

2024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 ～ 15	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	16 ～ 31	

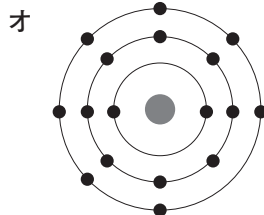
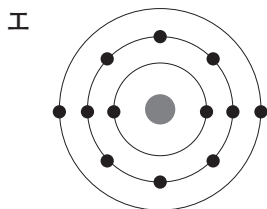
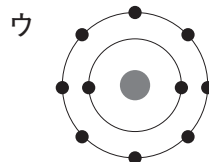
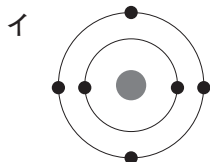
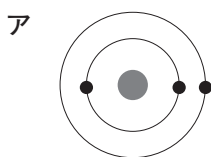
- 3 試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁及び解答用紙の汚れ等に気付いた場合は、手を挙げて監督者に知らせなさい。
- 4 解答用紙には解答欄以外に次の記入欄があるので、監督者の指示に従って、それぞれ正しく記入し、マークしなさい。
 - ① 氏名欄
氏名・フリガナを記入しなさい。
 - ② 受験番号欄
受験番号(数字)を記入し、さらにその下のマーク欄にマークしなさい。
 - ③ 解答科目欄
解答する科目を一つ選び、解答科目名を記入の上、マーク欄の該当科目にマークしなさい。
- 5 正しくマークされていない場合は、採点できないことがあります。
- 6 問題冊子の余白等は適宜利用してよいが、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1～5)に答えよ。〔解答番号 ～ 〕 (配点 25)

問1 次のア～オの電子配置をもつ原子について、下の問い(a・b)に答えよ。ただし、
●は原子核を、●は電子を表すとする。



a オとイオン結合によって化合物をつくらることができる原子を選んだ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 アとイ

② アとウ

③ アとエ

④ イとウ

⑤ イとエ

⑥ ウとエ

b イオン化エネルギーが最大である元素はどれか。最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

① ア

② イ

③ ウ

④ エ

⑤ オ

問2 標準状態(0°C , $1.0 \times 10^5 \text{Pa}$)でエタン(C_2H_6) 6.0gと酸素22.4Lを混合し、密閉容器中でエタンを完全に燃焼させた。次の問い(a・b)に答えよ。ただし、原子量は $\text{H} = 1.0$, $\text{C} = 12$, $\text{O} = 16$ とする。

a 生成する二酸化炭素の標準状態(0°C , $1.0 \times 10^5 \text{Pa}$)における体積として最も適当な数値を、次の①～④のうちから一つ選べ。 3 L

- ① 4.5 ② 9.0 ③ 11 ④ 18

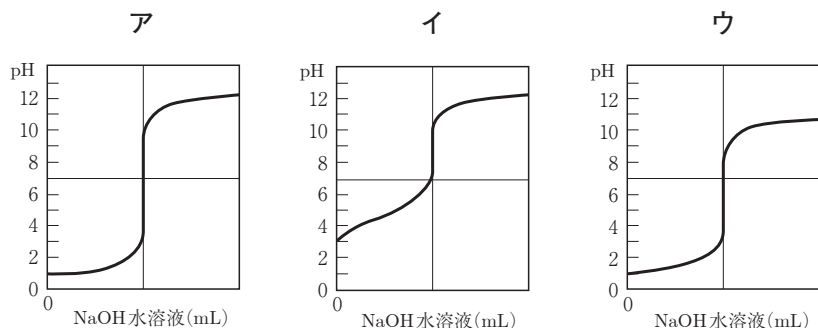
b 反応後に容器中に存在する物質の総物質質量として最も適当な数値を、次の①～④のうちから一つ選べ。 4 mol

- ① 0.40 ② 0.70 ③ 1.0 ④ 1.3

問3 ある濃度の酢酸水溶液10mLに0.10mol/Lの水酸化ナトリウム水溶液を滴下していくと、7.3mL加えたところで中和点に達した。次の問い(a・b)に答えよ。

