

令和4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) 感染が脳神経に及ぼす影響についての内容を改編し、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。

How COVID-19 damages .....

Early in the pandemic, researchers **speculated** that <sup>①</sup>the virus might cause damages .....

Studies now suggest that SARS-CoV-2 can infect a special type of cell .....

注: \*<sup>1</sup> mutation : 変異, \*<sup>2</sup> glass tip : ガラスチップ, \*<sup>3</sup> environmental toxin : 環境有害物質

[Revised: *Nature*....., 2021]

英語問題 (3 枚のうち 1 枚目)

問 1. 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最も適切なものを下から選び、その番号を書きなさい。(10)

- |             |               |             |             |              |
|-------------|---------------|-------------|-------------|--------------|
| a. evidence | b. aggression | c. feature  | d. trigger  | e. speculate |
| f. adjacent | g. abundant   | h. function | i. nutrient | j. disorder  |

1. existing in large amounts
2. to think about something and make guesses about it
3. to cause (something) to start or happen
4. a condition that is not normal or healthy
5. close or near, sharing a border
6. an attack or harmful action
7. a substance that provides energy
8. something that gives proof or leads to a conclusion
9. an important part, quality, or ability
10. the natural action of a thing in a certain role

問 2. ①下線を、**damages** を主語にして書き換えなさい。(10)

問 3. ②下線を日本語に訳し、解答欄の範囲内に記載しなさい。(10)

問 4. 新型コロナウイルス感染により生じうる脳神経系への影響に関し、研究者らは次のことをどのように考えているか、英語で説明しなさい。(20)

- (1) 後遺症について
- (2) 治療について

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

- 1. Cells just outside of the nasal cavity have functions to defend the brain from immune abnormalities.
- 2. Balanced food intake would provide a better clue for COVID-19 treatment.
- 3. Evidence has accumulated that the coronavirus can affect the brain by disturbing the cells that support neurons' function.
- 4. Reconstruction of immune molecules would relieve symptoms in infected people.
- 5. None of the above.

英語問題 (3 枚のうち 2 枚目)

注) ② は、*Nature* に掲載された、タンパク質や酵素の研究に関する文章を改変し、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。(20)

Figuring out how a protein or enzyme works.....

Now, a specially-devised glass tip could reduce .....

The new method could provide a faster way .....

注: \*1 mutation : 変異, \*2 glass tip : ガラスチップ, \*3 environmental toxin : 環境有害物質

[Revised: *Nature*....., 2021]

注) ③ は、*Nature Climate Change* に掲載された、気候変動による干ばつが人々の生活に与える影響についての文章を改変し、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。(20)

中央アジアとマダガスカル (Madagascar) では、.....

.....  
気候変動による降水量<sup>\*2</sup>の少なさが状況を悪化させている.....

.....  
注: <sup>\*1</sup> 干ばつ : drought, <sup>\*2</sup> 降水量 : precipitation

[Revised: *Nature Climate Change*.....,2021]

語問題 (3 枚のうち 3 枚目)

令和4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4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, C = 12.0, N = 14.0, O = 16.0

気体定数：R =  $8.31 \times 10^3$  Pa·L/(K·mol)，密度：水 1.00 g/cm<sup>3</sup>，水銀 13.5 g/cm<sup>3</sup>

大気圧： $1.00 \times 10^5$  Pa = 760 mmHg

1 次の文章を読み，以下の問いに答えよ。

鉄は人体に約 4 g 存在するとされ，人間の生命活動に必要不可欠な元素である。鉄は周期表の a (数字) 周期 b (数字) 族に属する元素であり，自然界において赤鉄鉱，磁鉄鉱，褐鉄鉱などの鉄鉱石として存在する。赤鉄鉱は c (化学式) を最も多く含み，鉄が湿った空气中で生じる赤サビの主成分である。一方，磁鉄鉱は d (化学式) を最も多く含み，鉄を強熱したときに生成する黒サビの主成分である。単体の鉄は，主にコークスから生じた e (化学式) によって鉄鉱石を還元して製造される。溶鉱炉から得られる ア は，炭素を約 4% 含み融点は低いながらもろく鋳物などに使われる。高温にした ア を，転炉で酸素を吹き込み炭素の含有量を低く (2 - 0.02%) した イ は，硬くて強いので建築材などに使われる。

