

平成25年度

推薦入学 A

総合試験	問題冊子
------	------

◎開始の合図があるまで、この問題冊子を開いてはいけません。

注 意 事 項

問題冊子は、「英語」のあとに「理科」があります。解答時間は合計で2時間です。

- 解答は、解答用紙の指定された欄に記入してください。
- 問題の内容については、質問しないこと。
- 試験中に、印刷の不鮮明な箇所やページの脱落などに気づいた場合は、手を挙げて監督者に知らせてください。
- 途中で退出できません。
- 途中で気分が悪くなったりした場合、監督者に申し出てください。
- この問題冊子の余白は、下書きなどに利用してかまいませんが、どのページも切り離してはいけません。
- 試験終了後、この問題冊子は持ち帰ってください。

●解答時間：9時30分から11時30分

(注意) **1** は William Poundstone の「 How would you move Mount Fuji? 」から抜粋した文章を、一部変更して出題しました。試験問題として利用した他者の著作物を HP 上に掲載することは「著作権法第 36 条」に抵触するおそれがありますので、ここに原文を掲載することはできません。

英語（解答はすべて解答用紙に記入すること）

1 次の AI (Artificial Intelligence 人工知能) についての文章を読み、各問いに答えなさい。

- ① You've
- ② It's
- ③ All
- ④ This
- ⑤ This

(William Poundstone: How would you move Mount Fuji? から、一部改変)

問 1 次の各語の強勢の位置を番号で答えなさい。

1. ^① com-^②pe-^③ti-^④tion 2. ^① gas-^②o-^③line 3. ^① in-^②stinct
4. ^① ig-^②nore 5. ^① en-^②coun-^③ter

問 2 段落①、③の () 中の語句をそれぞれ次のような意を示すように並べ替え書きなさい。

- その唯一の目的が他のロボットを破壊すること
- 今は火炎放射器を使わない方がいいだろう

問3 段落②で **rigid behavior** としてこの文中で挙げられている具体的な **robot** の行動を80字以内で述べなさい。

問4 段落④で AI の研究者たちが言う **the framing problem** とはどのようなことか、80字以内で述べなさい。

問5 この文中では人間が AI より優れている点をどのように述べていますか？ 50字以内で述べなさい。

2 次の英文を日本語に訳しなさい。

Developed countries including Western countries and Japan have been providing developing countries with aid such as money or goods. The people in the developing countries can not get the aid because of the uncertainty of political situations or civil wars. Some researchers say the form of money will be helpful because the money can be used for the demand of the countries. On the other hand, the others say the form of rice or medicine which is urgently in need should be given. Whether the aid is money or goods, the countries which will provide aid should check if the aid will be used in a proper way.

3 次の日本語を英語に訳しなさい。

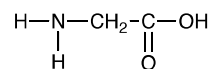
病院という言葉を知ると、コンクリートの白い建物と白い壁を連想するでしょう。アメリカのある病院では、病院というよりも美術館のように絵や工芸品が飾られ、芸術を治療のひとつとして利用しています。子供の患者は、病気になったことで悲しく感じ、多くの人に迷惑をかけていると感じています。そのような子供達には、芸術を使った治療は、暗い気持ちから心を開放し、想像力を培い、積極的に治療を受けようという気持ちにさせます。結局、病院は病気の治療だけではなく、心の安定を与える場所であることが重要です。

必要なら、つぎの原子量を用いよ。H = 1.00, C = 12.0, N = 14.0, O = 16.0 Cl = 35.5

1 つぎの文を読んで、以下の問いに答えよ。構造式を記入する場合は例にならって記せ。

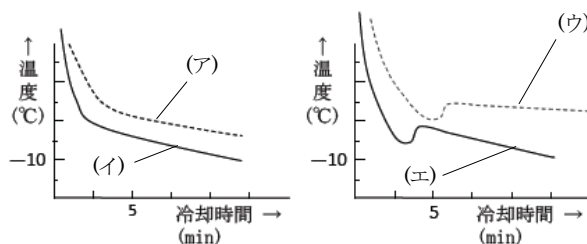
有機化合物は、生命体がつくり出すものであり、無機化合物から人工的にはできないと、長い間考えられてきた。しかし、1828年、ドイツの化学者ウェーラーは興味深い実験を行った。彼は、無機化合物（硫酸アンモニウムとシアン酸カリウム）からシアン酸アンモニウムをつくらうとしたが、シアン酸アンモニウムは得られず、生成したものは有機化合物とされていた尿素であった。ウェーラーは、生成したものがシアン酸アンモニウムでないことを複数の化学実験で確かめた。得られたものが①シアン

構造式の例



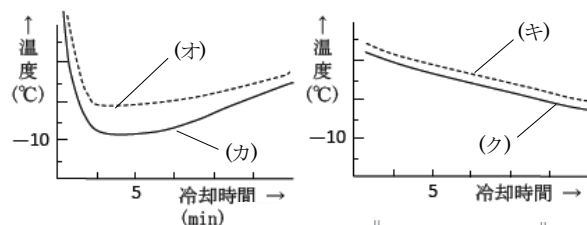
酸アンモニウムであれば、水酸化ナトリウムを加えるとアンモニアが発生するはずであるが、観測されなかった。尿素は肥料であるとともに、樹脂の原料として用いられる。②工業的には、高压・高温下、アンモニアと二酸化炭素からつくられる。また、③尿素は保水能力が高いために皮膚表面の乾燥を防ぐ効果があるので化粧品の成分に用いられる。一方、尿素的原料であるアンモニアは、④実験室では、塩化アンモニウムと水酸化カルシウムの混合物を加熱して得られる。