- a この実験で得られる滴定曲線ア～ウと、使用される指示薬(a)～(c)の組合せとして最も適当なものを、下の①～⑦から一つ選べ。 5

滴定曲線



指示薬

- (a) メチルオレンジのみ
 (b) フェノールフタレインのみ
 (c) メチルオレンジ・フェノールフタレインいずれでもよい

	滴定曲線	指示薬
①	ア	(a)
②	ア	(b)
③	ア	(c)
④	イ	(a)
⑤	イ	(b)
⑥	ウ	(a)
⑦	ウ	(b)

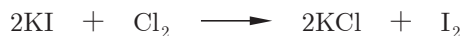
b 酢酸水溶液のモル濃度として最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。 6 mol/L

- ① 1.5×10^{-2} ② 3.7×10^{-2} ③ 7.3×10^{-2}
 ④ 1.5×10^{-1} ⑤ 3.7×10^{-1} ⑥ 7.3×10^{-1}

問4 酸化還元に関する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 物質が水素と化合する反応は酸化である。
 ② 金属の単体が金属イオンになるのは還元である。
 ③ 酸化還元反応では、反応の前後での酸化数の総増加量と総減少量の絶対値が等しくなる。
 ④ 酸化還元反応において、還元剤とは自分自身が還元される物質のことである。

問5 次の酸化還元反応について、 Cl_2 、 Br_2 、 I_2 を酸化力の強い順に並べた結果として最も適当なものを、下の①～⑥のうちから一つ選べ。 8



- ① $\text{Cl}_2 > \text{Br}_2 > \text{I}_2$ ② $\text{Cl}_2 > \text{I}_2 > \text{Br}_2$ ③ $\text{Br}_2 > \text{Cl}_2 > \text{I}_2$
 ④ $\text{Br}_2 > \text{I}_2 > \text{Cl}_2$ ⑤ $\text{I}_2 > \text{Br}_2 > \text{Cl}_2$ ⑥ $\text{I}_2 > \text{Cl}_2 > \text{Br}_2$

第2問 次の各問い(問1～7)に答えよ。〔解答番号 1 ～ 7〕 (配点 25)

問1 次の記述中の ア と イ に当てはまる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。 1

図1は、ある純物質A 1molの固体に一定の熱を加え続けたときの温度変化を示したものである。領域a～cのうち、Aの液体のみが存在する領域は ア であり、Aが蒸発熱を吸収していることを示す領域は イ である。

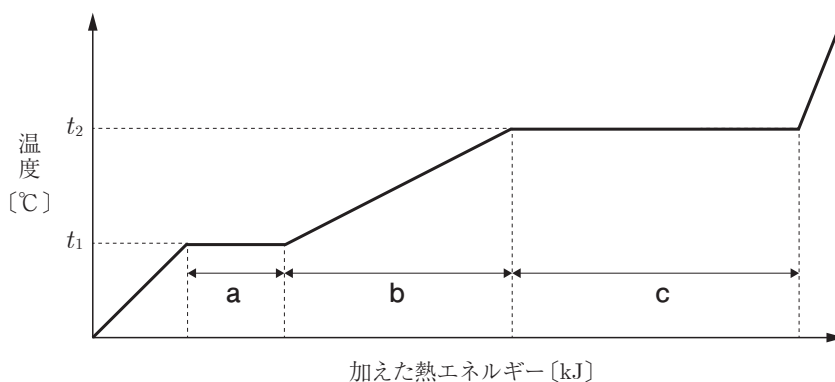


図 1

	ア	イ
①	a	b
②	a	c
③	b	a
④	b	c
⑤	c	a
⑥	c	b

問2 ある気体4.0gを27℃， $1.0 \times 10^5 \text{Pa}$ のもとで体積を測定したところ，1.66Lを示した。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。 2

① 15

② 20

③ 45

④ 60

問3 次の物質①～④の0.10molをそれぞれ水1.0kgに溶かしたとき，水溶液の凝固点が最も低いものを一つ選べ。ただし，水溶液中で電解質は完全に電離しているとする。 3

