

2026年度

⑤ 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 ～ 23	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	24 ～ 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1～5)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 互いに同素体の組合せ。

- | | |
|----------|------------|
| ① 石英と水晶 | ② 黒鉛とフラーレン |
| ③ 水素と重水素 | ④ 水と過酸化水素 |

b ^{35}Cl が 1 価の陰イオンになったときの電子数。

- | | | | |
|------|------|------|------|
| ① 16 | ② 18 | ③ 35 | ④ 36 |
|------|------|------|------|

c 無極性分子を含まない組合せ。

- | | | | |
|-------------------------------|--|--------------------------------|--|
| ① CO , CO_2 | ② CH_3Cl , CH_4 | ③ N_2 , NH_3 | ④ H_2O , NO_2 |
|-------------------------------|--|--------------------------------|--|

問2 図1の電子配置で表される原子ア～ウ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、中央の○は原子核で数値は原子核の電荷を、●は電子を表す。 4

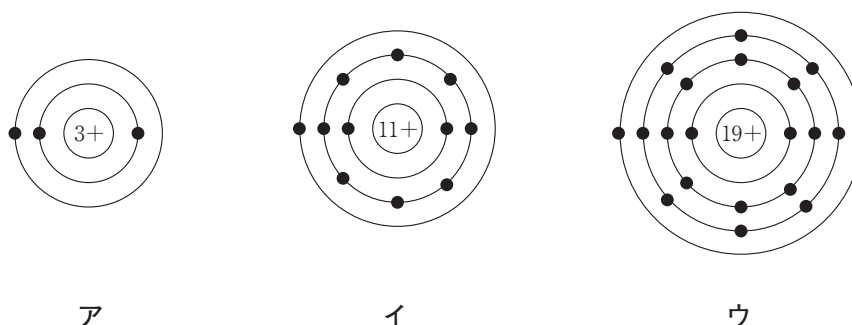


図 1

- ① ア～ウは、いずれも同じ族に属する。
- ② ア～ウのうち、最もイオン化エネルギーが小さいのはウである。
- ③ ア～ウの単体は、いずれも電気をよく導く。
- ④ ア～ウはいずれも酸素原子と1：1の物質質量比で結合する。

問3 図2は、 0.10mol/L の塩酸 10mL に指示薬を加え、それを濃度不明のアンモニア水で中和滴定したときの滴定曲線である。この中和滴定に用いる指示薬と、中和点における水溶液の色の変化の組合せとして最も適当なものを、下の①～⑧のうちから一つ選べ。

5

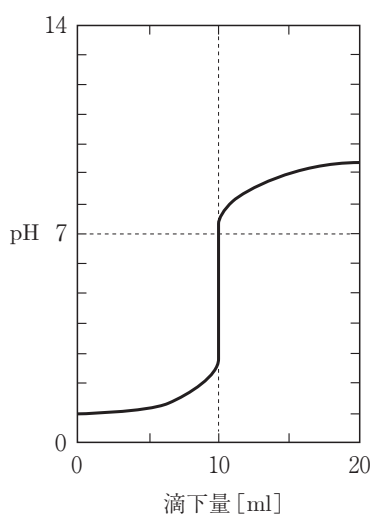


図 2

	指示薬	中和点における水溶液の色の変化
①	フェノールフタレイン	無色から赤色に変化する
②	フェノールフタレイン	赤色から無色に変化する
③	フェノールフタレイン	橙黄色から赤色に変化する
④	フェノールフタレイン	赤色から橙黄色に変化する
⑤	メチルオレンジ	無色から赤色に変化する
⑥	メチルオレンジ	赤色から無色に変化する
⑦	メチルオレンジ	橙黄色から赤色に変化する
⑧	メチルオレンジ	赤色から橙黄色に変化する

問4 次の塩ア～ウのうちから、水溶液が酸性を示すものとして最も適当なものを、
下の①～⑦のうちから一つ選べ。

6

ア 炭酸水素ナトリウム イ 硫酸水素ナトリウム ウ 塩化アンモニウム

- | | | | |
|-------|-------|---------|-------|
| 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5 酸性条件下で、過マンガン酸イオンおよびシュウ酸は、次のように反応する。

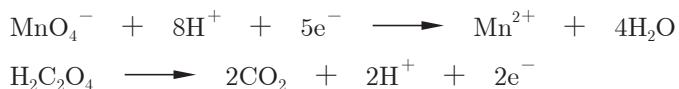


図3のように、0.050mol/Lシュウ酸水溶液20mLをとり、硫酸を加えて酸性とした。図に示した器具を用いて、ここに濃度不明の過マンガン酸カリウム水溶液を滴下したところ、16mL加えたところで終点に達した。下の問い(a・b)に答えよ。

