

生物 Ⅲ期第1回 2022年3月2日(水)実施

設問は5題ある。
解答番号は1～26までである。
解答は設問の各選択肢の中から1つ選び、解答用紙の該当する箇所を鉛筆でぬりつぶすこと。

第1問 免疫に関する下の文章を読み、次の問い(問1～3)に答えよ。

[解答番号 ～]

スギ花粉症は、程度の差はあっても多くの日本人が抱えているアレルギー症状である。スギ花粉症が起こる原理は、抗原抗体反応と同じであるが、この場合、(1) スギ花粉の成分が抗原となる。この抗原抗体反応は、特殊なタイプの抗体(IgE)によって起こる。粘膜上皮の近くに存在するマスト細胞(肥満細胞)が放出するヒスタミンなどの物質は、血流を増加させたり知覚神経を刺激したりするので、その結果として鼻水、くしゃみ、眼のかゆみなどの症状を誘導する。

問1 上の文章中の下線部(1)に関して、アレルギーを引き起こす抗原の総称を何というか。①～⑦のうちから1つ選べ。[解答番号]

- ① サイトカイン ② リゾチーム ③ MHC 抗原
- ④ ディフェンシン ⑤ アレルゲン ⑥ アナフィラキシー
- ⑦ エピトープ

問2 スギ花粉の成分によるアレルギー反応の過程に関する記述 a~e について、アレルギー反応が成立する順番に従って正しく並べたものはどれか。①~⑩のうちから1つ選べ。【解答番号 】

- a マスト細胞の表面の IgE に抗原となるスギ花粉の成分が結合する。
- b IgE がマスト細胞の表面に付着する。
- c 抗原となるスギ花粉の成分を認識した樹状細胞によって、ヘルパーT細胞が活性化する。
- d B細胞が活性化し、分化した形質細胞から IgE が分泌される。
- e マスト細胞がヒスタミンを放出する。

	順 番
①	a → b → c → d → e
②	a → b → d → c → e
③	a → d → c → b → e
④	b → c → d → a → e
⑤	b → a → c → d → e
⑥	c → d → a → b → e
⑦	c → d → b → a → e
⑧	d → a → b → c → e
⑨	d → b → a → c → e
⑩	d → c → b → a → e

問3 スギ花粉症を引き起こす免疫のしくみに関する記述 a~d の正誤について、正しい組合せはどれか。①~⑩のうちから1つ選べ。【解答番号 】

- a スギ花粉症には体液性免疫が関与している。
- b スギ花粉症には獲得免疫が関与している。
- c スギ花粉症の患者が、翌年のスギ花粉飛散時期に同様のアレルギー症状を示すのは、免疫記憶が関係している。
- d 抗原となるスギ花粉の成分は、IgE の定常部に結合する。

