

令和3年度

学校推薦型選抜A

総合試験（英語）	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

解答時間は1時間です。

- 開始の合図のあと、問題用紙が合計3枚（この表紙を含めず）あることを確認してください。
 - 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10時30分

英語

注) ① は、*Nature* に掲載された新型コロナウイルス (SARS-CoV-2) 感染に関与する 300 種以上のタンパク質相互作用に関する論文の内容を改編したものを出题しました。試験問題として利用した他者の著作権物を HP 上に掲載することは「著作権法 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ができません。

1 次の文章を読み、各問いに答えなさい。

In ① the study on

② Efforts to develop vaccines against or treatments for SARS-CoV-2 infection

The chief researcher **emphasizes** that caution is needed when considering

英語問題 (3 枚のうち 1 枚目)

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

- | | | | | |
|----------------|--------------|----------------|--------------|--------------|
| a. interaction | b. infection | c. findings | d. potential | e. develop |
| f. approve | g. hamper | h. investigate | i. identify | j. emphasize |

1. able to recognize them
2. formally agree
3. to cause to contain harmful germs.....
4. something begins to occur
5. draw attention.....
6. try to find out.....
7. the two things affect each other's behavior
8. the result of some research
9. makes it difficult to try something
10. have necessary abilities.....

問 2. ①下線の研究によって、どのような可能性が見いだせたのか具体的に英語で説明しなさい。(20)

問 3. ②の下線を、A limited understanding of how this coronavirus hijacks the human host を主語にして書き換えなさい。(10)

問 4. 下線③を日本語に訳し、解答欄の範囲内に記載しなさい。(10)

問 5. この文書の内容と最も一致する選択肢を、下から選んで、その番号を答えなさい。(10)

1. The new study reports the effectiveness of how certain proteins affect human proteins.
2. After some experiments, researchers decided to develop SARS-CoV-2 in several institutions.
3. The antiviral activity was confirmed in patients with SARS-CoV-2.
4. A researcher suggests to be careful when using acknowledged drugs for this particular matter.
5. None of the above.

英語問題 (3 枚のうち 2 枚目)

注) ② は、ノーベル財団がプレスリリース用に発表した文章を、出題しました。試験問題として利用した他者の著作権物を HP 上に記載することは「著作権法 36 条」に抵触する恐れがありますので、ここに原文を掲載することができません。

2 次の英文を日本語に訳しなさい。

Genetic scissors have become.....

Thanks to the genetic scissors,

Researchers have also developed crops

[Revised: The Nobel Assembly....., 2020]

注) ③ は、Nature に掲載された、子どもの頃の予防接種が抗生物質の使用量に及ぼす影響に関する問題を出題しました。試験問題として利用した他者の著作権物を HP 上に記載することは「著作権法 36 条」に抵触する恐れがありますので、ここに原文を掲載することができません。

3 次の和文を英語に訳しなさい。

呼吸器疾患*1 や下痢*2 を引き起こす.....

ワクチンの接種を受けていない国々で.....

注: *¹ respiratory illness *² diarrhea *³ pneumococcus *⁴ antimicrobial resistance

[Revised: *Nature*.....,2020]

語問題 (3枚のうち3枚目)

令和3年度学校推薦型選抜A

受験番号

解答用紙（英語）
（表紙）

◎指示があるまで開いてはいけません。

注意事項

- 開始の合図のあと、解答用紙が合計3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（合計4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

※印の枠は
空欄にして
おくこと。

問1

a	b	c	d	e	f	g	h	i	j

※

問2

※

問3

※

問4

※

問5

--

※

令和3年度

学校推薦型選抜A

総合試験（理科）	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

解答時間は1時間です。

- 開始の合図のあと、問題用紙が合計4枚（この表紙を含めず）あることを確認してください。
 - 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：10時50分から11時50分

理 科

解答をするにあたっての注意：答えはすべて解答欄に記入し、計算結果は有効数字 3 桁で答えよ。必要があれば、次の値を用いよ。

原子量：H = 1.00, He = 4.00, C = 12.0, N = 14.0, O = 16.0

気体定数：R = 8.31×10^3 Pa·L/(K·mol)

1 次の水素および希ガス（貴ガス）に関する文章を読み、以下の問いに答えよ。

水素は、宇宙で 番目に多く存在する元素であり、 電池の活物質やロケットの燃料などに利用されている。周期表 族に属し、価電子の数は である。水素は、工業的には炭化水素を原料とした水蒸気改質により得られる。実験室的には①亜鉛などの金属と酸の反応により得られる。

