞	原核細胞
核(核膜)	(エ)	+	(オ)
細胞壁	-	+	(カ)
細胞膜	+	+	+
ミトコンドリア	+	(キ)	(ク)
葉緑体	-	+	(ケ)
発達した液胞	-	+	(コ)

動物および植物の細胞と原核細胞の大きさを比較すると、大部分の原核細胞の方が（ウ）い。

問1 文中の下線部の細胞は、原核細胞に対して何細胞とよばれるか、答えなさい。

問2 空欄ア～ウにあてはまる適切な語句を答えなさい。

問3 表中の空欄エ～コには、+または-のどちらが入るか、答えなさい。

問4 原核細胞からなる生物の名前を1つ答えなさい。

問5 細胞の構造に関する記述である。正しいものを1つ選び答えなさい。

- ① ミトコンドリアは粒状または糸状の形をしている。
- ② ミトコンドリアは1枚の膜からなり、多くの酵素が存在している。
- ③ 葉緑体は独自のDNAを持つが、ミトコンドリアは独自のDNAを持たない。
- ④ 葉緑体は光エネルギーを用いて、窒素同化を行う。
- ⑤ 葉緑体は酸素を用いた呼吸の場であり、エネルギー物質を作り出す。

Ⅲ 腎臓に関する記述である。以下の設問に答えなさい。

腎臓は尿を生成し、老廃物の排出や体液量・塩類濃度の調整を行っている。1つの腎臓には約100万個の（ア）と呼ばれる尿を生成する構造単位があり、（ア）は（イ）とこれに続く（ウ）からできている。

（イ）は（エ）と（オ）から構成され、この構造で血液中の物質がろ過される。このろ過されたものは（カ）と呼ばれ、（ウ）や集合管を通過していく過程で、必要な成分は再吸収され、その他の老廃物は濃縮され排出される。水やナトリウムイオンなどは再吸収率が高く、ホルモンによってこれらの再吸収が調整されており、体液量と塩類濃度がほぼ一定に保たれる。

以下の表はある健康なヒトの血しょう・尿の成分を調べたものである。インスリンは腎臓の機能を調べるために静脈から注射された物質で、ヒトの体内では利用されない。

成分	質量パーセント濃度 (%)	
	血しょう	尿
タンパク質	7.5	(a)
グルコース	0.1	0
ナトリウムイオン	0.33	0.33
尿素	0.03	1.80
インスリン	0.12	12.00

問1 空欄ア～カにあてはまる適切な語句を答えなさい。

問2 文中の下線部について、このホルモンの名称を2つ答えなさい。

問3 表中の（a）について適切な数値を記入しなさい。

問4 表で水と同じ割合で吸収される成分はどれか、表の成分名から答えなさい。

問5 インスリンは、ろ過された後に再吸収されず、尿中にすべて排出される物質である。

次の設問に答えなさい。必要であれば、四捨五入し小数第1位までで答えよ。

①インスリンの濃縮率を求めなさい。

②1分間に生成される尿量が1.5mLである時、1日あたりにろ過される液量（L）を求めなさい。

③インスリンの1日あたりの排泄量（g）を求めなさい。ただし、尿の密度を1.0g/mLとする。

Ⅳ 体内環境を維持する仕組みに関する記述である。以下の設問に答えなさい。

体内にウイルスや細菌などが侵入した場合、非自己の物質（異物）と認識して排除する。その仕組みを（ ① ）という。（①）においては（ ア ）が重要な役割を果たしている。（ア）には、（ イ ）、（ ウ ）、（ エ ）、リンパ球がある。

（イ）・（ウ）・（エ）は異物が侵入すると、その部位に集まり、直接異物を取り込んで処理をする。これを（ ② ）という。さらにリンパ球が抗原と認識したものに対して、排除する機構が存在する。

リンパ球にはいくつか種類がありT細胞、（ オ ）、（ カ ）がある。これらのすべては他の血球と同じように、（ ③ ）にある造血幹細胞からつくられるが、T細胞はさらに（ ④ ）で成熟する。

（オ）は抗原に対して、血漿中に（ キ ）と呼ばれるタンパク質を分泌し、抗原と結合させて排除する。（キ）が抗原に特異的に結合する反応を（ ⑤ ）反応という。

食物アレルギーは、（⑤）反応のひとつである。症状は即時型の反応であり、場合によっては全身の強い反応を引き起こし、数時間で致命的となることもある。このような反応を（ ⑥ ）という。

問1 空欄①～⑥にあてはまる適切な語句を答えなさい。

問2 空欄ア～キにあてはまる適切な語句を以下の選択肢から選び記号で答えなさい。

【選択肢】

- | | | | |
|--------|--------|------------|---------------|
| A 赤血球 | B 白血球 | C 血小板 | D 神経細胞 |
| E NK細胞 | F 樹状細胞 | G A細胞 | H マクロファージ |
| I 好中球 | J B細胞 | K フィブリノーゲン | L 抗体（免疫グロブリン） |

問3 下線部にある抗原とは何か。文中の語句を使って答えなさい。

生物基礎解答用紙 (A 日程)

I 問1

ア	イ	ウ	エ
肝小葉	(肝) 門脈	グリコーゲン	解毒
オ	カ	キ	ク
アミノ酸	アンモニア	尿素	胆管
ケ	コ		
胆のう	脂肪		

問2

血糖値
(血糖量・血糖濃度)

問3

エタノール
アセトアルデヒド など

問4

サ	シ	ス	セ	ソ
×	×	○	×	○

小計

II 問1

真核細胞

問2

ア	イ	ウ
DNA (デオキシリボ核酸)	ATP (アデノシン三リン酸)	小さ

問3

エ	オ	カ	キ	ク	ケ	コ
+	-	+	+	-	-	-

問4

シアノバクテリア
など

問5

①

小計

III 問1

ア	イ	ウ	エ
ネフロン (腎単位)	腎小体 (マルピーギ小体)	細尿管 (腎細管)	糸球体
オ	カ	エ・オは順不同	
ボーマンのう	原尿		

問2

バソプレシン 鉱質コルチコイド

問3

0

問4

ナトリウムイオン

問5

①	②	③
100	216 (L)	259.2 (g)

小計

IV 問1

①	②	③	④
免疫	食作用	骨髄	胸腺
⑤	⑥		
抗原抗体	アナフィラキシー (ショック)		

問2

ア	イ	ウ	エ
B	F	H	I
オ	カ	キ	
J	E	L	

(イ・ウ・エは順不同)

問3

非自己の物質 (異物)

小計

総計

受験番号