① 塩化カルシウム

② 塩化ナトリウム

③ 尿 素

④ 硝酸カリウム

問 4 図 2 に示した電気分解の極板 A, イオン D の組合せとして最も適当なものを, 下の①～④のうちから一つ選べ。ただし, e^- の矢印は電子の流れる方向を示している。

4

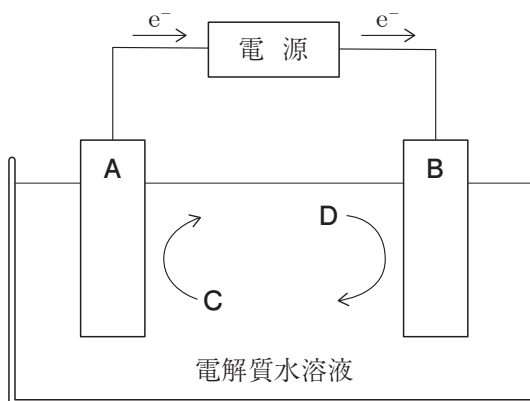
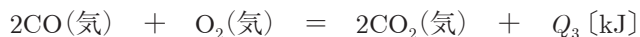
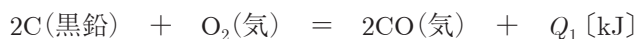


図 2

	極板 A	イオン D
①	陽 極	陽イオン
②	陽 極	陰イオン
③	陰 極	陽イオン
④	陰 極	陰イオン

問5 次の熱化学方程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



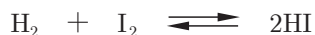
- ① 炭素の燃焼熱は $Q_2 \text{ kJ/mol}$ である。
- ② 一酸化炭素の生成熱は $\frac{1}{2} Q_1 \text{ kJ/mol}$ である。
- ③ 一酸化炭素の燃焼熱は $Q_3 \text{ kJ/mol}$ である。
- ④ 二酸化炭素の生成熱は $Q_2 \text{ kJ/mol}$ である。

問6 次の文章において、反応速度を変えている条件は何か。最も適当なものを、下の①～④のうちから一つ選べ。 6

亜鉛片を希塩酸に加えたところ、泡が発生した。次に同じ量の亜鉛を粉末状にして希塩酸に加えたところ、泡はもっと激しく発生した。

- ① 温度
- ② 濃度
- ③ 触媒
- ④ 表面積

問7 1.0molの水素と1.0molのヨウ素を密閉容器に入れて一定温度に保ったところ、次の反応が起こり、1.5molのヨウ化水素が生成して平衡状態となった。



この反応の平衡定数はいくらか。最も適当な数値を、次の①～④のうちから一つ選べ。 7

- ① 1.5
- ② 2.3
- ③ 36
- ④ 40

第3問 次の各問い(問1～3)に答えよ。〔解答番号 1 ～ 7〕 (配点 20)

問1 塩化水素に関する次の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 水によく溶ける。
- ② 標準状態(0℃, $1.0 \times 10^5 \text{ Pa}$)で気体である。
- ③ 水溶液は強い酸性を示す。
- ④ 水溶液はガラスを溶かす。

問2 図1の反応経路中のア～ウに当てはまるアルミニウムの化合物、またはイオンの化学式として最も適当なものを、下の①～④のうちからそれぞれ一つずつ選べ。

ア 2 イ 3 ウ 4

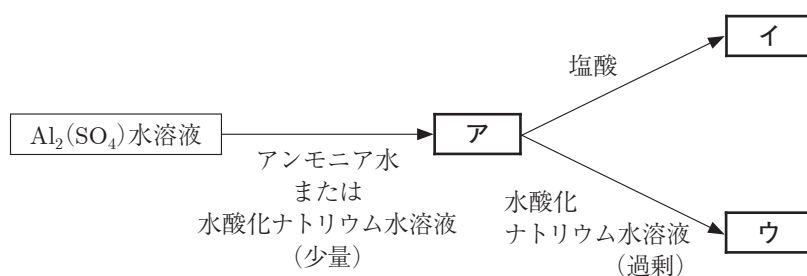


図 1

- ① Al_2O_3
- ② $\text{Al}(\text{OH})_3$
- ③ Al^{3+}
- ④ $[\text{Al}(\text{OH})_4]^-$