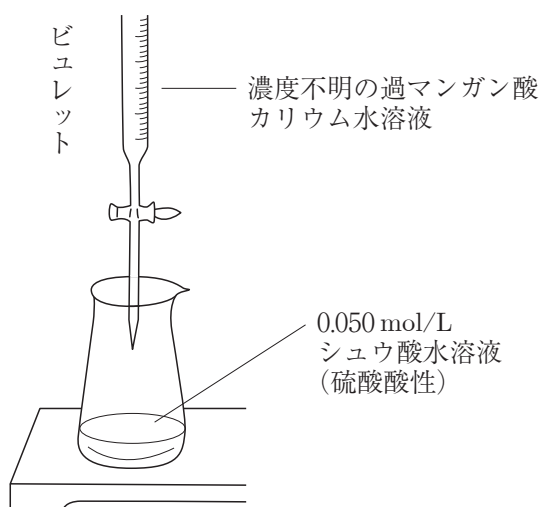


図 3

a 反応が終点に達したことは、水溶液の色の変化で判断する。この実験での色の变化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 赤橙色 → 黄色

② 黄色 → 赤橙色

③ 赤紫色 → 無色

④ 無色 → 赤紫色

b 過マンガン酸カリウム水溶液の濃度は何mol/Lか。最も適当な数値を、次の①～④のうちから一つ選べ。 8 mol/L

- ① 1.6×10^{-2} ② 2.5×10^{-2} ③ 6.3×10^{-2} ④ 1.6×10^{-1}

第2問 次の各問い(問1～7)に答えよ。〔解答番号 1 ～ 8〕 (配点 25)

問1 容積10Lの密閉容器に27℃で $1.2 \times 10^5 \text{ Pa}$ の一酸化炭素が封入されている。温度を27℃に保って、さらに酸素を加えたところ、容器内の圧力は $2.0 \times 10^5 \text{ Pa}$ になった。容器内の一酸化炭素と酸素の物質量の比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

- ① 1 : 2 ② 2 : 1 ③ 2 : 3 ④ 3 : 2

問2 次の文章中の 2 と 3 に当てはまる語および数値として最も適当なものを、それぞれの解答群のうちから一つずつ選べ。ただし、原子量は $N = 14$ とする。

一般に、気体の溶解度は、圧力を一定にして温度を高くするとき、 2。

0℃、 $1.0 \times 10^5 \text{ Pa}$ のもとで窒素は水1.0Lに24mL溶ける。0℃で窒素の圧力を $3.0 \times 10^5 \text{ Pa}$ にすると、水5.0Lに溶ける窒素の質量は 3 gとなる。

2 の解答群

- ① 増加する ② 変化しない ③ 減少する

3 の解答群

- ① 0.030 ② 0.15 ③ 0.30 ④ 0.45

問3 希薄溶液の性質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。ただし、電解質は、水溶液中ですべて電離しているものとする。

4

- ① 同じ温度のもとで、水と 0.10mol/kg のグルコース水溶液では、グルコース水溶液の方が蒸気圧が低い。
- ② 水と 0.10mol/kg のグルコース水溶液では、グルコース水溶液の方が沸点が高い。
- ③ 水と 0.10mol/kg のグルコース水溶液では、グルコース水溶液の方が凝固点が高い。
- ④ 0.10mol/kg の塩化ナトリウム水溶液と 0.10mol/kg のグルコース水溶液の凝固点は等しい。

問4 図1に示す電池に関する下の記述ア～ウについて、正誤の組合せとして正しいものを、下の①～⑧のうちから一つ選べ。ただし、原子量は $\text{Cu} = 64$ とする。

5

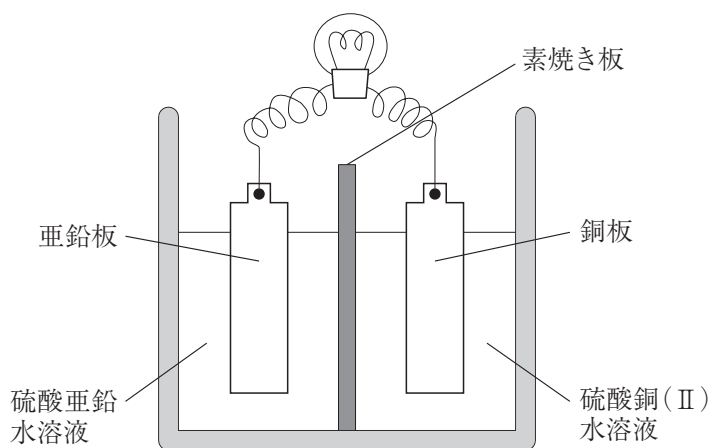


図 1

- ア 電流は、銅板から豆電球を通して亜鉛板の方へ流れる。
 イ 0.02mol の電子が流れると、銅板の質量は 1.28g 増加する。
 ウ 銅板を銀板に、硫酸銅(Ⅱ)水溶液を硝酸銀水溶液に変えると、電池の起電力は小さくなる。

