

令和 5 年 度

歯学部(学校推薦型選抜入学試験・編入学試験)

薬学部(学校推薦型選抜入学試験)

保健医療学部(学校推薦型選抜入学試験)

基礎学力試験問題

英 語(歯学部・薬学部・保健医療学部)	1～5 (1～8 ページ)
数 学(歯学部・薬学部・保健医療学部)	1～4 (9～10 ページ)
国 語(歯学部・薬学部・保健医療学部)	1～5 (11～14 ページ)
物 理(歯学部・保健医療学部)	1～7 (15～17 ページ)
生 物(歯学部・保健医療学部)	1～4 (18～22 ページ)
化 学(歯学部・保健医療学部)	1～7 (23～27 ページ)
化 学(薬学部)	1～9 (28～33 ページ)

注 意 事 項

1. 解答用紙には受験番号、氏名を正しく記入してください。
2. 解答は所定の解答用紙に記入してください。
3. 下書き用紙と試験問題冊子(下書き用紙付き)は、採点には全く関係ありませんので、余白を自由に使ってかまいません。
4. 試験時間は、以下の通りです。
学校推薦型選抜入学試験 : 8 時 30 分から 10 時 50 分までです。
歯学部編入学試験 : 8 時 30 分から 10 時 50 分までです。
5. 退場は試験開始後 100 分まで許可しません。100 分以降は途中退場可能ですが、試験終了の 5 分前から許可しません。
6. 試験中に緊急な事態が生じた場合は、挙手し監督者の指示に従ってください。
7. 試験終了後は解答用紙のみ提出して下さい。この問題冊子と下書き用紙は持ち帰って下さい。

推薦(歯・薬・保), 編入(歯)

英 語

- 1 次の各組の単語について, 1 ~ 3 は下線部の発音が他と異なるものを, 4 ~ 5 は発音が異なる単語のペアを1つずつ選び, 記号で答えなさい。

1. A. accomplishedd B. droppedd C. embarrassedd D. permittedd
2. A. look B. wood C. blood D. cook
3. A. go B. song C. post D. sofa
4. A. heart — hurt B. flower — flour C. dear — deer D. hour — our
5. A. peace — piece B. mail — male C. waist — waste D. sweet — sweat

2

1～5に示した語義を持つ単語を□および■にアルファベットの文字を1つずつ入れて完成させるとき、■に入る文字を答えなさい。

1. someone receiving medical treatment from a doctor or in a hospital

□■□□□nt

2. a group of people who come to watch and listen to someone speaking or performing in public

au■□□□ce

3. a continuous decrease in the number, value, quality of something

de□□□■e

4. happening or done at the same time as something else

si□□■□□□eous

5. a thing that somebody has done successfully, especially using their own effort and skill

ac□□■□ement

3 次の各文の()の中に入れるのに最も適切な表現を1つずつ選び、記号で答えなさい。

1. The old truck driver was really () for the car accident.
A. to hold B. to attribute C. to blame D. to claim
2. Those students have to pay () for breaking the rules.
A. a price B. a term C. a result D. a report
3. () public criticism, the government persisted with the economic reform.
A. Beside B. Besides C. In spite D. Despite
4. () their final medical check, the astronauts boarded their spacecraft.
A. Receive B. Received
C. To have received D. Having received
5. She lifted the cat into her arms, () it began to purr.
A. which B. that C. where D. how
6. () before have so many people been packed into cities.
A. Ever B. Even though C. Never D. Hence
7. () a boy, I went to the cabin at the lake with my family and relatives every summer.
A. During B. When C. After D. Until
8. The examiner asked me many questions, most of () were not difficult.
A. which B. them C. whom D. that
9. () bothered us most was that it had been raining for 10 days.
A. A thing B. Something C. Who D. What
10. People () that air pollution was the cause of malaria.
A. are used to believed B. were used to believe
C. used to believe D. used to believing

4 次の文章を読み、以下の設問に答えなさい。

When Weird Weather Strikes

[A] Most of us know about hurricanes, droughts, and floods. But from time to time, nature delivers a weather event that is really unusual.

Strange Rain

[B] One day in 2005, people in a small town in Serbia saw ⁽¹⁾an unusual sight. It was raining frogs! Without any warning, they found their streets filling with the little (①) creatures. “There were thousands of them,” one person told a local newspaper. “I thought perhaps a plane carrying frogs had exploded,” said (②). Scientists believe a tornado passed over a lake and sucked up* the frogs. It then dropped them on the town, far away.

Tornadoes of Fire

[C] As if tornadoes aren’t dangerous enough*, some can actually be made of fire. When a wildfire reaches very high temperatures, it causes the air to heat up and then rise. Cooler air moves quickly to replace the hot air. This creates strong winds, which suck up the fire. When this happens — like it did in 2014, in Denver, United States — a fire tornado is created. A tornado like this can become 15 meters wide and grow as tall as a 40-story building.

Huge Hail*

[D] In 1942, hundreds of thousand-year-old skeletons* were found under the ice of Lake Roopkund in the Himalayas. Many had holes in their skulls — but they weren’t hurt in any other way. For years, the cause of their deaths was a mystery. Today, scientists think they were killed by giant hailstones. Hailstones are balls of ice that form when raindrops ⁽²⁾turn into ice. The ice pieces increase in size until the wind cannot hold them up. This results in hailstones falling to the ground, often at speeds of over 160 kilometers an hour. For ⁽³⁾the unlucky people at Lake Roopkund, there was nowhere to run.

