

令和6年度

静岡県立農林環境専門職大学短期大学部

一般選抜（追試験） 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	1~11	左の2科目のうち、1科目を選択し、 解答しなさい。2科目両方を解答しては いけません。
化学基礎	13~17	

- 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。

【理科（生物基礎）】

1 生命活動とエネルギーに関する次の問い（問1～4）に答えよ。

問1 ATPの構造に関する記述として誤りを含むものを、次の①～⑤のうちから1つ選べ。 1

- ① 糖の種類はリボースである。
- ② 塩基の種類はアデニンである。
- ③ 1分子に含まれるリン酸の数は3個である。
- ④ 構成されている糖と塩基をまとめてアデノシンという。
- ⑤ 1分子に含まれる高エネルギーリン酸結合は3か所である。

問2 次のa～cの文は、それぞれ光合成と呼吸のどちらかに関するものだが、そ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つ選べ。 2

- a 太陽からの光エネルギーを利用してATPを合成する。
- b 反応の際、エネルギーを段階的に取り出す。
- c 同化の代表的な例である。

	a	b	c
①	光合成	光合成	呼吸
②	光合成	呼吸	光合成
③	光合成	呼吸	呼吸
④	呼吸	光合成	光合成
⑤	呼吸	光合成	呼吸
⑥	呼吸	呼吸	光合成

問3 呼吸のみにあてはまる場合をア, 燃焼のみにあてはまる場合をイ, 呼吸と燃焼の両方ともにあてはまる場合をウとしたとき, 次のa~cの文はそれぞれア~ウのどれにあてはまるか。そ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つ選べ。 3

- a 分解に用いるものは, 有機物と酸素である。
- b 放出されるエネルギーをATPの合成に利用する。
- c 急激に反応が進む。

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

問4 次の文章を読み、以下の問い（4－1、4－2）に答えよ。

比較的単純な構造である原核細胞でできた原核生物の化石は、最古のものは約35億年前の地層から発見されたのに対し、細胞小器官をもち原核細胞に比べて複雑な構造である真核細胞でできた真核生物の化石は約21億年前の地層から発見された。このような特徴と事実から、真核細胞にあるミトコンドリアと葉緑体は、原核細胞がほかの細胞内に入って共生してできたと考えられている。

まず、呼吸を行う **ア** が取り込まれて細胞内に共生してミトコンドリアの起源となり、ミトコンドリアをもつ真核細胞の細胞内に **イ** が取り込まれて共生して葉緑体の起源となったとされる。

4－1 上の文章中の **ア**・**イ** に入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1つ選べ。 **4**

	ア	イ
①	好気性細菌	嫌気性細菌
②	好気性細菌	シアノバクテリア
③	嫌気性細菌	好気性細菌
④	嫌気性細菌	シアノバクテリア

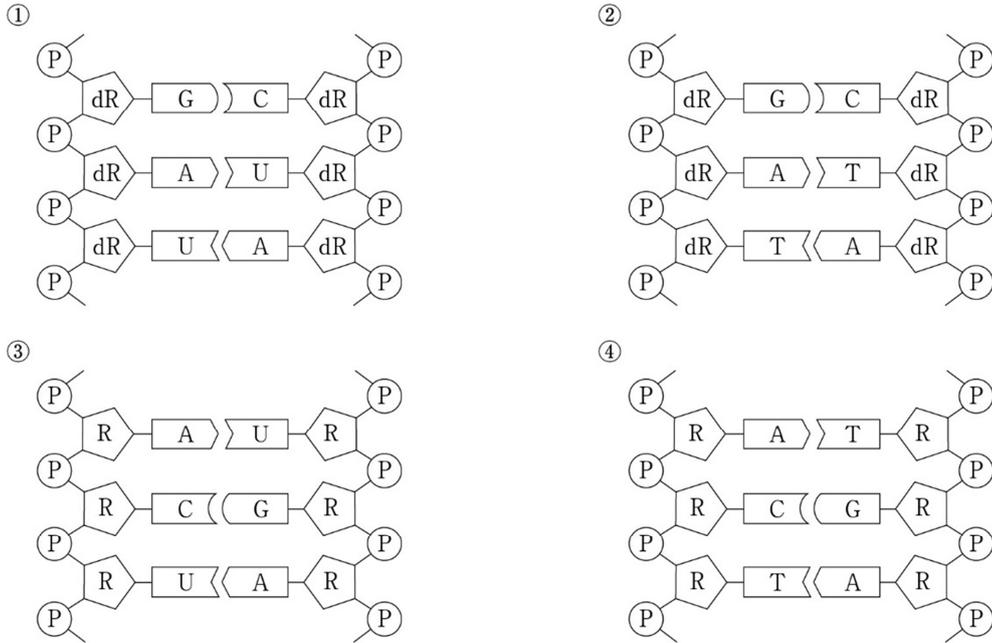
4－2 下線部について、次のa～cの記述のうち、ミトコンドリアと葉緑体の構造やはたらきから判断される、この考えの根拠として正しいものを過不足なく含む最も適当なものを、下の①～⑥のうちから1つ選べ。 **5**

