

令和 3 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 ~ 8	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	9 ~ 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 生物の基本単位は細胞である。すべての細胞に共通に見られる構造は、次の【 】内にいくつ含まれているか。最も適当なものを、下の①～⑤のうちから1つ選べ。 **1**

【 細胞膜 核（核膜） 葉緑体 ミトコンドリア 細胞質基質 】

- ① 1個 ② 2個 ③ 3個 ④ 4個 ⑤ 5個

問2 すべての真核生物に共通に見られる構造は、次の【 】内にいくつ含まれているか。最も適当なものを、下の①～⑤のうちから1つ選べ。 **2**

【 核膜 葉緑体 DNA 細胞壁 ミトコンドリア 】

- ① 1個 ② 2個 ③ 3個 ④ 4個 ⑤ 5個

問3 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。 **3**

- ① 遺伝子の本体としてDNAではなく、RNAを用いる生物もいる。
- ② すべての生物は、共通の祖先から進化したと考えられている。
- ③ 原核生物は、真核生物から進化したと考えられている。
- ④ 光合成を行う生物は、細胞内に葉緑体をもつ。

問4 1個の構造が肉眼で観察できるものは、次の【 】内にいくつ含まれているか。最も適当なものを、下の①～⑤のうちから1つ選べ。ただし、肉眼で観察できる限界は0.1mmとする。 **4**

【 ヒトの卵 大腸菌 ミトコンドリア 葉緑体 ウイルス 】

- ① 1個 ② 2個 ③ 3個 ④ 4個 ⑤ 5個

問5 光学顕微鏡に接眼マイクロメーターを取り付け、10倍の対物レンズで細胞を観察したところ、次の図1のように見えた。この倍率における接眼マイクロメーター1目盛りが示す長さは、対物マイクロメーターとの対比により、 $10\mu\text{m}$ と計算されている。対物レンズの倍率のみ40倍にかえたとき、図1に関する記述として最も適当なものを、下の①～⑥のうちから1つ選べ。

5

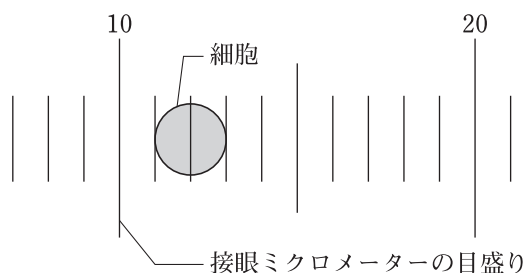


図1

- ① 接眼マイクロメーターの1目盛りが示す長さは $2.5\mu\text{m}$ となり、細胞の大きさは $5\mu\text{m}$ と計算される。
- ② 接眼マイクロメーターの1目盛りが示す長さは $2.5\mu\text{m}$ となり、細胞の大きさは $20\mu\text{m}$ と計算される。
- ③ 接眼マイクロメーターの1目盛りが示す長さは $10\mu\text{m}$ となり、細胞の大きさは $20\mu\text{m}$ と計算される。
- ④ 接眼マイクロメーターの1目盛りが示す長さは $10\mu\text{m}$ となり、細胞の大きさは $40\mu\text{m}$ と計算される。
- ⑤ 接眼マイクロメーターの1目盛りが示す長さは $40\mu\text{m}$ となり、細胞の大きさは $80\mu\text{m}$ と計算される。
- ⑥ 接眼マイクロメーターの1目盛りが示す長さは $40\mu\text{m}$ となり、細胞の大きさは $160\mu\text{m}$ と計算される。

2 ゲノムと遺伝情報に関する次の文章を読み、下の問い（問1～4）に答えよ。

通常1個の体細胞には、形や大きさが同じ染色体が2本ずつ含まれている。この対になる染色体は、相同染色体とよばれる。ヒトの体細胞には、相同染色体は**ア**対存在する。

生物が個体を形成し、生命活動を営むのに必要な最小限の遺伝情報をゲノムといい、その生物の生殖細胞1個がもつ遺伝情報に相当する。たとえば、ヒトの場合、生殖細胞には**イ**本の染色体が含まれており、これらの染色体に存在する全遺伝情報がゲノムである。

真核生物では、タンパク質に翻訳される部分はゲノムのごく一部で、ほとんどの部分は翻訳されない。ヒトのゲノムは約30**ウ**塩基対からなり、翻訳される部分は約4500万塩基対に相当し、ゲノム全体の約1.5%にすぎず、ここに約2**エ**個の遺伝子が存在している。

