

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 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	1~10	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	11~17	

- 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）】問題

1 生物の特徴に関する次の問い（問1～4）に答えよ。

問1 次のa～dの文は、光学顕微鏡の使い方について述べた文である。a～dの使い方の順序として最も適当なものを、下の①～⑤のうちから1つ選べ。 1

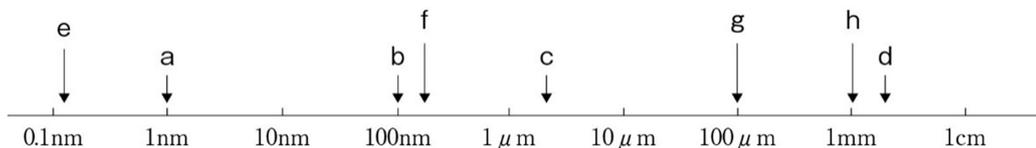
- a レボルバーを回して最低倍率にした後、しぼりと反射鏡を調節して視野を明るくする。
- b 接眼レンズをのぞきながら調節ねじを回し、対物レンズをプレパラートから遠ざけながらピントを合わせる。
- c 接眼レンズを取りつけ、次に対物レンズを取りつける。
- d 真横から見ながら調節ねじを回し、対物レンズをできるだけプレパラートに近づける。

- ① a → c → b → d ② a → c → d → b
- ③ c → a → b → d ④ c → a → d → b
- ⑤ c → d → b → a

問2 真核生物において、酢酸オルセイン液で染色される細胞小器官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 核 ② 葉緑体 ③ ミトコンドリア ④ 液胞

問3 次の図は、0.1nm から1cm までの長さを示したものである。ウイルスや細菌の大きさ、分解能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。 3



- ① a～dのうち、エイズのウイルスの大きさを示すのは、aである。
- ② a～dのうち、大腸菌の大きさを示すのは、dである。
- ③ e～hのうち、光学顕微鏡の分解能を示すのは、fである。
- ④ e～hのうち、肉眼の分解能を示すのは、hである。

問4 次の文章を読み、以下の問い（4－1、4－2）

に答えよ。

表1は、細胞における構造体の有無を示したものである。表1中において、a～cはそれぞれ、原核細胞、植物細胞、動物細胞のいずれかを示し、○は細胞がその構造体をもつことを、×はもたないことを示している。

表1

細胞 構造体	a	b	c
葉緑体	○	×	×
ミトコンドリア	○	○	×
核	○	○	×
細胞壁	○	×	○
細胞膜	○	○	○

4－1 大腸菌やシアノバクテリア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。 4

- ① からだが真核細胞からなる真核生物のうちの、動物である。
- ② からだが真核細胞からなる真核生物のうちの、植物である。
- ③ からだが原核細胞からなる原核生物である。
- ④ 生物と非生物の間の中間の存在であるウイルスである。

4－2 表1中のa～cに入る細胞の組合せとして最も適当なものを、次の①～⑥のうちから1つ選べ。 5

	a	b	c
①	原核細胞	動物細胞	植物細胞
②	原核細胞	植物細胞	動物細胞
③	動物細胞	原核細胞	植物細胞
④	動物細胞	植物細胞	原核細胞
⑤	植物細胞	原核細胞	動物細胞
⑥	植物細胞	動物細胞	原核細胞

2 遺伝情報の発現に関する次の問い（問1～4）に答えよ。

問1 ある生物のDNAにおいて、TTCGACの塩基配列をもつ鎖が鋳型となって転写され、一本鎖のRNAができたとき、そのRNAの塩基配列として最も適当なものを、次の①～④のうちから1つ選べ。ただし、DNAの塩基配列はすべて転写されるものとする。 6

- ① TTCGAC ② UUCGAC ③ AAGCTG ④ AAGCUG

問2 セントラルドグマについて説明した文として最も適当なものを、次の①～④のうちから1つ選べ。

7

- ① 相同染色体のうち、片方ずつを合わせた1組に含まれているすべての遺伝情報である。
② DNA→RNA→タンパク質の順に、一方向に遺伝情報が流れるという考えである。
③ 転写において、タンパク質合成に不要な部分を切り捨てて、必要な部分どうしをつなぎ合わせる過程である。
④ 特定の塩基どうしが結合して、対をつくる性質のことである。