(Cengage Learning Inc. Reproduced by permission. www.cengage.com/permissions)

(注) suck up 吸い上げる

as if tornadoes aren’t dangerous enough

ただでさえトルネードは危険なのに

hail ひょう skeleton 骨

1. 次の下線部に入れるのに最も適切なものを1つ選び、記号で答えなさい。

The main idea of paragraph A is that _____.

- A. some weather is so strange that it surprises us
- B. there is really strange weather every day
- C. floods and hurricanes are truly weird weather
- D. most people enjoy spending time in nature

2. B段落の下線部(1)が表す内容として最も適切なものを1つ選び、記号で答えなさい。

- A. 小さな町に大勢の人々が詰めかけた光景
- B. 空からカエルが降ってくる光景
- C. 飛行機が爆発した光景
- D. トルネードが町を襲った光景

3. B段落の(①)に入る最も適切なものを1つ選び、記号で答えなさい。

- A. jumping
- B. controlling
- C. artificial
- D. feathered

4. B段落の(②)に入る最も適切なものを1つ選び、記号で答えなさい。

- A. one
- B. another
- C. other
- D. the other

5. C段落の tornadoes of fire の発生のメカニズムの説明として、次のA～Dを発生する順番に並べ替えなさい。

- A. Cool air replaces hot air and makes strong winds.
- B. A wildfire reaches a very high temperature.
- C. The air becomes hot and begins to rise.
- D. Winds pull fire into the air.

6. D段落の下線部(2)の turn into と同じ意味を表す動詞1語を本文中から見つけ、そのままの形で抜き出さなさい。

7. D段落の下線部(3)が表す内容として最も適切なものを1つ選び、記号で答えなさい。

- A. scientists
- B. the finders of the skeletons
- C. residents near the lake long time ago
- D. residents near the lake today

8. C段落の見出しである Tornadoes of Fire の of と同じ用法の of がD段落でも用いられている。それは次のうちどれか、記号で答えなさい。

- A. the ice of Lake Roopkund
- B. the cause of their deaths
- C. balls of ice
- D. speeds of over 160 kilometers an hour

5 許諾不可の為、削除

数 学

解答は，最終結果のみを解答用紙の所定の解答欄に記入すること。途中経過は記述しないこと。

1 以下の各問いに答えなさい。

(1) $(a^2 - a + 1)^2$ を展開しなさい。

(2) $2x^2 + 3xy + y^2 - x + y - 6$ を因数分解しなさい。

(3) 座標平面において2次関数 $y = -x^2 + ax + b$ のグラフを x 軸の方向に4， y 軸の方向に -1 だけ平行移動すると2点 $(2, 1)$ ， $(5, -8)$ を通る。このときの a ， b の値を求めなさい。

(4) 連立不等式

$$\begin{cases} 2x^2 - 9x + 4 < 0 \\ x^2 - 5x + 3 \geq 0 \end{cases}$$

を解きなさい。

(5) $\sin \theta + \cos \theta = \frac{5}{4}$ のとき， $\sin \theta \cos \theta$ ， $\sin \theta$ ， $\sin \theta - \cos \theta$ の値をそれぞれ求めなさい。
ただし， $0^\circ < \theta < 45^\circ$ とする。

(6) $x^2 - 6xy + 10y^2 + 4x - 14y + 19$ の最小値とそのときの x ， y の値を求めなさい。ただし， x ， y は実数とする。

2 関数 $y = (x^2 - 4x + 6)^2 - 6(x^2 - 4x + 6) + 14$ について以下の各問いに答えなさい。

(1) $t = x^2 - 4x + 6$ とおくとき， t のとり得る値の範囲を不等式で表しなさい。

(2) y の最小値とそのときの x の値を求めなさい。

3 円に内接する四角形 ABCD について, $AB = 5$, $BC = 4$, $CD = 4$, $AD = 1$ とするとき以下の各問いに答えなさい。

- (1) $\cos \angle BAD$ を求めなさい。
- (2) 線分 AC の長さを求めなさい。
- (3) $AC : BD$ を最も簡単な整数の比として求めなさい。
- (4) 四角形 ABCD の面積を求めなさい。

4 x についての 2 次式 $f(x) = 4x^2 - 12ax - 2a + 7$ について以下の各問いに答えなさい。

- (1) x の方程式 $f(x) = 0$ が, 異なる 2 つの実数解をもつように定数 a の値の範囲を求めなさい。
- (2) $f(x)$ がすべての実数 x に対して正となるように定数 a の値の範囲を求めなさい。
- (3) $x \leq 1$ であるすべての x に対して $f(x) \geq 0$ が成り立つように定数 a の値の範囲を求めなさい。

一

次の文章を読んで、後の設問に答えなさい。

しつけによる社会的自我の形成

道徳教育は、次に、上で掲げた諸原則を身につけさせるという第二段階に至る。(第1段落)

われわれは、成長するにつれて、どのようにして社会のルールに従うようになるのか。子供の頃われわれは、両親や先生をはじめ周囲の大人たちから、社会の礼儀や行儀、ルールについてやかましく教えられ、それができなければ叱られる、ということを繰り返す。そのことによって、われわれは社会の規律を身に付けてゆく。このことに関する一つの解釈としては、われわれは外部から一定の規律を強制され、繰り返し型に嵌め込まれることにより、次第にその型に従うように慣らされる、というものである。(第2段落)