問1 真核生物の染色体はおもにDNAと何からできているか。最も適当なものを、次の①～④のうちから1つ選べ。**6**

- ① ATP ② ADP ③ グルコース ④ タンパク質

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①～④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 2 ② 23 ③ 46 ④ 92

問3 文章中の**ウ**・**エ**に入る数の単位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。**ウ****9**・**エ****10**

- ① 百 ② 千 ③ 万 ④ 億 ⑤ 兆

問4 ショウジョウバエやユスリカなどの幼虫のだ腺細胞には、巨大のだ腺染色体（図1）が存在する。この染色体には、ところどころ膨らんだパフとよばれる部分がある。ショウジョウバエの発生過程において、発生の進行にともない、このパフの出現部位が変化していくことが知られている。パフ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1つ選べ。

11



図1

- ① パフでは、折りたたまれ凝縮されていた DNA がほどけて、複製が盛んに行われている。
- ② パフの部分は、細胞分裂が盛んで、増殖した細胞により膨らんでいる。
- ③ パフでは、RNA の合成が盛んに行われている。
- ④ パフには遺伝子が存在していないので、酢酸カーミンなどの染色液には染まらない。

3 生物の体内環境に関する次の文章（A・B）を読み、下の問い（問1～5）に答えよ。

A 多細胞生物のなかでもヒトなどでは、**a** 体液の塩分濃度や体温などを一定の範囲内に維持しようとする性質が見られる。ヒトの体内環境は、自律神経系とホルモンを分泌する内分泌系によって、意思とは無関係に調節されている。自律神経系と内分泌系の調節中枢は、脳の一部である**ア**にある。

アは、神経や血液を通じて体温などの体内環境の変化を感知し、その情報にもとづいて**b** 自律神経系と内分泌系をはたらかせる。

問1 下線部 **a** のような性質を何というか。最も適当なものを、次の①～④のうちから1つ選べ。 **12**

- ① ホメオスタシス ② フィードバック ③ ペースメーカー
- ④ セントラルドグマ

問2 文章中の**ア**に入る脳の部位として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから1つ選べ。 **13**

- ① 大脳 ② 小脳 ③ 中脳 ④ 間脳（視床下部） ⑤ 延髄

問3 下線部 **b** の自律神経系と内分泌系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。 **14**

- ① 自律神経系による調節は、効果が現れるまでに時間がかかる。
- ② 内分泌系による調節は、血液を介して標的器官に作用するため、すばやくはたらく。
- ③ 内分泌腺でつくられたホルモンは、血液中に直接分泌される。
- ④ 自律神経系と内分泌系は、互いに反対の作用を示すことで、器官のはたらきを調節している。

問4 ホルモン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。 **15**

- ① 間脳の視床下部は、副腎髄質を刺激するホルモンを分泌している。
- ② 食事などによって血糖濃度が上昇すると、インスリンの分泌が抑制される。
- ③ 血液中のチロキシンの濃度が下がると、脳下垂体からのチロキシン分泌にはたらくホルモンの分泌が抑制される。
- ④ 副腎皮質が分泌する糖質コルチコイドは、腎臓におけるナトリウムイオンの再吸収を促進する。
- ⑤ 激しい運動などによって血糖濃度が低下すると、アドレナリンの分泌が促進される。

B 踏み台昇降運動を行って運動前と運動後の脈拍数を測定し、運動による心臓の拍動数の変化を調べる実験を、次のような方法で行い、結果を得た。

【方法】

- (1) 3人1組になり、被験者、脈拍測定者、時計・記録係を決める。
- (2) 運動前に被験者の手首の脈拍数を20秒間測定する。
- (3) 被験者は3分間踏み台昇降運動を行い、運動終了直後、運動終了1分後、2分後、3分後に、(2)と同様に測定を行い、記録する。

【結果】

	運動前	運動終了直後	1分後	2分後	3分後
脈拍数 (回/20秒)	25	36	28	26	24

問5 この実験結果は、どのような体内のしくみを反映しているのか。結果の解釈として最も適当なものを、次の①～④のうちから1つ選べ。 16

- ① 運動による血液中の二酸化炭素濃度の高まりを中枢が感知し、交感神経を介して心臓の拍動が促進された。
- ② 運動終了とともに、血液中の二酸化炭素濃度が低下し、中枢がこれを感じ、副交感神経により心臓の拍動が促進された。
- ③ 運動による体温の上昇を中枢が感知し、特定のホルモンが分泌され、心臓の拍動が促進された。
- ④ 心臓の拍動は、運動による息苦しさなどを解消したいという本人の意思がはたらいたことで、意思のとおり調節された。