問3 次の文章中の「ア」・「イ」に入る数値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。 8

ヒトにおいて、DNA上での1個の遺伝子から1個のタンパク質がつくられ、タンパク質1個は平均750個のアミノ酸から構成されるとするとき、1個の遺伝子あたりに含まれるこのタンパク質をつくる部分の塩基対の数は平均「ア」個である。また、ヒトの遺伝子数を20,000個とするとき、ヒトのゲノムを構成する約30億塩基対のうち、このタンパク質をつくる遺伝子の占める割合は約「イ」%である。

	ア	イ
①	250	1.5
②	250	15
③	1,500	1.5
④	1,500	15
⑤	2,250	1.5
⑥	2,250	15

問4 次の文章を読み、以下の問い（4－1，
4－2）に答えよ。

翻訳の過程において、mRNA の連続した
3 個の塩基によって1つのアミノ酸が指定
される。例えば、連続した3 個の塩基が
AUU のとき、指定されるアミノ酸はイソロ
イシンとなる（表1）。また、連続した3 個
の塩基が UAA, UAG, UGA のとき、指定
されるアミノ酸はなく、タンパク質の合成
は終了する。

4－1 翻訳の過程によって、アミノ酸がメ
チオニン、システイン、ロイシンの順
に並んだタンパク質が合成されたと
き、アミノ酸を指定した mRNA の塩
基配列は全部で何通り考えられるか。
最も適当なものを、次の①～⑤のうち
から1つ選べ。 9

- ① 4通り ② 8通り ③ 12通り ④ 16通り ⑤ 20通り

表1

連続した3個の塩基	指定されるアミノ酸
AUU	イソロイシン
UCU, UCG, AGC	セリン
GAA	グルタミン酸
ACU	トレオニン
GGA	グリシン
AAG, AAA	リシン
GCU	アラニン
AUG	メチオニン
UGU, UGC	システイン
UUA, UUG, CUU, CUC, CUA, CUG	ロイシン

4—2 次の mRNA の一部の塩基配列において、塩基の下にそれぞれ 01, 11, 21 のように 10 塩基ごとに番号と区切りをつけた。指定されるアミノ酸に関する a～d の記述のうち、正しいものはいくつあるか。最も適当なものを、下の①～⑤のうちから 1 つ選べ。なお、塩基は左端から順に読み取られていくものとする。 10

AUGAUUUCUG	AAACUUCGGG	AAAGAGCGCU
01	11	21

- a この塩基配列から指定されるアミノ酸の数は全部で 15 個である。
- b この塩基配列から指定されるセリンの数は 2 個である。
- c 24 番目の G が A に置き変わっても、指定されるアミノ酸に変化はない。
- d 21 番目の A が U に置き変わると、タンパク質の合成が停止する。

① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 0

3 血液の凝固と生体防御に関する次の問い（問1～5）に答えよ。

問1 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①～④のうちから1つ選べ。 **11**

血液凝固防止剤を加えることなく試験管中に血液を入れて静置しておくと、血液中で繊維状のタンパク質である **ア** が血球と絡み合って **イ** を形成する。また、このときの黄色がかった上澄みの液体を **ウ** という。

	ア	イ	ウ
①	フィブリン	血清	血しょう
②	フィブリン	血ぺい	血清
③	ヘモグロビン	血清	血しょう
④	ヘモグロビン	血ぺい	血清

問2 体内に侵入する可能性がある病原体に対して、免疫の3つの防御機構のはたらく順序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 食作用 → 物理的・化学的防御 → 適応免疫（獲得免疫）
- ② 食作用 → 適応免疫（獲得免疫） → 物理的・化学的防御
- ③ 物理的・化学的防御 → 食作用 → 適応免疫（獲得免疫）
- ④ 物理的・化学的防御 → 適応免疫（獲得免疫） → 食作用
- ⑤ 適応免疫（獲得免疫） → 物理的・化学的防御 → 食作用

問3 次の文章中の **ア**・**イ** に入る語の組合せとして最も適当なものを、下の①～⑥のうちから1つ選べ。 **13**

ヒトの免疫にかかわる造血幹細胞は、白血球や赤血球などの血球細胞に分化できる細胞で、**ア** でつくられる。また、T細胞も**ア** でつくられるが、分化・成熟が行われるのは、**イ** である。

