

令和4年度

静岡県立農林環境専門職大学短期大学部

一般選抜試験問題

理科

10:00～10:50

注意事項

(1) 試験開始の合図があるまで、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
生物基礎	1～9	左の2科目のうちから、1科目を選択し、解答しなさい。
化学基礎	10～14	

(3) 「はじめ」の合図の後、受験番号を解答用紙の所定の欄に記入しなさい。

(4) 試験時間は50分間です。

(5) 試験中に問題冊子の不鮮明等に気づいた場合は、手を挙げて監督者に知らせなさい。

(6) 解答はすべて解答用紙の所定の欄に、はっきり丁寧に記入しなさい。

(7) 「やめ」の合図があったら鉛筆を置き、監督者の指示に従いなさい。

(8) 問題冊子、解答用紙はいずれも持ち帰ってはいけません。

【生物基礎】 問題

1 生物の特徴に関する次の問い（問1～5）に答えよ。

問1 生物の共通性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1つ選べ。 1

- ① すべての生物は、細胞からできており、細胞壁をもつ。
- ② すべての生物は、タンパク質を遺伝情報としている。
- ③ すべての生物は、自分と同じ構造の個体をつくるしくみをもつ。
- ④ すべての生物は、体内の状態を外界と同じ環境に合わせるしくみをもつ。

問2 植物の光合成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1つ選べ。 2

- ① 光合成は、太陽の熱エネルギーを利用して行っている。
- ② 光合成によって、無機物から有機物がつくられる。
- ③ 光合成が行われる場所は、ミトコンドリアである。
- ④ 光合成によって、気孔から放出される気体は水素である。

問3 呼吸に関する次の文章中の ア ～ ウ に入る語の組合せとして最も適当なものを、下の①～⑤のうちから1つ選べ。 3

多くの生物は、呼吸における主なエネルギー源に ア を利用している。呼吸により、 ア から酸素を用いてエネルギーが取り出され、エネルギーの一部は イ の合成に使われる。燃焼とは異なり、呼吸は ウ にエネルギーを放出する。

	ア	イ	ウ
①	グルコース	ATP	段階的
②	グルコース	ATP	一度
③	タンパク質	ATP	段階的
④	タンパク質	ADP	一度
⑤	脂肪	ADP	段階的

問4 酵素に関する記述として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから1つ選べ。 4

- ① 酵素は、化学反応を阻害する物質である。
- ② 酵素の例として、酸化マンガン (IV) が挙げられる。
- ③ 酵素はタンパク質でできている。
- ④ 化学反応後、酵素は分解される。
- ⑤ 過酸化水素を分解する酵素はアミラーゼである。

問5 光学顕微鏡で観察することができないものはどれか。最も適当なものを、次の①～⑤のうちから1つ選べ。ただし、光学顕微鏡で観察できる限界は $0.2\mu\text{m}$ とする。 5

- ① 細胞膜の厚さ ② 大腸菌 ③ 赤血球 ④ 白血球
- ⑤ ミトコンドリア

2 遺伝情報に関する次の文章を読み、下の問い（問1～5）に答えよ。

遺伝子の発現において、転写の過程では、DNAの塩基配列はRNAに写し取られる。そして、転写されたRNAは翻訳の過程で、タンパク質のアミノ酸配列へと変換される。このように、遺伝情報の流れはDNA→RNA→タンパク質の一方向に伝達される。

RNAを構成する塩基は **ア** 種類であるが、タンパク質を構成するアミノ酸は全部で20種類である。翻訳の過程において、塩基はトリプレットという、3つの連続した塩基で1つのアミノ酸を指定している。この場合、トリプレットは **イ** 種類となり、すべてのアミノ酸を指定できることになる。

問1 下線部において、このような考え方を何というか。最も適当なものを、次の①～④のうちから1つ選べ。 **6**

- ① ホメオスタシス ② セントラルドグマ ③ ゲノム
④ シャルガフの規則

問2 文章中の **ア** ・ **イ** に入る値として最も適当なものを、次の①～⑤のうちからそれぞれ1つずつ選べ。ただし、同じものを繰り返し選んでもよい。 **ア** **7** ・ **イ** **8**