	ア	イ	ウ
①	正	正	正
②	正	正	誤
③	正	誤	正
④	正	誤	誤
⑤	誤	正	正
⑥	誤	正	誤
⑦	誤	誤	正
⑧	誤	誤	誤

問5 気体の水 1 mol 中の共有結合を切断して、水素原子および酸素原子に分けるには 926 kJ のエネルギーを要する。H-H および O=O の結合エネルギーをそれぞれ 436 kJ/mol, 498 kJ/mol とすると、気体の水の生成エンタルピーは何 kJ/mol か。最も適当な数値を、次の①～④のうちから一つ選べ。 6 kJ/mol

- ① -241 ② -459 ③ -482 ④ -525

問6 気体 A と気体 B が反応し、気体 C が生成する反応があり、この反応の反応速度は、次式で表されるものとする。ただし、 v は反応速度、 k は反応速度定数、 $[A]$ 、 $[B]$ はそれぞれの気体のモル濃度を表すものとする。

$$v = k[A][B]^2$$

いま、温度を一定に保ったまま、A の濃度を $\frac{1}{2}$ に、B の濃度を 2 倍にした。反応速度は元の反応速度の何倍になるか。最も適当な数値を、次の①～④のうちから一つ選べ。 7 倍

- ① 0.5 ② 1.0 ③ 2.0 ④ 4.0

化学基礎・化学

問7 次の記述中の ア と イ に当てはまる語句の組合せとして、最も適当なものを、下の①～⑥のうちから一つ選べ。 8

四酸化二窒素 N_2O_4 から二酸化窒素 NO_2 が生成する反応は吸熱反応であり、次のエンタルピー変化を反映した反応式で表される。



この反応が一定圧力の下で平衡状態にあるとき、温度を上げると、その反応速度は ア，また混合気体の色は次第に イ。

	ア	イ
①	正反応のみ大きくなり	濃くなっていく
②	正反応のみ大きくなり	薄くなっていく
③	逆反応のみ大きくなり	濃くなっていく
④	逆反応のみ大きくなり	薄くなっていく
⑤	正・逆反応ともに大きくなり	濃くなっていく
⑥	正・逆反応ともに大きくなり	薄くなっていく

(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1～5)に答えよ。〔解答番号 1 ～ 5 〕 (配点 20)

問1 物質アとその利用例イの組合せ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

	物質ア	利用例イ
①	オゾン	殺菌・漂白
②	十酸化四リン	乾燥剤
③	亜鉛	乾電池
④	ケイ素	酸化剤

問2 硫酸に関する記述として下線部に誤りを含むものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 2

- ① 希硫酸は強い酸化剤であるので、銀と反応して二酸化硫黄を発生する。
- ② 塩化バリウム水溶液に希硫酸を加えると、白い沈殿を生じる。
- ③ グルコースに濃硫酸を加えると、グルコースが脱水されて炭素が残る。
- ④ 濃硫酸を希釈するときは、溶解エンタルピーを考慮して、水に濃硫酸を少しずつ加える。

問3 5種の気体CO, CO₂, NO, NO₂, NH₃について, 次の記述ア～ウにそれぞれ当てはまるものを選び, その組合せとして正しいものを, 下の①～⑧のうちから一つ選べ。 3

ア 水に溶かすと酸性を示す, 刺激臭のある気体

イ 水に溶かすと塩基性を示す, 刺激臭のある気体

ウ 水上置換で捕集する気体

	ア	イ	ウ
①	CO ₂	NH ₃	NO, NO ₂
②	CO ₂	NH ₃	CO, NO
③	CO ₂	NO	CO ₂ , NH ₃
④	CO ₂	NO	CO, NO ₂
⑤	NO ₂	NH ₃	CO ₂ , NH ₃
⑥	NO ₂	NH ₃	CO, NO
⑦	NO ₂	NO	NO ₂ , NH ₃
⑧	NO ₂	NO	CO, NO

問4 図1のように、金属を用いた次の**実験a～c**を行った。これらの実験と、それぞれで観察される現象**ア～オ**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。 4

