

令和4年度 編入学試験問題

英語・数学

(120分)

医学群

医学類

「試験開始」の合図があるまで、この表紙を開けないこと。

以下の注意事項をよく読みなさい。

1. 「試験開始」の合図があったら、問題用紙、解答用紙、  
下書き用紙の枚数を確かめなさい。

問題用紙	14枚 (1～14ページ)
解答用紙	5枚
下書き用紙	2枚
2. 氏名と受験番号はすべての解答用紙に記入しなさい。
3. 解答は所定の解答用紙の解答欄に記入しなさい。  
(下書きは採点の対象とならない)
4. 解答用紙、下書き用紙のホッチキスをはずすこと。  
ただし、問題用紙のホッチキスをはずさないこと。

# 英 語

## 問題 1

次の文章を読み、問 1 から問 5 に答えなさい。

[The following text is intentionally blurred for privacy.]

[Illegible text block]

[Illegible text block]

[Blurred text block]

[Blurred text block]

[Illegible text block]

[Illegible text block]

[Illegible text block]

(Charon R. *Narrative Medicine: Honoring the Stories of Illness*. Oxford University Press; 2006

より引用、一部改変)

問 1 Fill in blanks ( **a** ) to ( **e** ) with the most appropriate verb from the list below:

attuned      disciplined      enacted      entailed      needed

問 2 Fill in each of blanks ( **i** ) to ( **vii** ) with either “what” or “how.”

問 3 Rearrange the following words of blank ( **A** ) into the correct order:

by      cognizant      incurred      medicine      of      in      public  
responsibilities      the      the      trust

問 4 In which of the following relationships is narrative medicine considered to be useful? Select all of the correct answers and give the corresponding letters on the answer sheet.

- (a) physician and patient
- (b) physician and nurse
- (c) physician and friend
- (d) physician and society

問 5 According to the passage, are the following statements true or false? Circle 'T' if the statement is true, 'F' if it is false.

- (a) Narrative medicine is based on science.
- (b) If people learn about the world or universal affairs, people can recognize the predicaments of others.
- (c) Medical schools have recognized from decades ago the importance of teaching narrative medicine that describes an ideal of health care and provides practical methods to develop the skills by which to reach that ideal.
- (d) To learn narrative medicine, we need to take courses in literature, creative writing, anthropology and ethnography, and psychotherapy.
- (e) We need to establish the methodology for teaching narrative skills.
- (f) Medical students are learning how to read, write, and interpret texts; how to systematically adopt others' points of view; how to identify the meaning of individuals' words, silences, and behaviors; how, as a reader or a listener, to enter an authentic relationship with a writer or a teller or a text; and how to bring one's own thoughts and sensation to achieving the status of language.

問題 2

次の文章を読み、問 1 から問 6 に答えなさい。

[The text in this section is extremely faint and illegible, appearing as a series of horizontal lines.]



[Illegible text]

[Illegible text]

[Illegible text]

[Illegible text]

[Illegible text]

[Illegible text]

[Illegible text]

[Illegible text]

[Illegible text]

[Illegible text]

[Illegible text]

[Illegible text]

[Illegible text]

[Illegible text]

[Illegible text]

[Illegible text]

[Illegible text]

[The text in this block is extremely blurry and illegible. It appears to consist of approximately 20 lines of text, possibly including a list or a series of paragraphs. Some faint shapes resembling bullet points or small circles are visible, but no specific content can be discerned.]

[Blurred text line]

[Blurred text line]

[Blurred text line]

[Blurred text line]

[Blurred text line]

[Blurred text line]

[Blurred text line]

[Blurred text line]

[Blurred text line]

[Blurred text line]

[Blurred text line]

[Blurred text line]

[Blurred text line]

[Blurred text line]

[Blurred text line]

[Blurred text line]

[Blurred text line]



(*Science*, 2 April 2021 より引用、一部改変)

問 1 Fill in blanks ( **i** ) to ( **vi** ) with the most appropriate word from the list below:

aberrant    ambiguous    dysregulation    imbalance    implications    reinforcement

問 2 Fill in blanks ( **a** ) to ( **d** ) with the most appropriate preposition.