問1 尿素の分子量を求めるために、つぎの実験を行った。水 200 g に尿素 5.00 g を溶かした水溶液の凝固点は、 $-0.77\text{ }^{\circ}\text{C}$ であった。水のモル凝固点降下を $1.86\text{ K}\cdot\text{kg/mol}$ とすると、尿素の分子量はいくらになるか。有効数字 3 桁で答え、答を導いた計算過程も示せ。また、溶媒と溶液の冷却曲線（縦軸＝温度、横軸＝冷却時間）を示す 4 つのグラフのうち、尿素水溶液の冷却曲線を表しているものを (ア)～(ク) からひとつ選び、記号で答えよ。



問2 下線①について、この変化を化学反応式で示せ。

問3 下線②について、高压で行われる主な理由を、尿素生成の化学反応式を用いて簡潔に述べよ。



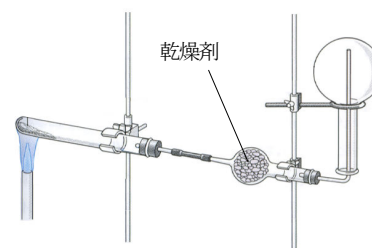
問4 下線③について、尿素が水分を保持するしくみを、尿素の化学構造式を用いて説明せよ。説明にあたって、「分子間力」の用語を用いること。

問5 下線④について、アンモニアを発生させるため、図のような実験装置を組み立てた。

試験管の口をやや下向きにするのはなぜ

か。主な理由を 50 字以内で説明せよ。また、発生したアンモニアの乾燥剤として適当なものをつぎのうちからひとつ選び、番号で答えよ。

- 1 シリカゲル 2 塩化カルシウム
3 十酸化四リン 4 ソーダ石灰



アンモニアの発生装置図

問6 0.20 mol/L のアンモニア水 100 mL (A) と 0.10 mol/L の塩化マグネシウム水溶液 100 mL (B) を混合して、水酸化マグネシウムの沈殿が生じないようにしたい。あらかじめ最小限何 g の塩化アンモニウムの結晶を溶液 A に溶かしておけばよいか。答えは有効数字 3 桁で示せ。

ただし、アンモニアの電離定数を 2.0×10^{-5} mol/L、水酸化マグネシウムの溶解度積を 2.0×10^{-11} [mol/L]³ とする。

2 水質汚染の指標として化学的酸素要求量 (COD) という値が用いられる。これは水中の有機物を主とする酸化可能物質を化学的に酸化分解するときに消費される酸化剤の量を、それに相当する酸素量で表したものであり、単位は試料水 1 L あたりの酸素消費量 (mg) で表される (mg/L)。以下は、河口付近の河川水を採取し、COD の測定を行った記述であるが、これについて問 1 ～問 6 に答えよ。

実験ア

- (1) 試料水 50mL を三角フラスコにとり、①硝酸銀水溶液をかくはんしながら加えたところ、白色沈殿を生じた。
- (2) 沈殿をろ過して除いたろ液に希硫酸を加えて酸性とし、0.005 mol/L 過マンガン酸カリウム溶液 10 mL を正確に加え、沸騰水浴中で 30 分間加熱して②酸化可能物質を酸化した。
- (3) フラスコを水浴から取り出し、温度が下がりきらないうちに③未反応の過マンガン酸カリウムを 0.0125 mol/L シュウ酸溶液で滴定するために 7 mL 滴下したところ、試料水の色が④A から B に変化したのでこれを終点とした。

実験イ

- (1) 試料水の代わりに精製水 50mL を用いて、希硫酸で酸性にしてから、0.005 mol/L 過マンガン酸カリウム溶液 10 mL を加えて煮沸し、実験アの (3) と同様の操作を行ったところ、0.0125 mol/L シュウ酸溶液を 9.5 mL 滴下したところで色が変化した。

- 問1 下線部①について、白色沈殿はどんな物質であると予測されるか。物質名を答えよ。また、硝酸銀溶液を加えないと、正確な COD を測定できないと考えられるがそれはなぜか。その理由を答えよ。
- 問2 下線部②について、酸性溶液中では過マンガン酸カリウムはどのように反応するか。イオン反応式で示せ。
- 問3 下線部③について、シュウ酸はどのように反応するか。イオン反応式で示せ。
- 問4 下線部④について、滴定の終点付近で色はどのように変化するか。色 A と色 B をそれぞれ答えよ。
- 問5 試料水の COD 値 (mg/L) を求めよ。
- 問6 最近、利根川水系で、ある有機化合物がホルムアルデヒドに化学変化し、ホルムアルデヒド汚染が問題となった事例があった。河川にホルムアルデヒドが混在している場合には、ホルムアルデヒドは最終的にどのような物質へと変化するか。物質名を答えよ。

理科問題は、このページで終わりである。

平成25年度推薦入学 A

受験番号

解答用紙

◎指示があるまで開いてはいけません。

注意事項

- 開始の合図があれば、解答用紙が合計5枚(この表紙を含めず)あることを確認してください。
- 開始の合図のあと、この表紙および解答用紙5枚の各ページ右上の枠すべてに受験番号を記入してください。
- 解答は、解答用紙の所定の欄に記入してください。
- 解答用紙は、綴じた部分を離してはいけません。



1

問1

(計算過程)

	尿素有の分子量
--	---------

※

※

冷却曲線 (記号で答えること)

--	--

問2

--

※

問3

(化学反応式)

(理由)

※

問4

--

※

問5

※

乾燥剤 (番号で答えること)

--	--

※

問6

--

