

教 科	受験番号
理科 (生物)	

1 次の設問 (1) ~ (10) に答えよ。

(1) 質量 m の物体が、水平でなめらかな床の上を速度 v で進んでいる。この物体が進む向きに力を加えて W の仕事を与えた。このときの物体の速さとして最も適切なものを、次の①~⑤の中から一つ選べ。

① $v+W$ ② $\sqrt{v^2 + \frac{2W}{m}}$ ③ $\sqrt{\frac{2W}{m}}$ ④ $\frac{1}{2}mv^2 + W$ ⑤ $\sqrt{\frac{W}{m}}$

(2) x 軸上を正の向きに進む波長 λ [m] の正弦波が、時間 t [s] の間に距離 l [m] だけ進んだ。この正弦波の振動数として最も適切なものを、次の①~⑤の中から一つ選べ。

① $\frac{l}{\lambda t}$ [Hz] ② $\frac{l}{\lambda}$ [Hz] ③ $\frac{1}{t}$ [Hz] ④ $\frac{\lambda t}{l}$ [Hz] ⑤ $\frac{\lambda}{l}$ [Hz]

(3) 電源装置に抵抗値 R と $\frac{R}{2}$ の 2 つの電気抵抗を直列に接続し、電源装置で回路に電圧 V をかけた。このとき回路に流れる電流の大きさとして最も適切なものを、次の①~⑤の中から一つ選べ。

① $\frac{3V}{2R}$ ② $\frac{V}{2R}$ ③ $\frac{V}{R}$ ④ $\frac{2V}{R}$ ⑤ $\frac{2V}{3R}$

(4) 地球表面が 1 秒間に受ける太陽放射エネルギーの総量は何 W か。最も適切なものを、次の①~⑤の中から一つ選べ。ただし、大気による反射・吸収は無視できるとし、地球を半径 6.4×10^6 m の球、太陽定数を 1.4×10^8 W/m²、円周率を 3.14 とする。

① 1.8×10^{17} W ② 3.6×10^{17} W ③ 7.2×10^{17} W ④ 7.7×10^{23} W ⑤ 1.5×10^{24} W

(5) 表 1 に示したア～エの化合物を、窒素の含有率 (質量パーセント) が低いものから順に並べ替えたものとして最も適切なものを、次の①～⑤の中から一つ選べ。ただし、原子量は、 $N=14.0$ とする。

	窒素化合物	モル質量 [g/mol]
ア	NH_4Cl	53.5
イ	$(NH_2)_2CO$	60.0
ウ	$(NH_4)_2SO_4$	132
エ	$C_6H_2CH_3(NO_2)_3$	227

表 1

- ① ア<イ<ウ<エ ② ア<イ<エ<ウ ③ イ<ア<ウ<エ
 ④ エ<ウ<ア<イ ⑤ エ<ウ<イ<ア

(6) 次のア～エの水溶液について、pH (ピーエイチ) が最も大きなものと、最も小さなものの組合せとして正しいものを、次の①～⑤の中から一つ選べ。ただし、水溶液はすべて $25^\circ C$ とし、強酸と強塩基はそれぞれ完全に電離するものとする。

- ア 0.010mol/L 塩酸 イ 0.010mol/L 硫酸水溶液
 ウ 0.010mol/L アリモニウム水 エ 0.010mol/L 水酸化ナトリウム水溶液

	pH が最も大きなもの	pH が最も小さなもの
①	ア	エ
②	イ	ウ
③	イ	エ
④	エ	ア
⑤	エ	イ

(7) 次のア～オのうち、下線を付した物質が還元剤として使われているものはいくつあるか。最も適切なものを、次の①～⑤の中から一つ選べ。

- ア 2Na+Cl₂→2NaCl
 イ Ca(OH)₂+H₂SO₄→CaSO₄+2H₂O
 ウ SO₂+2H₂S→3S+2H₂O
 エ 2H₂+O₂→2H₂O
 オ CH₃COONa+H₂O→CH₃COOH+NaOH
- ① 1つ ② 2つ ③ 3つ ④ 4つ ⑤ 1つもない

