

2025年度

① 理 科

(1科目 60分 各100点)

〈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 出題科目、ページ及び選択方法は、下表のとおりです。

出 題 科 目	ページ	選 択 方 法
化学基礎・化 学	2 ～ 11	左の2科目のうちから1科目 を選択し、解答しなさい。
生物基礎・生 物	12 ～ 27	

- 3 試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁及び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 解答用紙には解答欄以外に次の記入欄があるので、監督者の指示に従って、それぞれ正しく記入し、マークしなさい。
 - ① 氏名欄
氏名・フリガナを記入しなさい。
 - ② 受験番号欄
受験番号(数字)を記入し、さらにその下のマーク欄にマークしなさい。
 - ③ 解答科目欄
解答する科目を一つ選び、解答科目名を記入の上、マーク欄の該当科目にマークしなさい。
- 5 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 問題冊子の余白等は適宜利用してよいが、どのページも切り離してはいけません。
- 7 試験終了後、問題冊子は持ち帰りなさい。

化学基礎・化学

(全 問 必 答)

第1問 次の各問い(問1～3)に答えよ。〔解答番号 ～ 〕 (配点 25)

問1 次の a ～ c に当てはまるものを，それぞれの解答群①～④のうちから一つずつ選べ。

a 原油からガソリンや灯油などの成分を取り出すのに最も適した方法。

- ① 分 留 ② 昇華法 ③ 抽 出 ④ 再結晶

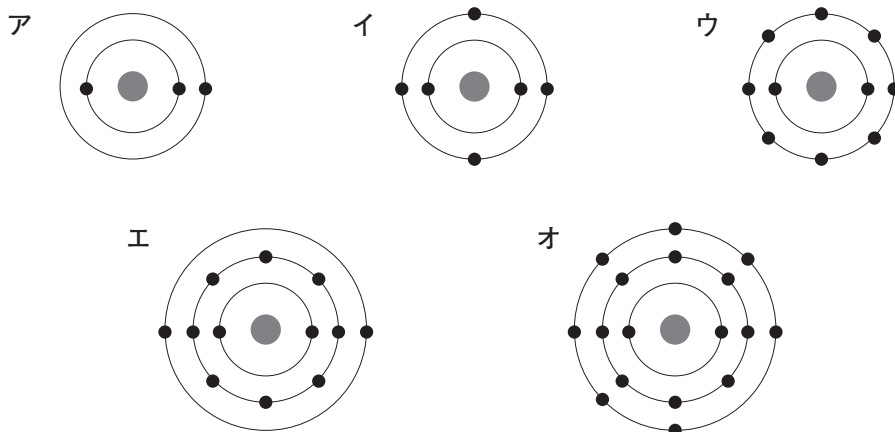
b 黄色の炎色反応を示す元素。

- ① Li ② Na ③ K ④ Ca

c 分子結晶であるもの。

- ① 二酸化ケイ素 ② 塩化カリウム
③ 二酸化炭素 ④ 亜 鉛

問2 次のア～オの電子配置をもつ原子に関する記述として誤りを含むものを、下の①～④のうちから一つ選べ。ただし、中心の●は原子核、原子核周囲の同心円は電子殻、各電子殻上の●は電子であるとする。 4



- ① アは1価の陽イオン，オは1価の陰イオンにそれぞれなりやすい。
 ② エとオは第3周期に属する原子である。
 ③ アとエのみが金属元素である。
 ④ ウの価電子数は8である。

問3 次の文章中の 5 ～ 13 に当てはまる語および数値として最も適切なものを、下の①～㉞のうちからそれぞれ一つずつ選べ。

ダイヤモンドと黒鉛は炭素の 5 であるが、電気伝導性が大きく異なる。ダイヤモンドでは、炭素原子の価電子が 6 個とも 7 結合に使われ、8 を基本単位とする立体網目構造を形成しており、電気を 9。

黒鉛では、炭素原子の価電子の 10 個が 7 結合に使われ、11 を基本単位とする平面網目構造を形成しており、残りの価電子 12 個がこの平面に沿って自由に動くことができるので、電気をよく 13。

- | | | | |
|--------|--------|------|--------|
| ① 1 | ② 2 | ③ 3 | ④ 4 |
| ⑤ 同素体 | ⑥ 同位体 | ⑦ 共有 | ⑧ イオン |
| ⑨ 正六角形 | ⑩ 正四面体 | ㉞ 通す | ㉞ 通さない |

第2問 次の各問い(問1～5)に答えよ。〔解答番号 1 ～ 11〕 (配点 25)