塩化鉄 (II) の水溶液に塩素を通じて酸化すると，塩化鉄 (III) の水溶液となる。得られた ① 塩化鉄 (III) の飽和水溶液を沸騰した純水に加えると，赤褐色のコロイド溶液となる。② この溶液を半透膜の袋に入れ，水中に浸しておくときコロイド溶液が精製される。得られたコロイド溶液に，直流電圧をかけるとコロイド粒子は陰極のほうへ移動した。この現象を ウ といい，コロイド粒子は エ に帯電していることがわかる。また，③ この溶液に少量の電解質水溶液を加えると沈殿した。このようなコロイドは，オ と呼ばれている。半透膜には，人間の血液から有害成分を取り除けるものもあり医療現場でも広く応用されている。

U 字管と半透膜を使って以下の実験を行った。

内径が等しく左右対称の U 字管の中央を半透膜で仕切った浸透圧測定装置がある。測定器の左側に水 60.0 mL を，右側に ④ グルコース C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub> と尿素 CO(NH<sub>2</sub>)<sub>2</sub> の混合物 4.50 mg を溶かした水溶液 60.0 mL を入れ，さらに U 字管の右側におもり 123 g をのせて，両液面の高さをつり合わせた (図 1)。U 字管の断面積は 6.00 cm<sup>2</sup>，測定は 27 °C で行い，半透膜は水分子のみを通し，ピストンは質量の無視できるなめらかなものとする。

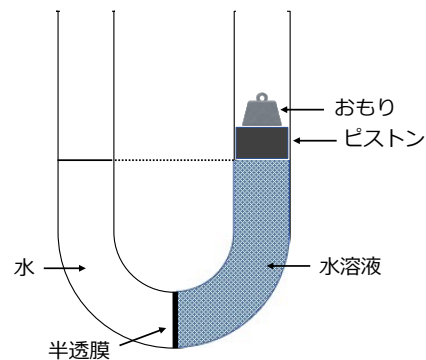


図 1

## 理 科

- 問 1  から  にあてはまる数字または化学式を記せ。
- 問 2  から  にあてはまる適切な語句を記せ。
- 問 3 下線部①で起こる反応を化学反応式で記せ。
- 問 4 下線部②の操作の名称を記すと同時にコロイド溶液が精製される理由を述べよ。
- 問 5 下線部②に関して、精製して得られたコロイド溶液の浸透圧は  $27\text{ }^{\circ}\text{C}$  で  $2.50 \times 10^2 \text{ Pa}$  であった。このコロイド粒子 1 個には、平均何個の鉄原子が含まれているかを求めよ。計算過程も記せ。なお、純水は  $98.0 \text{ mL}$ 、 $2.50 \text{ mol/L}$  の塩化鉄 (III) 水溶液は  $2.00 \text{ mL}$  用いた。ただし、精製途中でのコロイド粒子の損失はないものとする。
- 問 6 下線部③の現象名を記すと同時に沈殿する理由を述べよ。
- 問 7 下線部④の水溶液の浸透圧 (Pa) を求めよ。計算過程も記せ。
- 問 8 下線部④の水溶液  $60.0 \text{ mL}$  中に含まれるグルコースの質量 (mg) を求めよ。計算過程も記せ。

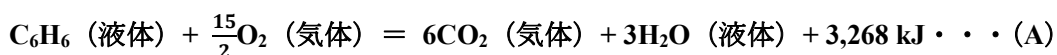
2 次の文章を読み、以下の問いに答えよ。

ただし、C—Cの結合エネルギーは348 kJ/mol、同様にC=Cは607 kJ/mol、C—Hは413 kJ/mol、O=Oは498 kJ/mol、C=Oは802 kJ/mol、O—Hは463 kJ/molとする。また、水の蒸発熱は44 kJ/mol、ベンゼンの蒸発熱は32 kJ/molとする。

ベンゼンの分子は、6個の炭素原子が正六角形の頂点に位置し、各炭素原子に水素原子が1個ずつ結合した構造をしており、すべての原子が同一平面上にある。ベンゼンの炭素原子間の結合は長さや性質がすべて同等で、アルカンのC—C結合とアルケンのC=C結合の中間的な状態にある。1865年にケクレが提案したベンゼンの構造は、6個の炭素原子が正六角形の頂点に位置していない1,3,5-シクロヘキサトリエンであった。実際は、ベンゼンは1,3,5-シクロヘキサトリエンの構造ではなかった。