〔実験〕

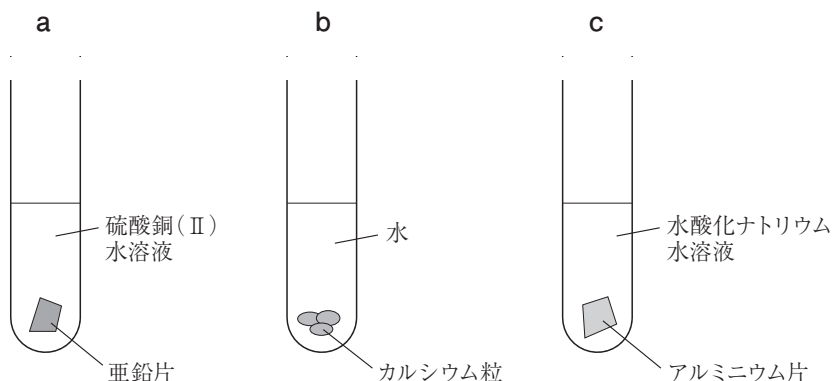


図 1

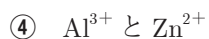
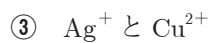
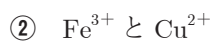
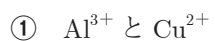
〔観察される現象〕

- ア** 金属の表面に、赤色の物質が析出した。
- イ** 金属の表面に、白色の物質が析出した。
- ウ** 金属が溶けると同時に、赤褐色の気体を発生した。
- エ** 金属が溶けると同時に、無色の気体を発生した。
- オ** 何の変化も認められなかった。

	a	b	c
①	ア	エ	エ
②	ア	オ	エ
③	イ	エ	オ
④	イ	オ	オ
⑤	オ	ウ	イ
⑥	オ	エ	ウ

問5 2種類の金属イオンを含む水溶液がある。アンモニア水と水酸化ナトリウム水溶液どちらを用いても分離できる金属イオン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。

5



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 2種類の炭化水素(**ア**・**イ**)が同物質量ずつある。**ア**の全量を完全燃焼させると、二酸化炭素と水が1:1の物質量比で生じ、**イ**の全量を完全燃焼させると二酸化炭素と水が2:1の物質量で生じた。

炭化水素(**ア**・**イ**)の分子式の組合せとして当てはまるものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。 1

	ア	イ
①	C_2H_2	C_2H_4
②	C_2H_2	C_2H_6
③	C_2H_4	C_2H_2
④	C_2H_4	C_2H_6
⑤	C_2H_6	C_2H_2
⑥	C_2H_6	C_2H_4

問2 異性体に関する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。

2

- ① 分子式 $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$ で表されるアルコールには、光学異性体は存在しない。
- ② ジエチルエーテルと2-メチル-1-プロパノールは、互いに構造異性体の関係にある。
- ③ 分子式 C_4H_{10} で表される炭化水素の構造異性体は全部で3種類である。
- ④ 1-ブテンには、幾何異性体が存在する。

問3 図1はエタノールを中心とした反応を示したものである。これに関する各問い(a～c)に答えよ。

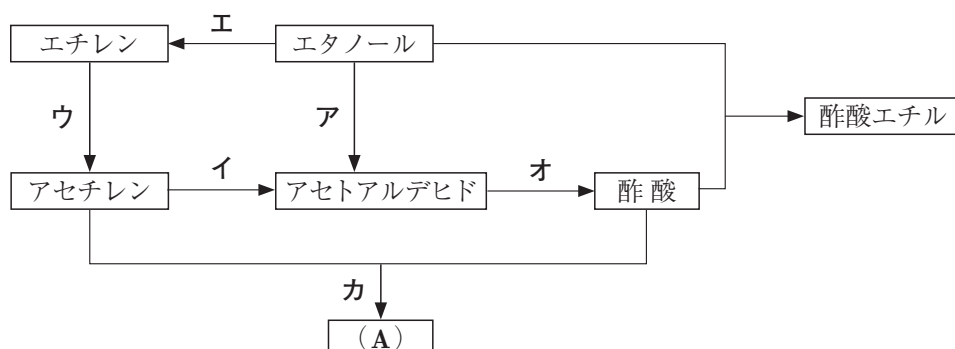


図 1

a 化合物Aの化学式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

- | | |
|---|--|
| ① $\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{CH}_3$ | ② $\text{CH}_2=\text{CHOCOCH}_3$ |
| ③ $\text{CH}_2=\text{CHCOOCH}_3$ | ④ $\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3$ |

b 反応ア～カのうち, 脱水反応はどれか。最も適当なものを, 次の①～⑥のうちから一つ選べ。

4

- ① ア ② イ ③ ウ ④ エ ⑤ オ ⑥ カ

c 化合物Aから得られる高分子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。

5

- ① Aは付加重合によって鎖状構造をもつ高分子化合物となる。
- ② Aから得られる高分子化合物は加熱により硬化する性質をもつ。
- ③ Aから得られる高分子化合物は接着剤や塗料として利用される。
- ④ Aから得られる高分子化合物からビニロンが合成される。

