

平成26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 R.C.Lewontin の「The doctrine of DNA – Biology as ideology」から抜粋した文章を、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 次の文章を読み、各問いに答えなさい。

- ① Science is a social
- ② At the same time,
- ③ Above that
- ④ More than that.....

(R.C.Lewontin: The doctrine of DNA – Biology as ideology -から)

問 1 イタリック体太字の各語の説明として、問題文での使われ方において最も適切なものを下から選んで、その番号を書きなさい。

- a. institution b. predisposition c. immerse d. mold e. commodities
f. appropriate g. legitimate h. ideology

1. to take something to use for a particular purpose
2. an established system or custom that has existed for a long time and is accepted as an important part of a particular society
3. to become completely involved in something
4. a set of beliefs or principles, especially one on which a political system, party, or organization is based
5. a tendency to behave in a particular way
6. allowed by law, reasonable and acceptable

7. to try to change or influence someone
8. products that can be traded, bought, or sold

- 問2 ①段落下線部1と対になる文章を②段落から探し、解答欄の範囲内で日本語に訳しなさい。
- 問3 ②段落下線部2を別のことばでいいかえるとどのような内容になりますか。解答欄の範囲内で日本語で書きなさい。
- 問4 ③段落では、科学が社会から受ける影響を二つのレベルで見っていますが、その二つのレベルは何ですか。解答欄の範囲内で日本語で書きなさい。
- 問5 ④段落の最後の文の **that** が指す内容は何ですか。解答欄の範囲内で日本語で書きなさい。

2 次の英文を日本語に訳しなさい。

One of the international organizations predicts global warming would worsen human tragedies, such as droughts, heat waves, flooding, poverty, and diseases. The main cause of global warming is the emission of carbon dioxide. People have been developing industries by using fossil energy, which has been releasing carbon dioxide. The man-made global warming directly affects climate change, causing droughts, heat waves, or floods. These phenomena lead to serious damages of agriculture, economy and the conditions of health care. As a result many people are suffering from poverty and diseases caused by the induced global warming.

3 次の日本語を英語に訳しなさい。

海外から日本への旅行といえば、京都や東京を観光することを思い浮かべるでしょう。最近、数多くの旅行会社と病院が協力してメディカルツアーを推進し始めています。それは、日本で健康診断や高度な医療治療を受けたいと思う外国の人たちが増えたからです。日本政府もその新しいタイプの旅行で観光客が増えることに協力的です。しかしいくつか問題があり、外国人にとっては、費用が非常に高いことであり、日本の病院では、十分な数の通訳者を確保することです。

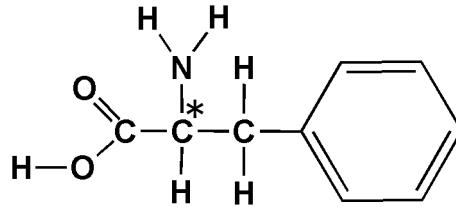
英語問題は、このページで終わりである。

必要なら、以下の原子量を用いよ。

H = 1.00, C = 12.0, N = 14.0, O = 16.0, Na = 23.0, Br = 80.0

- 1 リンゴ酸 (組成式 $C_4H_6O_5$) は不斉炭素原子を有し、カルボキシ基を2つもつヒドロキシ酸である。このリンゴ酸について以下の実験を行った。問1～問6に答えよ。構造式は例にならって、省略せずに書くこと。

構造式例：



<実験>

- (1) リンゴ酸 X mg を 160°C で加熱したところ、脱水して①化合物AとBの異性体混合物を得た。
- (2) 下線部①の混合物に 30°C の水を加えたところ、②一部は溶解し、残りは溶解せず沈殿した。
- (3) 下線部①の化合物AまたはBをさらに 160°C で加熱したところ、化合物Aだけが反応して化合物Cが生じた。
- (4) 下線部①の混合物を③臭素と完全に反応させたところ、④立体異性体の混合物を得た。