- ① 4 ② 12 ③ 16 ④ 20 ⑤ 64

問3 生体ではたらくタンパク質の役割とその例の組合せとして最も適当なものを、次の①～④のうちから1つ選べ。 **9**

	タンパク質の役割	例
①	運搬を行う。	コラーゲン
②	筋肉の収縮を行う。	ヘモグロビン
③	血液凝固を行う。	フィブリン
④	構造の保持を行う。	グルカゴン

問4 DNAとRNAの違い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1つ選べ。

10

- ① DNAの糖はリボースであり、RNAの糖はデオキシリボースである。
- ② DNAの構造は二重らせん構造であり、RNAは1本鎖の構造である。
- ③ DNAの塩基にはアデニンがあるが、RNAの塩基には、アデニンはなくウラシルがある。
- ④ DNAのヌクレオチドは、糖、塩基、リン酸で構成されているが、RNAのヌクレオチドは、糖、塩基、塩酸で構成されている。

問5 ある生物の2本鎖DNAの一方の鎖を α 鎖、他方の鎖を β 鎖とした場合、 α 鎖だけで見るとチミンが35%、シトシンが18%であった。また、2本鎖全体で見るとアデニンは30%であった。このとき、 β 鎖におけるシトシンの割合は何%か。最も適当なものを、次の①～⑤のうちから1つ選べ。

11

- ① 18%
- ② 22%
- ③ 25%
- ④ 30%
- ⑤ 35%

3 生物の体内環境に関する次の問い（問1～5）に答えよ。

問1 右の図1は、ヒトの脳を模式的に示したものである。呼吸運動や心臓の拍動を調節する中枢として最も適当なものを、図1中の①～⑤のうちから1つ選べ。 12

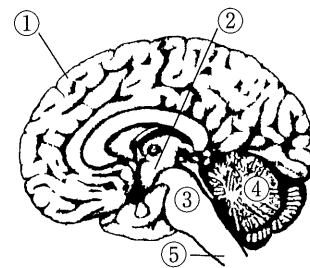


図1

問2 次の文章中の「ア」～「ウ」に入る語の組合せとして最も適当なものを、下の①～⑤のうちから1つ選べ。 13

交感神経のはたらきとして、心臓の拍動を「ア」し、胃のぜん動運動を「イ」し、ぼうこうからの排尿を「ウ」する。

	ア	イ	ウ
①	促進	促進	促進
②	促進	抑制	抑制
③	促進	抑制	促進
④	抑制	促進	抑制
⑤	抑制	促進	促進

問3 脳下垂体後葉から分泌されるホルモンとして最も適当なものを、次の①～④のうちから1つ選べ。

14

- ① 成長ホルモン ② 甲状腺刺激ホルモン ③ 副腎皮質刺激ホルモン
- ④ バソプレシン

問4 次の文章中の **ア** ~ **ウ** に入る語の組合せとして最も適当なものを、下の①~⑤のうちから1つ
 選べ。 **15**

甲状腺からのチロキシンの分泌が過剰になると、甲状腺刺激ホルモン放出ホルモンの分泌は **ア** し、
 甲状腺刺激ホルモンの分泌は **イ** する。このように、 **ウ** のフィードバック調節により血液中の
 ホルモン濃度を一定の範囲に保つことができる。

	ア	イ	ウ
①	増加	増加	正
②	増加	減少	負
③	増加	減少	正
④	減少	減少	負
⑤	減少	増加	正

問5 ヒトP, Qの2人が同じ量の食事をとり, 30分ごとに血糖濃度とインスリン濃度を測定した結果を図2・図3のグラフにまとめた。測定結果から推測できることとして最も適当なものを, 下の①~④のうちから1つ選べ。 16