4 バイオームに関する次の文章を読み、下の問い（問 1～5）に答えよ。

地球上には、さまざまな植生が広がっている。生物の集団を植生の相観にもとづいて分類したバイオームの分布は、気候条件の違いとよく対応している。次の図 1 は、世界のバイオームと気候条件の関係を模式的に示したものである。A～H には各バイオームが入るものとする。

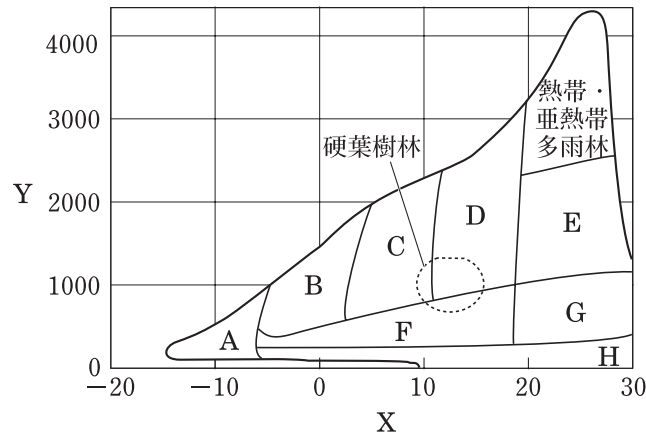


図 1

問 1 図 1 中の横軸 X と縦軸 Y は何を表しているか。最も適当なものを、次の①～④のうちから 1 つ選べ

17

- ① 横軸 X は年平均気温を表しており、縦軸 Y は標高を表している。
- ② 横軸 X は年降水量を表しており、縦軸 Y は標高を表している。
- ③ 横軸 X は年平均湿度を表しており、縦軸 Y は年降水量を表している。
- ④ 横軸 X は年平均気温を表しており、縦軸 Y は年降水量を表している。

問 2 図 1 中の A にあてはまるバイオームとして最も適当なものを、次の①～⑦のうちから 1 つ選べ。

18

- ① 針葉樹林 ② 雨緑樹林 ③ 砂漠 ④ 照葉樹林 ⑤ ステップ
- ⑥ 夏緑樹林 ⑦ ツンドラ

問3 図1中のBにあてはまるバイオームとして最も適当なものを、次の①～⑦のうちから1つ選べ。

19

- ① 針葉樹林 ② 雨緑樹林 ③ 砂漠 ④ 照葉樹林 ⑤ ステップ
⑥ 夏緑樹林 ⑦ ツンドラ

問4 気候は温帯で、降水量は年間を通して少ない地域に分布しており、植生は草原が広がり、樹木はほとんど見られないバイオームとして最も適当なものを、次の①～⑤のうちから1つ選べ。

20

- ① サバンナ ② ステップ ③ マングローブ ④ 砂漠
⑤ ツンドラ

問5 バイオーム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。

21

- ① 日本は降水量が少ないため、バイオームの分布はおもに標高の違いによって決まる。
② ミズナラ・ブナは夏緑樹林のおもな構成種となる落葉広葉樹で、日本では、九州・四国・本州西南部の低地に分布している。
③ 経度の違いに伴う気温の変化に沿ったバイオームの分布を、垂直分布とよぶ。
④ 地中海沿岸の地域には、オリーブ・ゲッケイジュなどが優占する硬葉樹林が分布する。

【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 Ca 40

0℃、 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。

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) 混合物である原油に当てはまるもの

- ① 密度が一定である。
- ② 化学式で表すことができる。
- ③ 融点・沸点が決まっている。
- ④ 分留の操作で各成分に分離することができる。
- ⑤ 単体のみ含まれている。

(2) 炭素の同位体 ^{14}C は、地球上にごく僅かに一定の割合で存在しており、植物が枯れると ^{14}C も取り込まれなくなる。このことを利用して動植物の年代の推定ができる。 ^{14}C の半減期（壊変によって、放射性同位体が元の量の半分になる時間）は 5730 年である。ある生物の ^{14}C が $\frac{1}{4}$ であったとき、この生物は何年前に生存していたことがわかるか。