問 3 Fill in blanks ( **ア** ) to ( **オ** ) with the most appropriate word or phrase from the list below: (In your answer, capitalize the first letter of the word as necessary.)

but    for example    moreover    nevertheless    therefore

問 4 Find a 3-word phrase in the passage with the same meaning as “in support of.”

問 5 According to the passage, are the following statements true or false? Circle ‘T’ if the statement is true, and ‘F’ if it is false.

- (a) A central computation of the brain detects external stimuli rapidly and accurately by building internal sensory representations that are critical to guide behavior, and it’s built to never fail.
- (b) Neuroimaging revealed that sound percepts are represented in the striatal region during hallucinatory states.
- (c) In a few animal species, repeated visual-auditory stimulus pairings lead to auditory percepts when visual stimuli are presented alone.
- (d) Optogenetic stimulation of the striatum led to high-confidence hallucination-like percepts in mice.
- (e) Schmack *et al.* reported that haloperidol can silence the neurons located in the TS, and it was effective for treatment of hallucinatory experiences.

問 6 The following sentences summarize some of the findings described in the passage. Fill in each of blanks ( 1 ) to ( 6 ) with the most appropriate word from the word list given below:

Mice learn to discriminate between different categories of stimuli (tone versus no tone) and to respond appropriately. A sustained ( 1 ) of dopamine in the tail of the ( 2 ) is required to robustly virtualize a ( 3 ) representation of the tone in the ( 4 ) of a real input, which creates a ( 5 ) in perception and produces ( 6 ).

absence      bias      cortical      elevation      hallucinations      level  
mouse      perfect      sounds      striatum

# 数 学

次の問題 1 から問題 3 に答えなさい。解答は考えた過程がわかるように丁寧に記しなさい。

## 問題 1

次の問に答えなさい。

問1  $a$  を定数とする。 $x, y, z$  についての連立一次方程式

$$\begin{cases} x + z = -a \\ ax - 2y + z = -6 \\ 4x - ay - 2z = 4 \end{cases}$$

の解は無数に存在するという。このときの  $a$  の値を求め、さらに、この連立一次方程式を解きなさい。

問2 空間内の点  $A(1, -2, 1)$ ,  $B(-2, 2, 6)$ ,  $C(-1, -1, 2)$  から構成される 2 つのベクトル  $\overrightarrow{AB}$ ,  $\overrightarrow{AC}$  のなす角  $\theta$  を求めなさい。ただし、 $0 \leq \theta \leq \pi$  とする。

## 問題 2

次の問に答えなさい。

問1 次の級数の和を求めなさい。

$$\frac{1}{1 \times 2 \times 3} + \frac{1}{2 \times 3 \times 4} + \frac{1}{3 \times 4 \times 5} + \dots$$

問2 次の広義積分を計算しなさい。

$$\int_{-\infty}^{+\infty} \frac{dx}{x^2 + 1}$$

問3 次の 2 重積分を計算しなさい。ここで、 $D$  は積分領域であり、解答用紙にこの領域も図示すること。

$$\iint_D (x + y) dx dy \quad D: 0 \leq y \leq 4 - x^2, 1 \leq x \leq 2$$

### 問題 3

次の問に答えなさい。

問1  $e$  を自然対数の底,  $\lambda$  を 0 より大きい正の定数とする。0 以上の整数からなる確率変数  $k$  が次の確率分布に従うとき,  $k$  の期待値を定義に基づき導出しなさい。

$$P(k) = e^{-\lambda} \frac{\lambda^k}{k!}$$

ここで,  $e^\lambda = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{\lambda^n}{n!}$  である。

問2 研究者 R は, ある病院で収集した患者 10,000 人の匿名化データセット D を利用して研究を行う。研究者 R は, 匿名化データセット D の患者について, 患者が知人であることを正しく特定できる確率は 0.1 である。