問3 Cu^{2+} を含む水溶液に次のア～ウのものを加えると、どのような変化が観察されるか。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。

ア 水酸化ナトリウム水溶液

5

イ 硫化水素

6

ウ 希塩酸

7

① 白色沈殿を生じる

② 青白色沈殿を生じる

③ 黒色沈殿を生じる

④ 沈殿を生じない

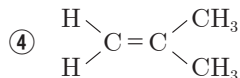
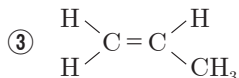
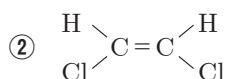
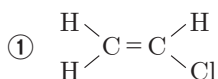
第4問 次の各問い(問1～8)に答えよ。〔解答番号 1 ～ 10〕 (配点 30)

問1 有機化合物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 おもな成分元素は、炭素、水素、酸素、窒素である。
- ② 融点の低いものが多い。
- ③ 電解質が多い。
- ④ 物質の種類が無機化合物に比べて非常に多い。

問2 次の有機化合物①～④のうちから、幾何異性体が存在するものを一つ選べ。

2



問3 アセト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。 3

- ① 2-プロパノールの酸化によって得られる。
- ② 水ともエーテルとも任意の割合で混じり合う液体である。
- ③ 金属ナトリウムと反応して酸素を発生する。
- ④ ヨードホルム反応を示す。

問4 次のア～ウに当てはまる化合物として最も適当なものを、下の①～⑥のうちからそれぞれ一つずつ選べ。

ア 1 価のカルボン酸で、還元性を示す。

4

イ 2 価のカルボン酸で、加熱により比較的容易に脱水して酸無水物になる。

5

ウ ヒドロキシ基-OHをもつカルボン酸で、分子内に不斉炭素原子が存在する。

6

① ギ 酸

② フマル酸

③ 酢 酸

④ マレイン酸

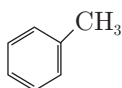
⑤ 乳 酸

⑥ ステアリン酸

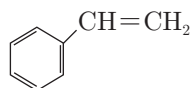
問5 次の芳香族化合物ア～ウのうちから、酸化すると安息香酸を生じるものの組合せとして最も適当なものを、下の①～⑦のうちから一つ選べ。

7

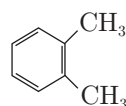
ア



イ



ウ



① アのみ

② イのみ

③ ウのみ

④ アとイ

⑤ アとウ

⑥ イとウ

⑦ アとイとウ

問6 フェノール類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。

8

① 弱酸性の物質なので、水酸化ナトリウムのような塩基の水溶液と反応して塩をつくる。

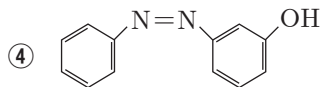
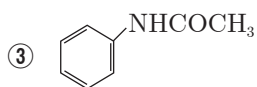
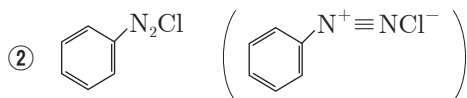
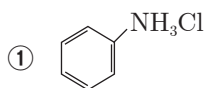
② -OH基をもつので、水に溶けやすいものが多い。

③ -OH基をもつので、金属ナトリウムを加えると水素が発生する。

④ 無水酢酸と反応してエステルを生成する。

化学基礎・化学

問7 次の芳香族化合物①～④のうちから、水溶液を加熱すると分解して窒素を発生するものを一つ選べ。 9



問8 次の二糖類 $C_{12}H_{22}O_{11}$ ①～④のうちから、水溶液が還元性を示さないものの一つ選べ。 10

- ① マルトース ② スクロース ③ ラクトース ④ セロビオース

生物基礎・生物

(全 問 必 答)