問1 プロパン C_3H_8 4.4 gが完全燃焼するとき、生成する二酸化炭素の標準状態(0℃, $1.0 \times 10^5 \text{ Pa}$)における体積と、水の質量の組合せとして最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。ただし、原子量は $\text{H}=1.0$, $\text{C}=12$ とする。 1

	$\text{CO}_2(\text{L})$	$\text{H}_2\text{O}(\text{g})$
①	2.2	3.6
②	2.2	7.2
③	6.7	3.6
④	6.7	7.2

問2 次の文章中の 2 ～ 8 に当てはまる語として最も適当なものを、下の①～⑦のうちからそれぞれ一つずつ選べ。ただし、同じ語句を繰り返し選んでもよい。

1923年、ブレンステッドとローリーは、水溶液以外でも適用できるように酸・塩基を 2 の授受で定義した。すなわち酸とは 2 を 3 物質であり、塩基は 2 を 4 物質である。

例えば、アンモニア NH_3 の水溶液中における電離反応は次式で表される。



右向きの反応では、 NH_3 は H_2O から 2 を受け取っているので 5 であり、 H_2O は NH_3 に 2 を与えているので 6 である。左向きの反応では、 NH_4^+ は OH^- に 2 を与えているので 7、 OH^- は 2 を受け取っているので 8 である。

- ① 水素イオン ② 水酸化物イオン ③ 電 子 ④ 与える
 ⑤ 受け取る ⑥ 酸 ⑦ 塩 基

問3 次のア～ウの水溶液を pH の小さい順に並べたものを、下の①～⑥のうちから一つ選べ。 9

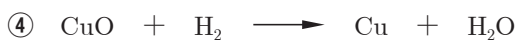
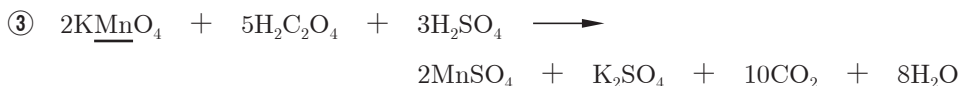
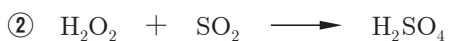
ア 0.01mol/L の塩酸

イ pH2 の塩酸を水で10倍に薄めた水溶液

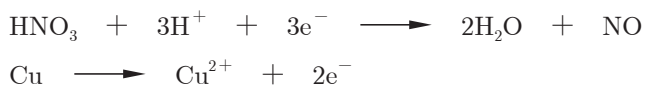
ウ 0.01mol/L の酢酸(電離度0.01)

- ① ア<イ<ウ ② ア<ウ<イ ③ イ<ア<ウ
④ イ<ウ<ア ⑤ ウ<ア<イ ⑥ ウ<イ<ア

問4 次の酸化還元反応①～④のうちから、下線を付した原子の酸化数が増加しているものを一つ選べ。 10



問5 希硝酸が酸化剤として作用する式と、銅が還元剤として作用する式は次の通りである。



銅と希硝酸が反応するとき、酸化剤としてはたらく硝酸は銅 1 mol 当たり何 mol か。最も適当な数値を、次の①～④のうちから一つ選べ。 11 mol

- ① $\frac{1}{2}$ ② $\frac{2}{3}$ ③ 1 ④ $\frac{3}{2}$

第3問 次の各問い(問1～6)に答えよ。〔解答番号 1 ～ 11〕 (配点 25)

問1 図1は、一定圧力のもとで純物質に熱を加えて、固体の状態Aから気体の状態Fにした時の温度変化を表したものである。これに関する記述として誤りを含むものを、下の①～④のうちから一つ選べ。 1

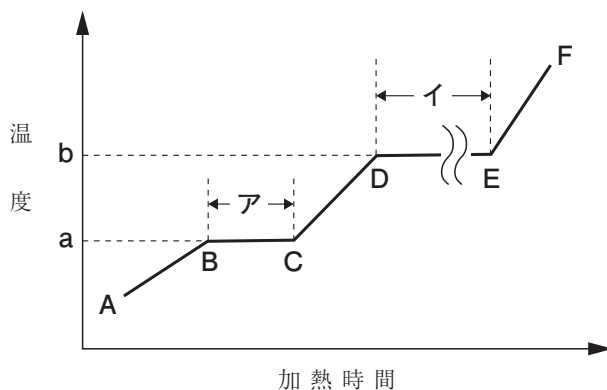


図 1

- ① aの温度を融点, bの温度を沸点という。
- ② この純物質が水であるとするとき, $1.0 \times 10^5 \text{ Pa}$ 下での a の温度は 0°C , b の温度は 100°C である。
- ③ アで起こる現象を融解, イで起こる現象を沸騰という。
- ④ BCではこの物質はすべて固体であり, CDでは固体と液体が共存した状態である。