匿名化データセット D に研究者 R の知人が  $n$  人存在する場合, 研究者 R の知人であり, かつ, 有病率  $p$  の疾患を持つ患者が含まれている確率は

$$1 - (1 - p)^n$$

で計算することとする。

匿名化データセット D には, 大腸がん罹患している患者が 2,000 人, 結核に罹患している患者が 500 人が含まれている。大腸がんと結核はそれぞれ独立に発症するものと仮定する。研究者 R には 150 人の知人がいる。

このとき以下の小問に答えなさい。なお, 次の値を使っても良い。

$$0.95^{100} = 5.921 \times 10^{-3}, \quad 0.95^{150} = 4.556 \times 10^{-4}, \quad 0.95^{200} = 3.505 \times 10^{-5}$$
$$0.99^{100} = 3.660 \times 10^{-1}, \quad 0.99^{150} = 2.215 \times 10^{-1}, \quad 0.99^{200} = 1.340 \times 10^{-1}$$

(小問 1) 匿名化データセット D に, 次の患者が含まれている確率を小数点以下第 4 位まで求めなさい。

- 研究者 R の知人であり, かつ, 結核に罹患している患者

(小問 2) 次の確率を小数点以下第 4 位まで求めなさい。

- 大腸がん罹患している, かつ, 結核に罹患している患者について, 研究者 R が, 知人であると正しく特定する確率

令和4年度 編入学試験問題

化学・生物

(120分)

医学群

医学類

「試験開始」の合図があるまで、この表紙を開けないこと。

以下の注意事項をよく読みなさい。

1. 「試験開始」の合図があったら、問題用紙、解答用紙、  
下書き用紙の枚数を確かめなさい。

問題用紙	11枚 (1～11ページ)
解答用紙	6枚
下書き用紙	2枚

2. 氏名と受験番号はすべての解答用紙に記入しなさい。
3. 解答は所定の解答用紙の解答欄に記入しなさい。  
(下書きは採点の対象とならない)
4. 解答用紙、下書き用紙のホッチキスをはずすこと。  
ただし、問題用紙のホッチキスをはずさないこと。



# 化 学

次の問題 1 から問題 3 に答えなさい。

## 問題 1

次の文章を読み、問 1 から問 5 に答えなさい。

ハロゲン元素は周期表の(ア)族に属する元素で、電子親和力が大きく(イ)価の(ウ:陽、陰)イオンになりやすい。ハロゲン元素の一つである塩素原子は、それぞれK殻に(エ)個、L殻に(オ)個、M殻に(カ)個の電子を持っている。塩化物イオンは(キ)原子と同じ電子配置になる。

細菌やウイルスに対しての感染予防には、消毒・除菌が重要である。消毒・除菌にはオキソ酸である次亜塩素酸の水溶液が有効である。①塩素のオキソ酸には、次亜塩素酸の他に亜塩素酸、塩素酸、過塩素酸がある。一方、次亜塩素酸ナトリウム水溶液は(ク:酸性、アルカリ性)であり、強い(ケ:酸化、還元)作用を持ち、塩素系漂白剤が代表例である。塩素系漂白剤には「混ぜたら危険」と表示されている。これは、②次亜塩素酸ナトリウム水溶液と酸性洗剤を混合することにより有毒な塩素ガスが発生するからである。

問 1 (ア)から(ケ)に当てはまる数字または、語句を書きなさい。なお、選択肢が明記されている場合、その中から選びなさい。また、(キ)には元素記号を書きなさい。

問 2 ハロゲン(フッ素、塩素、臭素、ヨウ素)に関する記述として、正しいものを全て選びなさい。

- (a) 単体は、いずれも 2 原子分子からなり、有毒である。
- (b) 単体は、いずれも水と激しく反応する。
- (c) 単体は、いずれも分子量が小さいほど、酸化力は強い。
- (d) ハロゲン化銀は、いずれも水に溶ける。
- (e) ハロゲン化水素は、いずれも分子量が大きいくほど、沸点は高くなる。
- (f) フッ化水素の水溶液はガラス容器に保存できない。