- a 内部にそれぞれ独自のDNAをもつ。
- b ATPを利用する。
- c 有機物を用いて反応を行う。

- ① a ② b ③ c
- ④ aとb ⑤ aとc ⑥ bとc

2 DNA の構造・遺伝情報の分配に関する次の問い（問1～4）に答えよ。

問1 DNA の構造を表した図として最も適当なものを、次の①～④のうちから1つ選べ。なお、Aはアデニン、Cはシトシン、Gはグアニン、Tはチミン、Uはウラシル、Pはリン酸、Rはリボース、dRはデオキシリボースを表している。 6



問2 ある生物のDNAにおいて、ある領域の二本鎖DNAに含まれているシトシンの数を調べたところ60個であった。このDNAの領域において、アデニンの数の割合が30%であるとき、このDNAの領域に含まれる塩基対の数として最も適当なものを、次の①～⑥のうちから1つ選べ。 7

- ① 50 ② 100 ③ 150 ④ 200 ⑤ 250 ⑥ 300

問3 次のa～cの記述のうち、DNAの複製に関する記述として正しいものはどれか。過不足なく含む最も適当なものを、下の①～⑥のうちから1つ選べ。 8

- a 分裂期（M期）に行われる。
- b 複製の前後でDNA量は2倍に増加する。
- c 複製後には、1本鎖のmRNAができる。

- ① a ② b ③ c
 ④ aとb ⑤ aとc ⑥ bとc

問4 次の文章を読み、以下の問い（4－1、4－2）に答えよ。

肺炎球菌にはR型菌とS型菌の2種類が存在する。これらの肺炎球菌を用いて次のような実験を行った。

【実験1】

- (1) 生きたR型菌を複数のマウスに注射したところ、すべてのマウスは肺炎を発病しなかった。
- (2) 生きたS型菌を複数のマウスに注射したところ、すべてのマウスは肺炎を発病した。
- (3) 加熱殺菌を行ったS型菌を複数のマウスに注射したところ、すべてのマウスは肺炎を発病しなかった。
- (4) 生きたR型菌に(3)の加熱殺菌済みS型菌を混ぜて複数のマウスに注射したところ、一部のマウスは肺炎を発病した。さらに、肺炎を発病したマウスからは生きたS型菌が多数発見された。

【実験2】

- (1) すりつぶしたS型菌から得た抽出液を生きたR型菌に混ぜて複数のマウスに注射したところ、一部のマウスは肺炎を発病した。
- (2) (1)のS型菌の抽出液をある酵素で処理し、生きたR型菌に混ぜて複数のマウスに注射したところ、すべてのマウスは肺炎を発病しなかった。

4－1 次の文章中の ・ に入る語の組合せとして最も適当なものを、下の①～④のうちから1つ選べ。

R型菌とS型菌のうち、病原性をもつのは である。また、【実験2】の下線部における酵素とは である。

	ア	イ
①	R型菌	DNA分解酵素
②	R型菌	タンパク質分解酵素
③	S型菌	DNA分解酵素
④	S型菌	タンパク質分解酵素

4—2 次の a～d の記述のうち、マウスの発病を引き起こす物質を考察する上でさらに必要な実験はどれか。過不足なく含む最も適当なものを、下の①～⑥のうちから1つ選べ。 10