問2 図2は、14族元素と16族元素の水素化合物の沸点を示したものである。これに関する下の文章中の 2 ～ 7 に当てはまる語として最も適当なものを、下の①～⑧のうちからそれぞれ一つずつ選べ。

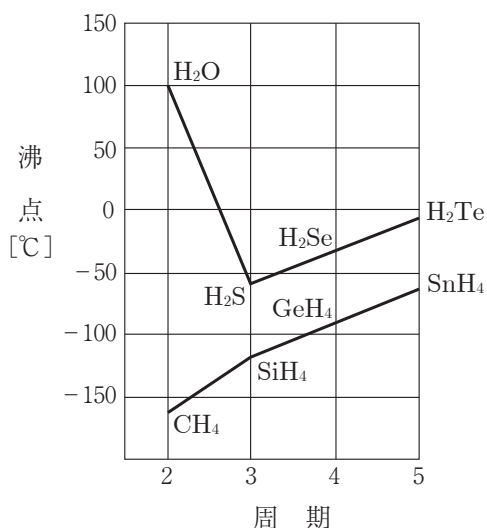


図 2

14族の水素化合物の沸点は、周期の増加とともに高くなっている。これは、構造の似た分子では 2 が大きいほどファンデルワールス力が強くなるためである。

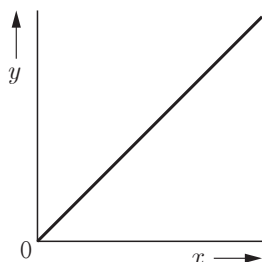
一方、16族の水素化合物の方が14族の水素化合物よりいずれも沸点が高い。これは、14族の水素化合物の分子が 3 形で、4 分子であることに対し、16族の水素化合物の分子は 5 形で、6 分子であるためである。また、水の沸点が他の16族水素化合物の沸点に比べて著しく高いのは、分子間に強い 7 が生じているためである。

- | | | | |
|---------|-------|--------|---------|
| ① 電気陰性度 | ② 分子量 | ③ 水素結合 | ④ イオン結合 |
| ⑤ 正四面体 | ⑥ 折れ線 | ⑦ 無極性 | ⑧ 極性 |

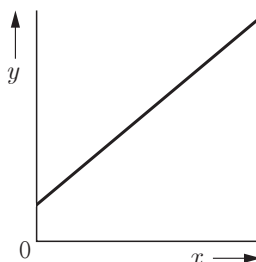
問3 理想気体について、気体の物質量が一定のとき、温度 x [°C] と (圧力×体積) y の関係を表したグラフとして最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

8

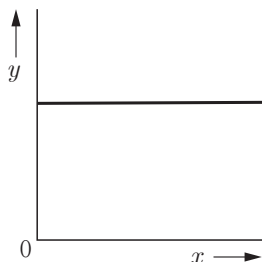
①



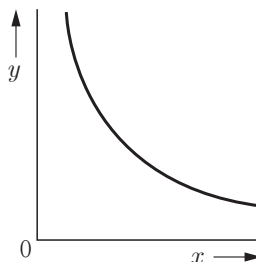
②



③



④



問4 蒸気圧降下と沸点上昇に関する記述として誤りを含むものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

9

- ① 不揮発性物質を溶かした希薄溶液では純水に比べて水分子の割合が減るので蒸気圧降下が起こる。
- ② 同じ溶質を異なる溶媒に溶かした場合でも、同じ質量モル濃度であれば沸点上昇度は等しい。
- ③ 同じ溶媒に異なる非電解質の物質を溶かした場合でも、同じ質量モル濃度であれば沸点上昇度は等しい。
- ④ 同じ質量モル濃度であれば、非電解質水溶液よりも電解質水溶液の方が蒸気圧降下度は大きくなる。

問5 次の表①～④にあげる電解液と、陽極および陰極の組合せで電気分解を行ったとき、両極から気体が発生するものはどれか。最も適当なものを一つ選べ。

10

	電解液	陽 極	陰 極
①	AgNO ₃ 水溶液	Pt	Pt
②	CuSO ₄ 水溶液	Pt	Pt
③	NaCl水溶液	C	Fe
④	融解 NaCl	C	Fe

問6 次の反応①～④が平衡状態にあるとき、()内の条件変化によって平衡が右に移動するものを一つ選べ。

11

- ① $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$ (NaOHを加える)
 ② $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{SO}_3$ (加圧する)
 ③ $\text{H}_2 + \text{I}_2 \rightleftharpoons 2\text{HI}$ (減圧する)
 ④ $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$ (触媒を加える)