化学基礎・化学

問4 ベンゼ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。 6

- ① 正六角形の分子で、分子中のすべての原子は同一平面上にある。
- ② 分子に占める炭素の割合が高く、空気中で燃やすと多量のすすを出す。
- ③ 臭素水を加えると、臭素水の色がすみやかに消失する。
- ④ 二つの水素原子をメチル基で置き換えた化合物は3種類存在する。

問5 アニリンの反応に関する次の記述中の下線部ア～エについて、正しいものを選んだ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。 7

アニリンの希塩酸溶液を冷やしながら、ア亜硝酸ナトリウム水溶液を加えると塩化ベンゼンジアゾニウムの水溶液が得られる。この水溶液を加温すると分解してイベンゼンと窒素が生じる。塩化ベンゼンジアゾニウムからはカップリングによりウアゾ化合物が合成される。アニリンに無水酢酸を作用させると、エエステル結合をもつアセトアニリドが生成する。アセトアニリドからは医薬品が合成される。

- | | | |
|-------|-------|-------|
| 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6 有機化合物の反応に関する次の記述ア～ウについて、それぞれの反応を表す用語の組合せとして最も適当なものを、下の①～⑧のうちから一つ選べ。 8

ア メタノールとギ酸を濃硫酸とともに加熱する。

イ *o*-キシレンに硫酸酸性下で過マンガン酸カリウム水溶液を作用させる。

ウ ベンゼンに紫外線を照射しながら塩素を作用させる。

	ア	イ	ウ
①	中 和	酸 化	置 換
②	中 和	酸 化	付 加
③	中 和	還 元	置 換
④	中 和	還 元	付 加
⑤	縮 合	酸 化	置 換
⑥	縮 合	酸 化	付 加
⑦	縮 合	還 元	置 換
⑧	縮 合	還 元	付 加

問7 合成高分子化合物に関する記述として下線部に誤りを含むものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 9

① ナイロン66 (6,6-ナイロン) は、ヘキサメチレンジアミンとアジピン酸の縮合重合で得られる。

② ポリエチレンテレフタレートは、エチレングリコールとテレフタル酸から合成されるポリエステルである。

③ ポリ塩化ビニルは、塩化ビニルの縮合重合でつくられる合成樹脂である。

④ ビニロンは、ヒドロキシ基を多くもつため、吸湿性に優れる。

問 8 デンプンの加水分解により図 2 の化合物を得た。これに関する記述として最も
 適当なものを，下の①～④のうちから一つ選べ。 10

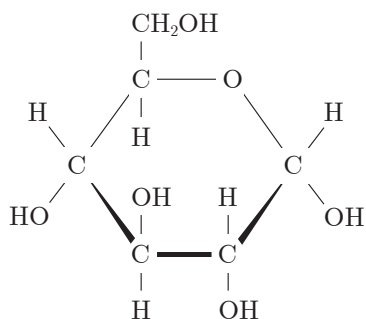


図 2

- ① この化合物は β -グルコースであり，水によく溶ける。
- ② この化合物にヨウ素ヨウ化カリウム水溶液(ヨウ素溶液)を加えると青～青紫色になる。
- ③ この化合物の水溶液にフェーリング液を加えて加熱すると赤色沈殿を生じる。
- ④ この化合物は酵母菌のはたらきによって，エタノールとメタンを生じる。

(下書き用紙)

生物基礎・生物

(全 問 必 答)

第1問 次の各問い(問1～6)に答えよ。〔解答番号 1 ～ 11〕 (配点 32)