- a 加熱殺菌を行った R 型菌を複数のマウスに注射し、マウスが肺炎を発病するか調べる。
- b 生きた S 型菌に加熱殺菌を行った R 型菌を混ぜて複数のマウスに注射し、マウスが肺炎を発病するか調べる。
- c すりつぶした R 型菌から得た抽出液のみを複数のマウスに注射し、マウスが肺炎を発病するか調べる。
- d すりつぶした S 型菌から得た抽出液のみを複数のマウスに注射し、マウスが肺炎を発病するか調べる。

- ① a ② b ③ c
- ④ d ⑤ a と c ⑥ b と d

3 体内環境に関する次の問い（問1～5）に答えよ。

問1 ホメオスタシスの説明として最も適当なものを、次の①～④のうちから1つ選べ。 **11**

- ① 体外環境の変化に応じて、自身の体内環境を変化させる性質。
- ② 体外環境が変化しても、体内環境を一定の範囲に保とうとする性質。
- ③ 体外からの異物に過剰に反応して、生体に不利益をもたらしてしまう現象。
- ④ 自身の正常な細胞や組織に対して反応し、攻撃をしてしまう現象。

問2 血管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。 **12**

- ① ヒトなどの哺乳類には毛細血管が存在するが、ハ虫類や魚類には毛細血管が存在しない。
- ② 動脈には逆流を防ぐ弁がついているが、静脈には弁がついていない。
- ③ 静脈は動脈に比べて筋肉層が発達しているため、血管壁が肉厚となっている。
- ④ 一般に、静脈は動脈よりも血圧が高い。
- ⑤ 毛細血管では、血管内を流れる血しょうが組織の細胞間へ移動する。

問3 次のa～cの文にあてはまるホルモンの名称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つ選べ。 **13**

- a 副腎皮質から分泌され、血糖濃度を上げるホルモン。
- b すい臓のランゲルハンス島から分泌され、血糖濃度を下げるホルモン。
- c 副甲状腺から分泌され、血液中のカルシウムイオン濃度を上げるホルモン。

	a	b	c
①	糖質コルチコイド	インスリン	チロキシン
②	糖質コルチコイド	グルカゴン	チロキシン
③	糖質コルチコイド	インスリン	パラトルモン
④	鉱質コルチコイド	グルカゴン	チロキシン
⑤	鉱質コルチコイド	インスリン	パラトルモン
⑥	鉱質コルチコイド	グルカゴン	パラトルモン

問4 右の図1は、腎臓の一部を模式的に示したものである。図1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。なお、図1中のaは糸玉状の構造を示しており、bはこれを取り囲む構造を示している。 14

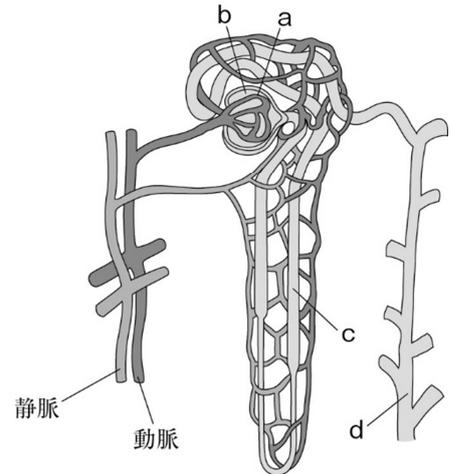


図1

- ① aは糸球体であり、タンパク質などの比較的大きい物質が高い圧力によって糸球体からこし出される。
- ② bはボーマンのうであり、毛細血管から水やグルコース、無機塩類、尿素などがボーマンのうの中にこし出される。
- ③ cは集合管であり、集合管に含まれている水やグルコース、無機塩類などがすべて毛細血管へ再吸収される。
- ④ dは細尿管であり、毛細血管に含まれているタンパク質を吸収する。

問5 次の会話を読み、会話文中の ア ・ イ に入る語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つ選べ。 15

生徒A：今日、授業で脳の構造について勉強したけど、そういえば、脳死と植物状態ってどちらも脳に障害が生じた疾患だよな。この2つはどう違うのだろう。

生徒B：本で調べてみたら、どうやら脳死は人工呼吸器を装着しても数日のうちに心臓の拍動が停止してしまうけど、植物状態では心臓の拍動は停止しないみたいだよ。

生徒A：ということは、脳死は ア の機能が停止してしまうけど、植物状態では ア の機能が停止せずにはたらいっているってことだね。

生徒B：あと、脳死と植物状態はどちらも意識がなく、大脳の機能は停止してしまうみたい。体温の維持については、植物状態では行われるけど、脳死は行われていないね。これは、植物状態でのみ イ の機能がはたらいっているってことだね。