第1問 生体防御に関する次の文章(A・B)を読み、各問い(問1～6)に答えよ。

〔解答番号 ～ 〕 (配点 25)

A 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、これを恒常性(ホメオスタシス)という。たとえば、体液中の酸素濃度を一定に保ち、細胞への酸素供給量を安定させたり、また、病原体などの異物が侵入した場合、それらの増殖を許さず速やかに排除することで体内環境を守っている。

血液には、恒常性を維持するための成分が含まれている。有形成分には、赤血球、白血球、血小板がある。また、液体成分である血しょうにはさまざまな物質が含まれており、これらの成分によって恒常性が維持されている。

問1 上の文章中の下線部について、各血球の特徴として最も適当なものを、次の①～⑧のうちからそれぞれ一つずつ選べ。

赤血球 白血球 血小板

- ① 有核で円盤状、大きさは2～3 μm
- ② 有核で円盤状、大きさは7～8 μm
- ③ 有核で不定形、大きさは7～8 μm
- ④ 有核で不定形、大きさは6～30 μm
- ⑤ 無核で円盤状、大きさは7～8 μm
- ⑥ 無核で円盤状、大きさは6～30 μm
- ⑦ 無核で不定形、大きさは2～3 μm
- ⑧ 無核で不定形、大きさは6～30 μm

問2 血小板は、外傷などによって毛細血管が破損した場合に、血液の流出と病原体などの侵入の阻止のために血小板の凝集と血液凝固の誘導により止血を行う。血液を試験管に取り出してしばらく放置したとき血液凝固が起こるが、その際生じた沈殿物と上澄み液の名称の正しい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。 4

	沈殿物	上澄み液
①	血 球	血しょう
②	血 球	血 清
③	血べい	血しょう
④	血べい	血 清

問3 血管が外傷を受けて出血した箇所で血液凝固が起こる過程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。 5

- ① 傷口に血小板が集まる。
- ② 血小板が変形して繊維状のフィブリンとなる。
- ③ フィブリンの繊維に血球がからまり、かたまりをつくる。
- ④ このかたまりが傷口をふさぎ、止血する。

B 病原体などの異物が侵入するのを阻止する仕組みには、ア物理的防御や化学的防御があるが、それでも異物が体内に侵入した場合、イ自然免疫という反応によって異物を排除する。自然免疫で排除しきれなかった異物に対しては、ウ適応免疫がはたらいて、異物を特異的に認識し排除する。

問4 下線部アについて、物理的防御の説明として誤っているものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

6

- ① 口や消化管の表面を覆う粘膜は、粘液を分泌して表面を覆い、細菌を捕獲することで侵入を防いでいる。
- ② 皮膚の表面では、ケラチンというタンパク質を合成した細胞が角質層を形成して、細菌などの侵入を防いでいる。
- ③ 皮膚表面に分泌された汗にはリゾチームが含まれており、細菌の細胞壁を分解することで侵入を防いでいる。
- ④ のどや気管などに付着した異物を、せきやくしゃみにより体外へ排除することで侵入を防いでいる。
- ⑤ 肺に通じる気管の表面では、繊毛の運動により病原体や異物を押し戻し、肺への侵入を防いでいる。

問5 下線部イについて、自然免疫を担当する各細胞の名称とその特徴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。 7

	名 称	特 徴
①	マクロファージ	大形の食細胞で、食細胞の中では最も数が多い。マクロファージのはたらきで、毛細血管が拡張して、食細胞が集まる。
②	樹状細胞	血液中では単球として存在し、リンパ節に移動してリンパ球に抗原を提示する。
③	NK細胞	病原体に感染した細胞やがん細胞などを認識して、それらの細胞を排除する。
④	形質細胞	B細胞が活性化されて分化した細胞で、抗体を生産して体液中に分泌する。

問6 下線部ウについて、適応免疫では、活性化されたリンパ球の一部は記憶細胞となり、再び侵入した異物に対して強力な免疫作用を示す。次に示すリンパ球のうち、記憶細胞となりうる細胞を過不足なく含む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。 8

