

2026年度

② 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 ～ 19	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	20 ～ 35	

- 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1～8)に答えよ。〔解答番号

1

 ～

8

 〕 (配点 25)

問1 次の記述①～④のうちから，その変化が化学変化であるものを一つ選べ。

1

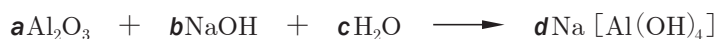
- ① 氷砂糖(スクロース)の小片を水に入れて放置しておいたら，溶けて無色の水溶液となった。
- ② 石灰石を希塩酸に加えると，気体を発生しながら溶けた。
- ③ 食塩水をガスバーナーで加熱すると，液体表面から気体が発生した。
- ④ 少量のエタノールを机にこぼしたが，数分したら液体は消えていた。

問2 次の ^{14}C に関する記述①～④のうちから，正しいものを一つ選べ。

2

- ① 原子番号は14である。
- ② 質量数は8である。
- ③ 原子核中の中性子数は14である。
- ④ 原子核の周りを運動している電子の総数は6である。

問3 次の化学反応式における係数 a , b , c , d の組合せとして最も適当なものを、下の①～⑥のうちから一つ選べ。 3



	a	b	c	d
①	1	1	2	1
②	1	1	3	2
③	1	2	2	1
④	1	2	3	2
⑤	2	3	2	3
⑥	2	3	3	2

問4 標準状態(0℃, $1.0 \times 10^5 \text{Pa}$)で一酸化炭素と酸素, それぞれ $a \text{L}$ ずつを混合した気体に点火して一酸化炭素を完全に燃焼したのち, 再び標準状態にすると気体の体積は何 L になるか。最も適当なものを, 次の①～④のうちから一つ選べ。

4 L

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

問5 0.10mol/Lの水酸化ナトリウム水溶液が100mLある。これに水を加えて0.020mol/Lの水溶液にした。薄めてできた水溶液は何mLか。最も適当な数値を, 次の①～④のうちから一つ選べ。 5 mL

- ① 200 ② 300 ③ 400 ④ 500

化学基礎・化学

問6 次の物質ア～エを水に溶かしたとき、その水溶液が塩基性を示すものの組合せとして最も適当なものを、下の①～⑥のうちから一つ選べ。 6

ア 塩化アンモニウム

イ 硝酸カリウム

ウ 炭酸水素ナトリウム

エ 酢酸ナトリウム

① アとイ

② アとウ

③ アとエ

④ イとウ

⑤ イとエ

⑥ ウとエ

問7 水素イオン濃度とpH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。 7

① 純水に酸を溶かすと、水素イオン濃度は 10^{-7}mol/L より大きくなる。

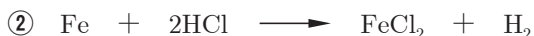
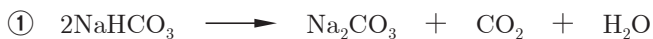
② 0.1mol/L の塩酸と 0.1mol/L の酢酸水溶液の水素イオン濃度は異なる値を示す。

③ 0.01mol/L の塩酸のpHは、 0.1mol/L の塩酸のpHよりも大きい。

④ pH2の水溶液の水素イオン濃度は、pH10の水溶液の水素イオン濃度の5倍である。

問8 次の化学反応式①～④のうちから、酸化還元反応でないものを一つ選べ。

8



(下書き用紙)

化学基礎・化学の試験問題は次に続く。

第2問 次の各問い(問1～7)に答えよ。〔解答番号 ～ 〕 (配点 25)

問1 次の記述①～④のうちから、正しいものを一つ選べ。

- ① 気体分子の運動速度は、温度には無関係である。
- ② 固体が液体に変化するとき、熱が放出される。
- ③ 水は100℃以上の温度でも液体として存在できる。
- ④ 大気圧($1.0 \times 10^5 \text{Pa}$)下で氷を融解すると、全体の体積は増加する。