第4問 次の各問い(問1～4)に答えよ。〔解答番号 1 ～ 15〕 (配点 25)

問1 次の文章中の 1 ～ 3 に当てはまる最も適当なものを、下の①～④のうちからそれぞれ一つずつ選べ。ただし、同じものを繰り返し選んでもよい。

ハロゲンの単体のうち、常温・常圧において黄緑色の気体は 1，赤褐色の液体は 2 である。また、これらの単体のうち、最も反応性が高いものは 3 である。

① F_2

② Cl_2

③ Br_2

④ I_2

問2 次の文章中の 4 ～ 7 に当てはまる最も適当なものを、下の①～⑧のうちからそれぞれ一つずつ選べ。ただし、同じものを繰り返し選んでもよい。

硝酸銀水溶液に水酸化ナトリウム水溶液を加えると 4 色の沈殿 5 が生じる。この沈殿に過剰のアンモニア水を加えると、沈殿が溶けて 6 色の水溶液になる。これは銀の錯イオンである 7 が生じたためである。

① 白

② 褐

③ 青

④ 無

⑤ Ag_2O

⑥ AgOH

⑦ $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_4]^+$

⑧ $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$

問3 図1は、アセチレンを出発物質とした反応経路図を示す。A～Gに当てはまる化合物の示性式として最も適当なものを、下の①～㉔のうちからそれぞれ一つずつ選べ。

A 8 B 9 C 10 D 11 E 12 F 13 G 14

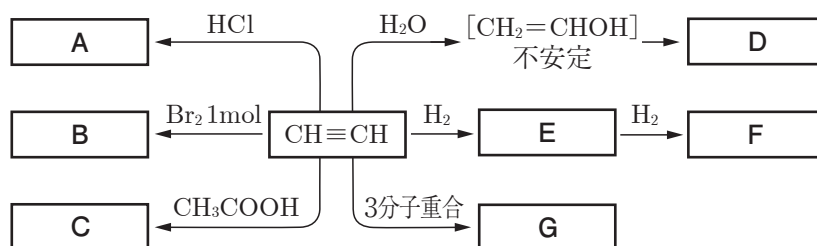


図 1

- | | | |
|----------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|
| ① CH_3-CH_3 | ② $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ | ③ $\text{CH}_2\text{CH}_3\text{OH}$ |
| ④ CH_3CHO | ⑤ CH_3COOH | ⑥ $\text{CH}_2=\text{CHCl}$ |
| ⑦ $\text{CHCl}=\text{CHCl}$ | ⑧ $\text{CHBr}=\text{CHBr}$ | ⑨ $\text{CHBr}_2-\text{CHBr}_2$ |
| ⑩ $\text{CH}_2=\text{CHOCOCH}_3$ | ㉑ $\text{CH}_2=\text{CHCOOH}$ | ㉒ C_6H_6 |
| ㉓ C_6H_{12} | | |

問4 次の記述①～④のうちから、アセトアルデヒドとアセトンのどちらにも当てはまるものを一つ選べ。 15

- ① 銀鏡反応を示す。
- ② 酢酸カルシウムを熱分解(乾留)すると得られる。
- ③ 金属ナトリウムと反応して水素を発生する。
- ④ 還元するとアルコールが生成する。

生物基礎・生物

(全 問 必 答)

第1問 恒常性に関する次の文章(A・B)を読み、各問い(問1～5)に答えよ。

〔解答番号 ～ 〕 (配点 25)

A 動物には、体外の環境が変化しても体内環境を一定に保とうとする仕組みがあり、これを維持するために重要なはたらきをする仕組みに自律神経系がある。自律神経系は交感神経系と副交感神経系からなり、その中枢は にある。 は体内の状態の変化を常に感知しており、自律神経系により心臓や胃などの臓器に指令を送ったり、 に作用してホルモンの分泌量を調節したりして体内環境を一定に保っている。

交感神経と副交感神経は互いに反対の作用をもつ。交感神経がはたらくと、体内は活発な行動に対応する状態になる。逆に、副交感神経がはたらくと、体内が安静状態となる。

問1 上の文章中の と に入る語句の組合せとして最も適切なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。

- | ア | イ |
|-----------|------|
| ① 大脳の新皮質 | 外分泌腺 |
| ② 大脳の新皮質 | 内分泌腺 |
| ③ 間脳の視床 | 外分泌腺 |
| ④ 間脳の視床 | 内分泌腺 |
| ⑤ 間脳の視床下部 | 外分泌腺 |
| ⑥ 間脳の視床下部 | 内分泌腺 |