- ① ヘルパー T細胞・キラー T細胞
- ② ヘルパー T細胞・B細胞
- ③ キラー T細胞・B細胞
- ④ ヘルパー T細胞・キラー T細胞・B細胞

第2問 代謝に関する次の文章(A・B)を読み、各問い(問1～6)に答えよ。

〔解答番号 1 ～ 8 〕 (配点 25)

A 植物が行う光合成は、大きく二つの過程がみられる。その一つはチラコイドで起こる反応系で、ア 光エネルギーを扱う反応系といえる。もう一つの過程はストロマで起こる反応系で、多くの酵素がはたらき、回路状の反応系からなる。イ この二つの過程は、光の強さやCO₂濃度、温度などの影響を受ける。また、ウ 二つの過程はある物質を介してつながっている。

問1 下線部アについて、光エネルギーを吸収する物質と、その反応の起こる場所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

吸収する物質	反応の起こる場所
① ヘモグロビン	チラコイド膜上
② ヘモグロビン	チラコイド内腔
③ クロロフィル	チラコイド膜上
④ クロロフィル	チラコイド内腔

問2 下線部イについて、外的要因の影響を受ける内容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 チラコイドで起こる反応系の進行には光エネルギーが必要であるが、ストロマで起こる反応系の進行に光エネルギーは直接的に関与しない。
- ② CO₂濃度が高ければ高いほど、光合成速度は上昇する。
- ③ 温度が低下すると、ストロマの過程には影響はないが、チラコイドの過程が進行しにくくなる。
- ④ 温度が低下して光合成速度が低下しても、CO₂濃度を上昇させることで最適温度の状態に戻せる。

問3 下線部ウについて，二つの過程をつないでいる物質とは何か。チラコイドで生成される物質の名称として正しいものを，次の①～⑨のうちから二つ選べ。ただし，解答の順序は問わない。

3

4

① RuBP

② PGA

③ GAP

④ ATP

⑤ ADP

⑥ NAD^+

⑦ NADH

⑧ NADP^+

⑨ NADPH

生物基礎・生物

B 生物の生命活動に使われるエネルギーは、有機物を呼吸によって分解することで取り出されたエネルギーが利用される。エネルギー源となる有機物には、炭水化物・脂肪・タンパク質などがあるが、エヒトは主に炭水化物を利用する。また、オ脂肪は長期的な貯蔵に適している有機物であり、カからだを構成するタンパク質もまた呼吸基質になりうる。

問4 下線部エについて、炭水化物からエネルギーを取り出す三つの過程において、ミトコンドリア内で起こる反応系の名称と、ATPが合成される反応の名称として正しい組合せを、次の①～⑨のうちから二つ選べ。ただし、解答の順序は問わない。

5

6

反応系の名称	ATPが合成される反応の名称
① 解糖系	光リン酸化
② 解糖系	酸化的リン酸化
③ 解糖系	基質レベルのリン酸化
④ クエン酸回路	光リン酸化
⑤ クエン酸回路	酸化的リン酸化
⑥ クエン酸回路	基質レベルのリン酸化
⑦ 電子伝達系	光リン酸化
⑧ 電子伝達系	酸化的リン酸化
⑨ 電子伝達系	基質レベルのリン酸化

問5 下線部**オ**について、脂肪が長期的な貯蔵に適している理由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 呼吸によって得られる単位質量当たりのエネルギーが多く、一定量のエネルギーを貯蔵する際、炭水化物より少量となる。
- ② 呼吸によって得られる単位質量当たりのエネルギーが多く、一定量のエネルギーを貯蔵する際、炭水化物より多量となる。
- ③ 呼吸によって得られる単位質量当たりのエネルギーが少なく、一定量のエネルギーを貯蔵する際、炭水化物より少量となる。
- ④ 呼吸によって得られる単位質量当たりのエネルギーが少なく、一定量のエネルギーを貯蔵する際、炭水化物より多量となる。

問6 下線部**カ**について、タンパク質が呼吸基質として利用される際にみられる反応と、その反応の生成物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。 8