	ア	イ
①	中脳	延髄
②	中脳	間脳
③	間脳	延髄
④	間脳	中脳
⑤	延髄	中脳
⑥	延髄	間脳

4 生態系とその保全に関する次の問い（問1～5）に答えよ。

問1 物質循環とエネルギーの流れ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1つ選べ。

16

- ① 生態系におけるエネルギーの流れにおいて、太陽からの光エネルギーは形をかえてさまざまな生物間を移動し、最終的には熱エネルギーとして地球外へ出ていく。
- ② 生態系におけるエネルギーの流れにおいて、大気中に放出された熱エネルギーは生物によって再利用されないため、エネルギーは生態系内を循環しない。
- ③ 炭素循環において、植物、植物食性動物、動物食性動物のうち、大気中の炭素を取り込むのは植物のみである。
- ④ 窒素循環において、大気中の窒素は植物のみと直接やりとりが行われる。

問2 右の図1は、アラスカからアリューシャン列島海域でのジャイアントケルプ（コンブの一種）、ウニ、ラッコにおける食物連鎖を矢印で模式的に示したものであり、ラッコはおもにウニを食べ、ウニはおもにジャイアントケルプを食べている。図1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。 17

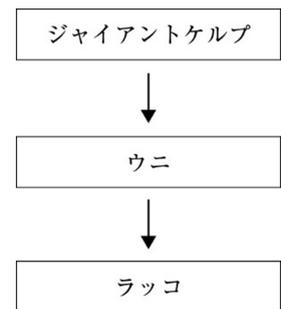


図1

- ① 図1におけるキーストーン種はラッコであり、乱獲などによってラッコが減少すると、ウニとジャイアントケルプはどちらも増加する。
- ② 図1におけるキーストーン種はラッコであり、乱獲などによってラッコが減少すると、ウニは増加してジャイアントケルプは減少する。
- ③ 図1におけるキーストーン種はジャイアントケルプであり、乱獲などによってラッコが減少すると、ウニとジャイアントケルプはどちらも増加する。
- ④ 図1におけるキーストーン種はジャイアントケルプであり、乱獲などによってラッコが減少すると、ウニは増加してジャイアントケルプは減少する。

問3 里山を維持するための取り組みとして**誤りを含むもの**を、次の①～④のうちから1つ選べ。 18

- ① 燃料用の薪^{まき}をつくるために、木の伐採を行う。
- ② ササなどの下草を刈って、有機肥料として活用する。
- ③ 人間による管理が行われないう、立入禁止にする。
- ④ 伐採した木を燃やして、炭として活用する。

問4 過去60年間における日本の干潟の面積の変化と、干潟が埋め立てられた場合に起こりうることの組合せとして最も適当なものを、次の①～⑧のうちから1つ選べ。 19

	面積の変化	埋め立てられた場合に起こりうること
①	増加	赤潮が発生する。
②	増加	海水の水質浄化能力が向上する。
③	増加	海水中の栄養塩類の濃度が低下する。
④	増加	生物の多様性が向上する。
⑤	減少	赤潮が発生する。
⑥	減少	海水の水質浄化能力が向上する。
⑦	減少	海水中の栄養塩類の濃度が低下する。
⑧	減少	生物の多様性が向上する。

問5 次の会話文を読み、会話文中の「ア」～「エ」に入る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1つ選べ。 20

生徒A：今年の夏も、ものすごく暑いね。今日の最高気温は35℃だって。

生徒B：この気温だったら、長時間の外出は控えたほうがいいね。近年における年間の平均気温の上昇は日本だけでなく世界中で見られているんだ。この現象は地球温暖化とって、その原因の1つは二酸化炭素濃度の増加によるものなんだって。

生徒A：それ、私も知っているよ。二酸化炭素には温室効果があるよね。二酸化炭素は、地表から放出される「ア」を吸収し、その一部を地表に向かって放射するため、地表の温度を上げるんだ。

生徒B：そうそう。二酸化炭素は温室効果ガスの1つで、二酸化炭素のほかにはメタンや「イ」などがあるよ。大気中の二酸化炭素濃度は、おもに呼吸による「ウ」と、光合成による「エ」によってバランスが保たれているんだけど、近年の二酸化炭素濃度の増加は、人間の活動によるものが原因だと考えられているんだ。