だが、フランスの哲学者ベルクソンの解釈は、それとは少し異なる。彼によれば、社会の規律は、周囲の大人たちにより繰り返し教え聞かされることによって、徐々に子供の自我のうちに刷り込まれ、植えつけられてゆく。そのようにして各人の自我の中に、社会化された「社会的自我」が形成される。一旦形成された「社会的自我」は、自我の社会化されていない部分である「個人的自我」を社会の規律によつて律するようになる。この解釈によれば、人が社会の規律に従うのは、そのつど外部から押し付けられた社会の規律に不承々々屈伏するからではない。社会の規律は、すでに「社会的自我」として自我の一部と化し、個人の内部に埋め込まれている。そして、その「社会的自我」が内側から「個人的自我」を社会の規律に適うように絶えずコントロールする。ということつまり、^A「社会的自我」が形成されさえすれば、外部から社会が逐一指図しなくとも、人は自ら考え自らの意思によつて社会の規律に従うようになる、ということである。ここからベルクソンは、「社会的自我を育成することが社会に対する我々の責務の本質である。……我々が自分の内部に社会の現存を見いだすならば、我々は社会にまで行く必要はほとんどなく、自分自身だけで十分に事足るだろう。」(ベルクソン、平山高次訳『道徳と宗教の二源泉』岩波文庫、岩波書店、一九七七年、一八〇二〇頁)と述べている。子供の心に社会的自我を形成することに成功するならば、その子供はその後社会の規律を自らわきまえ、自分で自分を律して、社会の規律に従った社会生活を送ることができるだろう。このことこそ道徳教育の本領であろう。(第3段落)

(中略)

逆境を克服する体験は貴重

次に述べるのは、すべての人に当てはまる話ではないことをあらかじめお断りしておく。だがやはり人生における一つの真実な側面として言及しないわけにはいかない。

人生において人格が最も成長するのはどのような場合か。それは、精神が逆境に置かれ、眼前に立ちほだかる障害と格闘した末に、その困難を見事克服した場合である。現代では、多くの親は、その子供から、なんとかして困難を取り除くことに必死である。人生において子供が苦勞しないで済むように、転ばぬ先から出世のレールを敷いて、ひと時も目を離さずに、わが子がそのコースを踏み外すことのないように夢中で監視し指図している。もちろん子供が苦しむことがなく、なんでも自分の思いが叶う環境で育った人間は、他人の痛みがわからない大人に育つ。他人の痛みがわからなければ、他人を思いやる配慮がない。そのような人間は、他人の気持ちを理解しようという気がないため、他人の気持ちを少しも考えずに自分の意思を押し通していく。自分の考えが間違っていないと思えば、たとえ他人が傷つこうが、それを行動に移すことに ① はない。こうしてそのような人間は周囲の人々の心に暴力を振るい、踏みつけにして生きていく。それにもかかわらず、自分は正しいことをしたままで、自分が悪いことをしたという自覚はさらさらしない。 ② 、という哲学を作り上げるのが ③ である。

そのようなモンスターを育てないためにも、逆境の経験は貴重である。逆境において、人はいやがうえにも ④ と向き合わないわけにはいかない。苦しみの中で、自分が逆境に置かれている理由を自問自答する。自分が悪いのか、それとも社会が悪いのか。その結果、理不尽にも社会に恨みを抱く者も多い。だが、うまくいけば、「あ」に自分を「い」する契機ともなる。そしてその苦悩という貴重な体験を通して、自分の落ち度を悟り、自分に足りないところを自覚し、他人の痛みがわかる人間へと成長するかもしれない。もちろん、逆境を克服するために、ある程度の精神の粘り強さは必要とされるだろう。たしかに解決を焦れば精神病を発症する恐れはある。だが、人生とはいっても至る所にそうした生命に関わる陥穽が大きく口をあけて待ち受けている。それをうまく乗り越えられなければ破滅するだろうし、うまくいけば未来が広がるだろう。

もし人格をよく成長させたければ、逆境を逆手にとり、その苦悩の経験を利用するに如くはない。嫌なことを避けて人生から逃避するのではなく、自分の不運な状況を真正面から見据え、それを自分の運命として受け入れた上で、自分の人生に辛抱強く誠実に向き合うこと、逆境に感謝して貪欲に苦悩を糧とするほどの活力が必要である。

加藤尚武・草原克豪編著『「徳」の教育論』第2章・小出泰士「道徳はどこまで教えられるか」

(芙蓉書房出版)

設問 1 空欄

①

に入る最も適切なものを以下からひとつ選び、記号で答えなさい。

- a 保障 b 障害 c 躊躇 d 悪意 e 責任

設問2 空欄

②

には次の※印以下の一文が入ります。前後の文脈を考慮したうえで、つ選び、記号で答えなさい。

※ 「「あ」「こと」を言ったりしたりする者は、「い」では常に「う」存在である」

- | | | | | | |
|-------|-----|-----|----|-----|--------|
| a 「あ」 | 誤った | 「い」 | 世間 | 「う」 | 排除される |
| b 「あ」 | 過激な | 「い」 | 外部 | 「う」 | 煙たがられる |
| c 「あ」 | 無難な | 「い」 | 組織 | 「う」 | 敬遠される |
| d 「あ」 | 正しい | 「い」 | 社会 | 「う」 | 嫌われる |
| e 「あ」 | 辛辣な | 「い」 | 内輪 | 「う」 | 無視される |