問2 ある気体5.3gは、27℃、 $3.0 \times 10^4 \text{Pa}$ において10Lとなる。この気体の分子量はいくらか。最も適当な数値を、次の①～④のうちから一つ選べ。ただし、気体定数は $R = 8.3 \times 10^3 \text{Pa} \cdot \text{L}/(\text{mol} \cdot \text{K})$ とする。

- ① 4.0 ② 15 ③ 30 ④ 44

問3 図1のア～ウは水、 0.10mol/kg の塩化ナトリウム水溶液、 0.15mol/kg のグルコース水溶液の蒸気圧曲線のいずれかである。それぞれがどの物質の蒸気圧曲線に当たるか。その組合せとして正しいものを、下の①～⑥のうちから一つ選べ。ただし、塩化ナトリウムの電離度は1とする。

3

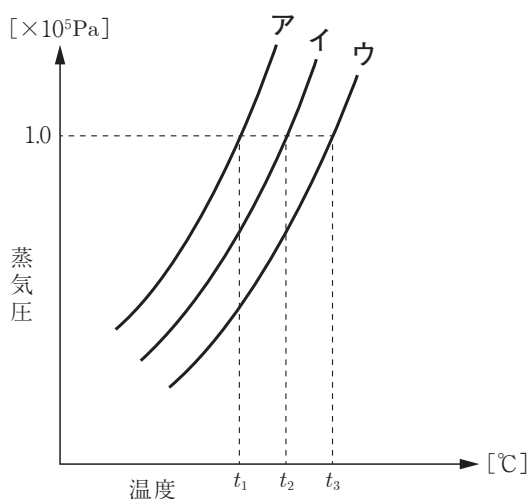


図 1

	ア	イ	ウ
①	水	塩化ナトリウム	グルコース
②	水	グルコース	塩化ナトリウム
③	塩化ナトリウム	水	グルコース
④	塩化ナトリウム	グルコース	水
⑤	グルコース	水	塩化ナトリウム
⑥	グルコース	塩化ナトリウム	水

化学基礎・化学

問4 水500gにグルコース9.0gを加えて完全に溶かした水溶液を冷却し、よくかき混ぜながら水溶液の温度を測定したところ、図2のようになった。この水溶液の凝固点は図の点 **ア** の温度だが、実際に水溶液の凝固が始まるのは図の点 **イ** である。点C以降は氷と水溶液が共存しており、水溶液の濃度が次第に大きくなるため、水溶液の温度も少しずつ下がっていく。

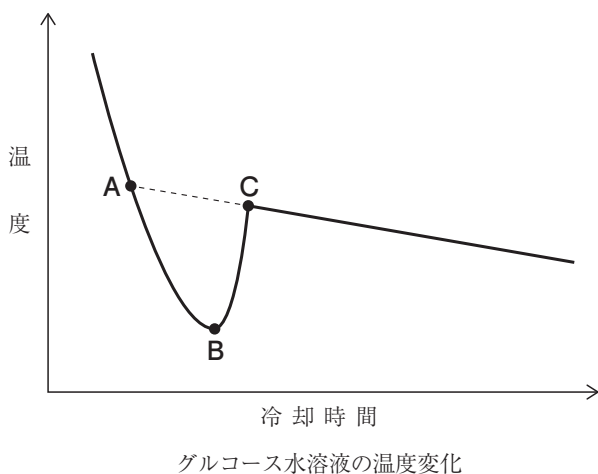


図 2

ア と **イ** に当てはまる記号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**

	ア	イ
①	A	B
②	A	C
③	B	A
④	B	C
⑤	C	A
⑥	C	B

問5 次のエンタルピー変化を付した反応式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。 5



- ① H_2 の燃焼エンタルピーは -286kJ/mol である。
 ② 気体の H_2O の生成エンタルピーは -242kJ/mol である。
 ③ 黒鉛の燃焼エンタルピーは -111kJ/mol である。
 ④ 固体の NH_4Cl を水に溶かすと水溶液の温度が下がる。

問6 電気分解に関する次の文章中の ア ～ ウ に当てはまる語の組合せとして最も適当なものを、下の①～⑥のうちから一つ選べ。 6

電解質水溶液中の電気分解では、陰極で ア 反応、陽極では イ 反応が起こる。陰極や陽極で変化するイオンの物質量は、流れた電気量に比例する。同じ電気量によって変化するイオンの物質量はそのイオンの ウ 数に反比例する。