生徒A：なるほどね。だから、二酸化炭素の排出量を削減するための世界的な取り組みがなされているんだね。

	ア	イ	ウ	エ
①	赤外線 (熱)	DDT	吸収	放出
②	赤外線 (熱)	DDT	放出	吸収
③	赤外線 (熱)	フロン	吸収	放出
④	赤外線 (熱)	フロン	放出	吸収
⑤	紫外線	DDT	吸収	放出
⑥	紫外線	DDT	放出	吸収
⑦	紫外線	フロン	吸収	放出
⑧	紫外線	フロン	放出	吸収

(白紙)

【理科（化学基礎）】

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 Na 23 Al 27

 S 32 Cl 35.5 Ca 40 Cu 64 Zn 65

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。

1 問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。

問1 乾燥空気の組成について、体積の割合が3番目に大きい気体。 1

- ① 二酸化炭素 ② 窒素 ③ 酸素 ④ ネオン ⑤ アルゴン

問2 状態変化に関する記述のうち誤りを含むもの。 2

- ① 液体の水は、液体から気体に変化する蒸発が常温でもおこっている。
② 純物質を加熱したとき、沸点に達して液体がすべて気体になるまでの間、温度は上昇し続ける。
③ 物質を構成している粒子の熱運動は、温度が高いほど激しくなる。
④ 1.013×10^5 Pa の条件下において、水の凝固点は 0 °C である。
⑤ 物質が自然に広がっていく拡散は、気体だけでなく液体でもおこる現象である。

問3 同位体に関する記述のうち正しいもの。 3

- ① 同位体である原子どうしは、化学的性質が全く異なる。
② 同位体である原子どうしは、陽子の数が異なる。
③ 同位体である原子どうしは、電子の数が異なる。
④ 同位体である原子どうしは、中性子の数が異なる。
⑤ 同位体である原子どうしは、質量数が等しい。

問4 非金属元素であるもの。 4

- ① ケイ素 ② カルシウム ③ ベリリウム
④ カリウム ⑤ マグネシウム

問5 電子殻のM殻に電子が収容されているイオン。 5

- ① O^{2-} ② F^{-} ③ Ca^{2+} ④ Li^{+} ⑤ Al^{3+}

問6 配位結合に関する記述のうち誤りを含むもの。 6

- ① アンモニウムイオンは、アンモニアと同じ三角錐形である。
② オキソニウムイオンは、水分子中の酸素原子の非共有電子対を、水素イオンと共有することによりつくられる。
③ オキソニウムイオンを構成する3個のO-H結合は、すべて同等である。
④ 錯イオンにおいて、配位結合した分子や陰イオンを、配位子という。
⑤ 水分子やアンモニア分子は、水素イオンだけでなく、金属イオンとも配位結合する。

問7 分子の形が直線形の極性分子。 7

- ① H_2O ② CO_2 ③ Cl_2 ④ HCl ⑤ CH_4

問8 非共有電子対を4組もつ分子。 8

- ① HF ② NH_3 ③ CO_2 ④ CCl_4 ⑤ N_2

2 次の文を読んで、下の問いに答えよ。

質量 3.0 g の炭酸カルシウム CaCO_3 に、質量パーセント濃度が 2.5% の希塩酸 73 g を加えて反応させたところ、塩化カルシウム、水、二酸化炭素が生じた。ただし、気体の体積は 0°C 、 $1.013 \times 10^5 \text{ Pa}$ (標準状態) に換算した値とする。

問1 この反応を次の化学反応式で表すとき、 $a \sim c$ に当てはまる 1 桁の整数をそれぞれ答えよ。ただし、 は係数を表しており、係数が 1 の場合は 1 を入れよ。

a b c



問2 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。ただし、生じた二酸化炭素は水に溶解しないものとする。