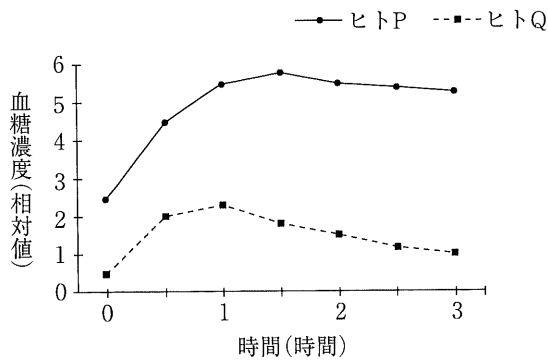


図2

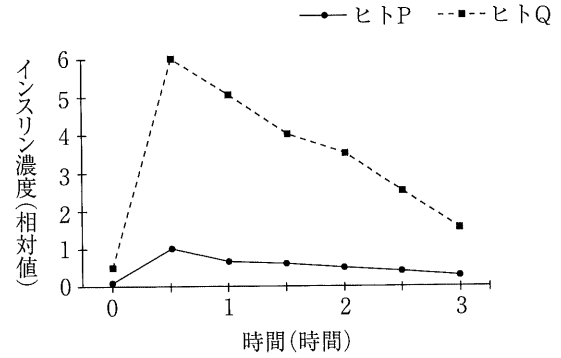


図3

- ① ヒトPは糖尿病で, すい臓のランゲルハンス島A細胞からのインスリンの分泌に異常があると考えられる。
- ② ヒトPは糖尿病で, すい臓のランゲルハンス島B細胞からのインスリンの分泌に異常があると考えられる。
- ③ ヒトQは糖尿病で, すい臓のランゲルハンス島A細胞からのインスリンの分泌に異常があると考えられる。
- ④ ヒトQは糖尿病で, すい臓のランゲルハンス島B細胞からのインスリンの分泌に異常があると考えられる。

4 バイオームに関する次の文章 (A, B) を読み, 下の問い (問1~5) に答えよ。

A 地球上では, さまざまな植生が見られ, その植生に対応して生物のまとまりであるバイオームが形成されている。次の図1では, 気温や降水量の気候条件が異なる5つの地域を示している。

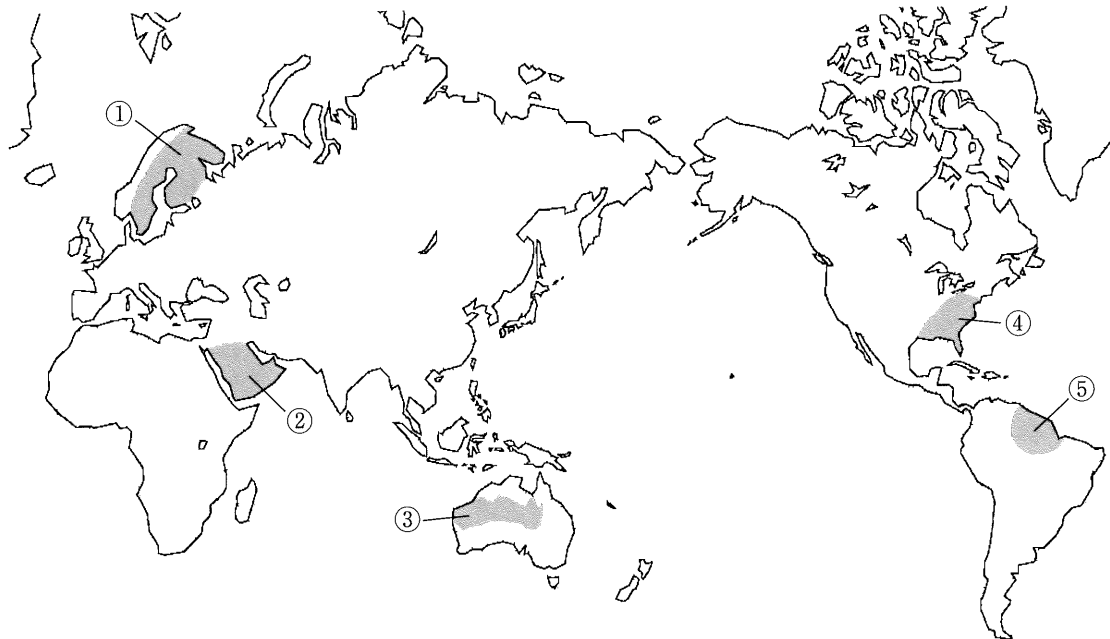


図1

問1 サバンナにあてはまる地域として最も適当なものを, 図1中の①~⑤のうちから1つ選べ。 17

問2 気温とバイオームの関係について, 降水量が十分な地域におけるバイオームを, 年平均気温が低い順に並べたものとして最も適当なものを, 次の①~④のうちから1つ選べ。 18