(8) 動物と植物の細胞は、互いに共通した構造や異なる構造をもっている。表2の○はその細胞構造をもっていることを、×はもっていないことを示している。表2のア～ウに当てはまる記号の組み合わせとして最も適切なものを、次の①～⑧の中から一つ選べ。

細胞構造	動物細胞	植物細胞
細胞壁	×	○
細胞膜	○	ア
核膜	○	○
ミトコンドリア	イ	○
葉緑体	×	○
ゴルジ体	ウ	○

表2

	ア	イ	ウ
①	○	○	○
②	○	○	×
③	○	×	○
④	○	×	×
⑤	×	○	○
⑥	×	○	×
⑦	×	×	○
⑧	×	×	×

(9) 肺炎双球菌にはS型菌とR型菌がある。グリーフイスはこれらを用いて、次のような実験を行った。実験4でマウスが死亡した理由として最も適切なものを、次の①～⑤の中から一つ選べ。

実験1 S型菌をマウスに注射すると、マウスは肺炎を起こして死亡した。

実験2 R型菌をマウスに注射すると、マウスは肺炎にならなかった。

実験3 熱処理をして殺したS型菌をマウスに注射すると、マウスは肺炎にならなかった。

実験4 熱処理して殺したS型菌と生きたR型菌を混ぜてマウスに注射すると、マウスは肺炎を起こして死亡し、体内からS型菌が検出された。

① 熱処理で死ななかったS型菌がR型菌と共存することで増殖したから。

② 熱処理で死んだS型菌のDNAがR型菌に入り、R型菌がS型菌の形質に変化したから。

③ 熱処理で死んだS型菌がR型菌の作用で、生き返ったから。

④ 熱処理で死んだS型菌の毒素がR型菌によって運ばれたから。

⑤ 熱処理で死んだS型菌のタンパク質がR型菌に入り、そのタンパク質の立体構造が変化したから。

(10) 次の文中の「ア」～「ウ」に当てはまる語句の組み合わせとして最も適切なものを、次の①～⑨の中から一つ選べ。

自律神経系は交感神経と副交感神経からなり、互いに拮抗的に働いている。交感神経の活動が盛んになると交感神経の軸索の末端から「ア」という神経伝達物質が各器官に分泌される。すると、内臓や皮膚の血管は収縮して、血圧が上昇したり、瞳孔が「イ」したりする。これに対し、副交感神経の活動が盛んになると、胃や腸のぜん動運動が「ウ」される。

	ア	イ	ウ
①	アセチルコリン	拡大	促進
②	アセチルコリン	拡大	抑制
③	アセチルコリン	縮小	促進
④	ドーパミン	拡大	促進
⑤	ドーパミン	縮小	促進
⑥	ドーパミン	縮小	抑制
⑦	ノルアドレナリン	拡大	促進
⑧	ノルアドレナリン	拡大	抑制
⑨	ノルアドレナリン	縮小	促進

2 次の設問 (11) ~ (25) に答えよ。

(11) 光学顕微鏡の接眼レンズの中に接眼ミクロメーターを入れ、顕微鏡のステージに1目盛りが $10\mu\text{m}$ の対物ミクロメーターを置いて焦点を合わせた。すると、対物ミクロメーター40目盛りと接眼ミクロメーター25目盛りが一致した。その後、対物ミクロメーターを取り外して試料をセットし、対物レンズの倍率を4倍大きくして観察した結果、観察対象の長さは接眼ミクロメーターの21目盛りと一致していた。この観察対象の長さとして最も適切なものを、次の①~⑤の中から一つ選べ。

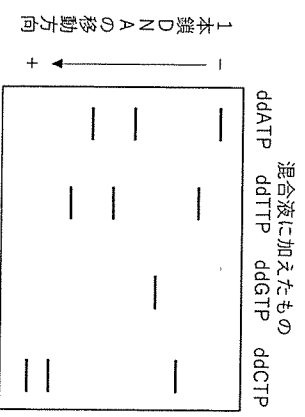
- ① $84\mu\text{m}$ ② $168\mu\text{m}$ ③ $336\mu\text{m}$ ④ $672\mu\text{m}$ ⑤ $1344\mu\text{m}$

