

試験開始の指示があるまで、この問題冊子の中を見てはいけません。

2023年度 郡山女子大学
一般選抜Ⅲ期
個別学力試験問題

理科

(生物基礎)

注意事項

- 1 試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁等に気付いた場合は、監督者に知らせてください。
- 2 理科は、化学基礎もしくは生物基礎いずれかを選択してください。
- 3 試験終了10分前に、選択しなかった方を回収いたします。

志願番号		氏名	
------	--	----	--

理 科（生物基礎）

I 細胞内の遺伝子とその発現に関する以下の文章を読み、解答欄に書きなさい。

すべての生物の形質は、遺伝子によって決定される。遺伝子は、細胞内の染色体に含まれる(①)にあることがわかっている。細胞内の核^Aという細胞小器官には、(①)が存在する。

(①)は、2本の鎖からなり、塩基どうしが向かい合って結合し、二重らせん構造になっている。(①)の鎖は、ヌクレオチドが多数つながってできている。(①)のヌクレオチドは、デオキシリボースとよばれる糖、リン酸、塩基からできている。塩基には、アデニン、チミン、グアニン、シトシンの4種類があり、2本のヌクレオチド鎖の向かい合った塩基によってはしご状に結合している。この結合には決まった関係があり、このような関係を塩基の相補性という。このため、一方の鎖の塩基配列が決まれば、他方の鎖の塩基配列も決まるという特徴がみられる。また、染色体の(①)の塩基配列には遺伝情報が含まれており、この遺伝情報の全体をゲノムという。この遺伝情報をもとにしてタンパク質が作られている。

タンパク質は、アミノ酸が多数結合した構造になっており、アミノ酸の配列順序や総数によって、タンパク質の種類が決まる。このアミノ酸の配列の違いは、(①)の塩基配列により決められている。タンパク質の合成は、(②)と(③)の2つの段階に分けることができる。

(②)は、核内で行われる。まず、(①)の塩基配列が、(④)に写し取られる。この過程は、塩基の相補性にもとづいて行われる。(④)が核外の細胞質に出ていくと、(③)の過程が始まる。(①)から写し取られた(④)は、コドンとよばれる塩基3つの並びでアミノ酸を指定している。(④)の塩基は4種類あるため、コドンの種類は(⑤)個存在する。しかし、ヒトの細胞内で合成されるタンパク質を構成するアミノ酸は(⑥)種類しかないので、1種類のアミノ酸を指定するコドンが複数ある場合が多い。また、アミノ酸を指定せず、(③)の過程を終了させるためのコドンもある。細胞質に出た(④)には、(⑦)という細胞小器官が付着し、そこにコドンに従ったアミノ酸が運ばれてくる。そして、運ばれてきたアミノ酸どうしが結合して、タンパク質が合成される。

これらのことから、タンパク質を合成するためには、材料となるアミノ酸を食品から摂取しなければならない。しかし、アミノ酸がそのまま食品に含まれていることは少なく、多くの場合は摂取したタンパク質を消化器官内で酵素によりアミノ酸に分解してから吸収し、タンパク質の材料となる。したがって、豚肉を食べると、豚肉に含まれているタンパク質が、そのままヒトの身体を構成するタンパク質になるわけではないということになる。

問1. 本文中の①に当てはまる語句を、アルファベット3文字で解答欄に記入しなさい。

問2. 下線部Aの説明として、正しいものをア～オから2つ選びなさい。

- ア. すべての種の生物の細胞に存在する。
- イ. ATPを合成することができる。
- ウ. 一つの細胞には、必ず複数個存在する。
- エ. 染色体のほか、1～数個の核小体がある。
- オ. 最外層は、二重の膜でできた核膜である。

問3. 下線部Bの塩基が結合する組み合わせとして、正しいものをア～ウから1つ選びなさい。

- ア. アデニンとグアニン、チミンとシトシンがそれぞれ結合する。
- イ. アデニンとチミン、グアニンとシトシンがそれぞれ結合する。
- ウ. アデニンとシトシン、グアニンとチミンがそれぞれ結合する。

問4. 下線部Cの説明として、正しいものをア～オから2つ選びなさい。

- ア. ヒトゲノム中のたんぱく質に翻訳される部分は、約98.5%である。
- イ. ヒトの一つの生殖細胞には、23本の染色体が含まれている。
- ウ. 人体の異なる器官の細胞の染色体に含まれる塩基配列は、異なっている。
- エ. 両親から受け継いだ染色体を組み合わせると、1組のゲノムとなる。
- オ. ヒトのゲノム中には、約2万個の遺伝子が存在している。