問1 図1は、ある植物Xの20℃、二酸化炭素濃度0.03%における、光の強さと二酸化炭素吸収速度の関係を示したものである。下の問い(1)～(3)に答えよ。

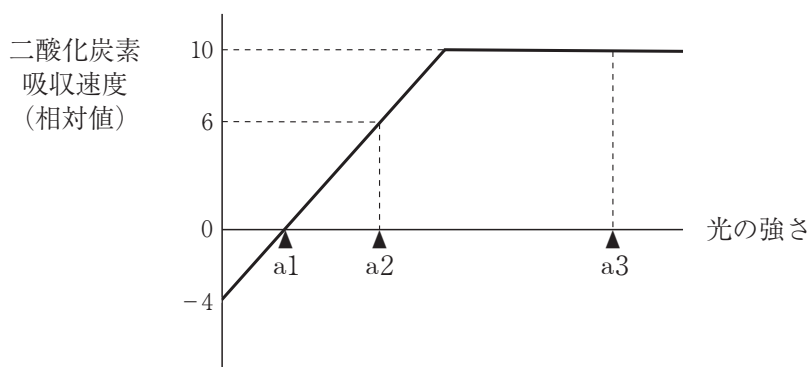


図 1

(1) 緑色植物の光合成に関する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。 1

- ① 活性化した光化学系Ⅰから放出された電子は、 NAD^+ を還元する。
- ② 活性化した光化学系Ⅱには、硫化水素に由来する電子が流れ込む。
- ③ 濃度勾配に従い、 H^+ がストロマからチラコイド内に移動した際に生じるエネルギーからATPが合成される。
- ④ カルビン回路に取り込まれた二酸化炭素は、五炭糖のRuBPと反応し、三炭糖のPGAとなる。

- (2) 植物Xを「4時間・強度a2の光照射→6時間・暗黒下」のサイクルで育てた場合の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。

2

- ① 大きく成長する。
- ② やや成長する。
- ③ 成長もしないが、枯死もしない。
- ④ 枯死する。

- (3) 図1に関する記述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 光強度a1における光合成の限定要因は、光の強さである。
- ② 植物Xの25℃、二酸化炭素濃度0.03%における光の強さと二酸化炭素吸収速度との関係を調べた場合(ただし、25℃は光合成および呼吸にとって20℃より最適である)、光強度a1における二酸化炭素吸収速度(相対値)は、負の値を示す。
- ③ 光強度a3における光合成速度は、光強度a2における光合成速度の1.67倍である。
- ④ 呼吸は、暗黒中だけでなく、光照射時も行われている。

- 問2 被子植物の生殖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。

4

- ① 雄しべの葯の中では、花粉母細胞が行う減数分裂により、花粉母細胞あたり最大で二つの精細胞が生じる。
- ② 胚のうを構成する卵細胞と助細胞の遺伝子型は同じ場合もあれば異なる場合もある。
- ③ エンドウ、ツバキ、イネなど被子植物はすべて重複受精を行う。
- ④ 受精卵の核相も胚乳核の核相も $2n$ である。

生物基礎・生物

問3 DNAは、記号A・T・G・Cで示される4種類の塩基のいずれかを含む構成単位からなり、それが多数結合し、鎖を形成している。次の問い(1)・(2)に答えよ。

(1) DNA分子が二重らせん構造であることを明らかにした人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。 5

- ① ウイルキンスとミーシャー ② グリフィスとエイブリー
③ ワトソンとクリック ④ ハーシーとチェイス

(2) 下線部に関して、ある動物のDNAを調べたところ、記号Aが記号Gの1.5倍含まれていた。この動物のDNAに含まれる記号Tの割合(%)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 20 ② 25 ③ 30 ④ 35

問4 酸素が不足した際にヒトの筋肉で起こる解糖に関する記述として誤っているものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 7

- ① 細胞質基質で起こる。
② ATPを得る過程は、アルコール発酵と同じである。
③ ATPを得る過程は、乳酸発酵と同じである。
④ 主として、タンパク質が呼吸基質として使われる。

問5 アンモニウムイオンや硝酸イオンから有機窒素化合物を合成する過程を窒素同化という。有機窒素化合物として誤っているものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 8

- ① ATP ② DNA ③ ピルビン酸 ④ グルタミン酸

問6 免疫に関する記述として適当なものを，次の①～⑦のうちから三つ選べ。ただし，解答の順序は問わない。

9

10

11

- ① 皮膚の表面にある角質層は，ケラチンを合成する生細胞からなる。
- ② 汗などに含まれる酵素リゾチームは，細菌の細胞壁を分解して殺菌する。
- ③ NK細胞は，感染細胞を特異的に攻撃する。
- ④ B細胞受容体で抗原と結合したB細胞は，ヘルパー T細胞のサイトカインにより活性化し，抗体産生細胞に分化する。
- ⑤ ヘルパー T細胞は，T細胞受容体を介して抗原提示をする樹状細胞と結合する。
- ⑥ 抗体は感染細胞の細胞膜を通り，内部の病原菌と抗原抗体反応を起こす。
- ⑦ 自分自身の正常な細胞や組織に対し，抗体やリンパ球がはたらくことを自己免疫疾患といい，アレルギーやⅡ型糖尿病が該当する。