(12) グタの肝臓片に石英砂と蒸留水を加え、低温下ですりつぶし、ガーゼで濾して酵素液を得た。6本の試験管A~Fに3%過酸化水素水を3mlずつ入れ、それぞれの試験管に表のものを加え、次の温度条件下で混ぜ合わせた。気体が最も盛んに発生するものを、次の①~⑥の中から一つ選べ。

試験管 A	蒸留水 2ml	37°C
試験管 B	酵素液 2ml	37°C
試験管 C	酵素液 2ml	10°C
試験管 D	酵素液 2ml	60°C
試験管 E	酵素液 2mlに塩酸を加え、pHを2~3に調整したものである	37°C
試験管 F	酵素液 2mlに水酸化ナトリウムを加え、pHを11~12に調整したものである	37°C

- ① 試験管 A ② 試験管 B ③ 試験管 C
④ 試験管 D ⑤ 試験管 E ⑥ 試験管 F

(13) サンガー法は DNA の塩基配列を解読する方法の一つである。方法は、まず鋳型となる 1 本鎖 DNA の特定部位と相補的な塩基配列をもつ短い 1 本鎖 DNA (プライマー) を用意し、次に鋳型 1 本鎖 DNA、DNA ポリメラーゼ、DNA の構成成分である 4 種類のデオキシリボヌクレオシド三リン酸を十分に入れ、さらに蛍光色素で標識した 4 種類のジデオキシリボヌクレオシド三リン酸 (ddATP、ddTTP、ddGTP、ddCTP) のうちいずれか 1 種類を少量加えて反応させる。反応液中では、鋳型 DNA をもとに DNA の伸長反応が進行していくが、デオキシリボヌクレオシド三リン酸の代わりにジデオキシリボヌクレオシド三リン酸が取り込まれると、そこで DNA の伸長は止まる。その結果、長さの異なる 1 本鎖 DNA が合成される。ddATP、ddTTP、ddGTP、ddCTP をそれぞれ用いた場合の、合成された 1 本鎖 DNA を電気泳動した結果は図のようになった。プライマーが結合する部位に近い側からの鋳型 DNA の塩基配列として最も適切なものを、次の①～⑥の中から一つ選べ。



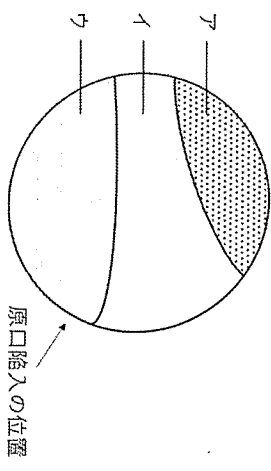
に蛍光色素で標識した 4 種類のジデオキシリボヌクレオシド三リン酸 (ddATP、ddTTP、ddGTP、ddCTP) のうちいずれか 1 種類を少量加えて反応させる。反応液中では、鋳型 DNA をもとに DNA の伸長反応が進行していくが、デオキシリボヌクレオシド三リン酸の代わりにジデオキシリボヌクレオシド三リン酸が取り込まれると、そこで DNA の伸長は止まる。その結果、長さの異なる 1 本鎖 DNA が合成される。ddATP、ddTTP、ddGTP、ddCTP をそれぞれ用いた場合の、合成された 1 本鎖 DNA を電気泳動した結果は図のようになった。プライマーが結合する部位に近い側からの鋳型 DNA の塩基配列として最も適切なものを、次の①～⑥の中から一つ選べ。

- ① ATCGATATGCC
- ② CCTATAGCTA
- ③ TAGCTATAGG
- ④ GGATATCGAT
- ⑤ CGATCGCGAA
- ⑥ AAGCGCTAGC

(14) 減数分裂に関する記述として適切なものを、次の①～⑤の中からすべて選び、解答番号 14 の解答欄にすべてマークせよ。

- ① 減数分裂の前には DNA が複製されない。
- ② 減数分裂第一分裂では細胞あたりの DNA 量が半減するが、第二分裂では半減しない。
- ③ 減数分裂第一分裂中期で相同染色体どうしが対合する。
- ④ 減数分裂第二分裂では染色体が縦裂面から分離する現象が見られる。
- ⑤ 減数分裂により核相は複相から単相になり、配偶子ができる。

