

2022年度 茨城キリスト教大学一般選抜入学試験 2 期

生物基礎

(解答は解答用紙に記入すること)

I ヒトの体温調節に関する記述である。以下の設問に答えなさい。

① ヒトは、外界の温度に関係なく体温が一定範囲に保つしくみが備わっている。温度の受容器は、皮膚や腹部の内臓、脳にあるが特に間脳の（ア）は、体温調節の中枢としてはたらいっている。間脳の（ア）で体の中心部の温度の変化が感知されると、もとの体温に戻すために次のような調節反応が起こる。

体温が上昇したときは、皮膚の毛細血管を（イ）させ、体表面の血流量を（ウ）させる。

② 体温が低下したときは、皮膚の毛細血管を（エ）させ、体表面の血流量を（オ）させる。また、肝臓や骨格筋、（カ）の脂肪組織では、代謝が促進され、産熱量が増加される。

これらには、自律神経系が関与しているが、交感神経、副交感神経ともに関与しているのが、（キ）時である。

問1 下線部①の体温を一定範囲に保つしくみが備わっている動物を何というか答えなさい。

問2 (ア)～(キ)にあてはまる語句を下記の語句から選び答えなさい。

収縮、拡張、減少、増加、体温の低下、体温の上昇、 視床、視床下部、松果体、脳下垂体、白色、褐色
--

問3 下線部②について以下の設問に答えなさい。

- a 肝臓や骨格筋など体の各組織の代謝を活性化させるホルモン名を答えなさい。
- b これらの反応で体温の維持が不十分なときには何か起こり、さらに産熱量を高めるか答えなさい。

II 免疫に関する記述である。以下の設問に答えなさい。

免疫では、① 造血幹細胞から分化した様々な細胞の関りが重要であり、特に白血球やリンパ系が大切な役割を果たしている。白血球も赤血球や血小板と同じように、骨髄で造血幹細胞から作られ、② リンパ球において、ある細胞は骨髄と胸腺でそれぞれ分化、成熟する。

私達の体はウイルスや細菌などの病原体から大きく3つの防衛ラインによって守られている。第1の防衛ラインは体外環境から病原体が侵入するのを防いでいる（ア）や（イ）などのバリアである。第2の防衛ラインは、食細胞が侵入した病原体を（ウ）によって排除する反応である。第3の防衛ラインは、樹状細胞の指令と（エ）の補助によって活性化した（オ）が特定の病原体にのみ強力にはたらく（カ）である。（カ）には、キラーT細胞が感染細胞を特異的に除去する（キ）と抗体が関与する（ク）がある。また、（ケ）は適応免疫（獲得免疫）の反応を特異的に制御し、自己の組織が損傷しないように働いている。

問1 （ア）～（ケ）にあてはまる語句を答えなさい。

問2 下線部①, ②について、図示化したものを図1に示す。図中のA～Dの細胞の名前を答えなさい。尚、Aは病原体の排除に効果的に働き、Bは抗原提示を行い、リンパ節に移動する細胞である。

問3 図2について抗原aの2回目の感染における最も適切な抗体の変動を示しているのはA～Cのうちどれか、1つ答えなさい。また、その理由を簡潔に答えなさい。

問4 臓器移植において、細胞性免疫がはたらくことで移植臓器の細胞を攻撃してしまうことがしばしば起きる。この現象を何というか答えなさい。

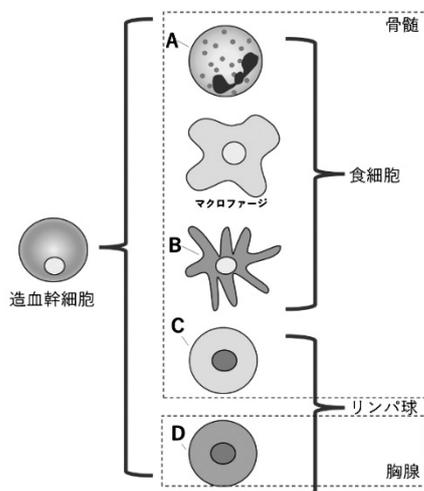


図1

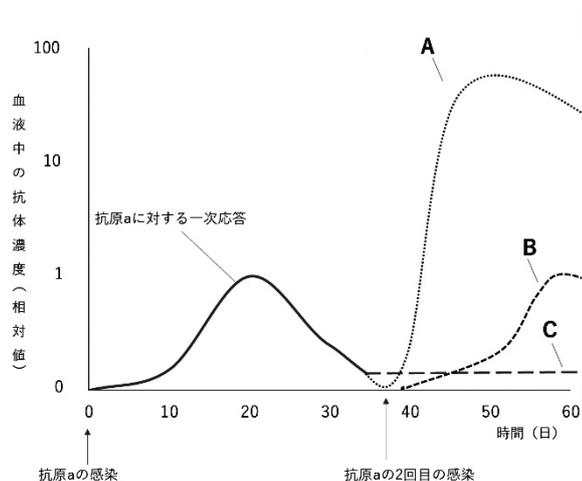


図2

Ⅲ DNAの構造に関する記述である。以下の設問に答えなさい。

すべての生物は、遺伝情報を担う物質としてDNAを持っている。DNAは2本の鎖からなる（ア）構造をしている。それぞれの鎖は（イ）とよばれる単位の繰り返しでできており、（ウ）と糖と塩基からなる。DNAを構成する糖は（エ）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、その並び方は、生物がもつさまざまな形質を現すための遺伝情報として重要な役割を果たしている。また、特定の塩基同士が対を作りやすい性質を（オ）性という。