	ア	イ	ウ
①	酸化	還元	質量
②	酸化	還元	中性子
③	酸化	還元	価
④	還元	酸化	質量
⑤	還元	酸化	中性子
⑥	還元	酸化	価

化学基礎・化学

問 7 10L の容器に、同じ物質量の H_2 と I_2 を封入して一定温度に加熱したところ、1 分間で HI が 7.2mol 生成した。この間の水素の分解速度は何 $\text{mol}/(\text{L} \cdot \text{s})$ か。最も適当な数値を、次の①～④のうちから一つ選べ。 7 $\text{mol}/(\text{L} \cdot \text{s})$

- ① 3.6×10^{-3} ② 6.0×10^{-3} ③ 6.0×10^{-2} ④ 3.6×10^{-1}

(下書き用紙)

化学基礎・化学の試験問題は次に続く。

第3問 次の各問い(問1～4)に答えよ。〔解答番号 1 ～ 8〕 (配点 25)

問1 ハロゲン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。 1

- ① ハロゲン元素の単体はいずれも二原子分子である。
- ② 臭素の単体は常温・常圧で赤褐色の液体である。
- ③ ハロゲン単体の酸化力の強さは $I_2 > Br_2 > Cl_2 > F_2$ の順である。
- ④ 塩素は黄緑色の気体であり、刺激臭がある。

問2 硫酸のもつ性質のうち、酸化作用によって起こる現象を記述したもの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 亜鉛に希硫酸を加えると、水素が発生する。
- ② 銅に濃硫酸を加えて加熱すると、二酸化硫黄が発生する。
- ③ 砂糖(ショ糖 $C_{12}H_{22}O_{11}$)に濃硫酸を加えると、炭化する。
- ④ 塩化ナトリウムに濃硫酸を加えて加熱すると、塩化水素が発生する。

問3 図1はNaから得られる化合物の相互作用を示している。これに関する下の問い(a・b)に答えよ。

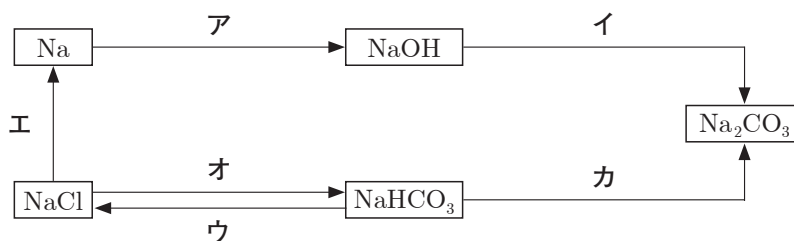


図 1

a 図1中のア, ウ, カに当てはまる操作として最も適当なものを, 次の①～⑥のうちからそれぞれ一つずつ選べ。ア 3 ウ 4 カ 5

- | | |
|----------------------|---|
| ① CO_2 を加える | ② HCl を加える |
| ③ 固体を加熱する | ④ NH_3 , H_2O , CO_2 を加える |
| ⑤ 融解塩を電気分解する | ⑥ 水を加える |

b オ, カに相当する Na_2CO_3 の工業的製法の名称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

- | | |
|-----------|--------------------|
| ① 接触法 | ② ハーバー法 |
| ③ オストワルト法 | ④ アンモニアソーダ法(ソルバー法) |

化学基礎・化学

問4 Ag^+ , Fe^{3+} , Cu^{2+} を含む水溶液がある。金属イオンの分離に関する次の問い(a・b)に答えよ。

a 希塩酸を通じると白色の沈殿が生成したので、ろ過して分離した。この沈殿は何か。最も適当なものを、次の①～③のうちから一つ選べ。 7

① AgCl

② FeCl_3

③ CuCl_2

b 問aのろ液に硫化水素を通じると黒色の沈殿が生成したので、ろ過して分離した。この沈殿は何か。最も適当なものを、次の①～③のうちから一つ選べ。

8

① Ag_2S

② Fe_2S_3

③ CuS

(下書き用紙)

