

2016年度 明海大学歯学部一般入学試験A日程

理科・数学試験問題

物 理
生 物
化 学
数 学

注 意 事 項

- 1 試験開始の合図があるまで、この問題冊子の中を見てはいけません。
- 2 試験問題は47ページあります。
- 3 試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁、解答用紙の汚れ等に気付いた場合は、手を挙げて監督者に知らせなさい。
- 4 監督者の指示に従って、解答用紙の受験番号・生年月日および氏名欄に正しく記入し、さらに、受験番号・生年月日をマークしなさい。
- 5 受験番号が正しくマークされていない場合は、採点できないことがあります。
- 6 4科目中1科目を選択し、解答用マークシートの所定の箇所に選択した科目を正しく記入し、さらに、選択した科目をマークしなさい。
- 7 解答は、解答用紙の解答欄に次の記入上の注意に従いマークしなさい。

(1) 物理、生物、化学の場合

- ① 例えば

10

 に3と解答する場合は、解答番号10の解答欄の3をマークし

10	①	②	●	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⊖	⊛
----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

 とする。

- ② もし複数の解答がある場合は、複数の解答番号を解答欄にマークする。

(2) 数学の場合

- ① 数学の解答は、すべて選択肢の中から正解を選ぶ形式である。

- ② 例えば

10

 に3と解答する場合は、解答番号10の解答欄の3をマークし

10	①	②	●	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⊖	⊛
----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

 とする。

- 8 余白の部分および巻末の計算用紙は適宜使用してよいが、どのページも切り離してはいけません。
- 9 試験終了後、問題冊子は持ち帰ってはいけません。

生 物

1 次の文章を読んで、下の問い（問1～4）に答えよ。

真核生物における細胞の呼吸は、グルコース・酸素・水からエネルギー物質 ATP を作り出す反応系である。細胞の呼吸は3段階の反応系に分けられる。最初の反応系は、細胞質基質において、グルコースを [1] に分解する [2] である。次に、分解産物である [1] は、ミトコンドリアに取り込まれる。ミトコンドリアは、内外の二重膜から構成されており、内膜は複雑なひだを形成している。このひだ状の内膜を [3] といい、内膜の内側部分を [4] と呼ぶ。ミトコンドリアの [4] に移動した [1] は、ここで、 [5] へと変化し、次の反応系である [6] へと入る。この反応系で、 [1] は完全に分解されて、 [7] , [8] , [9] を生じる。 [8] と [9] は、NADH や FADH_2 により、最後の反応系があるミトコンドリアの内膜に運ばれる。 [8] は、内膜に存在する複数のタンパク質複合体の間を次々に受け渡されていく。 [8] の移動に伴って、 [9] は、 [4] から [10] へ輸送される。すると、 [4] よりも [10] の方が、 [9] 濃度が高くなる。そのため、 [9] は、濃度勾配に依存して、内膜にある ATP 合成酵素を通過して [4] へと拡散する。この際に、ATP が合成される。 [8] は、最終的に [11] を還元して [12] を生じる。この反応系を [13] という。ミトコンドリアで合成された ATP は、生物のさまざまな生命活動にとって重要である。

呼吸によって、グルコース 15 g が完全に分解されると、生じる二酸化炭素は、 [14] : [15] g と推定される。ただし、原子量は、C : 12, O : 16, H : 1 とする。

問1 文章中の [1] , [5] , [7] ~ [9] , [11] , [12] に入る適切な語を、次の①～⑨のうちから、それぞれ1つずつ選べ。ただし、同じ数字の解答欄には、同じ答えが入るものとする。

- | | | | |
|-----------------|----------------|------------------------|----------------|
| ① CO_2 | ② H^+ | ③ H_2O | ④ O_2 |
| ⑤ アセチル CoA | ⑥ オキサロ酢酸 | ⑦ コハク酸 | |
| ⑧ 電子 (e^-) | ⑨ ピルビン酸 | | |

問2 文章中の , , に入る適切な語を, 次の①～⑥のうちから, それぞれ1つずつ選べ。

- ① 解糖系 ② カルビン・ベンソン回路 ③ クエン酸回路
④ 光化学系 I ⑤ 光化学系 II ⑥ 電子伝達系

問3 文章中の , , に入る適切な語を, 次の①～⑥のうちから, それぞれ1つずつ選べ。ただし, 同じ数字の解答欄には, 同じ答えが入るものとする。

- ① 外膜と内膜の間の空間 ② グラナ ③ クリステ
④ ストロマ ⑤ チラコイド ⑥ マトリックス

問4 文章中の と に入る適切な数値を, 解答欄にマークせよ。ただし, 答えが1ケタの場合には, 2ケタの解答欄 () には, ※をマークせよ。また, 必要ならば, 小数第一位を四捨五入せよ。

2 次の文章を読んで、下の問い（問1～3）に答えよ。

真核生物のDNAは、デオキシリボース、リン酸、塩基から成るヌクレオチドが構成単位になっている。デオキシリボースに含まれる5つの炭素には、1番から5番まで番号がつけられている。塩基は、番の炭素に結合、リン酸は番の炭素に結合している。

