

生物基礎

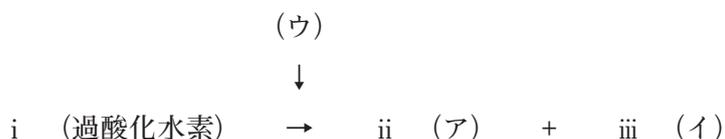
(解答は解答用紙に記入すること)

I 酵素に関する記述である。以下の設問に答えなさい。

代謝におけるさまざまな化学反応は、酵素によって促進されている。例えば、① 過酸化水素水を室温で放置すると、過酸化水素水がゆっくり分解されて、(ア)と(イ)になる。しかし、過酸化水素水にニワトリの肝臓片を加えると、過酸化水素水は急激に分解されて、気泡として(イ)が放出される。このような急激な反応は、(ウ)という酵素のはたらきによって起こり、この反応において② 酵素自体は変化しない。酵素は主に(エ)でできており、(オ)の遺伝情報もとづいて、必要に応じて細胞内で合成されている。

問1 (ア)～(オ)にあてはまる語句を答えなさい。

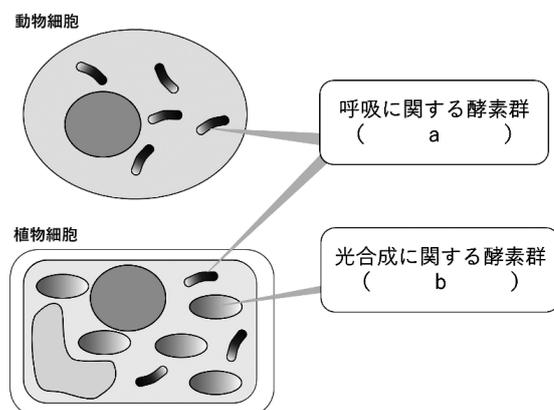
問2 下線部①について、下記の化学反応式を係数もつけて完成させなさい。なお、式中の(ア)～(ウ)には上の文章中と同じ語句が入る。



問3 (ウ)と同様の作用をもつ無機物質を何というか、答えなさい。

問4 下線部②について、酵素のようにそれ自体は変化せず、化学反応を促進する物質を何というか、答えなさい。

問5 細胞内ではたらいっている酵素は、細胞内に一様に分布しているのではなく、それぞれ特定の場所に存在している。右の図のa及びbに入る最も適切な細胞小器官名は何か、答えなさい。また、アミラーゼのような消化酵素は細胞の内・外どちらに分泌されているか、答えなさい(内・外のうち、どちらかに○をつけなさい)。



図

Ⅱ タンパク質と遺伝情報に関する記述である。以下の設問に答えなさい。

私たちのからだの構成物質中で最も種類が多いタンパク質は、生命を営むうえで重要なはたらきをしている。例えば、赤血球の成分として酸素を運ぶ（ア）、化学反応を円滑に進める（イ）、免疫反応にかかわる（ウ）、筋繊維をつくる（エ）および（オ）などにタンパク質が含まれている。

これらのタンパク質の違いは、さまざまな種類の（カ）のつながる数や並び方で生じ、この（カ）の数や並び方を決めているのがDNAの塩基配列である。つまり、DNAには、遺伝子として遺伝情報（塩基配列）が保存されており、その遺伝情報をもとに、必要に応じてタンパク質が合成されている。

① タンパク質の合成は、転写によりDNAの塩基配列がRNAの一種である（キ）という分子に写し取られた後、（ク）によりタンパク質のアミノ酸配列に変換されてタンパク質が合成される2つの過程からなっている。

問1 （ア）～（ク）にあてはまる語句を答えなさい（エ及びオは順不同）。

問2 下線部①について、DNA→RNA→タンパク質の順に一方向に遺伝情報が流れる原則を何というか、答えなさい。

問3 DNAの遺伝情報からタンパク質が合成されることを何というか、答えなさい。

問4 DNAとRNAにおける全体構造の違いについて、答えなさい。

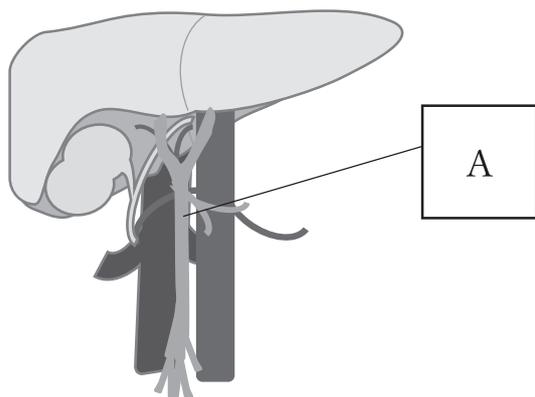
Ⅲ 肝臓に関する記述である。以下の設問に答えなさい。

ヒトの肝臓は、腹部の右上、(ア)膜の真下に位置して、ほぼ肋骨の内側に収まった(イ)色をした器官である。肝臓は、ほかの器官と異なり、(ウ)と(エ)という2種類の血管から血液が大量に流れ込んでいる。肝臓の内部は約50万個の(オ)の形をした肝小葉が集まっている。