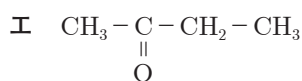
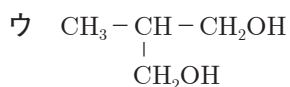
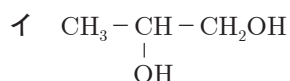
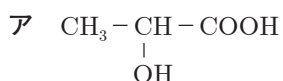
化学基礎・化学の試験問題は次に続く。

第4問 次の各問い(問1～6)に答えよ。〔解答番号 1 ～ 11〕 (配点 25)

問1 炭化水素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。 1

- ① 炭化水素は無極性分子であるため、無極性溶媒に溶けやすい。
- ② 炭化水素の炭素原子間の結合距離は、三重結合 > 二重結合 > 単結合の順である。
- ③ 炭素数が3以上のアルケンには構造異性体としてシクロアルカンが存在する。
- ④ アルケンの炭素間二重結合はその結合軸のまわりに回転できない。

問2 次の化合物ア～エのうちから、光学異性体が存在するものの組合せとして最も適当なものを、下の①～⑥のうちから一つ選べ。 2



- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| ① アとイ | ② アとウ | ③ アとエ | ④ イとウ |
| ⑤ イとエ | ⑥ ウとエ | | |

問3 エタノールとジメチルエーテル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。 3

- ① エタノールとジメチルエーテルはともに分子式 C_2H_6O をもつ異性体である。
- ② ジメチルエーテルよりもエタノールの方が沸点が高い。
- ③ エタノールとジメチルエーテルは、いずれも水によく溶ける。
- ④ ナトリウムは、エタノールと反応して水素を発生するが、ジメチルエーテルは反応しない。

問4 次の記述ア～ウに当てはまるカルボン酸を、下の①～⑤のうちからそれぞれ一つずつ選べ。 ア 4 イ 5 ウ 6

ア 還元性を示す。

イ 油脂を構成する高級脂肪酸。

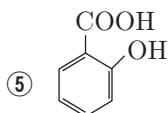
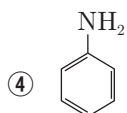
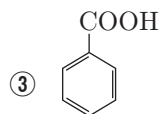
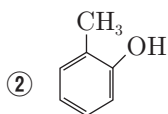
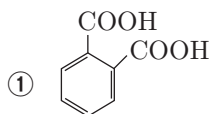
ウ 酸無水物をつくりやすく、幾何異性体が存在する。

- | | | |
|----------|-------|---------|
| ① ギ 酸 | ② 酢 酸 | ③ マレイン酸 |
| ④ ステアリン酸 | ⑤ 乳 酸 | |

問5 次の記述ア、イの両方に当てはまる芳香族化合物として最も適当なものを、下の①～⑤のうちから一つ選べ。 7

ア 塩化鉄(Ⅲ)水溶液を加えると呈色する。

イ 炭酸水素ナトリウム水溶液を加えると反応して溶ける。



問6 芳香族化合物に関する次の文章中の 8 ～ 11 に当てはまる語として最も適当なものを、下の①～⑧からそれぞれ一つずつ選べ。

ベンゼンに濃硫酸と濃硝酸を加えて60℃で反応させると、8 によりニトロベンゼンが生成する。このニトロベンゼンにスズと濃塩酸を加えて加熱すると9 が起こり、アニリン塩酸塩が生成する。ここに10 を加えると11 であるアニリンが遊離する。

- | | | | |
|--------|--------|--------|--------|
| ① 置換反応 | ② 付加反応 | ③ 酸化反応 | ④ 還元反応 |
| ⑤ 強 酸 | ⑥ 強塩基 | ⑦ 弱 酸 | ⑧ 弱塩基 |

(下書き用紙)

生物基礎・生物

(全 問 必 答)

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

〔解答番号 ～ 〕 (配点 25)

A 多くの動物は、生命活動のアエネルギー源としてグルコースを利用している。ヒトの場合、食物中のデンプンを消化分解したグルコースは小腸にて体内に吸収される。食事後は、イ血中のグルコース濃度は一時的に上昇するが、時間経過とともに低下し、正常値付近の濃度に保たれる。