問2 運動時に心拍数が増えるという現象にも自律神経系が関わっている。運動に必要なとなる多くの酸素と栄養分を運ぶために、自律神経系を通じて心拍数を増やす指令を心臓に送り、運動を続けることができる状態を保つ。運動を開始してから自律神経系が作用するようになるまでの過程として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 2

- ① 運動 → 血液中の酸素濃度が上昇 → 延髄が感知
→ 交感神経の活動促進
- ② 運動 → 血液中の酸素濃度が上昇 → 延髄が感知
→ 副交感神経の活動促進
- ③ 運動 → 血液中の二酸化炭素濃度が上昇 → 延髄が感知
→ 交感神経の活動促進
- ④ 運動 → 血液中の二酸化炭素濃度が上昇 → 延髄が感知
→ 副交感神経の活動促進

問3 交感神経と副交感神経の作用の組合せとして誤っているものを、次の①～⑤のうちから二つ選べ。ただし、解答の順序は問わない。 3 4

- | 交感神経 | 副交感神経 |
|--------------|------------|
| ① 心臓拍動促進 | 心臓拍動抑制 |
| ② 瞳孔縮小 | 瞳孔拡大 |
| ③ 立毛筋収縮 | 立毛筋弛緩 |
| ④ 胃腸のぜん動運動抑制 | 胃腸のぜん動運動促進 |
| ⑤ 排尿抑制 | 排尿促進 |

生物基礎・生物

B 私たちの周囲には数多くのウイルスや細菌など、病気を引き起こす原因となる病原体が存在している。生体には、それらの侵入を防いだり、侵入した病原体を排除する仕組みが備わっている。

体内に侵入した病原菌は、はじめウ 自然免疫という仕組みにより攻撃を受け排除される。しかし、その攻撃をすりぬけて増殖する一部の病原菌に対しては、特異的に認識する一部のリンパ球が活性化されるエ 獲得免疫という仕組みによって、時間はかかるが病原菌に強く作用してそれらを排除する。

問4 下線部ウについて、自然免疫では**はたらかない細胞**を、次の①～⑥のうちから二つ選べ。ただし、解答の順序は問わない。

5

6

① 好中球

② マクロファージ

③ 樹状細胞

④ NK細胞

⑤ ヘルパー T細胞

⑥ B細胞

問5 下線部エについて、獲得免疫の仕組みは特定の病原菌による病気からの回避に対して有利にはたらくが、生体に対して不都合な影響を及ぼすこともある。免疫と病気についての説明文として**適切でないもの**を、次の①～④のうちから一つ選べ。

7

① 獲得免疫では、病原菌に対応した一部のリンパ球が記憶細胞として体内に残され、同じ病原菌が再度侵入した場合には、はじめの侵入時より時間は多くかかるがより強く反応する。

② あらかじめ弱毒化したウイルスや細菌などをワクチンとして接種すると、記憶細胞が残されることで、それらの感染症にかかりにくくなる。

③ 花粉や食物の成分が原因で抗原抗体反応が起こり、粘膜の炎症やくしゃみなどの症状がでる反応をアレルギーという。

④ 自己成分に対する抗体がつくられてしまい、自己の組織に対して免疫反応が起こってしまう疾患が生じることもある。

(下書き用紙)

生物基礎・生物の試験問題は次に続く。

第2問 生物の進化に関する次の文章(A・B)を読み、各問い(問1～5)に答えよ。

〔解答番号 1 ～ 6 〕 (配点 25)

A 誕生したばかりの地球には無機物しか存在せず、生物が誕生するためには地球上で有機物が合成される必要があった。有機物が生成された場所として考えられているのが、熱水噴出孔と呼ばれる、海底で熱水が噴出する場所である。ア 熱水がもたらす高温と海底の高い水圧が、無機物から簡単な有機物、そして複雑な有機物の生成を可能にしたと考えられている。

現在、生物は生物からしか生じないと考えられている。イ 地球上にはじめて生物が誕生するためには、いくつかの能力を備えた集合体が形成されることが必要であり、その集合体から原始的な生命体が現れたと考えられている。

問1 下線部アについて、「簡単な有機物」とは何を示すか。また、この有機物生成の過程を何と呼ぶか。その組合せとして最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。 1

簡単な有機物	有機物生成の過程
① メタン	化学進化
② メタン	RNA ワールド
③ アミノ酸	化学進化
④ アミノ酸	RNA ワールド
⑤ タンパク質	化学進化
⑥ タンパク質	RNA ワールド

問2 下線部イについて、地球上にはじめて生物が誕生したのは約何年前か。最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。約 2 年前