	a	b	c	d
①	誤	正	誤	誤
②	誤	正	正	誤
③	誤	正	誤	正
④	誤	正	正	正
⑤	正	誤	正	誤

	a	b	c	d
⑥	正	誤	誤	正
⑦	正	誤	正	正
⑧	正	誤	誤	誤
⑨	正	正	正	誤
⑩	正	正	正	正

第2問 浜矢と葉香は横浜薬科大学を目指す高校生である。2人の会話文を読み、次の問い(問1~3)に答えよ。【解答番号 ~ 】

浜矢: ホタルってすごく綺麗だね。
 葉香: 私も大好き。浜矢くん、ホタルってどうやって発光しているか知ってる?
 浜矢: えっと...電池が内蔵されているわけではない。発光するってことは、何かしらのエネルギーを体の中で生み出しているはずだね。
 葉香: ええ、その通り。ホタルはルシフェリンという光の素を持っていて、これを発光させるにはエネルギーが必要よ。生物は体外から取り入れた物質をさまざまな化学反応によって他の物質につくりかえて利用しているのよ。これら生体内での合成と分解の化学反応全体をまとめて(ア)といって、この過程の中で、化学反応に伴ってエネルギーの受け渡しが行われるの。一般に、細胞内でのエネルギーのやりとりは、(イ)という分子を「エネルギーの通貨」として利用して行われるのよ。
 浜矢: 「エネルギーの通貨」があるなんて、とても面白いね。では、その通貨はどうやって使うの?
 葉香: (イ)は、塩基である(ウ)と、糖である(エ)が結合した(オ)に、3個のリン酸が結合した構造をした化合物なの。リン酸同士の結合は多量のエネルギーを持っていて、細胞内でこの結合が切れて(イ)から(カ)になるときにエネルギーを放出する。これが通貨の使い方よ。
 浜矢: そうか! この時に放出されたエネルギーを使ってホタルはルシフェリンを発光させて光るんだね。
 葉香: (イ)は、使いっぱなしではなくて再生もされるのよ。(1)呼吸などによってエネルギーが供給されると、(カ)にリン酸1分子が結合して再び(イ)に合成される。こうやって細胞内で繰り返しエネルギーの受け渡しにはたらくところが「通貨」と呼ばれる理由よ。

問1 上の文章中の空欄(ア)~(カ)に当てはまる語句として、最も適切なものはどれか。①~⑩のうちからそれぞれ1つずつ選べ。【解答番号 ~ 】

ア	<input type="text" value="4"/>	イ	<input type="text" value="5"/>	ウ	<input type="text" value="6"/>
エ	<input type="text" value="7"/>	オ	<input type="text" value="8"/>	カ	<input type="text" value="9"/>

- ① ATP
- ② ADP
- ③ AMP
- ④ 代謝
- ⑤ アデニン
- ⑥ アデノシン
- ⑦ 同化
- ⑧ 光合成
- ⑨ リボース
- ⑩ デオキシリボース

問2 上の文章中の下線部(1)は、酸素の存在下で、有機物を分解してエネルギーを取り出す反応であるという点では「燃焼」という現象と似ている。下の記述 a~f のうち、呼吸にのみあてはまる組合せはどれか。①~⑧のうちから1つ選べ。【解答番号 】

- a 有機物の分解反応が急激に起こる。
- b 有機物の分解反応が効率よく段階的に起こる。
- c 有機物の分解反応に酵素が関与する。
- d 高い温度条件でのみ反応が起こる。
- e 有機物の化学エネルギーが、光エネルギーと熱エネルギーとなり放出される。
- f 最終的に水と二酸化炭素を生ずる。

- ① (a, d)
- ② (a, c, f)
- ③ (a, d, e)
- ④ (a, d, e, f)
- ⑤ (b, c)
- ⑥ (b, c, f)
- ⑦ (b, d, e)
- ⑧ (b, c, e, f)

問3 上の文章中の下線部(1)に関して、以下の実験を行った。予想される**実験2**の結果として最も適切なものはどれか。①~③のうちから1つ選べ。

[解答番号 **11**]

【**実験1**】タマネギの根の薄い切片を適当な培地中に入れ、37℃で培養した。培養開始前と培養24時間後における呼吸量をそれぞれ測定した。

【**実験2**】**実験1**と同一条件でタマネギの根の薄い切片を培養する際に、培地中にタンパク質の合成を阻害する物質を加えた。培養24時間後における呼吸量を測定し、**実験1**の結果と比較した。

【**実験1の結果**】培養24時間後の呼吸量は、培養開始前の約3倍に増加していることがわかった。このとき、タンパク質合成は著しく増加していたが、呼吸に関わる酵素の活性は一定であった。

【**実験2の結果**】 **11**

- ① 呼吸量は、**実験1**の結果と同程度であった。
- ② 呼吸量は、**実験1**の結果よりも増加した。
- ③ 呼吸量は、**実験1**の結果よりも減少した。

第3問 真核生物の遺伝に関する下の文章を読み、次の問い(問1~4)に答えよ。

[解答番号 **12** ~ **15**]