問1 下線部アについて、細胞内でグルコースが利用された場合に生じる物質と、細胞内に取り入れたのち、利用されず貯蔵された場合に生じ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。

利用された場合に生じる物質		貯蔵された場合に生じる物質	
①	ATP		タンパク質
②	ATP		グリコーゲン
③	ADP		タンパク質
④	ADP		グリコーゲン

問2 下線部イについて、血糖濃度(グルコース濃度)の調節に関わるホルモンと、その内分泌腺の組合せとして最も適当なものを、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。 2 3

ホルモン	内分泌腺
① チロキシン	脳下垂体前葉
② アドレナリン	すい臓ランゲルハンス島
③ 鉱質コルチコイド	副腎皮質
④ インスリン	すい臓ランゲルハンス島
⑤ バソプレシン	脳下垂体後葉
⑥ グルカゴン	すい臓ランゲルハンス島

問3 下線部イについて、グルコース濃度の調節がうまくいかず、血糖濃度が高いままの状態がつづくとう糖尿病と診断される。健康なヒトと、糖尿病の患者についての説明文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 健康なヒトでは、尿により少量程度のグルコースが排出されている。
- ② I型糖尿病では、ランゲルハンス島が破壊されるため、インスリンの投与による改善がみられることはない。
- ③ II型糖尿病は、生活習慣病の一つであり、インスリンの投与により、すぐに改善される。
- ④ グルコース濃度が高い状態が続くと、組織や血管が損傷を受けることがある。

B ヒトには、さまざまな病原体に侵入された場合、それを異物と認識して排除する仕組みが備わっている。病原体の体内への侵入は、物理的・化学的防御の仕組みにより防いでいるが、その仕組みを突破して侵入した病原体に対しては、ウ 自然免疫やエ 獲得免疫がはたらき、体内から排除される。

問4 下線部ウについて、体内に病原体などの異物が侵入すると、侵入された組織に食細胞が集まり、病原体などの異物を取り込んで分解する。この際、異物の侵入部位が赤くはれたり、痛み、かゆみを伴ったりする場合がある。このような反応の名称と、その際に血管に起こっていること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

反応の名称	血管に起こっていること
① ツベルクリン反応	血管壁の拡張
② ツベルクリン反応	血管壁の修復
③ 炎症	血管壁の拡張
④ 炎症	血管壁の修復

問5 下線部エについて、獲得免疫のはたらきを担う免疫担当細胞の説明文として最も適当なものを、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。 6 7

- ① 樹状細胞は食細胞であり、ヘルパー T細胞への抗原提示を行うために胸腺へと移動する。
- ② ナチュラルキラー細胞は、がん細胞など異常な細胞を直接攻撃して、排除する。
- ③ B細胞は、異物を認識すると、異物を細胞内に取り入れ、分解後その断片を細胞表面に提示する。ヘルパー T細胞による活性化を受け、増殖し、抗体を産生するようになる。
- ④ ヘルパー T細胞は、樹状細胞による抗原提示を受けると、自らは増殖せず、B細胞やキラー T細胞の活性化を行う。
- ⑤ 樹状細胞の抗原提示を受けたキラー T細胞は、増殖した後リンパ節より出て、感染細胞などを攻撃して死滅させる。

(下書き用紙)

生物基礎・生物の試験問題は次に続く。

第2問 代謝に関する次の文章(A・B)を読み、各問い(問1～5)に答えよ。

〔解答番号 ～ 〕 (配点 25)

A 生物の生命活動にはエネルギーが必要である。体内におけるエネルギーのやり取りは、物質の合成や分解に伴って進められている。生命活動にはATPのもつ化学エネルギーが直接的に利用されるが、そのATPを合成する過程が呼吸や発酵などである。

ア 酸素を必要とする呼吸の過程は、グルコースなどを呼吸基質として進められる、段階的な化学反応であり、イ 酸化還元反応が含まれる。

問1 下線部アについて、呼吸の三つの過程である、解糖系、クエン酸回路、電子伝達系において、反応の起こる場所と、酸素の消費の有無の組合せとして最も適当なものを、次の①～⑥のうちからそれぞれ一つずつ選べ。