問5. 本文中の②と③に当てはまる語句を、ア～オから1つずつ選びなさい。

- ア. 複製 イ. 翻訳 ウ. 分配 エ. 転写 オ. 分裂

問6. 本文中の④を構成する塩基として当てはまらないものを、ア～オから1つ選びなさい。

- ア. ウラシル イ. グアニン ウ. アデニン エ. チミン
- オ. シトシン

問7. 本文中の④の特徴として、間違っているものをア～オから2つ選びなさい。

- ア. 2本鎖である。
- イ. ヌクレオチドには、リボースという糖が含まれている。
- ウ. ヒトでは、エキソンの部分を取り除かれてから、タンパク質の合成に用いられる。
- エ. タンパク質のアミノ酸配列の指定という役割以外の働きをするものもある。
- オ. ヌクレオチドどうしは、糖とリン酸の部分で結合している。

問8. 本文中の⑤と⑥に当てはまる数値（整数）を、解答欄に記入しなさい。

問9. 本文中の⑦に当てはまる細胞小器官名を、解答欄に記入しなさい。

問10. 下線部Dの結合を何というか。解答欄に記入しなさい。

問11. 下線部Eについて、胃液に含まれるペプシンと、すい液に含まれるトリプシンは、いずれもタンパク質を分解する酵素であり、37℃の条件においてそれぞれの酵素の反応速度と pH の関係を調べると、以下の図1となった。図1から考えられることをまとめた考察文の⑧と⑩に当てはまる語句をア～オから、⑨と⑪に当てはまる語句をカ～コからそれぞれ一つずつ選びなさい。

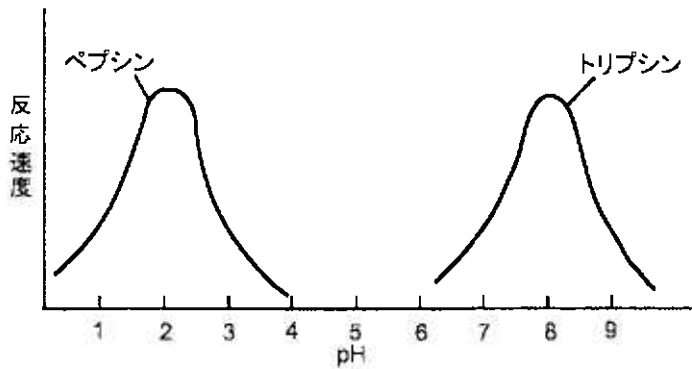


図1
タンパク質分解酵素の
反応速度と pH の関係

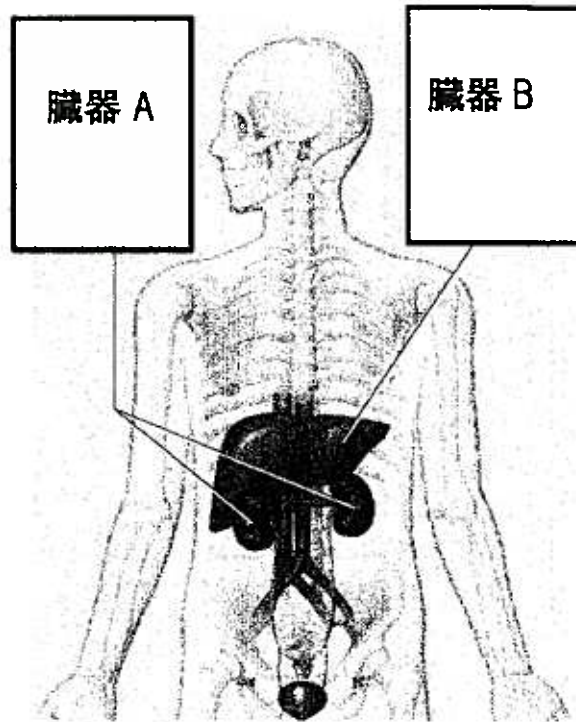
[考察文]

ペプシンの結果から、(⑧)の内部の pH は、(⑨)と考えられる。また、トリプシンの結果から、(⑩)の内部の pH は、(⑪)と考えられる。

ア. すい臓 イ. 小腸 ウ. 胆のう エ. 胃
オ. 肝臓

カ. 強酸性 キ. 弱酸性 ク. 中性 ケ. 弱アルカリ性
コ. 強アルカリ性

Ⅱ 図はヒトの肝臓と腎臓の位置を示す模型図である。図を参照して解答欄に書きなさい。



問1. 臓器のAとBのうち、腎臓はどちらか。AあるいはBで答えなさい。

問2. 以下の文章中の①～⑩に入る適切な用語を語群欄から選び、解答欄に書きなさい。

ヒトの体液には生命活動に必要な多くの物質が含まれており、生命の営みによって体液の濃度は変化する。その濃度調節には腎臓と肝臓が重要な役割を担っている。

腎臓には腎動脈、腎静脈、(①)が出入りし、心臓から出た血液の約(②)%が腎臓に流れ込んでいる。

肝臓は、ヒトの腹部臓器で最大で、動脈からの血液と、(③)や(④)などからの血液が流れこむ。心臓から出た血液量の約(⑤)%が肝臓に流れ込む。

腎臓には尿生成のために、(⑥)という構造があり、(⑦)と(⑧)とから成る。(⑦)は糸球体とボーマンのうから成り、ここでろ過されて生じた液体は(⑨)といい、老廃物以外に体内に有効な物質を多く含む。この有効物質は(⑦)から続く(⑧)で(⑩)される。一方、(⑨)のうち(⑩)されなかった液は、濃縮されて(①)を通りぼうこうに蓄積されてから、尿として体外に排出される。