真核細胞の核には核酸が含まれる。核酸は、ヌクレオチドが多数連結した分子である。核酸にはDNAとRNAがある。DNAはその生物種の遺伝情報を保存し、RNAはDNA上の遺伝情報が発現する際に合成されて、機能する。DNAは2本のヌクレオチド鎖で構成されており、ヌクレオチド鎖の間には塩基対が形成されている。チミンは(ア)と、グアニンは(イ)と塩基対を形成する。この性質を相補性といい、相補的DNA鎖は細胞分裂の際に、半保存的に複製され、それぞれの娘細胞に取られる。

真核細胞中の長いDNAは(ウ)というタンパク質に巻きついた状態の(エ)を形成し、さらに規則正しく折りたたまれた(オ)という構造を取っている。細胞分裂の際にはさらにコンパクトに折りたたまれた(1)染色体が形成され、娘細胞にそれぞれ染色体が分配される。

問1 上の文章中の空欄(ア)~(イ)に当てはまる語句として、正しい組合せはどれか。①~⑥のうちから1つ選べ。 [解答番号 **12**]

	ア	イ
①	アデニン	ウラシル
②	アデニン	シトシン
③	ウラシル	アデニン
④	ウラシル	シトシン
⑤	シトシン	アデニン
⑥	シトシン	ウラシル

問2 上の文章中の空欄(ウ)~(オ)に当てはまる語句として正しい組合せはどれか。①~⑥のうちから1つ選べ。 [解答番号 **13**]

	ウ	エ	オ
①	クロマチン	ヌクレオソーム	ヒストン
②	クロマチン	ヒストン	ヌクレオソーム
③	ヌクレオソーム	クロマチン	ヒストン
④	ヌクレオソーム	ヒストン	クロマチン
⑤	ヒストン	クロマチン	ヌクレオソーム
⑥	ヒストン	ヌクレオソーム	クロマチン

問3 上の文章中の下線部(1)に関して、細胞周期のうち、染色体が観察できるのはどの段階か。①~⑧のうちから1つ選べ。 [解答番号 **14**]

- ① G₀期のみ ② G₁期のみ ③ G₂期のみ ④ M期のみ
- ⑤ S期のみ ⑥ G₁期とS期 ⑦ G₂期とM期 ⑧ 常に観察できる

問4 真核生物の遺伝子の転写に関する下の文章中の空欄(カ)~(ケ)に当てはまる語句の組合せとして正しいものはどれか。①~⑧のうちから1つ選べ。

[解答番号 **15**]

真核生物の遺伝子はタンパク質の情報を含んでいる(カ)と、含んでいない(キ)で構成される。遺伝子が転写されるためにはRNAポリメラーゼや基本転写因子が結合する領域が必要である。RNAポリメラーゼが結合する領域を(ク)という。遺伝子が転写され、生じた転写産物から(キ)の領域が切除され、(カ)のみが連結されたmRNAが合成される。この過程を(ケ)という。

	カ	キ	ク	ケ
①	イントロン	エキソン	オペレーター	スプライシング
②	イントロン	エキソン	オペレーター	セントラルドグマ
③	イントロン	エキソン	プロモーター	スプライシング
④	イントロン	エキソン	プロモーター	セントラルドグマ
⑤	エキソン	イントロン	オペレーター	スプライシング
⑥	エキソン	イントロン	オペレーター	セントラルドグマ
⑦	エキソン	イントロン	プロモーター	スプライシング
⑧	エキソン	イントロン	プロモーター	セントラルドグマ

第4問 浜矢と葉香は横浜薬科大学を目指す高校生である。2人の会話を読み、次の問い(問1~3)に答えよ。[解答番号 16 ~ 21]

葉香: ねえ、地球ができてから、原始的な生物の誕生を可能にした過程をなんていうか知ってる?