設問3 空欄

③

に入る最も適切なものを以下からひとつ選び、記号で答えなさい。

- | | | | | |
|-------|-------|-------|--------|-------|
| a 年の功 | b 天の声 | c 案の定 | d 運の尽き | e 関の山 |
|-------|-------|-------|--------|-------|

設問4 空欄

④

に入る最も適切なひと続きの語句四文字を文中から探し出して答えなさい。解答は〔第1段落〕～〔第3段落〕の中から見つけること。

設問5

次の一文が入るのに最も適切なのは文中のどの部分かを考え、その直前の5文字(句点を含む)を答えなさい。答えは「逆境を克服する体験は貴重」の部分から選ぶこと。なお、一文の途中に入ることはありません。

「だが、何の挫折も経験せずに子供が育つことは恐ろしいことではないだろうか。」

設問6

文中の「あ」「い」に入る言葉の組み合わせとして最も適切なものを以下からひとつ選び、記号で答えなさい。

- | | | | |
|-------|----|-----|-----|
| a 「あ」 | 穏当 | 「い」 | 等閑視 |
| b 「あ」 | 慎重 | 「い」 | 問題視 |
| c 「あ」 | 適度 | 「い」 | 重要視 |
| d 「あ」 | 謙虚 | 「い」 | 客観視 |
| e 「あ」 | 率直 | 「い」 | 危険視 |

設問7

傍線部Aのようなことがなぜ起きるのかを、第3段落の内容をふまえて簡潔に説明しなさい。文字数は41文字以上60文字以下とします。句読点も1字分に数えます。なお、末尾には句点(。)を付すこと。文頭の一字下げは不要です。

設問8

傍線部B「食欲」の読みを「ひらがな」で書きなさい。

二

次の文の傍線部の読みを、送りがなを含め「ひらがな」で書きなさい。

設問 1 すぐに主張を翻す姿勢が批判を浴びた。

設問 2 今は亡き前任者の偉業を称え、心からの弔意を表した。

設問 3 この看護師に対するそのような不安は杞憂に終わるだろう。

三

次の文の傍線部の漢字の読みが正しければ○を、誤っていれば×を、それぞれ書きなさい。

設問 1 幼いながらも母親の看病に勤しむ健気(げんき)な姿に、だれもが胸をうたれた。

設問 2 治療の経緯を詳(あき)らかにすることが必要だ。

設問 3 この投薬が快癒に向かうかどうかの要(かなめ)だ。

四

次の文の傍線部のカタカナを「漢字」で書きなさい。設問 1 ～ 3 には異なる熟語が入ります。なお、同じ語を書いた場合はそのすべてを誤りとします。

設問 1 食品テンカ物の分析を行う。

設問 2 自分の責任を他の看護師にテンカしてはいけない。

設問 3 問題の性質が個人的なものから集団的なものへとテンカしてしまった。

五

論述には、論理的に常に正しいものと、常に正しいとはかぎらないものとがあります。次の文章が論理的に常に正しければ解答欄に○を、常に正しいとはかぎらなければ×を、それぞれ書きなさい。

【注】「ゆえに」の前の二つの文の叙述内容は常に正しいものと仮定します。また、叙述の内容が実社会の現実と合っているとはかぎりません。

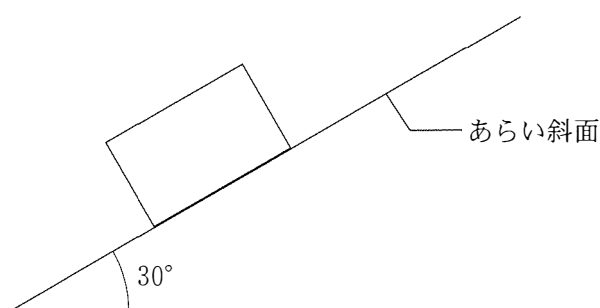
設問 1 カエルは皮膚呼吸をしている。これはカエルではない。ゆえにこれは皮膚呼吸をしていない。

設問 2 この大学の出入口には段差がない。出入口 A には段差がない。ゆえに出入口 A はこの大学のものである。

設問 3 ウルシにさわるとかぶれる。この植物にさわってもかぶれは生じない。ゆえにこの植物はウルシではない。

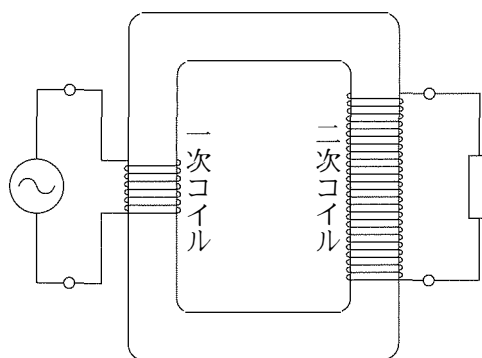
物 理

- 1 図のように，傾きの角 30° のあらい斜面上にある物体に初速度を与えると，斜面にそってすべり上がった。このとき，物体に生じる加速度 $a[\text{m/s}^2]$ を求めよ。重力加速度の大きさを 9.8 m/s^2 ，斜面と物体との間の動摩擦係数を $\frac{1}{5\sqrt{3}}$ とし，斜面にそって上向きを加速度の正方向とする。