問 3 次亜塩素酸が消毒・除菌作用を生じる反応をイオン反応式で示しなさい。

問 4 下線部①において、4種類の塩素のオキシ酸のうち、最も pH が低い物質の化学式と塩素の酸化数を示しなさい。

問 5 下線部②において、次亜塩素酸ナトリウム水溶液と酸性洗剤 (HCl) と混合したときの反応式を書きなさい。

## 問題 2

次の文章を読み、問 1 から問 5 に答えなさい。安息香酸の電離定数を  $K_a$  [mol/L]、水のイオン積を  $K_w$  [mol<sup>2</sup>/L<sup>2</sup>] とする。また、 $\log_{10}2 = 0.301$ 、 $\log_{10}3 = 0.477$ 、 $\log_{10}5 = 0.699$ 、 $\log_{10}7 = 0.845$  とする。

ブレンステッド・ローリーの酸・塩基の定義では、酸とは ( ア ) を与える物質、塩基とは ( ア ) を受け取る物質である。酸のうち、電離度が 1 よりも著しく小さいものを ( イ ) と呼ぶ。1 価の ( イ ) の一つである安息香酸は水中で次のように電離する。



( イ ) では、濃度が薄くなるほど電離度が ( ウ ) なる。これは、( エ ) の原理より、水で希釈されることで ( オ ) が移動するためである。

問 1 文中の ( ア ) から ( オ ) に当てはまる語句を答えなさい。

問 2 安息香酸水溶液のモル濃度を  $y$  [mol/L] とする。この時、 $[\text{C}_6\text{H}_5\text{COO}^-]$  を  $K_a$ 、 $[\text{H}^+]$ 、 $y$  を用いて表しなさい。

問 3 安息香酸水溶液について、 $[\text{H}^+]$  に関する三次方程式を  $K_a$ 、 $K_w$ 、 $y$  を用いて表したとき、以下の方程式の  $a$ 、 $b$ 、 $c$  を答えなさい。ただし、 $[\text{OH}^-]$  は無視できないものとする。

$$[\text{H}^+]^3 + a[\text{H}^+]^2 + b[\text{H}^+] + c = 0$$

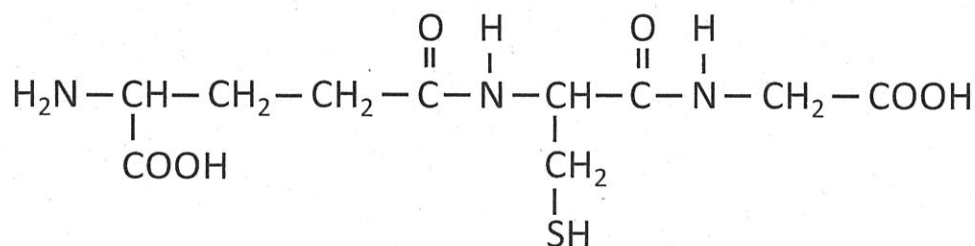
問 4 安息香酸水溶液の pH を  $K_a$ 、 $y$  を用いて表しなさい。ただし、酸性条件では  $[\text{OH}^-]$  は非常に小さく、無視できるものとする。

問 5  $1.485 \times 10^{-3}$  [mol/L] の安息香酸水溶液がある。この水溶液の pH を小数点以下 3 桁目まで答えなさい。ただし、 $K_a = 6.000 \times 10^{-5}$  [mol/L] とし、また、酸性条件では  $[\text{OH}^-]$  は非常に小さく、無視できるものとする。

### 問題 3

次の文章を読み、問 1 から問 6 に答えなさい。原子量は H=1.00、C=12.0、N=14.0、O=16.0、S=32.1 とする。

1つの分子中に、(ア)基と(イ)基をもち、これら2つの官能基が同一の炭素原子に結合したものを(ウ)という。グルタチオンは動植物中の細胞に含まれ、細胞内が酸化状態になると還元剤としてはたらき、(a)自らは酸化型となる。グルタチオンは、化合物 A、B、C から構成され、これら3分子の(ウ)が結合した(エ)であり、以下に示す構造をもつ。