浜矢: うん。(ア)だよ。

葉香: それでね。(1) 細胞内共生説 であるでしょう。教科書でいうと、真核生物の出現あたりで出てくるワードだよ。

浜矢: この真核生物の出現で、そのあとにつづく、藻類の出現や、海生無脊椎動物の出現につながっていくんだよ。

葉香: それでね。地質時代と生物の変遷の下の表の空欄をうめてほしいんだ。

浜矢: えっ。いきなり?

問1 上の会話文中の空欄(ア)に当てはまる語句として、正しいものはどれか。

①~⑥のうちから1つ選べ。[解答番号 16]

- ① 分子進化 ② 自然選択 ③ 化学進化
④ 種分化 ⑤ 生物進化 ⑥ DNAワールド

問3 上の会話文中の下線部(1)に関する記述a~dの正誤について、正しい組合せはどれか。①~⑩のうちから1つ選べ。[解答番号 21]

- a ミトコンドリアと葉緑体は、いずれも独自のDNAをもつ。
b シアノバクテリアが細胞内に共生した結果、ミトコンドリアができた。
c 細胞内共生説の根拠として、葉緑体が2枚の生体膜で包まれていることが挙げられる。
d 細胞内共生の宿主となった原核細胞は、嫌気性細菌と考えられている。

	a	b	c	d
①	誤	誤	正	正
②	誤	正	誤	誤
③	誤	正	正	誤
④	誤	正	誤	正
⑤	正	正	正	誤

	a	b	c	d
⑥	誤	誤	誤	正
⑦	正	正	誤	正
⑧	正	誤	正	正
⑨	正	誤	誤	誤
⑩	正	正	正	正

問2 下の表の空欄(イ)~(オ)に当てはまる語句として、正しいものはどれか。①~⑩のうちからそれぞれ1つずつ選べ。

[解答番号 17 ~ 20]

イ 17 ウ 18 エ 19 オ 20

- ① 被子植物の繁栄 ② 草原の拡大 ③ 被子植物の出現
④ 昆虫類の出現 ⑤ 鳥類の出現 ⑥ 三葉虫の出現
⑦ 哺乳類の出現 ⑧ は虫類の出現 ⑨ 三葉虫の絶滅
⑩ アンモナイトの絶滅

地質時代区分		動物	植物
新生代	第四期	ヒトの出現と繁栄	F
	新第三紀 古第三紀	人類の出現	G
	白亜紀	(イ) 恐竜の繁栄と絶滅	(オ)
中生代	ジュラ紀	(ウ) は虫類の繁栄	裸子植物の繁栄
	三畳紀	A は虫類の発達	H
	ペルム紀	(エ)	シダ植物の衰退
古生代	石炭紀	B 両生類の繁栄	木生シダの繁栄
	デボン紀	両生類の出現	I
	シルル紀	C	シダ植物の出現
	オルドビス紀	D	J
	カンブリア紀	E	藻類の発達
先カンブリア時代	無脊椎動物の出現	藻類の出現	

表 地質時代と生物の変遷

設問の都合上、表中の明記できない部分をA~Jとして表してある。

第5問 酵母を用いた発酵の実験に関する下の文章を読み、次の問い(問1~5)に答えよ。[解答番号 22 ~ 26]

【実験】

乾燥酵母 10 g を 90 mL の水に入れた酵母液をつくり、ビーカーにこの酵母液 40 mL と 10%グルコース溶液 40 mL を入れて発酵液とした。次に、下の図に示すキューネの発酵管の盲管部に、空気が入らないようにしてこの発酵液を入れ、40°C の恒温器に静置して、1~2分ごとに気体の発生量を記録した。

【結果】

発酵液を 40°C に保つと、(1) 盲管部の先端に気体が発生し、盲管部の液面が下がった。このとき、容器に(ア)溶液を加えると気体が消失した。次に、盲管部の液を取り出して、ヨウ素ヨウ化カリウム溶液を加え、70°C に加温したところ、(2) ヨードホルム臭がした。