- ① 針葉樹林→夏緑樹林→照葉樹林→熱帯多雨林
- ② 針葉樹林→照葉樹林→夏緑樹林→熱帯多雨林
- ③ 夏緑樹林→針葉樹林→照葉樹林→熱帯多雨林
- ④ 照葉樹林→針葉樹林→夏緑樹林→熱帯多雨林

問3 日本の本州中部におけるバイオームの垂直分布に関する記述として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから1つ選べ。 19

- ① 森林限界は標高約 1500 m である。
- ② 高山帯で見られる植物は、シラビソやコメツガである。
- ③ 亜高山帯で見られる植物は、ブナやミズナラである。
- ④ 山地帯で見られる植物は、ハイマツやコマクサである。
- ⑤ 低地（丘陵）帯で見られる植物は、スダジイやアラカンである。

B 植物が行う光合成の速度は、光の強さにより大きく異なる。次の図2は、ある植物 X、Y が受ける光の強さと二酸化炭素吸収速度の関係をグラフに示したものである。なお、植物 X、Y のうち、一方は陽生植物、他方は陰生植物である。

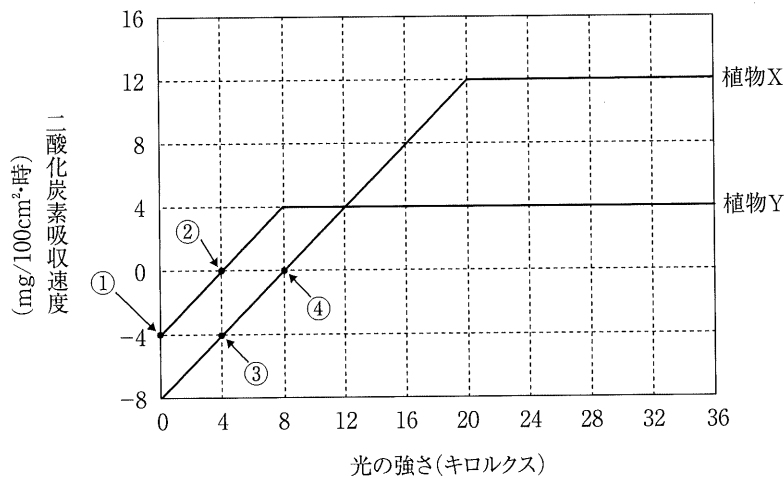


図2

問4 陽生植物の光補償点として最も適当なものを、図2中の①～④のうちから1つ選べ。 20

問5 図2からわかる記述として最も適当なものを、次の①～④のうちから1つ選べ。 21

- ① 光の強さが4キロルクスのとき、植物Xでは呼吸よりも光合成のほうが生発に行われている。
- ② 光の強さが12キロルクスのとき、植物Xの呼吸速度は、4 (mg/100 cm²・時) である。
- ③ 光の強さが16キロルクスのとき、植物Xよりも植物Yのほうが光合成速度が大きい。
- ④ 光の強さが4～12キロルクスのとき、植物Xよりも植物Yのほうが生育に適している。