	ア	イ
①	骨髄	胸腺
②	骨髄	ひ臓
③	胸腺	骨髄
④	胸腺	ひ臓
⑤	ひ臓	骨髄
⑥	ひ臓	胸腺

問4 適応免疫（獲得免疫）に関する次の a～c の記述のうち、正しいものはいくつあるか。最も適当なものを、下の①～④のうちから1つ選べ。 **14**

- a B細胞は感染細胞を直接攻撃して死滅させ、キラーT細胞は抗原抗体反応によって抗原を無毒化する。
- b 形質細胞はヘルパーT細胞が分化したものである。
- c ウイルスに感染した細胞を排除するには、体液性免疫が有効である。

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 0

問5 ウイルス X に対する免疫反応を調べるため、同じ系統のマウス (A, B, C) を用意し、次のような実験を行い、下のような結果を得た。

【実験】

- (1) A と B のマウスに弱毒化したウイルス X を数回にわたって注射し、C のマウスには何も注射しなかった。
- (2) A, B, C のマウスからそれぞれ血液を採取し、血液凝固防止剤を加えてから遠心分離を行って沈殿した血球成分と上澄みの液体成分に分け、液体成分のみを回収した。
- (3) B のマウスからの液体成分のみ、加熱処理を行った。
- (4) シャーレで培養したマウスの培養細胞に A, B, C からのマウスの液体成分をそれぞれ加え、弱毒化していないウイルス X を感染させたときのウイルス X の感染による発病の有無を調べた。

【結果】

A のマウスの液体成分を加えたマウスの培養細胞では、ウイルス X の感染による発病はなかった。それに対し、B, C からのマウスの液体成分を加えたマウスの培養細胞では、ウイルス X の感染による発病があった。

上の実験に関する次の a ~ d の記述のうち、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。 15

- a 弱毒化したウイルス X を注射しても抗体はつくられず、弱毒化していないウイルス X を注射したときに抗体がつくられる。
- b A のマウスからの液体成分を加えたマウスの培養細胞でウイルス X による発病がなかったのは、抗原抗体反応がはたらいたためである。
- c B のマウスからの液体成分を加えたマウスの培養細胞でウイルス X による発病があったのは、加熱処理によって抗体のはたらきが活性化したためである。
- d マウスの培養細胞はウイルス X への感染に耐性をもつ。

- | | | |
|-----|---------|---------|
| ① a | ② b | ③ c |
| ④ d | ⑤ a と b | ⑥ c と d |

4 植生の多様性と分布に関する次の問い（問1～4）に答えよ。

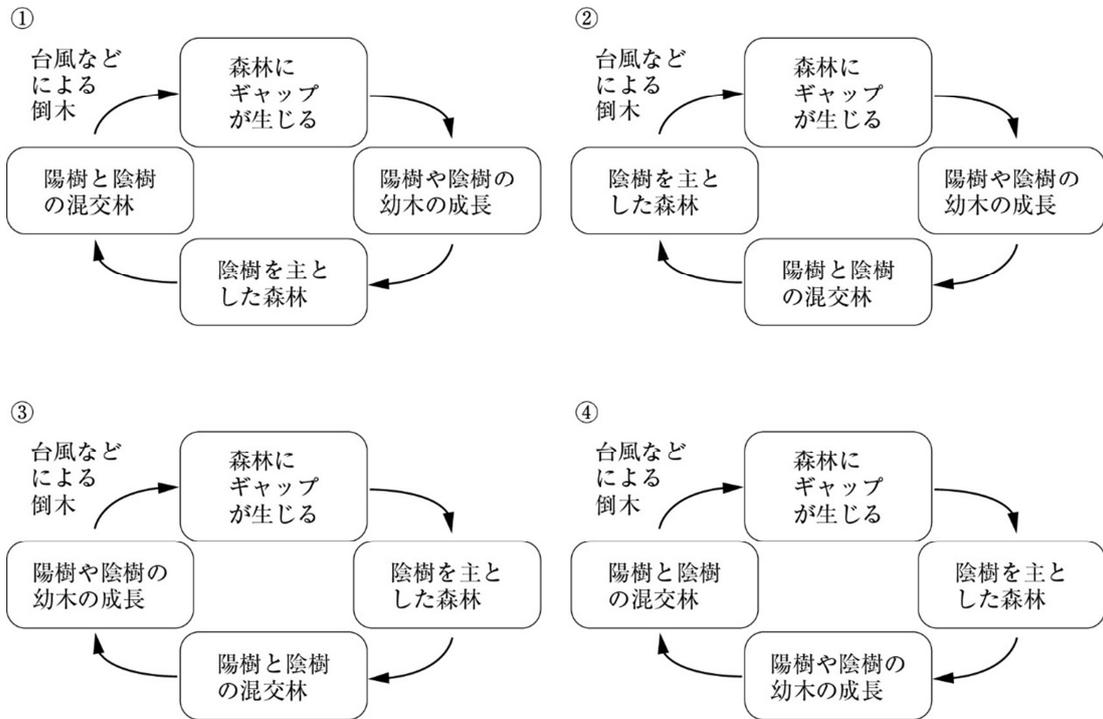
問1 発達した森林の構造において、林内の光の強さが最も低い層を、次の①～⑤のうちから1つ選べ。

