

2020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 細胞に関する記述である。以下の設問に答えなさい。

生物のからだを構成する細胞は、核をもたない (ア) と核をもつ (イ) に分けられる。(イ) には、ミトコンドリア、核、葉緑体などの特定の機能をもつ (ウ) と呼ばれる構造がある。また、細胞膜は、主に (エ) とタンパク質からなる。(エ) は、①水になじみやすい部分と水になじみにくい部分があり、後者どうしを内側に向けて二重に並んでいる。それにより細胞の内部と外部が仕切られ、独立した存在となっている。タンパク質は、細胞膜を通して必要な物質を取り込んだり、不要な物質を排出したりして、物質の出入りを調節している。

ヒトの体液には、さまざまなイオンやグルコース、タンパク質などの物質が含まれており、細胞が安定した生命活動を営むために、これらの成分濃度は一定の範囲で安定していなければならない。そのため、ヒトの細胞内液と細胞外液では、つねに物質の移動・運搬が行われている。細胞内液は (オ) イオンが、細胞外液は (カ) イオンや塩化物イオンが多く含まれており、その他にはカルシウムイオンも含まれている。これらの成分を含む体液の濃度は、腎臓や肝臓により調節されている。②腎臓は、(オ) イオンや (カ) イオンの濃度や水の排出量を調節し、一方、肝臓では、血しょう中のグルコースやタンパク質などの有機物の濃度を調節している。このように腎臓と肝臓は、体液の物質濃度と量が一定の範囲内に調節されるという重要な役割を担っている。

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 下線部①について、それぞれの部分の性質を何というか、答えなさい。

問3 下線部②について、体内環境を一定に維持しようとする何を何というか、答えなさい。

Ⅱ 体内環境の維持に関する記述である。以下の設問に答えなさい。

体内環境は、各器官へ興奮と呼ばれる信号を伝える神経である（ア）系とホルモンを介して各器官を調節する（イ）系のはたらきによって維持されている。（ア）系は、交感神経と副交感神経からなり、交感神経は、活発な状態や興奮した状態のときにはたらき、副交感神経は、休息時などのリラックス状態のときにはたらく。両神経は、同じ器官に分布していることが多く、（ウ）的に作用する。（イ）系は、（イ）腺と呼ばれる器官の細胞でホルモンがつくられ、体液の循環によって全身にいきわたり、特定の器官である（エ）や組織に作用する。（エ）にある標的細胞は、ホルモンを受け取る部分の（オ）が存在し、標的細胞の（オ）にホルモンが結合すると、特定の反応が起こる。

ホルモンの分泌を調節するうえで中心的なはたらきをしているのは、間脳にある（カ）とその下部にある脳下垂体であり、脳下垂体は、前葉と後葉の2つの部分からなっている。脳下垂体後葉は、（カ）から後葉までホルモンを分泌する細胞である（キ）が伸びており、後葉内の血液中にホルモンが直接分泌される。