ヘリウムは、水素に次いで軽く、超電導磁石の冷却剤や②気球の充填ガスとして用いられる。また、ネオンは、 管に入れて低圧で させると美しい赤色光を発するので、各種の広告灯などに用いられる。アルゴンは、空気中に 番目に多く含まれ、白熱電球の封入ガスに用いる。③ヘリウム、ネオンおよびアルゴンは希ガス（貴ガス）と呼ばれ、いずれも周期表 族に属し、価電子の数はすべて である。ヘリウム、ネオンおよびアルゴンの沸点は、(a) > (b) > (c) の順に高い。その理由として、(d) > (e) > (f) の順にファンデルワールス力が大きく、液体から気体に蒸発する際により大きなエネルギーが必要となるためである。

ヘリウムを入れた風船を使って、以下の実験を行った。

2.40 g のヘリウムが入った風船が④27°C, 6.00×10^4 Pa の空気中に浮かんでいる。この風船に 18.0 g の水を入れ、⑤温度を 67°C までゆっくり上昇させた。次に、67°C に保ったまま⑥周囲の圧力を 3.00×10^4 Pa までゆっくり下げた。風船の体積は外気圧に応じて自由に変化し、風船内の気体の圧力は常に外気圧と等しくなるものとする。水の飽和蒸気圧は、27°C で 3.56×10^3 Pa, 67°C で 2.73×10^4 Pa とし、ヘリウムの水への溶解および水の体積は無視するものとする。気体はすべて理想気体としてふるまうものと仮定する。

問 1 ～ にあてはまる適切な語句あるいは数字を記せ。

問 2 (a) ～ (f) にあてはまる元素記号を記せ。

問 3 下線部①の例として、亜鉛と希硫酸を反応させたときの化学反応式を記せ。

理 科

- 問4 下線部②に関して、気球の充填ガスとして、より軽い水素ではなくヘリウムが用いられる理由を述べよ。
- 問5 下線部③に関して、ヘリウム、ネオンおよびアルゴン以外の希ガス（貴ガス）元素〔原子番号 36, 54, 86〕の名称および元素記号を記せ。
- 問6 水素およびヘリウムは、他の様々な分子に比較して、理想気体に近い挙動をする。その理由を述べよ。ただし、「体積」と「極性」の2つの用語を用いること。
- 問7 下線部④の状態（ 27°C , $6.00 \times 10^4 \text{ Pa}$ ）の風船内の気体の体積（L）を求めよ。計算過程も記せ。
- 問8 下線部⑤の状態（ 67°C , $6.00 \times 10^4 \text{ Pa}$ ）の風船内のヘリウムの分圧（Pa）および気体の体積（L）を求めよ。計算過程も記せ。
- 問9 下線部⑥の状態（ 67°C , $3.00 \times 10^4 \text{ Pa}$ ）の風船内のヘリウムの分圧（Pa）および気体の体積（L）を求めよ。計算過程も記せ。

2 以下の文を読み、問いに答えよ。なお、構造式は例にならって記せ。

図 1 のような吸収管 I および II を連結した燃焼管に炭素・水素・酸素からなる有機化合物の試料を入れて元素分析を行うと、組成式を求めることができる。す

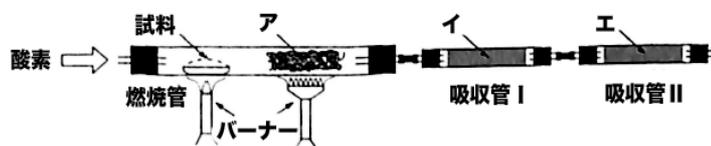


図 1

なわち、正確に質量を量った試料に乾燥した酸素を通じながら ア の存在下で加熱し、完全燃焼させる。吸収管 I に充填した イ は ウ を、吸収管 II に充填した エ は オ を吸収するので、燃焼後に吸収管 I と II の増加量を正確に測定すると、試料中の炭素や水素の質量が求まり、組成式が決まる。さらに、適切な方法で分子量が求められれば、分子式を決めることができる。同一分子式でいくつかの異性体が考えられる場合は、物理的・化学的性質を調べて構造を決定する。

[実験 1]

炭素・水素・酸素からなる有機化合物 **A** 3.52 mg を図 1 の装置で完全燃焼させた。その結果、吸収管 I は 2.88 mg、吸収管 II は 7.04 mg 増加した。

[実験 2]

化学的性質を調べたところ化合物 **A** は 1 価の酸であると推定された。また、その 0.220 g を水に溶かして 100 mL とした水溶液 10.0 mL を中和するのに、 1.00×10^{-2} mol/L の水酸化ナトリウム水溶液 25.0 mL を要した。