DNAの複製は、細胞周期の期に行われる。まずは、DNAの二重らせん構造の一部がほどかれる。次に、ほどかれた2本のヌクレオチド鎖がそれぞれ鋳型となって、新しいヌクレオチド鎖を複製していく。鋳型となるヌクレオチド鎖の塩基に対して、相補的な塩基をもつヌクレオチドが結合していくことで、新しいヌクレオチド鎖が合成される。ヌクレオチド同士を結合する酵素は、DNAである。この酵素は、デオキシリボースの番の炭素と、隣接するデオキシリボースの番の炭素を、リン酸を介してつなげていく。このように、この酵素は、一方向にだけ、ヌクレオチド鎖を伸長していく。このため、新しく複製されるヌクレオチド鎖には、DNAがほどけていく方向に、連続して合成される鎖と、DNAがほどけていく方向とは逆方向に、不連続に合成される鎖とがある。鎖は、DNAという酵素が、をつなげることによって完成する。

問1 文章中の, , に入る適切な数字を、解答欄にマークせよ。ただし、同じ数字の解答欄には、同じ答えが入るものとする。

問2 文章中のに入る適切な語を、次の①～④のうちから1つ選べ。

- ① G₁ ② G₂ ③ M ④ S

問3 文章中の 19 , 21 ~ 24 に入る適切な語を, 次の①~⑩のうちから, それぞれ1つずつ選べ。ただし, 同じ数字の解答欄には, 同じ答えが入るものとする。

- | | | |
|---------|-----------|------------|
| ① イントロン | ② エキソン | ③ 岡崎フラグメント |
| ④ オペロン | ⑤ スプライシング | ⑥ 制限酵素 |
| ⑦ プライマー | ⑧ プロモーター | ⑨ ポリメラーゼ |
| ⑩ ラギング | ⑪ リガーゼ | ⑫ リーディング |

3 次の文章を読んで、下の問い（問1）に答えよ。

ある被子植物に、異なる形質を支配する、同一の染色体上に位置する2つの遺伝子がある。その遺伝子 A と B は、それぞれ対立遺伝子 a と b に対して優性である。 a あるいは b のホモ接合体は劣性形質を示す。この植物の場合、組換えは、雌性配偶子形成、雄性配偶子形成の両方で生じることがわかっている。交配実験の結果、2つの遺伝子間の組換え価は20%と推定された。遺伝子 A （または a ）と B （または b ）に対して、優性対立遺伝子のホモ接合体系統と劣性対立遺伝子のホモ接合体系統を親として F_1 を得た。この F_1 を自家受精して得られた F_2 の表現型の割合の理論値は、 $[AB] : [Ab] : [aB] : [ab] =$

25	:	26
----	---	----

 $:$

27	:	28
----	---	----

 $:$

29	:	30
----	---	----

 $:$

31	:	32
----	---	----

 となる。

問1 文章中の

25

 ~

32

 に入る適切な数値を、解答欄にマークせよ。
ただし、答えが1ケタの場合には、2ケタの解答欄（

25

 ,

27

 ,

29

 ,

31

 ）には、 \otimes をマークせよ。

4 次の文章を読んで、下の問い（問1）に答えよ。

植物や動物は、生態系内で被食・捕食の関係（食物連鎖）を形成している。植物は、光合成によって有機物質を合成する。合成された有機物質には、太陽の光のエネルギーが化学エネルギーに変換されて、貯蔵されている。植物が合成した有機物質と貯蔵されたエネルギーは、生態系内の食物連鎖を通して、植物から摂食した動物へと移動していく。光合成を行う植物を生産者、動物を消費者と呼び、消費者には、一次、二次、三次とさらに分かれる。これを栄養段階という。

次の表は、ある生態系のエネルギー量（単位は、 $J/(cm^2 \cdot 年)$ ）を示したものである。生態系に入射した太陽の光エネルギーは、 $200000 J/(cm^2 \cdot 年)$ とする。

栄養段階	生産者	一次消費者	二次消費者
総生産量	4000	—	—
呼吸量	1000	200	100
被食量	850	200	50
枯死・死亡量	200	70	20
不消化排出量	—	50	8

各栄養段階の同化量におけるエネルギー効率を計算すると、生産者は、 %、一次消費者は、 %、二次消費者は、 %となった。また、生産者が生産したエネルギーのうち、二次消費者によって同化されたエネルギー効率は、 %、二次消費者の成長量は、 $J/(cm^2 \cdot 年)$ 、生産量は、 $J/(cm^2 \cdot 年)$ となった。

問1 文章中の ～ に入る適切な数値を、解答欄にマークせよ。ただし、答えが1ケタの場合には、2ケタの解答欄（, , , , , ）には、 \otimes をマークせよ。また、必要ならば、小数第一位を四捨五入せよ。