第2問 DNAと形質発現に関する次の文章を読み、各問い(問1～4)に答えよ。

〔解答番号 1 ～ 11 〕 (配点 25)

個体の形成や生命活動の維持に関わるタンパク質は、細胞がもつ遺伝子のDNAの塩基配列をもとに合成される。この合成には、DNAおよびRNAが関わる。DNAとRNAはともに核酸の一種であるが、DNAのみが塩基として ア をもつこと、五炭糖として イ をもつことなど、相違がみられる。真核生物では、核内でDNAから転写されたmRNA前駆体は、ウ が取り除かれ、エ どうしがつなぎあわされるスプライシングにより成熟したmRNAになり、核外へ移動し、タンパク質とrRNAの複合体である オ によりタンパク質に翻訳される。

問1 上の文章中の ア ～ オ に当てはまる語として最も適当なものを、次の①～⑩のうちからそれぞれ一つずつ選べ。

ア 1 イ 2 ウ 3 エ 4 オ 5

- | | | | |
|------------|---------|---------|---------|
| ① リボース | ② エキソン | ③ アデノシン | ④ 小胞体 |
| ⑤ チミン | ⑥ ウラシル | ⑦ リソソーム | ⑧ リボソーム |
| ⑨ デオキシリボース | ⑩ イントロン | | |

問2 下線部に関して、次の(1)～(3)に関係するタンパク質の名称として最も適当なものを、下の①～⑨のうちからそれぞれ一つずつ選べ。

(1) 6 (2) 7 (3) 8

- (1) 組織や器官が形成される際に、細胞どうしの接着に関わるタンパク質
- (2) ショウジョウバエの未受精卵の前端に局在する母性因子のmRNAから合成されるタンパク質
- (3) 脳下垂体後葉から分泌され、腎臓において尿量を減少させるホルモン

- | | | |
|----------|------------|----------|
| ① カドヘリン | ② 鉱質コルチコイド | ③ ナノス |
| ④ 成長ホルモン | ⑤ ビコイド | ⑥ ハンチバック |
| ⑦ バソプレシン | ⑧ ギャップ | ⑨ ノーダル |

問3 翻訳で使われるコドンのうち、三つは終止コドンである。これをふまえ、1種類のアミノ酸を指定するコドンの数の平均値として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 9

① 3.05

② 3.10

③ 3.15

④ 3.20

問4 あるタンパク質の分子量は48000、アミノ酸(残基)の平均分子量は120である。次の問い(1)・(2)に答えよ。

(1) このタンパク質を構成するアミノ酸数として最も適当なものを、下の①～⑥のうちから一つ選べ。 10

(2) このタンパク質のアミノ酸配列を指定するDNA領域の塩基対数として最も適当なものを、下の①～⑥のうちから一つ選べ。 11

① 20

② 120

③ 400

④ 800

⑤ 1200

⑥ 2400

第3問 進化と集団遺伝に関する次の文章を読み、各問い(問1～4)に答えよ。

〔解答番号 1 ～ 9〕 (配点 23)

進化学説については、多くの学者がさまざまな考え方を唱えてきた。そのうち、生物進化を最初に科学的に説明しようと試みたのが ア であり、彼の考え方を用不用説という。また、イギリスの イ はビーグル号に乗船して世界各地を巡るなか、ガラパゴス諸島における各島々でのフィンチのクチバシの大きさの違いに注目し、著書『ウ』のなかで自然選択説を提唱した。現在、進化学説については、自然選択説を基盤に、隔離説、突然変異説、エ による中立説などの要素を加え、総合的に説明がなされている。

問1 上の文章中の ア ～ エ に当てはまる語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。

ア 1 イ 2 ウ 3 エ 4

- | | | | |
|---------|--------|----------|--------|
| ① 木村資生 | ② 動物哲学 | ③ ド・フリース | ④ 野口英世 |
| ⑤ ダーウィン | ⑥ 種の起源 | ⑦ ラマルク | ⑧ 利根川進 |

問2 進化速度が大きい(次世代に伝わりやすい)遺伝子突然変異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 ある酵素遺伝子において、酵素の活性部位の形成に必要なアミノ酸配列を指定する塩基配列が置換した場合。
- ② ある深海魚の遺伝子において、眼を形成するクリスタリンのアミノ酸配列を指定する塩基配列が置換した場合。
- ③ ヒトのグロビン遺伝子において、グロビンが集合し、ヘモグロビンの四次構造を形成する際に必要なアミノ酸配列を指定する塩基配列が置換した場合。
- ④ ヒトの免疫グロブリン遺伝子において、転写で生じるmRNA前駆体のエキソンに対応する領域の塩基配列が置換した場合。