熱化学の観点から、ベンゼンと1,3,5-シクロヘキサトリエンのどちらが安定な構造であるかを評価してみる。

ベンゼンの燃焼熱の実測値は次式で表される。



ベンゼンが1,3,5-シクロヘキサトリエンの構造をもつと仮定したときの燃焼熱を計算する。1,3,5-シクロヘキサトリエン(気体)1 molの結合エネルギーの和は[ a ] kJ、酸素(気体) $\frac{15}{2}$  molの結合エネルギーの和は[ b ] kJ、二酸化炭素(気体)6 molの結合エネルギーの和は[ c ] kJ、水(気体)3 molの結合エネルギーの和は[ d ] kJである。これらの値と、水の蒸発熱および1,3,5-シクロヘキサトリエンの蒸発熱より、1,3,5-シクロヘキサトリエン(液体)の燃焼熱は[ e ] kJ/molと算出される。この値は式(A)の燃焼熱の実測値より[ f ] kJ/mol大きく、ベンゼンは1,3,5-シクロヘキサトリエンよりも安定であると推定できる。

このように、ベンゼン環(ベンゼン分子の環状構造)は安定であるため、反応が起こりにくく、下記の反応I~IIIのような反応が起こりやすい。しかし、特別な条件のもとでは、下記の反応IVのようにベンゼン環を失う反応を起こすこともある。

反応I：鉄粉を触媒としてベンゼンと塩素を反応させると、が生成する。

反応II：ベンゼンを濃硫酸とともに加熱すると、が生成する。

反応III：ベンゼンに濃硫酸と濃硝酸の混合物を加えて約60℃で反応させると、が生成する。

反応IV：ベンゼンに、紫外線を当てながら塩素を反応させると、が生成する。

# 理 科

ベンゼン環を有する化合物を芳香族化合物という。同じ分子式をもつ芳香族化合物 **A**～**C** を用いて、下記のア～キの実験を行った。

- ア. **A**～**C** の分子量は 122 であり、元素分析値は炭素 78.7%，水素 8.2%，酸素 13.1%であった。
- イ. **A**～**C** をナトリウムと反応させたとき、水素が発生した。
- ウ. **A** にヨウ素と水酸化ナトリウム水溶液を加えて反応させたとき、特異臭をもつ②黄色沈殿と化合物 **D** が生成した。
- エ. **B** を過マンガン酸カリウム水溶液で酸化したとき、化合物 **E** が生成した。
- オ. **E** にメタノールと濃硫酸を作用させたとき、③サリチル酸メチルが生成した。
- カ. **C** を二クロム酸カリウム水溶液で酸化したとき、化合物 **F** が生成した。
- キ. **F** を加熱したとき、無水フタル酸が生成した。

- 問 1 下線部①において、1,3,5-シクロヘキサトリエンの 6 個の炭素原子が正六角形の頂点に位置していない理由を述べよ。
- 問 2 [ a ] ～ [ f ] にあてはまる数字を記せ。ただし、1,3,5-シクロヘキサトリエンの蒸発熱はベンゼンの蒸発熱と同じであると仮定する。
- 問 3  および  にあてはまる適切な語句を以下の 1 から 5 のうち、1 つ選べ。なお、解答欄には数字で記すこと。
1. 燃焼    2. 置換    3. 付加    4. 縮合    5. 重合
- 問 4  ～  にあてはまる適切な語句を記せ。
- 問 5 下線部②の黄色沈殿の名称および組成式を記せ。
- 問 6 下線部③のサリチル酸メチルは医薬品として使用されている。その用途として適切なものを以下の 1 から 5 のうち、1 つ選べ。なお、解答欄には数字で記すこと。
1. 消炎鎮痛薬    2. 麻酔薬    3. 抗てんかん薬    4. 抗菌薬    5. 抗ウイルス薬
- 問 7 化合物 **A**～**C** の分子式を記せ。計算過程も記せ。
- 問 8 図 2 に示す構造式の例に従い、化合物 **A**～**E** の構造式を記せ。なお、光学異性体が存在する場合は、不斉炭素原子に\*を付けよ。

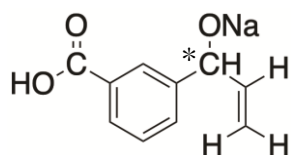


図 2

令和4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4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。

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 :	

※
---

問2

ア :	イ :
ウ :	エ :
オ :	

※
---

問3

※
---

問4

操作名称
理由

※
---

問5

計算過程

答                      個

※
---

理科 解答用紙 (4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

現象名
理由

問7

計算過程
答 _____ Pa

問8

計算過程
答 _____ mg



受験番号

2

※印の枠は  
空欄にして  
おくこと。

問1


問2

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

問3

X :	Y :
-----	-----

問4

ア :	イ :
ウ :	エ :

問5

名称 :	組成式 :
------	-------

問6

受験番号

2の続き

※印の枠は  
空欄にして  
おくこと。

問7

計算過程

答 _____
---------

※

問8

<b>A :</b>	<b>B :</b>
<b>C :</b>	<b>D :</b>
<b>E :</b>	

※