① 0.11 ② 0.22 ③ 0.56 ④ 0.67 ⑤ 1.1

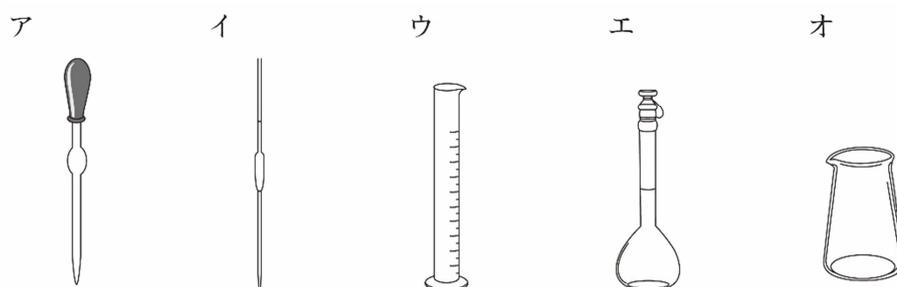
問3 反応物のうち、反応せずに残った物質の質量は何 g か。最も適当な数値を、次の①～⑤のうちから 1 つ選び、番号で答えよ。ただし、残った物質は他の物質と反応しないものとする。

① 0.18 ② 0.50 ③ 0.91 ④ 1.5 ⑤ 2.5

3 次の文を読んで、下の問いに答えよ。

濃度不明の希硫酸 10 mL を器具(a)ではかりとり、これを 100 mL の器具(b)を用いて、純水で希釈した。この硫酸水溶液 10 mL をはかりとり、別の器具に入れて指示薬を加え、0.40 mol/L の水酸化ナトリウム水溶液を用いて中和滴定をおこなうと、25 mL 加えたところで水溶液の色が変化した。

問1 下線部について、溶液の調製で使用する器具(a)、(b)の図はどれか。そ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。 14



	器具(a)	器具(b)
①	ア	ウ
②	ア	エ
③	ア	オ
④	イ	ウ
⑤	イ	エ
⑥	イ	オ

問2 硫酸と同じ価数の酸を、次の①～⑤のうちから1つ選び、番号で答えよ。 15

- ① 塩化水素 ② シュウ酸 ③ 酢酸 ④ 硝酸 ⑤ リン酸

問3 中和滴定に用いた、希釈後の硫酸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。 16

- ① 0.050 ② 0.10 ③ 0.50 ④ 1.0 ⑤ 2.0

問4 濃度不明の硫酸の質量パーセント濃度は何%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。ただし、硫酸の密度を 1.3 g/cm³ とする。 17

- ① 3.8 ② 7.5 ③ 15 ④ 38 ⑤ 75

4 酸化還元反応について、下の問いに答えよ。

問1 水溶液に金属板を入れたとき、**反応がおこらない組合せ**を、次の①～⑤のうちから1つ選び、番号で答えよ。 18

	水溶液	金属板
①	硫酸亜鉛水溶液	銅
②	硝酸銀水溶液	鉄
③	酢酸鉛(Ⅱ)水溶液	亜鉛
④	塩化スズ(Ⅱ)水溶液	亜鉛
⑤	硫酸銅(Ⅱ)水溶液	鉄

問2 下線部の金属を、次のように10gずつ完全に反応させたとき、発生する気体の体積が最も大きいものを、次の①～⑤のうちから1つ選び、番号で答えよ。ただし、反応に用いる液体は十分に存在し、発生した気体は溶液に溶解しないものとする。 19

- ① $2\underline{\text{Na}} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaOH} + \text{H}_2$
- ② $\underline{\text{Zn}} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$
- ③ $\underline{\text{Cu}} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CuSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2$
- ④ $\underline{\text{Cu}} + 4\text{HNO}_3 \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{NO}_2$
- ⑤ $2\underline{\text{Al}} + 6\text{HCl} \rightarrow 2\text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2$

問3 金属の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。 20

- ① 白金は、硝酸のみを加えても溶けないが、濃硝酸とこれの3倍の体積の濃塩酸を混合した液には溶ける。
- ② 2種類の異なる金属を電解質水溶液に浸した電池について、負極では還元反応がおこり、正極では酸化反応がおこる。
- ③ リチウム電池は一次電池、リチウムイオン電池は二次電池である。
- ④ 鉄の製錬では、溶鉱炉でコークスを用いて鉄鉱石を還元することにより、炭素をおよそ4%含む銑鉄せんてつが得られる。
- ⑤ アルミニウムの製錬は、原料のボーキサイトから得られた純粋な酸化アルミニウム(アルミナ)を、氷晶石を加熱して融解させたものに溶かした後、熔融塩電解(融解塩電解)とよばれる電気分解をおこなうことで単体のアルミニウムが得られる。