- ① 46億 ② 40億 ③ 27億 ④ 5.4億

問3 下線部ウについて、生物が誕生するために必要とされる能力についての内容として誤っているものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

3

- ① 光や酸素に反応して、光合成や呼吸を進めやすい場所を見つける能力。現生の生物と同様、光合成や呼吸をできるようになっていたと考えられる。
- ② 膜によって外界から隔離されている領域をつくる能力。現生の生物と同様、リン脂質による膜構造が生じていたと考えられる。
- ③ 外界の物質を取り入れて物質の合成や分解を行う代謝能力。現生の生物が酵素により進めているように、生命活動に必要な化学反応が進められていたと考えられる。
- ④ 同一の情報を複製できる、自己複製能力。現生の生物がDNAにより遺伝情報を保持・分配しているような能力を備えていたと考えられる。

生物基礎・生物

B 生物は長い時間をかけて個体のもつ形質を変化させてきた。形質が変化することは、情報である遺伝子が変わること，あるいは遺伝子の組合せが変化することであるといえる。多くの生物は **工** 生殖を行うことで，遺伝子の組合せの多様性をもたらした。

工 生殖では，生殖のための細胞である生殖細胞がつくられる。そのうち，卵や精子のような，合体することで新個体となる細胞を **才** といい，**才** の形成過程において減数分裂を行う。カ この過程においても，遺伝情報の多様性がうまれる。

問4 上の文章中の **工** と **才** に入る語の組合せとして正しいものを，次の①～④のうちから一つ選べ。 **4**

工		才	
①	無 性		配偶子
②	無 性		受精卵
③	有 性		配偶子
④	有 性		受精卵

問5 下線部力について、図1は両親のもつ遺伝子が、オに分配されるようすを示したものである。図中のiとiiに入る、図2のあ～くの組合せとして最も適当なものを、下の①～⑦のうちからそれぞれ一つずつ選べ。ただし、同じものを繰り返し選んでもよい。なお、オの形成に際して乗換えが起こった場合を考えるものとする。i 5 ii 6

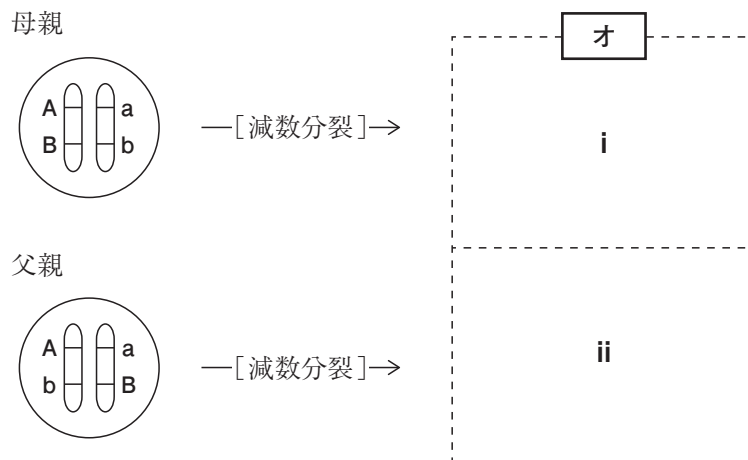


図 1

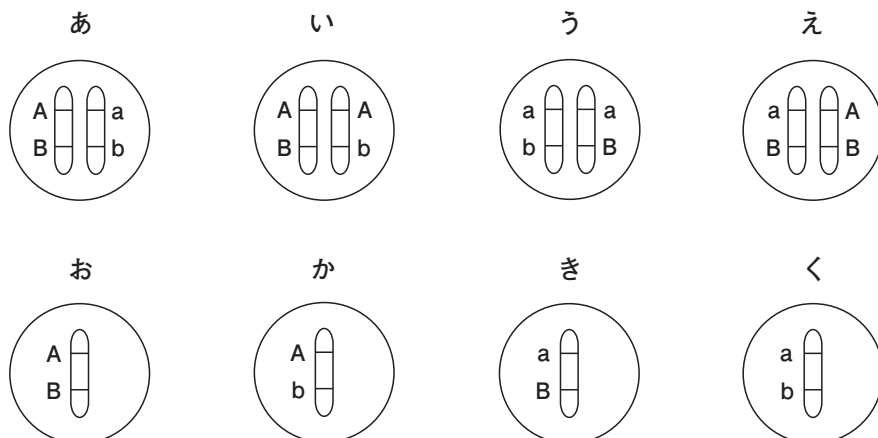


図 2

- ① あ, い ② あ, う ③ い, う ④ い, え
 ⑤ お, く ⑥ か, き ⑦ お, か, き, く

第3問 細胞に関する次の文章(A・B)を読み、各問い(問1～6)に答えよ。

〔解答番号 ～ 〕 (配点 25)