解糖系 クエン酸回路 電子伝達系

	反応の起こる場所	酸素の消費
①	細胞質基質(サイトゾル)	有
②	細胞質基質(サイトゾル)	無
③	ミトコンドリアの内膜	有
④	ミトコンドリアの内膜	無
⑤	ミトコンドリアのマトリックス	有
⑥	ミトコンドリアのマトリックス	無

問2 下線部イについて、脱水素酵素のはたらきで物質が酸化され、補酵素NAD⁺が還元される反応は、呼吸の三つの過程のどこで起こるか。該当する過程が過不足なく含まれるものとして最も適当なものを、次の①～⑦のうちから一つ選べ。

- | | | |
|----------------|--------------------|---------|
| ① 解糖系 | ② クエン酸回路 | ③ 電子伝達系 |
| ④ 解糖系・クエン酸回路 | ⑤ 解糖系・電子伝達系 | |
| ⑥ クエン酸回路・電子伝達系 | ⑦ 解糖系・クエン酸回路・電子伝達系 | |

問3 ATPの合成は、最終過程である電子伝達系で行われる。ATPの合成に関わるATP合成酵素は、あるイオンの、濃度勾配による移動のエネルギーを利用する。イオンの名称と、膜間腔・マトリックス間の濃度勾配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、(濃度の高い側) > (濃度の低い側)と表す。 5

イオンの名称	膜間腔・マトリックス間の濃度勾配
① ナトリウムイオン	膜間腔 > マトリックス
② ナトリウムイオン	マトリックス > 膜間腔
③ 水素イオン	膜間腔 > マトリックス
④ 水素イオン	マトリックス > 膜間腔

B 地球上に生存する生物が必要とする有機物は、そのほとんどが植物の光合成によってつくられる。葉緑体の中で進められる有機物合成反応は、大きく二つの過程に分けられ、その反応の場所も異なる。二つの大きな反応系の間においては、物質のやり取りがみられ、一方の反応の速度は、他方の反応に影響を与える。

図1は、酸化還元反応に関わる物質A・Bのやり取りと、エネルギーを担う物質C・Dのやり取りを示している。

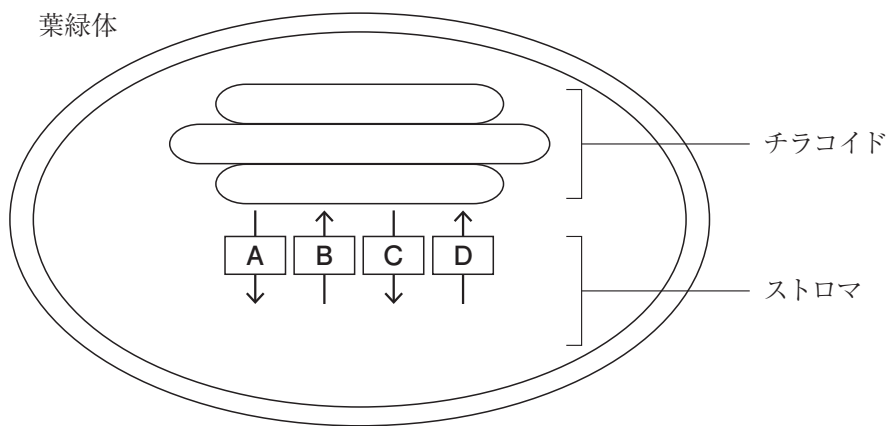


図 1

問4 下線部ウについて、二つの過程の起こる場所と、主な反応系の名称の組合せとして最も適当なものを、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。

6 7

場 所	名 称
① チラコイド	カルビン回路
② チラコイド	C ₄ 回路
③ チラコイド	光化学系
④ ストロマ	カルビン回路
⑤ ストロマ	C ₄ 回路
⑥ ストロマ	光化学系