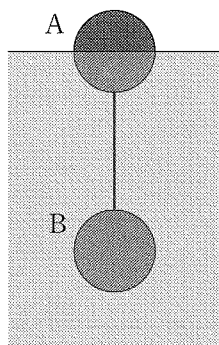


- 2 熱容量が 170 J/K の容器中に 150 g の水を入れ，全体の温度を 25.0°C とした。この中に 80.0°C に熱した質量 200 g の金属球を入れたところ，全体の温度が 30.0°C になった。金属の比熱 $c[\text{J}/(\text{g}\cdot\text{K})]$ を求めよ。ただし，熱は水，容器，金属球の間だけで移動し，水の比熱を $4.2 \text{ J}/(\text{g}\cdot\text{K})$ とする。

- 3 巻数が，一次コイル 200 回，二次コイル 1200 回の変圧器があり，一次コイルに電圧の実効値が $V_{1e} = 3.0 \times 10^2 \text{ V}$ の交流電源，二次コイルに $0.60 \text{ k}\Omega$ の抵抗をつなぐ。抵抗に加わる電圧の実効値 $V_{2e}[\text{V}]$ ，抵抗を流れる電流の実効値 $I_{2e}[\text{A}]$ ，抵抗の消費電力 $P_2[\text{W}]$ ，一次コイルを流れる電流の実効値 $I_{1e}[\text{A}]$ を求めよ。ただし， $I_{1e} V_{1e} = I_{2e} V_{2e}$ が成り立つものとする。

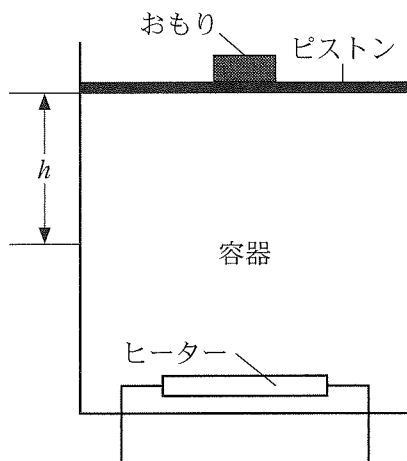


- 4 2つの球A, Bは体積が等しく、密度が異なる。図のように、これらを糸でつないで水に入れたところ、Aのちょうど半分が水面から出た状態で、糸がたるまず浮かんた。このとき、Bは水中にあった。水の密度を $1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ 、Aの密度を $2.0 \times 10^2 \text{ kg/m}^3$ とし、糸の質量と体積は無視できるものとして、以下の問いに答えなさい。



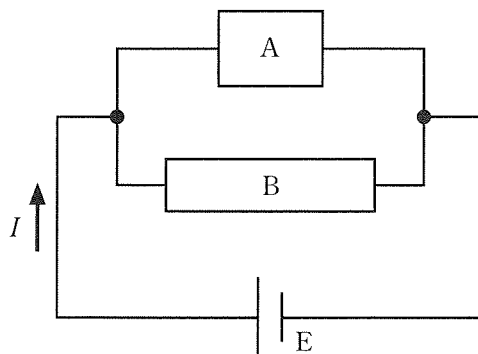
- 問 1 A が水から受ける浮力の大きさは、A にはたらく重力の大きさの何倍か。
 問 2 B の密度はいくらか。

- 5 図のように、理想気体を閉じ込めた、なめらかに動くピストンがついた容器がある。容器内部にはヒーターが設置されており、気体を加熱することができる。ピストンにおもりをのせた状態で気体を加熱したところ、気体が膨張しておもりがゆっくりと $h[\text{m}]$ 上昇した。おもりとピストンの質量の和は $M[\text{kg}]$ であり、重力加速度の大きさを $g[\text{m/s}^2]$ とする。ただし、大気圧は無視できるものとする。



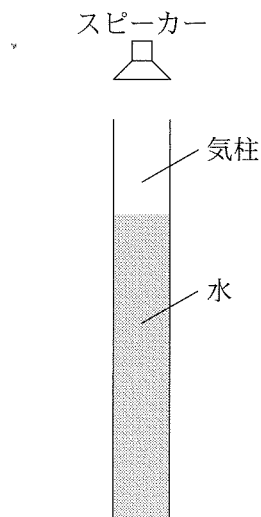
- 問 1 この過程で気体が外部にした仕事を求めなさい。
 問 2 この過程で気体が吸収した熱量は $Q[\text{J}]$ であった。このときの気体の内部エネルギー変化量を求めなさい。

- 6 断面積と長さの異なる2本の金属棒A, Bがあり, それぞれ太さが一様である。Aの断面積はBの2倍であり, Bの長さはAの2倍である。この2本の金属棒を図のように並列に接続し, 6.0 V の電源Eに接続したところ, 電流 I は 0.50 A となった。ただし, AとBの素材は同じである。金属棒A, B以外の電気抵抗は無視できるものとし, 以下の問いに答えなさい。



- 問1 Bの抵抗値は, Aの抵抗値の何倍か。
問2 AとBの抵抗値をそれぞれ求めなさい。

- 7 図のように, 気柱の共鳴実験を行った。スピーカーから 425 Hz の音を出し, 水面を徐々に下げていくと, 管口から 18.5 cm と 58.5 cm の位置で共鳴が起こった。以下の問いに答えなさい。