図 キューネの発酵管

問1 上の文章中の下線部(1)で発生した気体はどれか。①~⑥のうちから1つ選べ。[解答番号 22]

- ① 酸素 ② 二酸化炭素 ③ 水素
④ 窒素 ⑤ アンモニア ⑥ 塩素

問2 上の文章中の空欄（ア）に当てはまる語句として、正しいものはどれか。

①～⑤のうちから1つ選べ。【解答番号 23】

- ① 塩化カリウム ② 硫酸ナトリウム ③ 塩化ナトリウム
 ④ 塩化アンモニウム ⑤ 水酸化ナトリウム

問3 上の文章中の下線部（2）に関して、発酵により混合液中にどのような物質ができたことを示しているか。①～⑥のうちから1つ選べ。【解答番号 24】

- ① ギ酸 ② エタノール ③ 乳酸
 ④ アンモニア ⑤ 硫化水素 ⑥ 酢酸

問4 発酵と解糖に関する説明文 a～e の正誤について、正しい組合せはどれか。

①～⑩のうちから1つ選べ。【解答番号 25】

- a アルコール発酵では、十分な酸素が必要である。
 b アルコール発酵では、グルコースからATPを生成することができる。
 c 乳酸発酵では、グルコースから合成されたピルビン酸が酸化され、最終的に乳酸となる。
 d 筋肉でグルコースやグリコーゲンが好氣的に乳酸に分解される現象を解糖という。
 e 解糖系では、消費されるATPと生成されるATPの量が等しい。

	a	b	c	d	e
①	正	誤	正	誤	正
②	誤	誤	正	正	誤
③	誤	正	正	正	正
④	誤	正	誤	誤	誤
⑤	正	正	誤	誤	誤

	a	b	c	d	e
⑥	正	誤	正	誤	誤
⑦	正	正	正	誤	正
⑧	誤	誤	誤	正	正
⑨	正	正	誤	正	正
⑩	誤	誤	誤	正	誤

問5 酵母に関する説明文として正しいものはどれか。①～⑤のうちから1つ選べ。

【解答番号 26】

- ① 原核細胞なので、ミトコンドリアがなく、発酵しか行うことができない。
 ② 真核細胞だが、ミトコンドリアがなく、発酵しか行うことができない。
 ③ 子のう菌の仲間属し、呼吸と発酵の両方を行うことができる。
 ④ 原核細胞だが、ミトコンドリアをもち、呼吸と発酵の両方を行うことができる。
 ⑤ 子のう菌の仲間属し、核膜をもたない。

2022年度 一般選抜 Ⅲ期第1回
 生物 正解表

解答番号	正答	解答番号	正答
1	5	14	4
2	7	15	7
3	9	16	3
4	4	17	10
5	1	18	5
6	5	19	9
7	9	20	3
8	6	21	8
9	2	22	2
10	5	23	5
11	3	24	2
12	2	25	4
13	6	26	3

【出題分野・テーマ】

入試日程	問題番号	出題分野・テーマ	難易度
一般選抜Ⅰ期 (第1回)	第1問	細胞・発生・免疫 プログラム細胞死	やや難
	第2問	生態系 世界と日本のバイオーム	やや易
	第3問	刺激の受容と反応 慣れと鋭敏化・条件付け	やや難
	第4問	個体群 生命表と生存曲線	標準
	第5問	体内環境 腎臓のはたらき	標準
一般選抜Ⅱ期 (第1回)	第1問	代謝 窒素同化と窒素固定	やや易
	第2問	遺伝情報 カサノリの再生	やや易
	第3問	体内環境 体液性免疫と抗体の構造	標準
	第4問	生殖・遺伝情報 メンデルの交配・バイオテクノロジー	標準
	第5問	刺激の受容と反応 筋肉の構造・筋収縮時の張力	やや難
一般選抜Ⅲ期 (第1回)	第1問	体内環境 アレルギーのしくみ	標準
	第2問	代謝 ATPの構造・呼吸	やや易
	第3問	遺伝情報 染色体の構造・転写と翻訳	やや易
	第4問	進化と系統 進化の歴史・共生説	標準
	第5問	代謝 アルコール発酵・解糖	標準