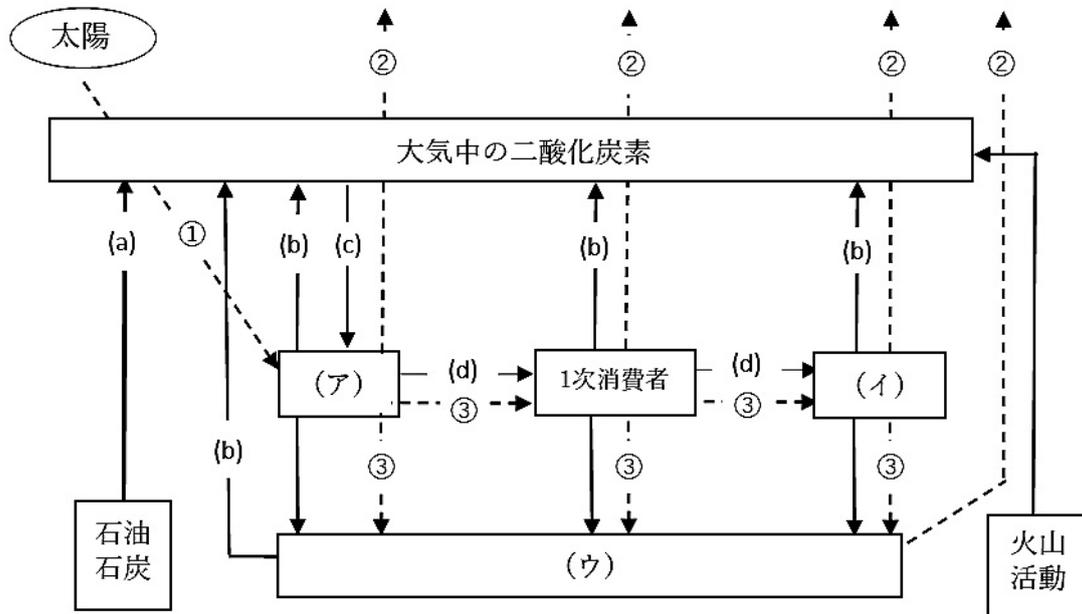
問1 （ア）～（オ）にあてはまる語句を答えなさい。

問2 DNAの一方の鎖の塩基配列がTAGCACTのとき、対になる鎖の塩基配列を答えなさい。

問3 下表はヒト、コムギ、バッタから抽出したDNA中の塩基数の割合を示している。①～③に当てはまる数値を答えなさい。

生物名	アデニン (A)	グアニン (G)	シトシン (C)	チミン (T)
ヒト		20%	①%	
コムギ	27%			②%
バッタ			21%	③%

IV 下の図は、生態系における炭素とエネルギーの流れを模式的に表している。実線は炭素、破線はエネルギーを示す。以下の設問に答えなさい。



問1 図の(ア)～(ウ)について、適切な語句を答えなさい。

問2 図の①～③のエネルギーの形態としてあてはまるものを下記の選択肢から選び、答えなさい。

光エネルギー 化学エネルギー 熱エネルギー

問3 (a)～(c)の現象をそれぞれ何というか答えなさい。

問4 (d)の食う食われるの関係は、ひとつつながりの鎖に例えることができる。この関係を何というか答えなさい。

問5 エネルギー、炭素、窒素のうち、生態系のなかを循環しないものはどれか答えなさい。

生物基礎解答用紙 (No.1)

I

問1

恒温動物

問2

(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
視床下部	拡張	増加	収縮
(オ)	(カ)	(キ)	
減少	褐色	体温の上昇	

問3

a	b
チロキシン (甲状腺ホルモン)	体の震え

小計

II

問1

(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)	(オ)
皮膚	粘膜	食作用	ヘルパーT細胞 (マクロファージ)	リンパ球
(カ)	(キ)	(ク)	(ケ)	
適応免疫 (獲得免疫)	細胞性免疫	体液性免疫 (液性免疫)	制御性T細胞 (免疫寛容)	

問2

A	B	C	D
好中球	樹状細胞	B細胞	T細胞

問3

A

理由

再度、同じ抗原(病原体)が体内に侵入した場合には、記憶細胞がすぐに活性化し、増殖して(細胞性免疫や体液性免疫がはたらくため)ただちに強い免疫反応を示すため。(免疫記憶がされており、二次応答が起きるため。)

問4

拒絶反応
(HVG反応)

小計

III

問1

(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)	(オ)
二重らせん	ヌクレオチド	リン酸	デオキシリボース (五炭糖)	相補

問2

ATCGTGA

問3

①	②	③
20	27	29

小計

生物基礎解答用紙 (No.2)

Ⅳ

問1

(ア)	(イ)	(ウ)
生産者	2次消費者	分解者

問2

①	②	③
光エネルギー	熱エネルギー	化学エネルギー

問3

(a)	(b)	(c)
燃焼	呼吸	光合成

問4

食物連鎖

問5

エネルギー

小計

受験番号

2/2

総計