反 応	反応の生成物
① β 酸化	グリセリン
② β 酸化	各種有機酸
③ 脱アミノ反応	グリセリン
④ 脱アミノ反応	各種有機酸

第3問 生殖・発生に関する次の文章(A・B)を読み、各問い(問1～6)に答えよ。

〔解答番号 ～ 〕 (配点 25)

A 有性生殖を行う生物の多くは、卵や精子などの配偶子をつくり、それらの合体によって新個体が生じる。

配偶子をつくる際には、染色体数を半減させる減数分裂を行う。ア減数分裂では2回の連続した分裂がみられ、複製した染色体を4個の細胞に分配する。イ第一分裂では、染色体の対合がみられ、この際染色体が乗換えを起こすことがあり、ウ配偶子に受け継がれる遺伝子の組合せが多様になる。

問1 下線部アについて、精子の形成でみられる細胞の名称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 始原生殖細胞 → 精原細胞 → 一次精母細胞
- ② 始原生殖細胞 → 雄原細胞 → 一次精母細胞
- ③ 精原細胞 → 一次精母細胞 → 二次精母細胞
- ④ 雄原細胞 → 一次精母細胞 → 二次精母細胞
- ⑤ 一次精母細胞 → 二次精母細胞 → 精細胞
- ⑥ 一次精母細胞 → 二次精母細胞 → 精子

問2 下線部イについて、減数分裂の第一分裂の説明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 第一分裂の中期に、相同染色体が対合して二価染色体となる。
- ② 二価染色体が形成される際に、染色体の一部が交換されることがある。
- ③ 染色体が交さる部分をキアズマと呼ぶ。
- ④ 二価染色体は紡錘糸に引かれて対合面で分離し、両極へ移動する。

問3 下線部ウについて，図1に示す二価染色体が乗換えを起こす際，1か所でしか起こらないものとするとき，配偶子に受け継がれる遺伝子の組合せとして誤っているものを，下の①～⑧のうちから二つ選べ。ただし，解答の順序は問わない。

3	4
---	---

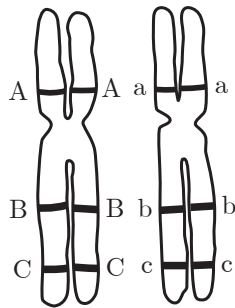


図 1

- | | | |
|-------|-------|-------|
| ① ABC | ② ABc | ③ AbC |
| ④ Abc | ⑤ aBC | ⑥ aBc |
| ⑦ abC | ⑧ abc | |

B 動物の発生においては、受精卵から胚、胚から複雑な構造をもつ生体へと変化する。この過程では、細胞間で物質を介した相互作用がみられ、未分化細胞が分化を促されて特定の組織や器官が形成されていく。

イモリの眼の形成では、工 神経管の前方が脳へ、そして脳の一部が網膜に変化する。オ 網膜が形成される過程で、表皮との間で物質の相互作用が起こり、水晶体、角膜が順次形成される。

問4 下線部工について、イモリの神経管は、発生過程の神経胚期に形成される。神経管形成の過程として最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。

5

- ① 神経節 → 神経板 → 神経管
- ② 神経節 → 神経溝 → 神経管
- ③ 神経板 → 神経節 → 神経管
- ④ 神経板 → 神経溝 → 神経管
- ⑤ 神経溝 → 神経節 → 神経管
- ⑥ 神経溝 → 神経板 → 神経管

問5 下線部工について、神経管は外胚葉、中胚葉、内胚葉のいずれの胚葉に由来するか。また、神経管への分化を促した、形成体に当たる領域は何か。正しい組合せを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。

6

由来する胚葉	形成体に当たる領域
① 外胚葉	予定内胚葉
② 外胚葉	原口背唇部
③ 中胚葉	予定内胚葉
④ 中胚葉	原口背唇部
⑤ 内胚葉	予定外胚葉
⑥ 内胚葉	原口背唇部