【化学基礎】問題

必要があれば、次の値を使いなさい。

原子量 H 1.0 C 12 O 16 S 32

Cu 64 Ag 108

0 °C, 1.013×10^5 Pa (標準状態) における気体 1 mol の体積は 22.4 L

また、問題文中の体積の単位 L は、リットルを表す。

アボガドロ定数は 6.0×10^{23} /mol とする。

1 次の(1)~(8)に当てはまるものを、それぞれの解答群のうちから1つずつ選び、番号で答えよ。

(1) 原子の構造に関する記述のうち誤りを含むもの

- ① 原子は陽子と中性子からなる原子核と電子から構成されている。
- ② 原子核に含まれる陽子の数を原子番号という。
- ③ 電子1個の質量は陽子や中性子1個の質量と比較すると非常に小さい。
- ④ 炭素は中性子の数が異なるいくつかの同位体が存在する。
- ⑤ 陽子の数と電子の数の和を質量数という。

(2) 第一イオン化エネルギーが最も大きいアルカリ金属元素

- ① Na ② Li ③ Ca ④ Mg ⑤ K

(3) 単体の状態が、25°C, 1.013×10^5 Pa で気体である元素

- ① Ca ② B ③ P ④ Cl ⑤ Br

(4) 電子の総数が最も多いイオン

- ① H_3O^+ ② Ca^{2+} ③ Al^{3+} ④ OH^- ⑤ NH_4^+

(5) 電気陰性度が最大である元素

- ① F ② H ③ I ④ C ⑤ O

(6) 非共有電子対の数より共有電子対の数の方が多い分子

- ① O_2 ② HCl ③ N_2 ④ H_2O ⑤ H_2O_2

(7) エチレングリコールを原料とし、縮合重合によりできた高分子化合物

- ① ポリスチレン ② ポリエチレン ③ ポリエチレンテレフタレート
④ ポリプロピレン ⑤ ポリ塩化ビニル

(8) 化学結合に関する記述のうち誤りを含むもの

- ① イオンからなる物質である塩化ナトリウムは、固体では電気を導かないが、水溶液にすると電気を導く。
- ② 金属は、力を加えることで原子の位置がずれても自由電子による金属結合が保たれるので、延性や展性を示す。
- ③ ケイ素は共有結合の結晶である。
- ④ アンモニウムイオンは3つの共有結合と1つの配位結合からなり、その配位結合は性質が共有結合と異なるため、他の共有結合と区別することができる。
- ⑤ メタン分子は、炭素と水素の結合に極性があるが、分子内で互いに打ち消しあうため、分子全体としては無極性分子である。

2 次の文を読んで、下の問いに答えよ。

プロパン C_3H_8 6.6 g と酸素 30 g を密閉容器に入れ、プロパンを完全燃焼させると二酸化炭素と水が生じた。ただし、気体の体積は $0\text{ }^\circ\text{C}$ 、 $1.013 \times 10^5\text{ Pa}$ （標準状態）に換算した値とする。

問1 プロパン C_3H_8 6.6 g に含まれる水素原子の数は何個か。有効数字 2 桁で求め、その数値を次の形式で表すとき、a, b に当てはまる 1 桁の整数をそれぞれ答えよ。

$$\boxed{a} . \boxed{b} \times 10^{23} \text{ 個}$$

問2 燃焼後、生じた二酸化炭素の体積は何 L か。最も適当な数値を、次の①～⑤のうちから 1 つ選び、番号で答えよ。

- ① 3.4 ② 4.5 ③ 10 ④ 13 ⑤ 17

問3 燃焼後、容器内に存在する物質のうち、質量が最も小さい物質は何 g 存在するか。整数値で答えよ。ただし、燃焼後の容器内の物質どうしの反応や溶解は考えないものとする。

3 次の文を読んで、下の問いに答えよ。

ある食酢の濃度を中和滴定で求めたいが、滴定に用いる水酸化ナトリウム NaOH 水溶液の濃度が不明であった。そこで、次の手順で食酢の濃度を調べることにした。

操作1 コニカルビーカーに 0.050 mol/L の希硫酸 50 mL を正確に取り、指示薬としてフェノールフタレイン溶液を数滴加えた。次に、濃度不明の水酸化ナトリウム水溶液をビュレットに入れ、中和させたところ、中和点までに 17 mL を要した。

操作2 食酢を 5 倍に薄めた水溶液 50 mL を別のコニカルビーカーにとり、指示薬を数滴加えた。操作1 で用いたものと同じ水酸化ナトリウム水溶液をビュレットに入れて滴下し、中和点までに要した体積をもとに食酢の濃度を求めた。