16

- ① 低木層 ② 草本層 ③ 地表層 ④ 高木層 ⑤ 亜高木層

問2 極相に達した森林におけるギャップ更新によるサイクル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。

17



問3 バイオームに関する記述として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから1つ選べ。

18

- ① 熱帯多雨林と亜熱帯多雨林では、チーク類が代表的な樹種である。
- ② 雨緑樹林は1年中降水量が多く、さまざまな常緑広葉樹で構成されている。
- ③ 夏緑樹林、照葉樹林、針葉樹林のうち、最も年平均気温が高い地域に分布するのは、夏緑樹林である。
- ④ ステップとサバンナのうち、年平均気温が高い地域に分布するのは、サバンナである。
- ⑤ ツンドラはおもに北極圏に分布し、低温のために植物がまったく生育できない環境にある。

問4 次の文章を読み、以下の問い(4-1, 4-2)に答えよ。

右の図1は、光の要求性の異なる植物Xと植物Yについて、光の強さと二酸化炭素吸収速度との関係を示したグラフである。なお、植物Xと植物Yのうち、一方は陽生植物で他方は陰生植物である。

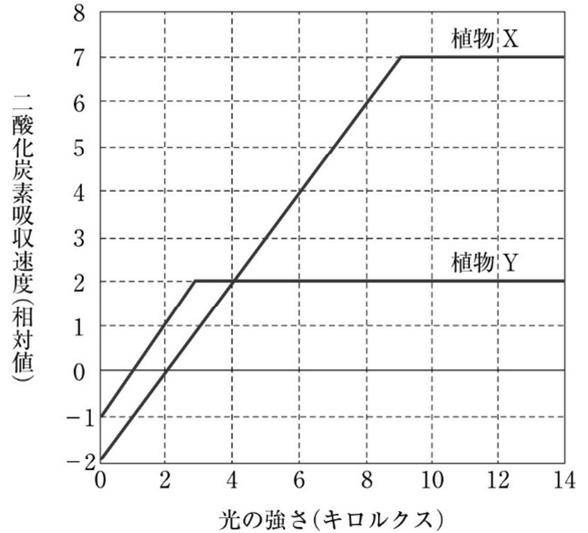


図1

4-1 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①～⑥のうちから1つ選べ。 19

図1において、植物Xと植物Yを比較したとき、植物Yのほうが植物Xよりも呼吸速度が「ア」、光補償点が「イ」ため、植物Yは「ウ」植物である。そのため、植物Yは弱い光のもとでも成長することができる。

	ア	イ	ウ
①	大きく	高い	陽生
②	大きく	高い	陰生
③	小さく	高い	陽生
④	小さく	高い	陰生
⑤	小さく	低い	陽生
⑥	小さく	低い	陰生

4-2 図1から読み取れ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。 20

- ① 光飽和点は植物Yのほうが植物Xよりも高い。
- ② 光の強さが4キロルクスのとき、植物Xと植物Yの見かけの光合成速度が等しくなる。
- ③ 植物Xにおける光合成速度の最大値は、植物Yにおける光合成速度の最大値の3.5倍である。
- ④ 植物Xと植物Yはどちらも光の強さが強いほど、呼吸速度が大きくなる。

【理科（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 O 16

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 成分元素の検出に関する記述のうち誤りを含むもの。 1

- ① 純水に硝酸銀水溶液を加えたとき、白色の沈殿は生じない。
- ② 大理石には成分元素として炭素 C が含まれている。
- ③ 塩化銅 (II) 水溶液について炎色反応を調べると、紅色を示す。
- ④ 塩化バリウム水溶液について炎色反応を調べると、黄緑色を示す。
- ⑤ 炎色反応を調べる前には、使用する白金線を塩酸で洗浄し、外炎に入れても炎色反応がおこらないことを確かめる。