問6 下線部オについて、イモリの眼が誘導の連鎖によって起こる説明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 脳の一部が膨らんで生じた眼胞，あるいは眼胞がくぼんで生じた眼杯が形成体となって表皮から水晶体を誘導する。
- ② 表皮が形成体となって眼杯から網膜を誘導する。
- ③ 網膜が形成体となって水晶体から角膜を誘導する。
- ④ 水晶体が形成体となって網膜から角膜を誘導する。

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 ～ 〕 (配点 25)

A 植物の成長は、その環境に応じて調節される。例えば、茎の成長では光の当たる側に屈曲するように成長する。この場合、成長中の茎の先端部で という光受容体が光を受容し、 という植物ホルモンが光の当たらない側の成長を促している。他にも、ウ 重力方向に応答したり、光の当たる状況に応じて伸長を促進したり抑制したりする。

問1 上の文章中の と に入る名称として正しいものを、次の①～⑧のうちからそれぞれ一つずつ選べ。ア イ

- | | |
|-----------|----------|
| ① フィトクロム | ② フォトリピン |
| ③ クリプトクロム | ④ クロロフィル |
| ⑤ サイトカイニン | ⑥ ジベレリン |
| ⑦ オーキシン | ⑧ エチレン |

問2 下線部ウについて、植物体が水平な状態に置かれたとき、茎は屈曲し上方に向かって成長する。この環境応答の説明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 オーキシンが下方に移動し、茎の下側の成長が促進されるため、正の重力屈性を示す。
- ② オーキシンが下方に移動し、茎の下側の成長が促進されるため、負の重力屈性を示す。
- ③ オーキシンが下方に移動し、茎の下側の成長が抑制されるため、正の重力屈性を示す。
- ④ オーキシンが下方に移動し、茎の下側の成長が抑制されるため、負の重力屈性を示す。

問3 下線部ウについて、根においても下方への屈曲をみせるが、その際、茎と同様、オーキシンの下方への移動がみられる。根冠の細胞が重力方向にオーキシンを移動させる仕組みに関わる、重力方向の感知とオーキシンの移動方法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

重力方向の感知	オーキシンの移動方法
① オーキシン分子の重さ	オーキシンポンプ
② オーキシン分子の重さ	オーキシン排出輸送体
③ アミロプラストの移動	オーキシンポンプ
④ アミロプラストの移動	オーキシン排出輸送体

- B 被子植物は花器官の雌しべに花粉が受粉することで種子を形成し、その後エ子房や花托を成長させて果実をつくる。種子の散布戦略としての果実は、オ成熟することで甘味が増し、動物に食べられる点でより有利となる。果実の成長と成熟に関しても、植物ホルモンが関わっている。

問4 下線部エについて、種子が形成されることで果実が成長する植物に対して、「種なし」の果実をつくらせたい。種なしブドウをつくるにあたり、用いられる植物ホルモンとその作用の組合せとして適当なものを、次の①～⑨のうちから二つ選べ。ただし、解答の順序は問わない。

5

6

ホルモン	作 用
① ジベレリン	花芽形成の阻害
② ジベレリン	種子形成の阻害
③ ジベレリン	子房の肥大成長促進
④ エチレン	花芽形成の阻害
⑤ エチレン	種子形成の阻害
⑥ エチレン	子房の肥大成長促進
⑦ オーキシシン	花芽形成の阻害
⑧ オーキシシン	種子形成の阻害
⑨ オーキシシン	子房の肥大成長促進

問5 下線部オについて、果実が成熟すると、果柄の付け根に離層が形成され、植物本体から離脱しやすくなる。落果が起こる際の、オーキシン、アブシシン酸、エチレンの作用する量の増減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。 7

	オーキシン	アブシシン酸	エチレン
①	増	増	増
②	増	増	減
③	増	減	増
④	増	減	減
⑤	減	増	増
⑥	減	増	減
⑦	減	減	増
⑧	減	減	減

問6 問5の離層の形成は、細胞層にどのようなことが起こることを指しているか。最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 8

- ① 果実の重量増加による表皮細胞の切断
- ② 離層の細胞のアポトーシス
- ③ 離層の細胞の、細胞壁どうしの接着度の減弱
- ④ 離層の細胞の休眠