問1 空欄（ア）～（キ）にあてはまる適切な語句を答えなさい。

問2 下線部について、（イ）腺に属する器官を次から2つ選び、番号で答えなさい。

- ①汗腺 ②副甲状腺 ③消化腺 ④乳腺 ⑤すい臓のランゲルハンス島

問3 脳下垂体後葉から分泌され、腎臓での水分の再吸収や血圧上昇を促進するホルモンを何というか、答えなさい。

問4 血糖濃度を上昇させるホルモンとして、誤っているものを次から1つ選び、番号で答えなさい。

- ①インスリン ②アドレナリン ③グルカゴン ④糖質コルチコイド

Ⅲ 下図は肝臓のはたらきの一部を示している。以下の設問に答えなさい。

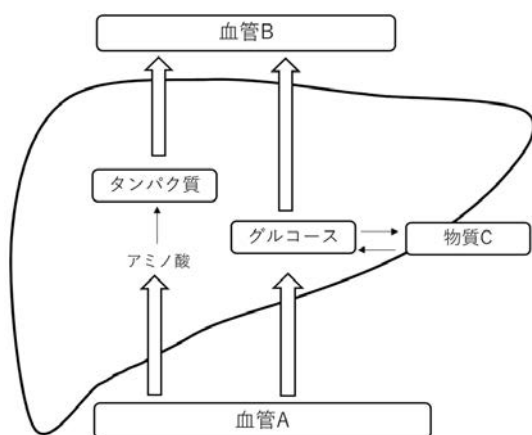


図1 血しょう成分の調節

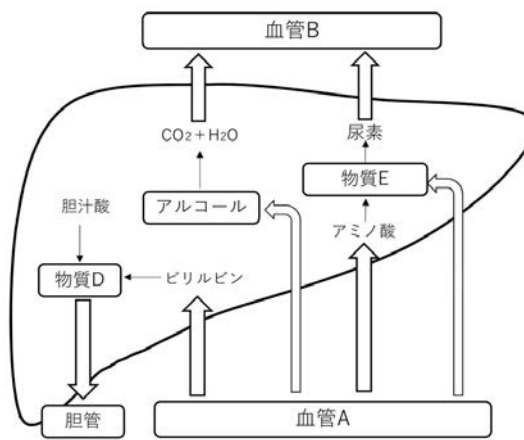


図2 老廃物の排出

問1 肝臓には消化管やひ臓から血管Aが流れ込み、最終的に血管Bを経て心臓に戻る。血管A・血管Bの名称を答えなさい。

問2 図1について以下の設問に答えなさい。

- (1) 肝臓はグルコースを物質Cに変えて貯蔵している。物質Cの名称を答えなさい。
- (2) グルコースを物質Cに変えて何の調節を行っているのか、答えなさい。
- (3) 肝臓で主に合成されるタンパク質の名称を答えなさい。
- (4) アミノ酸からグルコースの合成が行われることを何というか、答えなさい。

問3 図2について以下の設問に答えなさい。

- (1) 物質Dの名称を答えなさい。
- (2) 物質Dは一時的にどこに蓄えられるか、答えなさい。
- (3) ビリルビンは何から生成されたか、答えなさい。
- (4) 物質Eの名称を答えなさい。
- (5) 尿素はある臓器で濃縮され、体外へ排出される。臓器名を答えなさい。

IV DNAおよびRNAに関する記述である。以下の設問に答えなさい。

生物は遺伝情報の担い手としてDNAをもっている。DNAの構造は塩基と（ア）、そして糖である（イ）からなる。この塩基と（ア）および糖からなる高分子化合物は（ウ）と呼ばれる。DNAは（ウ）の鎖がねじれて（エ）構造をとっている。

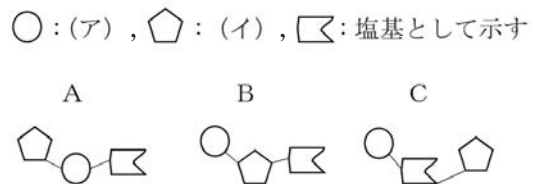
生物のもつ遺伝情報は①DNAから伝令RNA(mRNA)へ、さらに②mRNAからタンパク質へと伝えられる。このような一方向に伝達される流れを（オ）という。mRNAの塩基配列に従って、（カ）の配列に読みかえられる。mRNAの連続した（キ）つの塩基が1つの（カ）を指定し、タンパク質が合成される。（キ）つの塩基の組合せは、全部で（ク）通りある。

DNAの塩基対数や遺伝子の数は生命体によって異なる。ヒトゲノムを構成するDNAには、およそ（ケ）個の遺伝子があると推定されている。また、塩基配列すべてが遺伝子としてはたらくのではないことが知られており、ヒトゲノムの場合、タンパク質の（カ）の配列を指定している部分はDNAの（コ）%程度である。

問1 空欄（ア）～（ク）にあてはまる適切な語句を答えなさい。

問2 DNAに含まれる塩基をカタカナですべて答えなさい。

問3 右図は（ウ）を模式化したものである。それぞれの結合を正しく示したものはどれか、A～Cから選び、記号で答えなさい。



問4 下線部①および②の過程名を答えなさい。

問5 空欄（ケ）および（コ）にあてはまる適切な数値を以下から選び、それぞれ記号で答えなさい。

- a : 0.1 b : 1 c : 5 d : 10
e : 1,000 f : 8,000 g : 21,000 h : 55,000

問6 以下の記述が正しければ○、誤りであれば×を、解答欄に書きなさい。

- （サ）原核生物の細胞には通常、2組のゲノムが存在する。
（シ）卵子には、同じ染色体が2本ずつ存在する。
（ス）DNAの片方の鎖のみに遺伝情報が含まれている。

生物基礎解答用紙 (A日程)

I 問1

ア	イ	ウ	エ
原核細胞	真核細胞	細胞小器官	リン脂質
オ	カ		
カリウム	ナトリウム		

問2

水になじみやすい部分	水になじみにくい部分
親水性	疎水性

問3

恒常性
(ホメオスタシス)

小計

II 問1

ア	イ	ウ	エ
自律神経	内分泌	拮抗	標的器官
オ	カ	キ	
受容体 (レセプター)	視床下部	神経分泌細胞	

問2

②・⑤

問3

バソプレシン

問4

①

小計

III 問1

A	B
(肝)門脈	肝静脈

問2

(1)	(2)	(3)	(4)
グリコーゲン	血糖濃度	アルブミン	糖新生

問3

(1)	(2)	(3)	(4)
胆汁	胆のう	ヘモグロビン (赤血球)	アンモニア
(5)			
腎臓			

小計

IV 問1

ア	イ	ウ	エ
リン酸	デオキシリボース	ヌクレオチド	二重らせん
オ	カ	キ	ク
セントラルドグマ	アミノ酸	3	64

問2

アデニン・シトシン・グアニン・チミン

問3

B

問4

①	②
転写	翻訳

問5

ケ	コ
g	b

小計

問6

サ	シ	ス
×	×	○

総計

受験番号