問5 図1のA, B, C, Dに入る物質の組合せとして最も適当なものを, 次の①~⑧のうちから一つ選べ。 8

	A	B	C	D
①	ATP	ADP	NADP^+	NADPH
②	ATP	ADP	NADPH	NADP^+
③	ADP	ATP	NADP^+	NADPH
④	ADP	ATP	NADPH	NADP^+
⑤	NADP^+	NADPH	ATP	ADP
⑥	NADP^+	NADPH	ADP	ATP
⑦	NADPH	NADP^+	ATP	ADP
⑧	NADPH	NADP^+	ADP	ATP

第3問 遺伝情報の発現と発生に関する次の文章(A・B)を読み、各問い(問1～5)に答えよ。〔解答番号 ～ 〕 (配点 25)

A 真核生物のタンパク質の発現は、核内で起こる転写と、細胞質で起こる翻訳という過程によって成り立つ。核内の転写によってつくられたア mRNA は核膜孔を通過して細胞質へ移動したのち、リボソームと関わりながら、イ 翻訳が進む。

問1 下線部アについて、mRNAの合成を担う酵素として最も適当なものを、次の①～④から一つ選べ。

- | | |
|------------|-------------|
| ① DNAヘリカーゼ | ② DNAポリメラーゼ |
| ③ RNAヘリカーゼ | ④ RNAポリメラーゼ |

問2 下線部アについて、細胞質に移動したmRNAは、イントロンに相当する領域とエクソンに相当する領域をどのように含んでいるか。最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

- ① イントロンのみを含む。
- ② エクソンのみを含む。
- ③ イントロン、エクソンの両方を含む。
- ④ イントロン、エクソンの両方を含まない。

問3 下線部イについて、次に示す図1のmRNAの塩基配列は、翻訳が終結する部分のものである。二重下線のC(C)を含むコドンが指定するアミノ酸の名称は何か。また、そのアミノ酸は最後から何番目のアミノ酸であるか。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、コドンのAACはアスパラギンを、ACAはトレオニンを、CAAはグルタミンを指定する。

アミノ酸の名称 3 最後から 4 番目

5' - . . . AACAAAGCUCUAGC . . . - 3'

図 1

- | | | |
|----------|---------|---------|
| ① アスパラギン | ② トレオニン | ③ グルタミン |
| ④ 1 | ⑤ 2 | ⑥ 3 |
| | | ⑦ 4 |
| | | ⑧ 5 |

B 多くの動物は、有性生殖を行うことで子孫の遺伝子の組合せが多様となる。次世代へ伝える遺伝情報は、ウ減数分裂によって配偶子に分配される。エ配偶子の形成の過程は雌雄で異なる点が見られる。

問4 下線部ウについて、ヒトの減数分裂では第一分裂と第二分裂が連続して起こる。その際の核相の変化およびDNA量の変化の組合せとして最も適当なものを、次の①～⑨のうちからそれぞれ一つずつ選べ。ただし、分裂周期G₁期のDNA量を2とする。第一分裂 5 第二分裂 6

	核相の変化	DNA量の変化
①	$2n \rightarrow 2n$	$4 \rightarrow 2$
②	$2n \rightarrow 2n$	$2 \rightarrow 1$
③	$2n \rightarrow 2n$	$1 \rightarrow 1$
④	$2n \rightarrow n$	$4 \rightarrow 2$
⑤	$2n \rightarrow n$	$2 \rightarrow 1$
⑥	$2n \rightarrow n$	$1 \rightarrow 1$
⑦	$n \rightarrow n$	$4 \rightarrow 2$
⑧	$n \rightarrow n$	$2 \rightarrow 1$
⑨	$n \rightarrow n$	$1 \rightarrow 1$

問5 下線部Ⅱについて、雌の卵形成と雄の精子形成の異なる点を示す記述として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

7

- ① 卵形成における減数第一分裂では、大きさが同じ二つの一次卵母細胞が形成されるが、精子形成における減数第一分裂では大きさが異なる二つの一次精母細胞が形成される。
- ② 卵形成における減数第二分裂では、大きさが異なる二次卵母細胞と第二極体が形成されるが、精子形成における減数第二分裂では大きさが同じ二次精母細胞が形成される。
- ③ 減数分裂の結果、卵形成では大きな卵と小さな極体に分かれるが、精子形成では四つの精細胞が形成される。
- ④ 卵はそのまま配偶子となるが、精細胞はさらにもう1回分裂して配偶子の精子となる。