【出題傾向】

全日程を通じていずれもマークシート方式となっており、大問数も5題で統一されている。マーク数は、Ⅰ期・Ⅱ期がそれぞれ31、Ⅲ期が26であった。出題範囲は、Ⅰ～Ⅲ期のいずれも「生物基礎」から2題、「生物」から3題の計5題となっているが、出題範囲と問題番号は関連していない。試験時間は60分であり、1マーク当たりの解答時間は約2分であるが、基本的な知識を問う問題が中心であるため、時間的な余裕はあると思われる。

通常のリード文から始まる問題のほかに、会話文形式の問題も多く出題される。会話文形式の問題は、試験会場で初めて見ると驚くかもしれないので、気をつけておきたい。試験問題の内容は、教科書レベルの知識問題が大半を占めるが、一部に計算問題や実験考察問題も出題される。知識問題はほとんどが教科書レベルの基礎知識を問う問題であるが、一部に発展的知識を問う問題も見られる。また、4～6つの文章の正誤の組合せを問う問題も出題され、正確な知識が求められる。計算問題や実験考察問題は標準的なレベルであり、典型問題が多いが、類題を解いていないと解答が難しい問題も一部に見られる。入試問題全体を通して、問題自体の難易度は基礎～標準レベルがほとんどであるが、組合せ問題や誤文選択問題は正答率が低くなりやすく、また、計算問題や実験考察問題もあることから、教科書の内容をしっかりと押さえ、理解しておく必要がある。

【学習対策】

出題傾向からわかるように教科書レベルの基礎知識を問う問題が大半を占めるため、ここで失点してしまわないよう、まずは教科書に何度も目を通し、基礎知識をマスターしよう。資料集を利用して学習すると、知識の定着につながるだろう。「うろ覚え」の状態は、知識問題において大きな失点を招くため、一つ一つの知識はしっかりと正しく暗記しておく必要がある。過去問や一問一答形式の問題集で何度も演習を重ねるとよいだろう。また、教科書傍用問題集を利用するのもよい方法である。問題集の全範囲を学習するに越したことはないが、苦手分野に絞って、分野ごとにマスターしていくような問題集の利用も効果的である。本学の入試問題では、一部に発展的知識を問う問題も見られるが、ここで悩んで時間を取られすぎないように、くれぐれも時間配分には気を付けたい。また、教科書の実験のページに掲載されているような実験を題材にした出題も多いことから、教科書は本文だけでなく、実験のページにもよく目を通しておこう。さらに、リード文や会話文をよく読み、情報を正確に捉えて解答しないと間違えてしまう問題も多い。リード文や会話文は読み飛ばすことなく、丁寧に読んで問題を解こう。会話文形式の問題は、なかなか練習することが難しいので、本学の過去問をさかのぼって演習するほか、他大学の入試問題でも会話文形式の問題があれば、慣れるために解いてみるとよい。大事なことは、問題文をきちんと読んで内容を正しく読み取ることである。

計算問題や実験考察問題では、「尿生成に関する計算問題」や「電気泳動の結果に関する考察」など、入試問題における典型問題が多いが、一部で「筋収縮時の張力」のような、類題を解いていないと解答が難しい問題も見られる。このような難度の高い問題の対策としては、過去問や問題集を利用して典型問題の演習を重ねること、何度も繰り返し解いてみることであり、次第に問題の解法が身についてくるはずである。

本学の入試問題は、基礎知識と典型問題をしっかりと勉強した受験生は、確実に高得点を取れる問題となっている。上述の対策をしっかり行い、合格点を取ってほしい。