[語群欄]

消化管	輸尿管	細尿管	集合管	10	20	30	40
ひ臓	腎小体	ネフロン	網状帯	原尿	元尿	再吸収	再生成

Ⅲ からだの体内環境の維持に関する記述である。文中の①～⑫に入る適切な用語を語群欄から選び、解答欄に書きなさい。

ヒトの体では、自律神経系と内分泌系とによって体内環境の状態が一定の範囲内に維持されている。ヒトの内分泌系では、内分泌腺が重要な働きをもつ。

内分泌腺とは、情報を伝達する物質を(①)中に分泌する腺で、分泌される物質はホルモンと呼ばれる。ホルモンは、(①)によって全身に運ばれ、(②)に作用を及ぼす。(②)には、特定のホルモンと結合する(③)をもつ細胞(標的細胞)が存在する。そして、そのホルモンが(③)と結合すると、標的細胞に特定の反応が現れる。ホルモンには多くの種類があり、それぞれ合成される内分泌腺や、作用する(②)や標的細胞、並びに働きが異なっている。さまざまなホルモンの分泌調節において、(④)の(⑤)が中心的な役割を果たしている。甲状腺から(⑥)が分泌される場合、(⑤)から分泌される(⑦)が、(⑧)を刺激する。刺激を受けた(⑧)から(⑨)が分泌され、甲状腺からの(⑥)の分泌を促進する。(⑥)は、標的細胞に作用するとともに、(⑤)や(⑧)にも作用して、それぞれのホルモン分泌を(⑩)する。その結果、(⑥)の分泌量は(⑪)する。(⑥)のように、一連の反応の最終結果が反応のはじめの段階までさかのぼって反応を調節するしくみを、(⑫)という。

[語群欄]

脳下垂体前葉 脳下垂体後葉 松果体 間脳 視床 視床下部
血液 興奮 伝導 促進 抑制 交感神経 副交感神経
受容体 減少 増加 放出ホルモン 放出抑制ホルモン
甲状腺刺激ホルモン パラトルモン チロキシン インスリン
成長ホルモン 標的器官 フィードバック

理 科 (生物基礎) 解答用紙	志願番号	氏名

I

(54点)

(問1、9、10は各4点)

(問2、4、7は各4点、完全解答のみ得点を与える)

(その他の問題は、各3点)

問1		問2		問3		問4	
----	--	----	--	----	--	----	--

問5	②		③		問6		問7	
----	---	--	---	--	----	--	----	--

問8	⑤		⑥		問9		問10	
----	---	--	---	--	----	--	-----	--

問11	⑧		⑨		⑩		⑪	
-----	---	--	---	--	---	--	---	--

II

(22点) (各2点) (問2の③と④は順不同)

問1	
----	--

問2	①		②		③	
	④		⑤		⑥	
	⑦		⑧		⑨	
	⑩					

III

(24点) (各2点)

①		②		③	
④		⑤		⑥	
⑦		⑧		⑨	
⑩		⑪		⑫	

理 科 (生物基礎) 解答用紙	志願番号	氏名

I

(54点)

(問1、9、10は各4点)

(問2、4、7は各4点、完全解答のみ得点を与える)

(その他の問題は、各3点)

問1	DNA	問2	エ オ	問3	イ	問4	イ オ
----	-----	----	-----	----	---	----	-----

問5	②	エ	③	イ	問6	エ	問7	ア ウ
----	---	---	---	---	----	---	----	-----

問8	⑤	64	⑥	20	問9	リボゾーム	問10	ペプチド結合
----	---	----	---	----	----	-------	-----	--------

問11	⑧	エ	⑨	カ	⑩	イ	⑪	ケ
-----	---	---	---	---	---	---	---	---

II

(22点) (各2点) (問2の③と④は順不同)

問1	A
----	---

問2	①	輸尿管	②	20	③	消化管
	④	ひ臓	⑤	30	⑥	ネフロン
	⑦	腎小体	⑧	細尿管	⑨	原尿
	⑩	再吸収				

III

(24点) (各2点)

①	血液	②	標的器官	③	受容体
④	間脳	⑤	視床下部	⑥	チロキシン
⑦	放出ホルモン	⑧	脳下垂体前葉	⑨	甲状腺刺激ホルモン
⑩	促進	⑪	増加	⑫	フィードバック