- ① 1433 ② 2865 ③ 11460 ④ 17190 ⑤ 22920

(3) 粒子の熱運動に関する記述のうち誤りを含むもの

- ① 気体分子は互いに衝突を繰り返しており、速さの速い分子や遅い分子がある。
- ② 固体は粒子間にはたらく力が強いため、粒子は熱運動をしていない。
- ③ 気体の温度を高くすると、分子の熱運動は激しくなる。
- ④ 気体分子は激しく熱運動しており、分子間には力はほとんどはたらいしていない。
- ⑤ 絶対零度では、分子の熱運動は停止している。

(4) 陽子の数より中性子の数の方が多い原子

- ① ^1H ② ^{12}C ③ ^{32}S ④ ^{40}Ar ⑤ ^{40}Ca

- (5) 組成式で表したとき，次の塩を構成する陽イオンと陰イオンの価数が同じもの
- ① 塩化銅(Ⅱ) ② 水酸化アルミニウム ③ 酸化ナトリウム
- ④ リン酸カルシウム ⑤ 硫酸銅(Ⅱ)

- (6) 分子の形が直線形で無極性分子であるもの

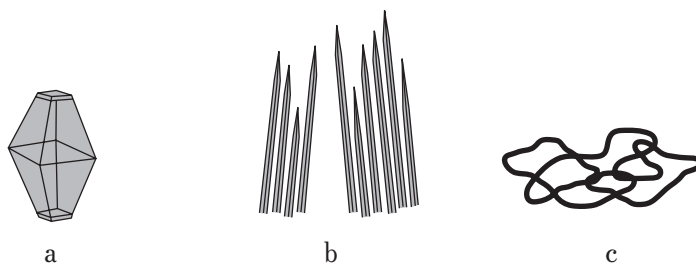
- ① 塩化水素 ② 二酸化炭素 ③ 水
- ④ アンモニア ⑤ メタン

- (7) 次の記述ア～ウおよび図で示す硫黄の同素体 a～c について，その名称の組合せとして正しいもの

ア a は常温で安定であり，加熱すると針状の同素体 b になる。

イ b は針状の結晶で，常温で放置すると同素体 a になる。

ウ c は黄色から黒褐色の固体で，伸び縮みする。



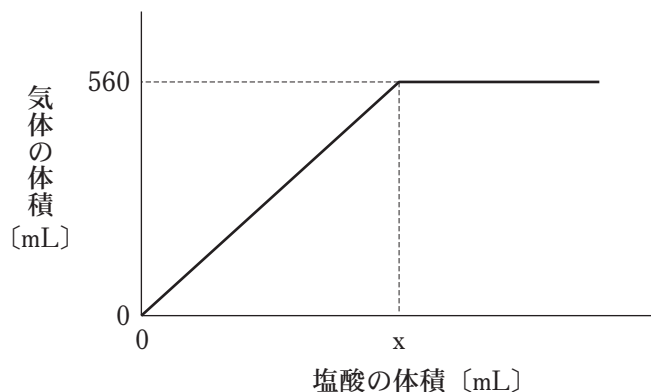
	a	b	c
①	斜方硫黄	ゴム状硫黄	単斜硫黄
②	斜方硫黄	単斜硫黄	ゴム状硫黄
③	単斜硫黄	ゴム状硫黄	斜方硫黄
④	単斜硫黄	斜方硫黄	ゴム状硫黄
⑤	ゴム状硫黄	斜方硫黄	単斜硫黄
⑥	ゴム状硫黄	単斜硫黄	斜方硫黄

- (8) 結晶をイオン結晶，分子結晶，共有結合性結晶，金属結晶に分類したとき，金属結晶にのみ当てはまる性質

- ① 延性や展性がある。 ② 熱伝導性がある。 ③ 電気伝導性がある。
- ④ 硬くて丈夫である。 ⑤ 常温で固体である。

2 次の文を読んで、下の問いに答えよ。

3.0 g の大理石の薄片に 2.0 mol/L 塩酸を加えて気体を発生させる実験を行った。ただし、大理石中の物質のうち塩酸と反応するものは炭酸カルシウムのみとする。また、気体の体積は 0°C 、 $1.013 \times 10^5 \text{ Pa}$ （標準状態）に換算した値とし、水蒸気圧は無視できるものとする。