問1 操作1 で用いた 0.050 mol/L の希硫酸 50 mL に含まれる硫酸 H_2SO_4 は何 g か。

最も適当な数値を、次の①～⑤のうちから1つ選び、番号で答えよ。

- ① 0.25 ② 0.50 ③ 1.0 ④ 2.5 ⑤ 5.0

問2 操作2 で用いるビュレットの内部が蒸留水でぬれていた。この後行う操作について、最も適当なものを、次の①～④のうちから1つ選び、番号で答えよ。

- ① 蒸留水でぬれたまま使用する。
② 操作2 で用いる水酸化ナトリウム水溶液で数回すすいでから使用する。
③ 操作2 と同じ濃度の塩化ナトリウム水溶液で数回すすいでから使用する。
④ 加熱して内部を完全に乾燥させてから使用する。

問3 水酸化ナトリウム水溶液のモル濃度は何 mol/L か。最も適当な数値を、次の①～⑤のうちから1つ選び、番号で答えよ。

- ① 0.10 ② 0.15 ③ 0.20 ④ 0.25 ⑤ 0.29

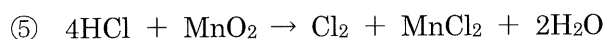
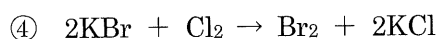
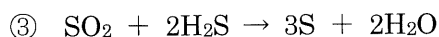
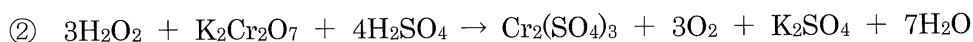
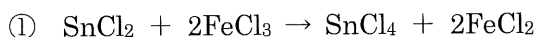
問4 次の文中の空欄 、 に当てはまる塩の種類として最も適当なものを、下の①～⑨のうちからそれぞれ1つずつ選び、番号で答えよ。

操作1 の反応により途中で生じる塩の硫酸水素ナトリウムは、水溶液中で である。また、操作2 の反応により生じる塩の酢酸ナトリウムは、水溶液中で である。

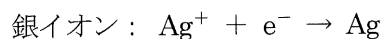
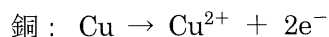
- ① 酸性を示す酸性塩 ② 中性を示す酸性塩 ③ 塩基性を示す酸性塩
④ 酸性を示す正塩 ⑤ 中性を示す正塩 ⑥ 塩基性を示す正塩
⑦ 酸性を示す塩基性塩 ⑧ 中性を示す塩基性塩 ⑨ 塩基性を示す塩基性塩

4 次の問いに答えよ。

問1 下線部の物質が酸化剤としてはたらいっている化学反応式はどれか。最も適当なものを、次の①～⑤のうちから1つ選び、番号で答えよ。



問2 銅を硝酸銀水溶液に入れると、次のように銅は酸化され、水溶液中の銀イオンは還元される。



銅板を硝酸銀水溶液に入れると、銀5.4gが析出した。このとき、銅板の質量はどのように変化したか。最も適当なものを、次の①～⑥のうちから1つ選び、番号で答えよ。ただし、析出して銅板に付着した銀の質量は考えないものとする。

① 1.6g減少した。 ② 1.6g増加した。

③ 3.2g減少した。 ④ 3.2g増加した。

⑤ 6.4g減少した。 ⑥ 6.4g増加した。

問3 酸化還元反応に関する記述のうち**誤りを含むもの**を、次の①～⑤のうちから1つ選び、番号で答えよ。

① マグネシウムは高温の水蒸気と反応して水素を発生する。

② 銀は希硝酸と反応して水素を発生するが、希硫酸とは反応しにくい。

③ 金は濃硝酸と濃塩酸の混合物と反応し、溶ける。

④ 電池では、負極の酸化反応により生じた電子が導線を通して正極に移動する。

⑤ マンガン乾電池は充電して再使用できないが、リチウムイオン電池は充電して再使用できる。