肝臓の下部からは胆管が(カ)に伸びている。肝細胞でつくられた(キ)は胆のうにいったん蓄えられ、濃縮されてから(カ)に放出される。また、肝臓にはさまざまな役割があるが、大きな役割の1つとして、① 血糖値の調節がある。

問1 (ア)～(キ)にあてはまる語句を答えなさい(ウ及びエは順不同)。

問2 上記、文章中の(キ)の成分の1つは赤血球由来の成分が代謝され生成されたものである。何という物質か、答えなさい。また、(キ)の主な役割について20字程度で答えなさい。



問3 上の図は肝臓の位置とつくりについて模式的に示している。図中、Aには小腸の絨毛から毛細血管に吸収された栄養成分を含む血液が流れているが、主にどのような栄養成分が含まれているか。下記の選択肢より、最も適切なものを番号で1つ選択しなさい。また、その血液は動脈血か静脈血のどちらであるか答えなさい。

- (1) 主としてグルコースやアミノ酸などの栄養成分を含む。
- (2) 主として脂質などの栄養成分を含む。
- (3) 主として無機質などの栄養成分を含む。
- (4) 主としてグルコースや脂質などの栄養成分を含む。

問4 上記、文章中の下線部①について、下記の記述(1)～(4)のうち、正しいものには○、間違っているものには×を記入しなさい。

- (1) 血糖値が低い場合には、グリコーゲンを血中に放出し、血糖値を調節する。
- (2) 肝臓では、アミノ酸などからグルコース合成が行われている。
- (3) 糖新生を行うことによりアルブミンなどのタンパク質を合成している。
- (4) グルカゴンは肝臓にはたらい、グリコーゲンからグルコースへの分解を促進する。

IV 免疫に関する記述である。以下の設問に答えなさい。

私たちのからだは、自然免疫と適応免疫によって、病原体の侵入を防ぎ、侵入した病原体を排除している。適応免疫には、T細胞が活性化して感染細胞を攻撃し、感染細胞内の病原体を除去する細胞性免疫と、B細胞が活性化して(ア)と呼ばれるタンパク質を分泌し、細胞外の病原体を除去する体液性免疫とがある。また、(イ)は、適応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はたらいている。

病原体に対応する主な免疫細胞は、(ウ)である。(ウ)には、好中球、マクロファージなどの(エ)や、ナチュラルキラー細胞(NK細胞)、B細胞、T細胞などのリンパ球が含まれる。免疫細胞は、全て骨髄にある(オ)からつくられる。リンパ球であるB細胞は骨髄で、T細胞は(カ)で、それぞれ分化・成熟する。

問1 (ア)～(カ)にあてはまる語句を答えなさい。

問2 病原体を取り込んで活性化し、リンパ節に移動して適応免疫を始動させる免疫細胞を何というか、答えなさい。

問3 臓器移植における拒絶反応の現象は、2種の適応免疫のどちらが関与しているか、答えなさい。

問4 花粉、薬剤、食物などに含まれる成分で、アレルギーの原因となる抗原を何というか、答えなさい。

問5 自己の細胞を攻撃する免疫反応が生じて、臓器などに重い炎症や障害が生じる病気の総称を何というか、答えなさい。

生物基礎解答用紙 (No.1)

I

問1

(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)	(オ)
水	酸素	カタラーゼ	タンパク質	DNA (デオキシリボ核酸)

問2

i	ii	iii
$2H_2O_2$	$2H_2O$	O_2

問3

酸化マンガン(IV) (二酸化マンガン)

問4

触媒

問5

a	b	細胞
ミトコンドリア	葉緑体	内 ・ 外

小計

II

問1

(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)	(オ)
ヘモグロビン	酵素	抗体 (免疫グロブリン)	アクチン	ミオシン
(カ)	(キ)	(ク)	(エ及びオは順不同)	
アミノ酸	mRNA (伝令RNA)	翻訳		

問2

セントラルドグマ

問3

遺伝子の発現 (遺伝子発現)

問4

DNAは二重らせん構造, RNAは一本鎖である。

小計

III

問1

(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)	(オ)
横隔	赤褐 (暗赤褐)	肝門脈	肝動脈	六角柱
(カ)	(キ)	(ウ及びエは順不同)		
十二指腸	胆汁			

問2

成分	主な役割 (20字程度)
ビリルビン	脂肪を乳化してリパーゼの働きを助ける。

(解答例)

問3

番号	血液
(1)	静脈血

問4

(1)	(2)	(3)	(4)
×	○	×	○

小計

受験番号 1/2

生物基礎解答用紙 (No.2)

Ⅳ

問 1

(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)	(オ)
抗体 (免疫グロブリン)	制御性T細胞 (免疫寛容)	白血球	食細胞	造血幹細胞
(カ)				
胸腺				

問 2

樹状細胞

問 3

細胞性免疫

問 4

アレルゲン

問 5

自己免疫疾患

小 計

受験番号	
------	--

2 / 2

総 計