- 問1 スピーカーから発している音の波長を求めなさい。
問2 音速を求めなさい。
問3 水面の位置が 58.5 cm のとき, 管内の空気の密度変化が最小になる位置を答えなさい。
ただし, 位置は管口からの距離で答えること。

生 物

1 次の文章を読み、以下の各問いに答えなさい。

食事をした後で気分が悪くなることや、じん麻疹がでて辛い経験したことがある人はいるだろう。また、食物ばかりではなく空気中に漂う花粉などで目のかゆみや、くしゃみ、体調不良を感じる人も多い。このような症状は、自己を防御するしくみである免疫が過敏に反応することによって引き起こされていて、アレルギーといわれている。また、アレルギーの起因や原因となる特定物質を(①)とよぶ。アレルギーには、(①)からの刺激に対して直ちに症状があらわれる(②)型アレルギーと1から2日後程度から現れる(③)型アレルギーがある。(②)型アレルギーのなかには、とても激しい症状により命にかかわるものもある。また、その症状は全身的であり急激な血圧降下や意識レベルの低下などを引き起こす場合もあるとされている。

免疫反応は、体外からの刺激によって起こることばかりではなく、まれに自己の成分に対して抗体や(④)細胞が反応することがあり、免疫反応による症状を発症してしまうことがある。例えば、手足の関節に炎症がおきる関節(⑤)や全身の筋力が低下する重症(⑥)症があげられる。

抗体は、(⑦)とよばれるタンパク質でできている。抗体は、H鎖とL鎖とよばれる2種類のポリペプチドが結合したものがあわさって、合計(⑧)本のポリペプチドからなる構造をしている。また、一つの(⑦)は、特定の異物と結合する部位を(⑨)ヵ所もち、その部分は(⑩)部とよばれる。このような抗体は、一度でもウイルスや病原体による感染症を起こしたときにつくられる。時間の経過と共にその抗体量は、少なくなっていくものの、次に同じ抗原と接触した場合には、すぐに免疫反応がおこり防御できるようなしくみになっている。

問 1 (①) ~ (⑩) に適する語または数字を以下の選択肢より選び A ~ Z で答えなさい。

- A. 1 B. 2 C. 3 D. 4 E. 5 F. 6 G. キラー T
H. 転写 I. 可変 J. 定常 K. マクロファージ L. 抗原抗体
M. アレルゲン N. 免疫グロブリン O. 免疫寛容 P. 即時 Q. 遅延
R. 速攻 S. 延滞 T. 筋無力 U. リウマチ V. 下肢虚血(かしきょけつ)
W. 心筋梗塞(しんきんこうそく) X. 穿刺(せんし) Y. 脳梗塞(のうこうそく)
Z. 喘息(ぜんそく)

問 2 下線 A とはなにか, その名称を答えなさい。

問 3 下線 B の免疫システムの名称を答えなさい。また, このような免疫システムを利用した医療的取組みの名称を答えなさい。

2 次の文章を読み、以下の各問いに答えなさい。

一般的な真核細胞の核には染色体があり、遺伝情報となる DNA が含まれている。染色体には、形や大きさが同じもののどうしが対となって存在しており、このような染色体を(①)染色体という。ヒトの体細胞 1 つには、染色体が(②)本あり、そのうち(③)対は常染色体、(④)本は性染色体である。DNA を構成する糖は、(⑤)であり、塩基は、(⑥)、(⑦)、^aグアニン、(⑧)の 4 種類である。DNA の非常に長い 2 本のポリヌクレオチド鎖は塩基同士で結合し、二重らせん構造をとっている。その際、塩基が結合する組合せは(⑥)とグアニンまたは(⑧)と(⑦)のみであり、このような特異的な結合をする組合せを(⑨)的という。しかし、転写の際には、(⑨)的な組み合わせとして(⑧)はウラシルと結合することになる。セントラルドグマでは、転写の過程で、DNA の情報を写し取った mRNA をもとに翻訳がおこなわれる。その翻訳では、mRNA の 3 つの連続した塩基配列にした^bがって、アミノ酸が連結されてタンパク質が合成されていくことになる。^c

問 1 (①)～(⑨)に適する語または数字を答えなさい。

問 2 下線 a にある DNA を構成する糖と RNA を構成する糖の化学構造上の違いを 60 字以内で答えなさい。

問 3 下線 b にあるアミノ酸を指定する mRNA の連続した塩基 3 つの配列の名称を答えなさい。

問 4 下線 c にあるアミノ酸が連結されてタンパク質が合成されていく、この結合様式はなに？また、連結されるたびに取り除かれる分子の名称を答えなさい。

3 次の文章を読み、以下の各問いに答えなさい。

生物が二酸化炭素を体内に取り込みエネルギーを利用して有機物を合成するはたらきを炭酸同化という。特に、光エネルギーを利用する炭酸同化を(A)という。この(A)は植物細胞内の(B)とよばれる細胞小器官で行われる。光が(B)に当たると、光エネルギーを利用してADPと(C)からATPが合成される。そして、このATPから(C)が外れるときに放出される多量のエネルギー^aを利用してデンプンなどの有機物が合成される。そして、この合成された有機物は植物体を構成する物質として利用されたり、分解して生命活動のエネルギーとして利用^bされたりする。

生物の体内で生命活動を支える多くの化学反応が速やかに行われるためには、化学反応を促進させる(D)の機能をもったタンパク質を主成分とする物質が存在する。そのような生体(D)を総称して(E)という。