A 細胞には、核をもたない^ア原核細胞と核をもつ真核細胞があり、原核細胞からなる生物を原核生物、真核細胞からなる生物を^イ真核生物という。

細胞は、さまざまな有機物や無機物で構成されており、^ウそれぞれの分子ごとに特徴は異なる。たとえば、有機物である炭水化物の構成元素はC・H・Oであり、単糖のグルコースは呼吸基質となり、多糖のデンプンなどはエネルギーを貯蔵する。

問1 下線部^アについて、原核細胞には見られないものを、次の①～⑥のうちから二つ選べ。ただし、解答の順序は問わない。

- | | | |
|---------|--------|-------|
| ① DNA | ② 細胞膜 | ③ 細胞壁 |
| ④ リボソーム | ⑤ ゴルジ体 | ⑥ 小胞体 |

問2 下線部^イについて、真核生物の特徴の説明文として誤っているものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

- ① 核の最外層は、二重の膜で構成された核膜である。
- ② タンパク質の合成に関わるミトコンドリアは、二重の膜で構成される。
- ③ 細胞質のうち、核と細胞小器官を除いた部分を細胞質基質という。
- ④ 真核生物には、単細胞生物、多細胞生物のどちらもみられる。

問3 下線部ウについて、各分子の構成元素とその特徴として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 4

- ① 核酸の構成元素はC・H・O・N・Sであり、遺伝情報を保持するDNAやタンパク質合成に関わるRNAがある。
- ② タンパク質の構成元素はC・H・O・N・Pであり、その立体構造に基づきさまざまなはたらきをもつ。
- ③ 脂質の構成元素はC・H・O(・P)であり、脂肪はエネルギー貯蔵、リン脂質は細胞膜の主要な成分となる。
- ④ 水の構成元素はH・Oであり、さまざまな物質を溶かして化学反応の場となったり、比熱が低いいため温度変化を抑えることができる。

B 真核生物の生命活動は、主に細胞内に存在するミトコンドリアによって生成されるATPのエネルギーが用いられる。呼吸とは、グルコースなどの有機物を酸化しATPを合成する反応系である。呼吸の過程は、図1のように大きく三つの過程に分けられる。ただし、ATPのやり取りは示されていない。

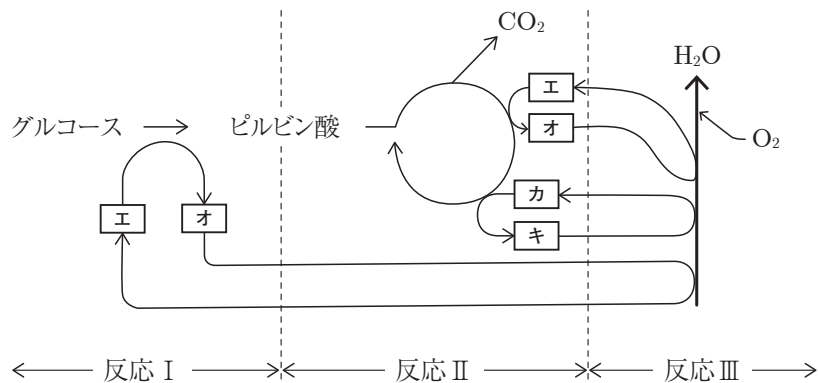


図 1

問4 図1中の反応Ⅱと反応Ⅲの名称の組合せとして最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 5

- | 反応Ⅱ | 反応Ⅲ |
|----------|-------|
| ① クエン酸回路 | 解糖系 |
| ② クエン酸回路 | 電子伝達系 |
| ③ カルビン回路 | 解糖系 |
| ④ カルビン回路 | 電子伝達系 |

問5 図1中の **工** と **力** に入る物質の組合せとして最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。 **6**

工	力
① NAD^+	FAD
② NADH	FADH_2
③ FAD	NAD^+
④ FADH_2	NADH

問6 図1中の反応ⅢにおけるATP合成過程の名称と，反応Ⅲにおいてグルコース1分子当たりで生成されるATPの分子数の組合せとして最も適当なものを，次の①～⑥のうちから一つ選べ。 **7**

ATP合成過程の名称	ATPの分子数
① 光リン酸化	最大34分子
② 光リン酸化	最大38分子
③ 酸化的リン酸化	最大34分子
④ 酸化的リン酸化	最大38分子
⑤ 基質レベルのリン酸化	最大34分子
⑥ 基質レベルのリン酸化	最大38分子