化合物 A の水溶液は、水酸化ナトリウムを加えて加熱した後、酢酸で中和し、さらに酢酸鉛(II)水溶液を加えると、黒色沈殿が生じた。化合物 A、B、C の各水溶液について pH を変化させて電気泳動したとき、(b)化合物が移動しなくなる時の pH は、化合物 C が化合物 A および B よりも小さかった。

問 1 (ア) から (エ) に当てはまる語句を答えなさい。

問 2 化合物 A、B、C の名称を書きなさい。

問 3 下線部(a)において、酸化型の構造式を書きなさい。

問 4 下線部(b)において、化合物が移動しなくなった pH における化合物 B、C の構造式を書きなさい。

問 5 化合物 A、B、C の各 1 分子が鎖状に結合した(エ)は、グルタチオンを含めて全部で何種類あるか答えなさい。ただし、鏡像異性体を考慮するものとする。

問6 化合物C 1.00 gを完全燃焼したときに生成する二酸化炭素は何gか、有効数字3桁で答えなさい。

# 生 物

次の問題 1 から問題 3 に答えなさい。

## 問題 1

次の文章を読み、問 1 から問 4 に答えなさい。

哺乳動物にとって、哺乳行動は種の維持に必須である。乳腺の発達と乳汁の生成には下垂体前葉から分泌されるプロラクチンが関与する一方、乳汁の分泌には（ア）から分泌されるオキシトシンが重要な役割を果たすことが知られている。乳児が母乳を吸うときの物理的刺激（乳頭吸引刺激）は（イ）性線維を経て末梢から脳中枢へと伝えられ、主に視床下部の室傍核と視索上核の神経を活性化させる。これらの細胞の活性化によって引き起こされる射乳は、さらに乳児の吸引行動を促進する。同時に、プロラクチン分泌細胞の活動を抑制する（ウ）の放出も抑制されるため、結果的に乳汁の生産も促進される。このような内分泌系の制御機構を正のフィードバック制御機構と呼び、栄養源を母乳に頼る乳児の生存を支える。

一方、オキシトシンの標的器官は乳腺だけではない。子宮において平滑筋の収縮を促進するため、陣痛促進剤として誘発分娩に使用されることがある。このように、ヒトにおけるオキシトシンの作用は哺乳類に特有のものである。しかし、ヒトのプレプロオキシトシン遺伝子のオルソログは哺乳類以外の生物種でも見つかり、無顎類であるヤツメウナギにおいてはプレプロバソトシン遺伝子と呼ばれる。図はそれぞれの生物種においてこれまでに同定されているオキシトシンファミリーペプチド（OT）とバソトシン（VT）およびバソプレシン（VP）のアミノ酸配列である。

		1	9
ヒト	OT	CYIQNCPLG	
ニワトリ	OT	CYIQNCPIG	
アフリカツメガエル	OT	CYIQNCPIG	
ハイギョ	OT	CFIQNCPIG	
ヒト	VP	CYFQNCPRG	
ニワトリ	VT	CYIQNCPRG	
アフリカツメガエル	VT	CYIQNCPRG	
ハイギョ	VT	CYIQNCPRG	
ヤツメウナギ	VT	CYIQNCPRG	

図 ホルモンのアミノ酸配列

問1 文中の空欄（ア）～（ウ）に当てはまる適切な語句を答えなさい。

問2 オキシトシン分泌細胞の形態学的な特徴について、プロラクチン分泌細胞と比較しながら 120 字程度で説明しなさい。

問3 下線部について、次の a から e の中から正しいものをすべて選びなさい。

- a) 排卵期に起こる LH サージはエストロゲンによる正のフィードバック制御によるものである。
- b) 抱卵期に  $17\beta$ -エストラジオールをヒトに投与すると負のフィードバック制御に遅れて正のフィードバック制御が起こる二重の反応が観察される。
- c) 視床下部-下垂体-副腎系における短環フィードバックは正のフィードバック制御であり、長環フィードバックは負のフィードバック制御である。
- d) コルチゾールの概日性の変動は正のフィードバック制御によるものである。
- e) バセドウ病は甲状腺機能亢進症の一種であり、サイロキシンによる正のフィードバック制御が異常に亢進することによりホルモンの過剰分泌が起こる。