(15) 図はアフリカツメガエルの胞胚における発生の予定運命の模式図である。ア～ウの各部分は将来、外胚葉、中胚葉、内胚葉のうち何に分化するか。当てはまる組み合わせとして最も適切なものを、次の①～⑤の中から一つ選べ。



	ア	イ	ウ
①	外胚葉	中胚葉	内胚葉
②	外胚葉	内胚葉	中胚葉
③	中胚葉	外胚葉	内胚葉
④	中胚葉	内胚葉	外胚葉
⑤	内胚葉	外胚葉	中胚葉
⑥	内胚葉	中胚葉	外胚葉

(16) キイロシヨウジウバエの赤眼の遺伝子は白眼の遺伝子に対して顕性(優性)であり、いずれもX染色体上にある。赤眼の雌と白眼の雄を両親として交配し、雑種第一代(F_1)を得た。さらに F_1 の雌雄を交配し雑種第二代(F_2)を得た。これに関する記述として適切でないものを、次の①～⑤の中からすべて選び、解答番号16の解答欄にすべてマークせよ。

- ① F_1 はすべて白眼となる。
- ② F_1 にすべて赤眼が生じる場合、 F_2 は赤眼：白眼＝3：1となる。
- ③ F_1 にすべて赤眼が生じる場合、 F_2 の雄はすべて白眼となる。
- ④ F_1 に白眼が生じる場合、その白眼の個体はすべて雄となる。
- ⑤ F_1 に白眼が生じる場合、親である赤眼の雌の遺伝子型はヘテロ接合体である。

(17) 骨格筋の収縮を制御する仕組みについて説明した次の文中の「ア」～「ウ」に当てはまる語句の組み合わせとして最も適切なものを、次の①～⑧の中から一つ選べ。

神経終末から分泌された神経伝達物質が終板にある受容体に結合し、筋細胞に活動電位が発生すると、筋小胞体から「ア」イオンが放出される。「ア」イオンが「イ」に結合するとトロポミオシンの形が変わり、ミオシン頭部が「ウ」に結合できるようになり、骨格筋の収縮が起きる。

	ア	イ	ウ
①	ナトリウム	トロポニン	サルコメア
②	ナトリウム	トロポニン	アクチン
③	ナトリウム	クレアチンリン酸	サルコメア
④	ナトリウム	クレアチンリン酸	アクチン
⑤	カルシウム	トロポニン	サルコメア
⑥	カルシウム	トロポニン	アクチン
⑦	カルシウム	クレアチンリン酸	サルコメア
⑧	カルシウム	クレアチンリン酸	アクチン

(18) 緑色硫黄細菌などの光合成細菌が行う反応として適切なものを、次の①～⑥の中から一つ選べ。

- ① $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2C_3H_6O_3$
- ② $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2CO_2 + 2C_2H_5OH$
- ③ $2NH_3 + 3O_2 \rightarrow 2HNO_2 + 2H_2O$
- ④ $2HNO_2 + O_2 \rightarrow 2HNO_3$
- ⑤ $6CO_2 + 12H_2O \rightarrow C_6H_{12}O_6 + 6O_2 + 6H_2O$
- ⑥ $6CO_2 + 12H_2S \rightarrow C_6H_{12}O_6 + 12S + 6H_2O$

(19) 分子量 15 万のある抗体が結合する抗原の分子量は 5 万である。抗体と結合できる抗原分子の部位は 1 か所のみであるとすると、この抗体 0.75mg が結合できる抗原の最大量は何 mg か。最も適切なものを、次の①～⑤の中から一つ選べ。

- ① 0.13mg ② 0.25mg ③ 0.38mg ④ 0.50mg ⑤ 0.75mg

(20) バージェス動物群は、カナダにある約 5 億年前のバージェス頁岩層から化石として見つかる動物群である。バージェス動物群から見つかった生物として適切なものを、次の①～⑥の中から一つ選べ。

- ① デイキンソニア ② カルニオデイクス ③ トリゾラキデアウム
④ ハルキゲニア ⑤ キンベラ ⑥ アンモナイト

(21) ハーデー・ラインベルグの法則が成立するある生物集団 α において、顕性 (優性) 遺伝子 A と潜性 (劣性) 遺伝子 a が存在する対立遺伝子がある。集団 α では 250 個体中 40 個体が潜性形質をもっている。この集団 α の潜性ホモ個体が大きな環境変動によってすべて絶滅した場合、次世代の集団 β における遺伝子 A の遺伝子頻度として最も適切なものを、次の①～⑤の中から一つ選べ。