[実験 3]

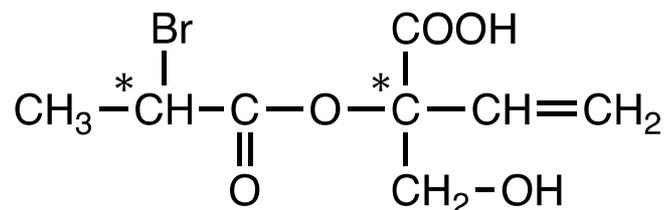
分子式 $C_5H_{10}O$ で表される鎖状の有機化合物 **B**, **C**, **D** がある。化合物 **B**, **C** は不斉炭素原子をもたないが、**D** は不斉炭素原子を 1 個もつ。①化合物 **B** はナトリウムを加えると気体の発生が観察された。化合物 **C**, **D** はナトリウムを加えても気体を発生しなかった。化合物 **B** に臭素を付加させたところ、不斉炭素原子を 1 個もつ化合物 **F** が得られた。化合物 **B** に白金を触媒として水素を付加させると、不斉炭素原子を 1 個もつ化合物 **G** が得られた。化合物 **G** を二クロム酸カリウムの希硫酸酸性水溶液でおだやかに酸化すると、銀鏡反応を示す化合物 **H** が得られた。さらに②化合物 **H** を二クロム酸カリウムの希硫酸酸性水溶液で酸化させると、弱酸性を示す化合物 **I** が得られた。化合物 **I** とメタノールの混合物に濃硫酸を加えて加熱すると化合物

理 科

Jが得られた。化合物 **C** は臭素とは反応しなかった。また、化合物 **C** はフェーリング反応およびヨードホルム反応がともに陰性であった。化合物 **D** に臭素を付加させたところ、不斉炭素原子を2個もつ化合物 **K** が得られた。

- 問1 ~ に当てはまる適切な語句または化合物名を記せ。
- 問2 吸収管 **I** と **II** を逆に連結させると正確な元素の試料組成を求めることができない。その理由を解答欄の書き出しに続けて 35 字以内で説明せよ。
- 問3 化合物 **A** の組成式と分子式を計算過程とともに記せ。また、考えられる化合物 **A** の構造式をすべて記せ。
- 問4 下線部①に関して、化合物 **B** 5.16 g を完全にナトリウムと反応させるとき、標準状態で何 mL の気体が発生するかを求めよ。必ず、計算過程も記せ。
- 問5 化合物 **B** と **D** で沸点が低いのはどちらか。化合物の記号を記せ。また、その理由を 60 字以内で説明せよ。
- 問6 下線部②の反応のイオン反応式を記せ。ただし、化合物 **H** と **I** は分子式を用いて表せ。
- 問7 化合物 **B**~**D**, **F**~**K** の構造式を記せ。ただし、不斉炭素原子にはアスタリスク (*) を付記せよ。

構造式の例



令和3年度学校推薦型選抜A

受験番号

解答用紙（理科）
（表紙）

◎指示があるまで開いてはいけません。

注意事項

- 開始の合図のあと、解答用紙が合計6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（合計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。

理科 解答用紙 (6枚のうち1枚目)

受験番号

1

※印の枠は
空欄にして
おくこと。

問1

ア :	イ :
ウ :	エ :
オ :	カ :
キ :	ク :

※

問2

a :	b :	c :
d :	e :	f :

※

問3

※

問4

※

問5

原子番号 36	原子番号 54	原子番号 86
名称 :	名称 :	名称 :
元素記号 :	元素記号 :	元素記号 :

※

理科 解答用紙 (6枚のうち2枚目)

受験番号

1の続き

※印の枠は
空欄にして
おくこと。

問6

※

問7

答 _____ L

※

問8

答 ヘリウムの分圧 : _____ Pa 気体の体積 : _____ L

※

受験番号

1の続き

問9

※印の枠は
空欄にして
おくこと。

※

答 ヘリウムの分圧： Pa 気体の体積： L

受験番号

2の続き

問4

(計算過程)

答 _____ mL

※印の枠は
空欄にして
おくこと。

問5

(化合物の記号)

(理由)

(化合物の記号)
(理由)

問6

--

理科 解答用紙 (6枚のうち6枚目)

受験番号

2の続き

問7

※印の枠は
空欄にして
おくこと。

B		C	
D		F	
G		H	
I		J	
K			

※

理科解答用紙はこのページで終わりである。