問4 進化の過程でバソトシンのプレプロホルモン遺伝子の構造と機能にどのような変化が起こったと考えられるか、図を参考にしながら 160 字程度で説明しなさい。

## 問題 2

次の文章を読み、問 1 から問 5 に答えなさい。

哺乳動物における呼吸の基本的機能は、肺を介して必要な酸素を取り込み、細胞の有酸素代謝で生じた二酸化炭素を排出することである。呼吸中枢は脳幹の（ア）にあり、横隔膜などの骨格筋が収縮するリズムを制御している。肺胞で毛細血管へ取り込まれた酸素の大部分は、赤血球中の（イ）と結合して末梢組織へと運搬される。（イ）は酸素と結合することで構造が変化し、より酸素に結合しやすくなるという（ウ）効果を示すことが知られている。酸素の代謝量は活動レベルによって常に変化するが、（ア）にある中枢化学受容器と、大動脈や頸動脈にある末梢化学受容器が異なる物質の濃度を検知し、呼吸中枢に信号を送ることで血中の化学組成の恒常性は保たれている。

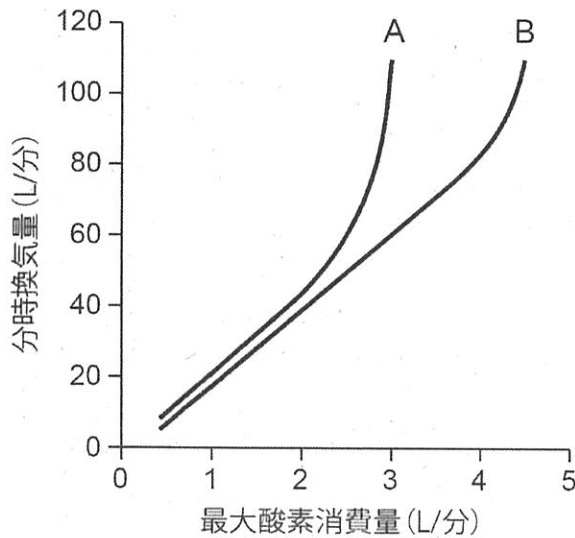


図 分時換気量と最大酸素消費量の関係

問1 文中の空欄（ア）～（ウ）に当てはまる適切な語句を答えなさい。

問2 呼吸中枢について、次の a から e の中から正しいものをすべて選びなさい。

- 大脳皮質は呼吸中枢の機能を修飾する。
- 吸気と呼気は別々の細胞群で調節される。
- 呼吸ニューロンの発火パターンは漸減型と漸増型のいずれかである。
- 正常呼吸は吸息相、後吸息相、呼息相、後呼息相の 4 つに分類される。
- ペースメーカーニューロンの周期性は回帰性抑制によって生じる。



- 問3 下線部について、(A) 中枢化学受容器と (B) 末梢化学受容器はそれぞれ何を検知しているか答えなさい。
- 問4 図は一般人と運動選手の運動中の分時換気量と最大酸素消費量の関係を示している。運動選手のグラフは A と B のどちらか。そう考えられる理由を 40 字程度で説明しなさい。
- 問5 ゆっくりと行なう深呼吸と浅く速い呼吸では、1 分間でより多量の肺胞換気量を得られるのはどちらか。どちらの場合も分時換気量を 10,000 mL、死腔は 200 mL として説明しなさい。

### 問題 3

次の文章を読み、問 1 から問 4 に答えなさい。

コロナウイルスは、王冠様の突起を形成するスパイクタンパク質がヒト細胞の受容体に結合して侵入を開始する。スパイクタンパク質は、ヒト細胞のタンパク質分解酵素によって2つのサブユニットに分離される。N末端側の受容体結合ドメインを持つS1サブユニットが解離すると、エンベロープ表面に存在するC末端側の膜貫通性S2サブユニットが構造変化し、ウイルスとヒト細胞の膜融合が誘発される。