問 1 (A)～(E)にあてはまる最も適切な語句を答えなさい。

問 2 ADP の正式な名称を日本語で答えなさい。

また、ADP を構成する物質として(C)以外に 2 種類存在する。それぞれの名称を答えなさい。なお、元素名は答えにはならない。

問 3 (A)をはじめとして、生物体内ではさまざまな化学反応が行われている。このような生物体内における化学反応全体の名称を漢字二文字で答えなさい。

問 4 下線 a にあるように多量のエネルギーを放出する ATP の(C)同士の結合の名称を答えなさい。

問 5 下線 b にあるように有機物を分解してエネルギーを取り出す過程は「異化」というが、酸素を用いた異化の代表的な例と、細菌類などが行う酸素を用いない異化の例をそれぞれ答えなさい。

4 次の文章を読み、以下の各問いに答えなさい。

ある場所に生息する植物全体をまとめて一般に(A)という。(A)は降水量や気温などの気候要因に大きく影響を受けるため、地域によって異なる。例えば、年間降水量が(B)い地域では多くの樹木が育ち森林が成立し、一方で年間降水量が(C)い地域では草本植物からなる(D)が成立する。

(A)は変化していないように見えるが、時間の経過とともに少しずつではあるが変化している。ある場所の(A)が時間とともに変化する現象を(E)という。そして、陸上で始まる(E)を(F)といい、湖沼などから始まる(E)を(G)という。

火山である富士山の麓は森林で被われているが、はじめから森林があったわけではない。噴火によって形成された溶岩台地は日陰がなく(H)もないため保水力も乏しい厳しい環境である。このような環境に耐えることができるような植物が最初に侵入する。これらの植物が生育することによって徐々に周囲の環境が変化していく。例えば、落ち葉や根等の有機物が蓄積し、次第に(H)が形成されると、保水力も高まり、さらに様々な植物が生息できるようになる。

問 1 (A)～(H)にあてはまる最も適切な語句を答えなさい。

問 2 下線 a のような性質の植物を特に何というか答えなさい。

問 3 下線 b にあるように、生物が環境に及ぼす影響を特に何というか。漢字 6 文字で答えなさい。

問 4 (H)が形成されていくと、木本類が生育して森林を形成するようになる。そして、時間とともに森林を構成する樹種に大きな変化が見られなくなる。このような樹種の名称と、それらの樹種で構成された森林の名称を答えなさい。

推薦(歯・保), 編入(歯)

化 学

【注意】 以下の問題において, 必要があれば下記の数値を使用しなさい。

また計算問題の有効数字については, 各問題の指示に従いなさい。

原子量 : H : 1.00, C : 12.0, N : 14.0, O : 16.0, Na : 23.0,

Al : 27.0, S : 32.0, Cl : 35.5, K : 39.0, Ca : 40.0

気体の圧力 : 1 atm = 1.013×10^5 Pa

標準状態における気体 1 mol の占める体積 : 22.4 L

アボガドロ定数 : 6.02×10^{23} /mol

1 次の文を読み, 以下の ア ~ コ にあてはまる適切な語句または数字を答えよ。

原子は, その中心に存在する原子核と, 原子核のまわりを取り巻く負の ア をもつ電子で構成されている。原子核は, 一般に正の ア をもつ陽子と ア をもたない イ とからできている。原子の質量の大部分は原子核の質量であることから, 陽子の数と イ の数の和である ウ は原子の質量にほぼ比例する。元素ごとに決まっている陽子の数をその元素の原子番号という。原子番号が同じであっても イ の数が異なる原子どうしを互いに同位体であるという。電子は, 原子核のまわりの電子殻といういくつかの層に分かれて収納されている。各電子殻には収納できる電子数に制限があるため, 原子は電子数に従った個別の電子配置をとっている。

原子は, 原子番号の最も近い エ 族の原子と同じ電子配置をとる傾向がある。電子を失うか, 電子を受け取ることによりイオンを生成する。原子から電子 1 個を取り去って 1 価の陽イオンにするのに必要なエネルギーを オ , 原子が電子 1 個を受け取って 1 価の陰イオンになるときに放出されるエネルギーを カ という。一般に, オ の値が キ 原子ほど陽イオンになりやすく, カ の値が ク 原子ほど陰イオンになりやすい。これらのエネルギーの値は, 原子が共有電子対を引き寄せる強さの指標である電気陰性度と関連している。電気陰性度の異なる 2 つの原子からなる共有結合は ケ をもつ。アメリカのポーリングは, ケ が大きいほど結合エネルギーが大きくなるという相関を見出し, 電気陰性度の定量化を行った。

一般に, ケ をもつ分子どうしは, ア の偏りにより生じた正と負に帯電した部分が静電的に引き合う コ が働く。 コ の大きさは, 原子間の化学結合に比べて弱い力であるが, 液体の沸点や固体の融点, 溶媒への溶解度など物質の重要な特性に影響を与える。

2 次の文を読み、以下の(1)~(4)に答えよ。

単体や化合物を構成する基本的な成分を元素といい、現在、約 110 種類が知られている。同じ元素からなる単体で、物理的性質および化学的性質が異なるものが 2 種類以上存在するとき、これらの単体を互いに同素体と呼ぶ。