問 2 三重結合を含む分子。 2

- ① NH_3
- ② H_2O_2
- ③ CCl_4
- ④ HCN
- ⑤ CO_2

問 3 陽イオンの個数と陰イオンの個数の比が 2 : 3 からなる物質。 3

- ① 硫酸アルミニウム
- ② 酸化ナトリウム
- ③ 硝酸マグネシウム
- ④ リン酸カルシウム
- ⑤ 塩化アルミニウム

問 4 水に溶けやすく、水溶液中で電離する物質。 4

- ① 塩化銀
- ② 塩化ナトリウム
- ③ スクロース (砂糖)
- ④ エタノール
- ⑤ 炭酸カルシウム

問5 高分子化合物に関する記述のうち誤りを含むもの。 5

- ① ポリエチレンは、ポリエチレンテレフタラートの構造がくり返し共有結合でつながってできている。
- ② ポリエチレンの炭素どうしの結合は、単結合である。
- ③ ポリ塩化ビニルは、重合体であり、水道管などに用いられる。
- ④ 高分子化合物には、石油などから人工的に合成されるものがある。
- ⑤ 高分子化合物を構成する1種類またはいくつかの小さな分子を、単量体という。

問6 価電子の数と最外殻電子の数が同じではない原子。 6

- ① B ② Cl ③ He ④ O ⑤ Si

問7 ドライアイス、ナフタレン、ヨウ素、黒鉛、水晶のうち、分子結晶ではないものの数。 7

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

問8 ステンレス鋼の特徴について述べたもの。 8

- ① 軽く、表面に酸化被膜をつくり、飲料用の缶などに用いられる。
- ② 軽くて強い性質をもつため、航空機の機体などに用いられる。
- ③ 銅やスズを主成分とし、硬く、美術品などに用いられる。
- ④ 鉄やクロムを主成分とし、さびにくく、台所用品などに用いられる。
- ⑤ 銅や亜鉛を主成分とし、美しく、楽器や硬貨などに用いられる。

2 次の文を読んで、下の問いに答えよ。

メタン CH_4 と酸素からなる混合気体 1.50 mol が密閉容器内に入っている。この気体に含まれるメタンを完全燃焼させたところ、二酸化炭素 6.72 L と水が生じた。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。また、発生した気体も残った気体も水に溶解しないものとする。

問1 燃焼後、生じた水の質量は何 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 5.40 ② 10.8 ③ 16.2 ④ 21.6 ⑤ 27.0

問2 混合気体 1.50 mol 中に含まれていた、メタン CH_4 の物質量の割合は何%か。整数値で答えよ。

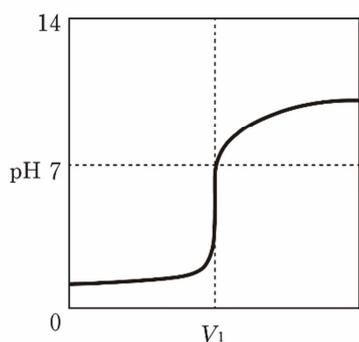
問3 燃焼後、密閉容器内に残った酸素の体積は何 L か。最も適当な数値を、次の①～⑤のうちから1つ選び、番号で答えよ。

- ① 2.24 ② 4.48 ③ 6.72 ④ 13.4 ⑤ 26.9

3 次の文を読んで、下の問いに答えよ。

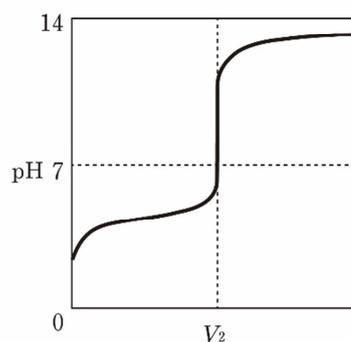
次の図 1, 2 は, 0.050 mol/L の酢酸水溶液または希塩酸 10 mL を, 0.050 mol/L のアンモニア水または水酸化バリウム水溶液のいずれかで中和滴定したときの滴定曲線である。ただし, 図中の V_1 , V_2 [mL] は, それぞれの中和点までに加えた塩基の水溶液の体積 [mL] を示している。

図 1



塩基の水溶液の体積 [mL]

図 2



塩基の水溶液の体積 [mL]