問3 進化の証拠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。 6

- ① 鳥類の翼と昆虫の翅は相同の関係である。
- ② 鳥類の翼と哺乳類の前肢は相似の関係である。
- ③ シーラカンスやアンモナイトは生きている化石である。
- ④ 発生様式は系統関係の根拠となり得る。

問4 ある昆虫の翅について、野生型は「模様なし」だが、対立形質として「模様あり」もある。この対立形質は一对の対立遺伝子により決定され、「模様なし」形質は「模様あり」形質に対して顕性(優性)である。いま、模様なし個体：模様あり個体＝3：1の集団があり、この集団にはハーディ・ワインベルグの法則が成立している。次の問い(1)～(3)に答えよ。

(1) この集団における顕性遺伝子の頻度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 $\frac{1}{4}$
- ② $\frac{1}{3}$
- ③ $\frac{1}{2}$
- ④ $\frac{2}{3}$

(2) 「模様あり」個体は天敵に見つかりやすく、性成熟する前にこの集団からすべて淘汰されてしまったとする。この場合の集団における顕性遺伝子の頻度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 $\frac{1}{4}$
- ② $\frac{1}{3}$
- ③ $\frac{1}{2}$
- ④ $\frac{2}{3}$

(3) (2)で生き残った個体が、集団内で自由に交配して次世代を作った場合、次世代の「模様なし」個体の割合(%)はどうか。最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 9 %

- ① 80
- ② 85
- ③ 90
- ④ 95

第4問 恒常性に関する文章(A・B)を読み、各問い(問1～7)に答えよ。

〔解答番号 ～ 〕 (配点 20)

A マウスにおけるチロキシシンについて調べるため、次の**実験1・2**を行った。

実験1 マウスの脳下垂体を除去した後に、チロキシシンを分泌する器官**X**を観察すると、除去しない場合に比べて、分泌細胞が小さくなっていた。

実験2 マウスにチロキシシンを大量に注射し続けると、呼吸数が し、体重が した。

問1 器官**X**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。

- ① 副甲状腺 ② 甲状腺 ③ 副腎髄質 ④ だ液腺

問2 **実験2**の と に当てはまる語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。

ア

イ

- | | |
|-------|-----|
| ① 増 加 | 増 加 |
| ② 増 加 | 減 少 |
| ③ 減 少 | 増 加 |
| ④ 減 少 | 減 少 |

問3 実験1のマウスに、別のマウスの脳下垂体前葉からの抽出物Yを注射し、その後の器官Xを観察したところ、分泌細胞が**実験1**より通常の状態に戻るか、もしくは大きくなっていた。そこで、次の条件ウ～オのマウスの抽出物Yを取り出し、**実験1**のマウスに注射したと仮定した場合、器官Xが**実験1**より通常の状態に戻る、もしくは大きくなるのはどれか。最も適当なものを、下の①～③のうちから一つ選べ。 3

条件ウ 器官Xを除去し、しばらく放置した後のマウス

条件エ チロキシンを大量に投与した後のマウス

条件オ 何も処理していないマウス

① 条件ウ，条件エ

② 条件ウ，条件オ

③ 条件エ，条件オ

問4 チロキシンに関する記述として誤っているものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 4

① ヒトとカエルにおけるチロキシンの作用は異なる。

② タンパク質を成分としている。

③ 標的細胞における受容体は、細胞内に存在する。

④ ヒトでは体温の低下時に分泌が促される。

生物基礎・生物

B ヒトやマウスを含む脊椎動物では，恒常性が内分泌系と自律神経系により維持されている。

問5 下線部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。

5

- ① 交感神経の神経伝達物質はアセチルコリンである。
- ② 副交感神経はすべて脊髄，交感神経はすべて延髄から出ている。
- ③ 自律神経の最初中枢は中脳である。
- ④ 交感神経または副交感神経の一方しか分布していない器官がある。

問6 下線部のヒト体内におけるはたらきに関する記述として誤っているものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

6

- ① 交感神経により，瞳孔が拡大する。
- ② 副交感神経により，体表血管が収縮し，体表を流れる血液量が減少する。
- ③ 交感神経により，立毛筋が収縮し，体毛が逆立つ。
- ④ 副交感神経により，消化管の活動が促進される。

問7 血糖値調節ホルモンのうち，自律神経による支配を受けずに内分泌腺から分泌されるものはどれか。最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

7

- | | |
|------------|----------|
| ① 糖質コルチコイド | ② アドレナリン |
| ③ インスリン | ④ グルカゴン |

(下書き用紙)