- ① 0.85 ② 0.71 ③ 0.60 ④ 0.33 ⑤ 0.29

(22) シダ植物の生活環に関する記述として適切でないものを、次の①～⑤の中から一つ選べ。

- ① シダ植物の孢子体は複相であり、成長した葉には孢子のうが生じる。
② 孢子のうちには、孢子のもとになる孢子母細胞があり、1 つの孢子母細胞が減数分裂すると、核相は半減し、4 つの孢子が放出される。
③ 孢子が発芽すると核相が n の配偶体である前葉体となる。
④ 前葉体の雄株には造精子器、雌株には造卵器があり、それぞれ精子と卵がつくられる。
⑤ 精子が卵に受精すると、受精卵が細胞分裂を繰り返し、新しい複相の孢子体となる。

(23) 個体群密度の推定法の1つに標識再捕法がある。あるため池の中に生息するメダカを1回目の捕獲では181匹捕獲し、各個体に蛍光エラストマーを皮下注射することで標識し、同じため池に放流した。数日後、2回目の捕獲を行い、メダカを136匹捕獲した。そのうち標識がついていた個体は34匹であった。このため池のメダカの全個体数の推定値として最も適切なものを、次の①～⑤の中から一つ選べ。

- ① 724匹 ② 351匹 ③ 1530匹 ④ 932匹 ⑤ 45匹

(24) クスノキやタブノキが優占するバイオームとして最も適切なものを、次の①～③の中から一つ選べ。

- ① スラッシュ ② サバンナ ③ 熱帯多雨林 ④ 夏緑樹林
⑤ 雨緑樹林 ⑥ 照葉樹林 ⑦ 硬葉樹林 ⑧ 針葉樹林

(25) 次の文中の「ア」～「エ」に当てはまる語句の組み合わせとして最も適切なものを、次の①～⑧の中から一つ選べ。

ミツバチは太陽の位置を利用した行動をとっている。はたらきバチが、花粉や蜜のよくとれる場所を見つげると、巣へ帰ってからその場所を仲間に伝える。蜜源が巣から近い場合は「ア」をせわしなく行い、蜜源が離れている場合は「イ」を行う。太陽が南東の方角にあるとき、ミツバチが図1のようなダンスを踊った。図の矢印はしりを振りながら直進する方向を表している。このとき、蜜源は「ウ」の方角にあると考えられる。また、図1の観察のあと、しばらく時間が経ってから再び観察すると図2のようなダンスが観察された。蜜源は同じ場所であるとすると、この観察は、図1の観察をした時刻から「エ」時間後と考えられる。

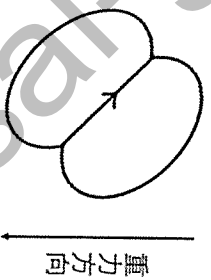


図1

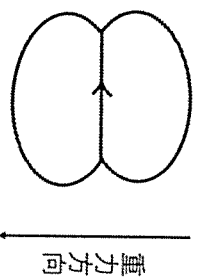


図2

	ア	イ	ウ	エ
①	8の字ダンス	円形ダンス	東	3
②	8の字ダンス	円形ダンス	東	6
③	8の字ダンス	円形ダンス	南	3
④	8の字ダンス	円形ダンス	南	6
⑤	円形ダンス	8の字ダンス	東	3
⑥	円形ダンス	8の字ダンス	東	6
⑦	円形ダンス	8の字ダンス	南	3
⑧	円形ダンス	8の字ダンス	南	6

令和5年度採用 岐阜県公立学校教員採用選考試験
第1次選考試験 高等学校 理科(生物)

問題番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
正解	②	①	⑤	①	④	⑤	②	①	②	⑦

問題番号	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
正解	①	②	④	④⑤	①	①③④	⑥	⑥	④	④

問題番号	21	22	23	24	25
正解	②	④	①	⑥	⑤

kyosai-guild