問 1 図 1, 2 の滴定で用いた酸-塩基の組合せとして, 最も適当なものを, 次の①~⑧のうちから 1 つ選び, 番号で答えよ。 12

	図 1	図 2
①	酢酸水溶液-アンモニア水	希塩酸-アンモニア水
②	酢酸水溶液-アンモニア水	希塩酸-水酸化バリウム水溶液
③	酢酸水溶液-水酸化バリウム水溶液	希塩酸-アンモニア水
④	酢酸水溶液-水酸化バリウム水溶液	希塩酸-水酸化バリウム水溶液
⑤	希塩酸-アンモニア水	酢酸水溶液-アンモニア水
⑥	希塩酸-アンモニア水	酢酸水溶液-水酸化バリウム水溶液
⑦	希塩酸-水酸化バリウム水溶液	酢酸水溶液-アンモニア水
⑧	希塩酸-水酸化バリウム水溶液	酢酸水溶液-水酸化バリウム水溶液

問2 図1, 2中の V_1 , V_2 [mL] に当てはまる数値の組合せとして, 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。 13

	V_1 [mL]	V_2 [mL]
①	5.0	5.0
②	5.0	10
③	10	5.0
④	10	10
⑤	20	5.0
⑥	20	10

問3 図1, 2の滴定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。 14

- ① 図1の滴定の中和点で生じている塩は, 酸性塩である。
- ② 図1の滴定の中和点における水素イオン濃度は, 1.0×10^{-7} mol/L よりも大きい。
- ③ 図2の滴定の中和点では, 水溶液は塩基性を示す。
- ④ 図1の滴定の指示薬として, フェノールフタレインを用いることはできない。
- ⑤ 図2の滴定の指示薬として, フェノールフタレインを用いることができる。

問4 下線を記した物質が, ブレンステッド・ローリーの定義による酸としてはたらいっているものを, 次の①~⑤のうちから1つ選び, 番号で答えよ。 15

- ① $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCO}_3^- + \text{OH}^-$
- ② $\text{HNO}_3 + \underline{\text{H}_2\text{O}} \rightarrow \text{H}_3\text{O}^+ + \text{NO}_3^-$
- ③ $\text{NH}_3 + \underline{\text{H}_2\text{O}} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$
- ④ $\text{HCl} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_3\text{O}^+ + \underline{\text{Cl}^-}$
- ⑤ $\underline{\text{Fe}(\text{OH})_3} + 3\text{H}^+ \rightarrow \text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O}$

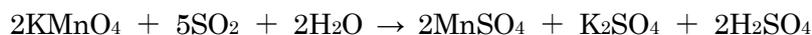
4 次の文を読んで、下の問いに答えよ。

二酸化硫黄の作用について調べるために、次の2つの操作を行った。ただし、気体の体積は0℃、 1.013×10^5 Pa（標準状態）に換算した値とする。

操作1 二酸化硫黄水溶液に硫化水素水を加えたところ、次の反応がおこった。



操作2 硫酸で酸性にした過マンガン酸カリウム水溶液に、気体の二酸化硫黄を吹きこんだところ、次の反応がおこった。



問1 次のa～fの記述のうち、還元剤としてはたらく物質について述べたもの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つ選び、番号で答えよ。 16

- a 相手の物質を酸化し、自身は還元される。
- b 相手の物質を還元し、自身は酸化される。
- c 相手の物質に電子を与える。
- d 相手の物質から電子を受け取る。
- e 酸化数が増加する原子を含む。
- f 酸化数が減少する原子を含む。

- ① a, c, e ② a, c, f ③ a, d, e ④ a, d, f
⑤ b, c, e ⑥ b, c, f ⑦ b, d, e ⑧ b, d, f

問2 操作2において、少量の硫酸を加えた0.020 mol/Lの過マンガン酸カリウム水溶液15 mLに二酸化硫黄を吹きこんだ。このとき反応した気体の二酸化硫黄の体積は何mL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。 17

- ① 2.7 ② 5.4 ③ 6.7 ④ 13 ⑤ 17

問3 操作1, 2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。 18

- ① 操作1の反応で, 二酸化硫黄の硫黄原子の酸化数は, +4から0になった。
- ② 操作2の反応で, 二酸化硫黄の硫黄原子の酸化数は, +4から+6になった。
- ③ 操作2の反応で, 過マンガン酸カリウムのマンガン原子の酸化数は, +7から0になった。
- ④ 操作1の反応で, 反応後は水溶液が白濁した。
- ⑤ 操作2の反応で, 過マンガン酸カリウム水溶液の代わりにヨウ素溶液を用いても, 二酸化硫黄は還元剤としてはたらいだ。