新型コロナウイルス SARS-CoV-2 の mRNA ワクチン（一般名トジナメラン）の有効成分は、4,284塩基の1本鎖 mRNA であり、(1) 全てのウリジンは N<sup>1</sup>-メチルシュードウリジンに置換されている。その55塩基目から3,879塩基目にはスパイクタンパク質類縁体がコードされており、ワクチンを接種すると筋細胞で発現する。この類縁体は、(2) 986残基目のロイシンと987残基目のバリンがプロリンに置換されており（L986P、V987P）、野生型よりも高い免疫原性を示す。

コドン表

第1塩基	第2塩基				第3塩基
	U	C	A	G	
U	UUU Phe(F)	UCU Ser(S)	UAU Tyr(Y)	UGU Cys(C)	U
	UUC Phe(F)	UCC Ser(S)	UAC Tyr(Y)	UGC Cys(C)	C
	UUA Leu(L)	UCA Ser(S)	UAA Stop	UGA Stop	A
	UUG Leu(L)	UCG Ser(S)	UAG Stop	UGG Trp(W)	G
C	CUU Leu(L)	CCU Pro(P)	CAU His(H)	CGU Arg(R)	U
	CUC Leu(L)	CCC Pro(P)	CAC His(H)	CGC Arg(R)	C
	CUA Leu(L)	CCA Pro(P)	CAA Gln(Q)	CGA Arg(R)	A
	CUG Leu(L)	CCG Pro(P)	CAG Gln(Q)	CGG Arg(R)	G
A	AUU Ile(I)	ACU Thr(T)	AAU Asn(N)	AGU Ser(S)	U
	AUC Ile(I)	ACC Thr(T)	AAC Asn(N)	AGC Ser(S)	C
	AUA Ile(I)	ACA Thr(T)	AAA Lys(K)	AGA Arg(R)	A
	AUG Met(M)	ACG Thr(T)	AAG Lys(K)	AGG Arg(R)	G
G	GUU Val(V)	GCU Ala(A)	GAU Asp(D)	GGU Gly(G)	U
	GUC Val(V)	GCC Ala(A)	GAC Asp(D)	GGC Gly(G)	C
	GUA Val(V)	GCA Ala(A)	GAA Glu(E)	GGA Gly(G)	A
	GUG Val(V)	GCG Ala(A)	GAG Glu(E)	GGG Gly(G)	G

- 問1 下線部(1)について、 $N^1$ -メチルシュードウリジンの役割として適切なものを次の a から f の中から全て選びなさい。
- a) 翻訳を促進する。
  - b) 翻訳を抑制する。
  - c) mRNA に対する免疫原性を向上させる。
  - d) mRNA に対する免疫原性を低下させる。
  - e) mRNA の分解を促進する。
  - f) mRNA の分解を抑制する。
- 問2 下線部(2)について、プロリンへのアミノ酸置換の役割として最も適切なものを次の a から f の中から 1 つ選びなさい。
- a) 受容体との結合を促進する。
  - b) 受容体との結合を阻害する。
  - c) タンパク質の親水性を向上させる。
  - d) タンパク質の疎水性を向上させる。
  - e) 膜融合を促進する。
  - f) 膜融合を阻害する。
- 問3 スパイクタンパク質に 7 ヶ所のアミノ酸置換 (T19R、G142D、L452R、T478K、D614G、P681R、D950N) を全て導入する。トジナメランの 7 ヶ所のコドンは、それぞれ ACC、GGC、CUG、ACC、GAC、CCU、GAC とする。このとき、置換する塩基数の最小値を、コドン表を参照して答えなさい。
- 問4 mRNA ワクチンが生ワクチンや不活化ワクチンと比較して優れていると考えられる点を、200 字程度で説明しなさい。