第4問 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 ～ 6〕 (配点 25)

A 植物は、光や重力などを感知して、成長の速度や方向を調整している。成長途中の植物体を横たえと、茎は屈曲後に鉛直上向きに、根は屈曲後に鉛直下向きに成長を続ける。これは、感知した重力に応答した屈曲反応であり、ア重力屈性と呼ばれる。この現象には、イ植物ホルモンが関わっており、ウ横たわった茎の上側と下側のホルモンの濃度差がもたらす、成長の大小によって起こる。

問1 下線部アとイについて、茎における重力屈性の正負と、屈曲に関わる植物ホルモン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

重力屈性の正負

屈曲に関わる植物ホルモン

- | | | |
|---|---|--------|
| ① | 正 | アブシシン酸 |
| ② | 正 | オーキシン |
| ③ | 負 | アブシシン酸 |
| ④ | 負 | オーキシン |

問2 下線部ウについて、根の屈曲における、植物ホルモンの移動と、成長速度の関係の説明文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 植物ホルモンが根の上側へ移動して濃度が上昇するため、上側の成長が大きくなる。
- ② 植物ホルモンが根の上側へ移動して濃度が上昇するため、上側の成長が小さくなる。
- ③ 植物ホルモンが根の下側へ移動して濃度が上昇するため、下側の成長が大きくなる。
- ④ 植物ホルモンが根の下側へ移動して濃度が上昇するため、下側の成長が小さくなる。

問3 下線部ウについて，植物ホルモンの移動の方向を決める輸送タンパク質の名称と，物質の移動方向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。 3

	輸送タンパク質の名称	物質の移動方向
①	ナトリウムポンプ	細胞内 → 細胞外
②	ナトリウムポンプ	細胞外 → 細胞内
③	PIN	細胞内 → 細胞外
④	PIN	細胞外 → 細胞内

生物基礎・生物

- B 植物の生命活動に水は不可欠である。水は根から取り入れられ、道管など通道組織を通じて植物体全体に運ばれる。また、水は蒸散により失われるが、クチクラなどにより体表からの蒸散は抑制され、オ 気孔の開閉によって蒸散量が調節されている。気孔の開閉は、周囲の環境の影響を受けて調節されている。

問4 下線部オについて、光が当たると気孔は開く。光を受容する光受容体と、受容される光の色(波長)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

	光受容体	光の色(波長)
①	フィトクロム	赤色光
②	フィトクロム	遠赤色光
③	フォトリポピン	赤色光
④	フォトリポピン	青色光
⑤	クリプトクロム	赤色光
⑥	クリプトクロム	青色光

問5 下線部オについて、水分が不足すると、アブシシン酸が合成され積極的に気孔が閉じられる。その際、孔辺細胞で起こる現象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

- | | | | | | |
|---|-----------|---|------|---|-------------|
| ① | カリウムイオン流入 | → | 水の流入 | → | 孔辺細胞が膨らむ |
| ② | カリウムイオン流入 | → | 水の流出 | → | 孔辺細胞の膨らみが戻る |
| ③ | カリウムイオン流出 | → | 水の流入 | → | 孔辺細胞が膨らむ |
| ④ | カリウムイオン流出 | → | 水の流出 | → | 孔辺細胞の膨らみが戻る |

問6 下線部オについて、孔辺細胞が吸水した時の変化の記述として最も適切なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

6

- ① 吸水し膨圧が上昇すると、細胞壁の薄い気孔側がよく伸びるため気孔が開く。
- ② 吸水し膨圧が上昇すると、細胞壁の薄い気孔側がよく伸びるため気孔が閉じる。
- ③ 吸水し膨圧が上昇すると、細胞壁の薄い気孔の反対側がよく伸びるため気孔が開く。
- ④ 吸水し膨圧が上昇すると、細胞壁の厚い気孔の反対側がよく伸びるため気孔が閉じる。