問1 発生する気体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つ選び、番号で答えよ。

- ① 水に溶けると、その水溶液は塩基性を示す。
- ② 水酸化カルシウム水溶液（石灰水）に通じると白色沈殿が生じる。
- ③ 全ての気体のうちで、分子量が最も小さい気体である。
- ④ 空気中の約 20%含まれている。
- ⑤ 炭素と水素からなり、分子の形は正四面体形である。

問2 図中の x は何 mL か、整数値で答えよ。

問3 大理石中に含まれていた炭酸カルシウムの質量パーセント濃度は何%か、整数値で答えよ。ただし、塩酸と反応する物質は炭酸カルシウムのみとする。

3 次の文を読んで、下の問いに答えよ。

濃度未知の水酸化ナトリウム水溶液のモル濃度をシュウ酸水溶液を用いて、次の操作により求めた。

操作1 シュウ酸二水和物 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ をはかりとり、 0.20 mol/L シュウ酸水溶液 100 mL を調製した。

操作2 操作1のシュウ酸水溶液 10.0 mL に指示薬を加え、濃度未知の水酸化ナトリウム水溶液を用いて滴定したところ、中和点までに 16.0 mL を要した。

問1 操作1ではかりとったシュウ酸二水和物の質量は何 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 1.3 ② 2.5 ③ 4.2 ④ 6.3 ⑤ 12

問2 操作1で主として使用するガラス器具として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから1つ選び、番号で答えよ。

- ① メスシリンダー ② メートルグラス ③ ホールピペット
④ メスフラスコ ⑤ コニカルビーカー

問3 使用する指示薬と中和点前後における色の変化に関する記述として最も適当なものを、次の①～⑥のうちから1つ選び、番号で答えよ。

- ① メチルオレンジで、赤色から黄色になる。
② メチルオレンジで、黄色から赤色になる。
③ メチルオレンジで、無色から赤色になる。
④ フェノールフタレインで、赤色から黄色になる。
⑤ フェノールフタレインで、赤色から無色になる。
⑥ フェノールフタレインで、無色から赤色になる。

問4 次の文中の空欄 ア , 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1つ選び, 番号で答えよ。

塩を酸性塩, 正塩, 塩基性塩に分類するとき, この中和反応で生成した塩は ア に分類され, その水溶液は イ を示す。

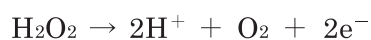
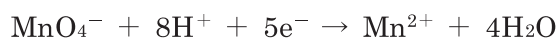
	ア	イ
①	酸性塩	酸性
②	酸性塩	塩基性
③	酸性塩	中性
④	正塩	酸性
⑤	正塩	塩基性
⑥	正塩	中性

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

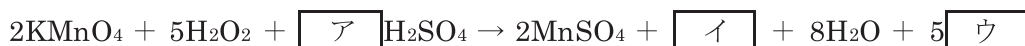
- ① 0.13 ② 0.25 ③ 0.40 ④ 0.50 ⑤ 2.5

4 次の文を読んで、下の問いに答えよ。ただし、市販のオキシドール中には、水と過酸化水素以外は含まれていないものとする。

過酸化水素を約 3% 含む水溶液はオキシドールとして市販されており、傷口の消毒や衣類の漂白に利用されている。市販のオキシドールを 10 倍に薄めたものを 10 mL はかりとり、希硫酸を加えた。次に 0.040 mol/L の過マンガン酸カリウム水溶液を滴下したところ、9.2 mL 加えたとき、終点に達したので滴定を終了した。過マンガン酸カリウムと過酸化水素のイオン反応式は次の通りである。



問 1 次の空欄 ア ～ ウ に当てはまる化学式、係数を入れて、化学反応式を完成させよ。



問 2 滴定の終点前後における色の変化として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから 1 つ選び、番号で答えよ。

- ① 赤紫色から無色
- ② 赤色から黄色
- ③ 黄色から赤色
- ④ 無色から赤紫色
- ⑤ 無色から黄色

問 3 市販のオキシドールに含まれる過酸化水素水のモル濃度 [mol/L] を有効数字 2 桁で求め、その数値を次の形式で表すとき、a ～ c に当てはまる 1 桁の数値をそれぞれ答えよ。

$$\text{ a . b } \times 10^{-\text{ c }} \text{ mol/L}$$