第4問 バイオテクノロジーと植物の環境応答に関する次の文章(A・B)を読み、各問い(問1～6)に答えよ。〔解答番号 1 ～ 7〕(配点 25)

A 生物の形質は遺伝子によって決められる。植物や動物の品種改良などを目的とした、生物の細胞に遺伝子を導入することで新しい形質を発現させる技術のことを ア 遺伝子組換え技術 という。

従来、遺伝子組換えによる改変は、特定の生物でのみ可能であったり、遺伝子が導入された個体を得られる確率が低く、作成までに多くの時間が必要であった。現在では、イ ゲノム編集という手法が開発されており、Cas 9 という DNA 分解酵素と、切断箇所を指定するガイドRNAを利用することで、生物の適応範囲も広く、作成時間も大幅に短縮された。ただ、予測しない変異が生じる可能性を考慮しなければならず、慎重な作業が要求されている。

問1 下線部アについて、遺伝子組換えを行うにあたり、導入したい目的遺伝子を大量に増やす必要がある。大腸菌に目的遺伝子を導入して増やす場合に用いる、ベクター(運び手)に使われる環状DNAの名称と、導入に用いる酵素の名称の組合せとして最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 1

ベクター(運び手)に使われる環状DNA		導入に用いる酵素
①	cDNA	制限酵素
②	cDNA	DNA ポリメラーゼ
③	プラスミド	制限酵素
④	プラスミド	DNA ポリメラーゼ

問2 目的遺伝子を大量に増やす方法に、PCR法がある。PCR法では、三つの反応を温度の制御により切り替え、1サイクル数分間の反応を数十回繰り返すことで多量のDNA断片が得られる。サイクルのはじめから三つの反応の設定温度として最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。 2

- ① 55℃ → 72℃ → 94℃
- ② 55℃ → 94℃ → 72℃
- ③ 72℃ → 55℃ → 94℃
- ④ 72℃ → 94℃ → 55℃
- ⑤ 94℃ → 55℃ → 72℃
- ⑥ 94℃ → 72℃ → 55℃

問3 下線部イについて、ゲノム編集が開発されたことにより可能になったことで誤っているものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 3

- ① 特定の遺伝子が破壊された個体の作成が容易になる。
- ② 外来遺伝子をDNA上の目的の場所に組込むことが容易になる。
- ③ 特定の遺伝子の塩基配列を部分的に別の塩基配列と置換することができる。
- ④ 直接タンパク質に作用し、アミノ酸配列の特定部位を別のアミノ酸に置換できる。

生物基礎・生物

B 多くの被子植物は、ある季節になると花芽を形成する。本来葉に分化する葉芽から花芽に切りかえることで、花を形成して種子をつくる生殖成長へ移る。植物は周りの環境を感知してその変化に反応するが、花芽形成は、昼(明期)と夜(暗期)の長さの変化に対しての反応である。

ある植物は、連続した暗期が一定以上になると花芽を形成する **ウ** であり、**エ** などが例としてあげられる。暗期の長さを感じする器官は葉で、条件を満たすと花芽形成を促進する物質である **オ** フロリゲン を合成する。また、**カ** 光の受容は 光受容体が関わっている。

問4 上の文章中の **ウ** と **エ** に入る語句の組合せとして最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。 **4**

ウ

エ

- | | |
|--------|------------|
| ① 長日植物 | アサガオ・キク |
| ② 長日植物 | トウモロコシ・トマト |
| ③ 長日植物 | コムギ・アブラナ |
| ④ 短日植物 | アサガオ・キク |
| ⑤ 短日植物 | トウモロコシ・トマト |
| ⑥ 短日植物 | コムギ・アブラナ |

問5 下線部**オ**について、フロリゲンは葉で合成されたのち、茎頂の細胞にたどり着くまでどこを移動するか。また、シロイヌナズナの場合、何という物質がフロリゲンとして機能しているか。最も適当なものを、それぞれの解答群の①～③のうちから一つずつ選べ。

移動経路 **5**

- | | | |
|-----------|-------|-------|
| ① 細胞と細胞の間 | ② 道 管 | ③ 師 管 |
|-----------|-------|-------|

フロリゲンとして機能する物質 **6**

- | | | |
|---------|------------|--------|
| ① ジベレリン | ② FT タンパク質 | ③ Hd3a |
|---------|------------|--------|

問6 下線部力について、花芽形成に関わる光の受容にはどの光受容体が関連しているか。最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

7

- ① フィトクロムにより赤色光と遠赤色光を受容している。
- ② フィトクロムにより青色光を受容している。
- ③ フォトリドピンにより赤色光と遠赤色光を受容している。
- ④ フォトリドピンにより青色光を受容している。