問1 リンゴ酸の構造式を書け。ただし、不斉炭素原子には*を記すこと。

問2 化合物Aと化合物Bのような関係にある異性体の名称を答えよ。

問3 下線部②について、沈殿物は化合物AまたはBが溶解せずにそのまま沈殿したものと考えられるが、主に沈殿したのは化合物A、Bのどちらか。その構造式と共に答えよ。また、化合物AとBで水への溶解度が異なるのはなぜか。その理由を簡潔に述べよ。

問4 化合物Cの化合物名を答えよ。

問5 下線部③の反応で使われた臭素の質量は 32.0 mg であった。リンゴ酸の質量 X mg を有効数字3桁で答えよ。なお、実験(1)においてリンゴ酸はすべて化合物AとBに分解し、実験(4)において混合物はすべて臭素と反応したものとする。

問6 下線部④の立体異性体の混合物中には、何種類の異性体が存在すると考えられるか。異性体の数を答えよ。

2 炭酸水素ナトリウム (NaHCO_3) や炭酸ナトリウム (Na_2CO_3) はナトリウムの炭酸水素塩、炭酸塩とよばれ、工業的に広く利用されている。例えば、 NaHCO_3 はベーキングパウダー、医薬品、発泡性入浴剤として、 Na_2CO_3 は洗剤、染料、ガラス製品の原料として使われている。以下の (I) と (II) の文章を読み、問1～問10に答えよ。

(I) Na_2CO_3 は白色の粉末で水によく溶けて、①その水溶液は塩基性を示す。 Na_2CO_3 は、次のようなアンモニアソーダ法 (ソルバー法) で製造されていた。まず、②塩化ナトリウムの飽和水溶液にアンモニアを十分吸収させてから、二酸化炭素を吹き込むと、比較的溶解度の小さい NaHCO_3 が沈殿する。 ③この沈殿を分離して強く加熱すると Na_2CO_3 が得られる。 最初に下線部②の反応で使用した二酸化炭素の半量は下線部③の反応で回収されるが、残りの半量は生成物である Na_2CO_3 として消費される。そのため不足分は、④石灰石を熱分解して補う。 ⑤下線部④の反応で二酸化炭素とともに生成する物質に水を加え、さらに、下線部②の反応で生成する塩化アンモニウムと反応させると、最初に下線部②の反応で使用したアンモニアの全量を回収することができる。

アンモニアソーダ法 (ソルバー法) では塩化ナトリウムや石灰石のような安価な原料を使い、反応の副生物 (二酸化炭素、アンモニア) を再利用している。しかし、実際 (工業的) には、下線部②の反応で用いるアンモニアは別の方法で合成されたものが使用されており、下線部⑤の反応を利用したアンモニアの回収は行われず、下線部②の反応混合物から NaHCO_3 を取り除いた残液を冷却して、塩化アンモニウムをそのまま回収している (塩安ソーダ法)。

問1 下線①の理由について化学反応式を使って説明せよ。

問2 下線②の反応の化学反応式を記せ。

問3 下線③の反応の化学反応式を記せ。

問4 下線④の反応の化学反応式を記せ。

問5 下線⑤の反応の化学反応式を記せ。

問6 アンモニアソーダ法を一つにまとめた化学反応式で示せ。

問7 塩安ソーダ法で Na_2CO_3 を 318 kg つくるのに必要なアンモニアは標準状態で何 L であるか。有効数字 3 桁で答えよ。ただし、炭酸ナトリウムは無水物であるとする。

問8 0.10 mol/L の Na_2CO_3 水溶液 10.0 mL を 0.10 mol/L の希塩酸で滴定したところ 2 カ所の中和点が観察された。1 段階目の中和点は 10.0 mL 滴下した時点で観察され、2 段階目の中和点はさらに 10.0 mL (1 段階目からの合計 20.0 mL) 滴下した時点で観察された。それぞれの中点における中和反応を化学反応式で示せ。また、これらの中和反応の完了を判定するための指示薬を、色の変化とともに記せ。

- (II) アンモニアソーダ法（ソルベール法）、あるいは塩安ソーダ法で製造した炭酸ナトリウムを水溶液から再結晶すると、炭酸ナトリウム十水和物 ($\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) の結晶が得られるが、この結晶を空气中に放置すると、水和水の一部が失われて、炭酸ナトリウム一水和物 ($\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$) の白色粉末となる。この現象を (A) という。水和水を持つ結晶は、空气中に置かれると一定の飽和蒸気圧を示す。このとき、結晶の飽和蒸気圧が、空气中の水蒸気圧よりも大きければ、平衡に達するまで (A) が進行する。
- 25.0 °Cの空气中で、炭酸ナトリウム十水和物 ($\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) の結晶の飽和蒸気圧は 2.80×10^3 Pa であり、水の飽和蒸気圧は 3.20×10^3 Pa である。したがって、空气中の相対湿度が (B) %より低ければ炭酸ナトリウム十水和物 ($\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) の結晶は水和水の一部を失う。

問9 (A) に当てはまる語句を記せ。

問10 (B) に当てはまる数値を有効数字3桁で記せ。

理科問題は、このページで終わりである。

平成26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7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7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。



受験番号

1

問1

a	b	c	d	e	f	g	h

問2

問3

問4

問5

※ここは空欄に
しておくこと。

受験番号

2

(全文和訳 この枠内に収めること)

Dotted lines for writing <div style="border-bottom: 1px dashed black; height: 15px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border-bottom: 1px dashed black; height: 15px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border-bottom: 1px dashed black; height: 15px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border-bottom: 1px dashed black; height: 15px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border-bottom: 1px dashed black; height: 15px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border-bottom: 1px dashed black; height: 15px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border-bottom: 1px dashed black; height: 15px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border-bottom: 1px dashed black; height: 15px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border-bottom: 1px dashed black; height: 15px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border-bottom: 1px dashed black; height: 15px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border-bottom: 1px dashed black; height: 15px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border-bottom: 1px dashed black; height: 15px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border-bottom: 1px dashed black; height: 15px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border-bottom: 1px dashed black; height: 15px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border-bottom: 1px dashed black; height: 15px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border-bottom: 1px dashed black; height: 15px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border-bottom: 1px dashed black; height: 15px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border-bottom: 1px dashed black; height: 15px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border-bottom: 1px dashed black; height: 15px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border-bottom: 1px dashed black; height: 15px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border-bottom: 1px dashed black; height: 15px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border-bottom: 1px dashed black; height: 15px; margin-bottom: 5px;"></div>	※
--	---

※ここは空欄に
しておくこと。

英語 解答用紙 その3

受験番号

3

(全文英訳 この枠内に収めること)

Lined writing area for the answer.

※

英語解答用紙はこのページで終わりである。

※ここは空欄に
しておくこと。

受験番号

1

問1

構造式

※印の枠は
空欄にして
おくこと。

※

問2

※

問3

記号

構造式

--	--

理由

※

問4

※

受験番号

1 の続き

問5

(計算過程)

質量

mg

※印の枠は
空欄にして
おくこと。

※

問6

※

受験番号

2

問 1

(化学反応式)

※

(説明)

問 2

(化学反応式)

※

問 3

(化学反応式)

※

問 4

(化学反応式)

※

問 5

(化学反応式)

※

問 6

(化学反応式)

※

問 7

(計算過程は不要、数値のみ答えよ)

※

※印の枠は
空欄にして
おくこと。

受験番号

2 の続き

問 8

(1 段階目化学反応式)	(1 段階目指示薬と色の変化) () 色から () 色
(2 段階目化学反応式)	(2 段階目指示薬と色の変化) () 色から () 色

※

問 9

(語句)

※

問 10

(計算過程は不要、数値のみ答えよ)

※

※印の枠は
空欄にして
おくこと。

理科解答用紙はこのページで終わりである。