自然界に存在する多くの元素は、同位体をもつ。水素原子には主として ^1H (相対質量 1.01)、 ^2H (相対質量 2.01) の 2 種類の同位体がある。また、酸素原子には主として ^{16}O 、 ^{17}O 、 ^{18}O の 3 種類の同位体がある。それぞれの同位体はその存在比に偏りがあるため、水素と酸素の原子量はそれぞれ 1 および 16 に近い値となる。一方、塩素原子には主として ^{35}Cl (相対質量 35.0) と ^{37}Cl (相対質量 37.0) の 2 種類の同位体が存在する。なお、Cl の原子量は 35.5 とする。

(1) 下線部(ア)について、同素体の組み合わせとして適切なものを次の(a)~(e)からすべて選び、記号で答えよ。

- (a) グラファイトとダイヤモンド
- (b) 酸素とオゾン
- (c) 赤鉄鉱と磁鉄鉱
- (d) 斜方硫黄と単斜硫黄
- (e) 水と氷

(2) ^{35}Cl と ^{37}Cl の存在比を最も簡単な整数比で答えよ。ただし、塩素 Cl は ^{35}Cl と ^{37}Cl の同位体のみで構成されるものとする。

(3) 0.100 mol の $^1\text{H}_2$ と 0.100 mol の $^2\text{H}_2$ の混合気体を、0.200 mol の塩素 Cl_2 と完全に反応させると、分子量が異なる数種類の塩化水素(HCl)が生成する。これらの塩化水素の平均分子量を、小数第 1 位まで答えよ。

(4) 0.400 mol の塩化水素(^1HCl)を ^2H のみを含む 3.00 mol の重水($^2\text{H}_2\text{O}$)に溶かした溶液 A を長時間密封容器で放置したのち、気化させて得た気体を乾燥させた。この気体の平均分子量を求めると 37.41 であった。このとき、溶液 A 中の H_2O の平均分子量はどのように変化するか。以下の(a)~(c)の記号で答えよ。

- (a) 20.02 になる。
- (b) 20.02 より大きくなる。
- (c) 20.02 より小さくなる。

3 次の文を読み、以下の(1)~(3)に答えよ。

化学結合は、 結合、 結合、 結合などに分類される。陽イオンと陰イオンの静電的な引力による結びつきを 結合、原子間で価電子を共有してできる結合を 結合、自由電子の共有による金属原子どうしの結合を、 結合という。また、結合する原子の片方から非共有電子対が提供され、それを両方の原子が互いに共有してできる結合を 結合という。 結合と 結合ができる過程は異なるものの、物質の構造によっては 結合と 結合を区別できないことがある。

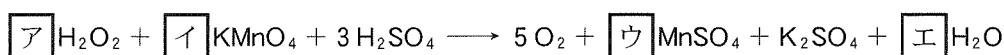
- (1) ~ に最も適切な語句を答えよ。
- (2) 以下の(a)~(e)のうち、2種類以上の化学結合を含むものをすべて選び、(a)~(e)の記号で答えよ。ただし、化学結合には分子間力を含まないものとする。
- (a) Na_2CO_3 (b) CO_2 (c) KOH (d) CaCl_2 (e) NH_4Cl
- (3) 以下の(a)~(e)のうち、(1)の 結合を含むものをすべて選び、(a)~(e)の記号で答えよ。
- (a) H_2S (b) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ (c) H_2O_2
(d) $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_4]^{2+}$ (e) NaHCO_3

4 次の文を読み、以下の(1)、(2)に答えよ。

- (1) 原子番号 n の原子 X が X^{2+} になったときの電子の数が、原子 Y が Y^- になったときの電子の数より2大きい。原子 Y の原子番号を n を用いて答えよ。
- (2) n が12のとき、原子 Y はどの元素の原子に相当するか。元素記号で答えよ。

5 水溶液中の過酸化水素の濃度に関する以下の(1)、(2)に答えよ。

- (1) 硫酸酸性水溶液中での H_2O_2 と KMnO_4 の反応は、下記の化学反応で示される。空欄の ~ に入る適切な係数を答えよ。ただし、係数が1の場合は1と答えること。

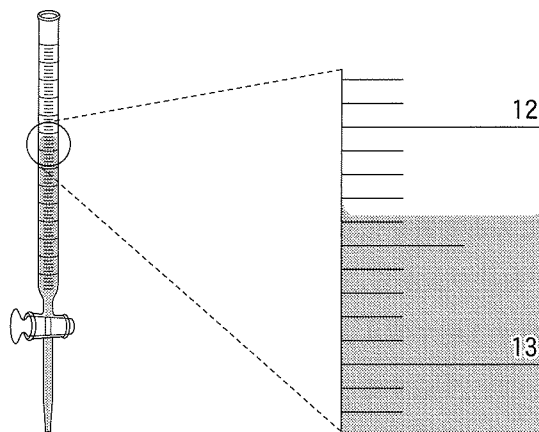


- (2) ある過酸化水素水 10.0 mL に希硫酸を加えて 100 mL とした後、 $2.00 \times 10^{-1} \text{ mol/L}$ の KMnO_4 水溶液を用いて滴定したところ、16.00 mL 加えたところで終点に達した。希硫酸を加える前の過酸化水素水のモル濃度 $[\text{mol/L}]$ を有効数字3桁で答えよ。

6 次の文を読み、以下の(1)~(4)に答えよ。

濃度未知の HCl 水溶液の濃度を求めるために、0.100 mol/L の NaOH 水溶液で滴定を行った。以下に操作手順を記した。

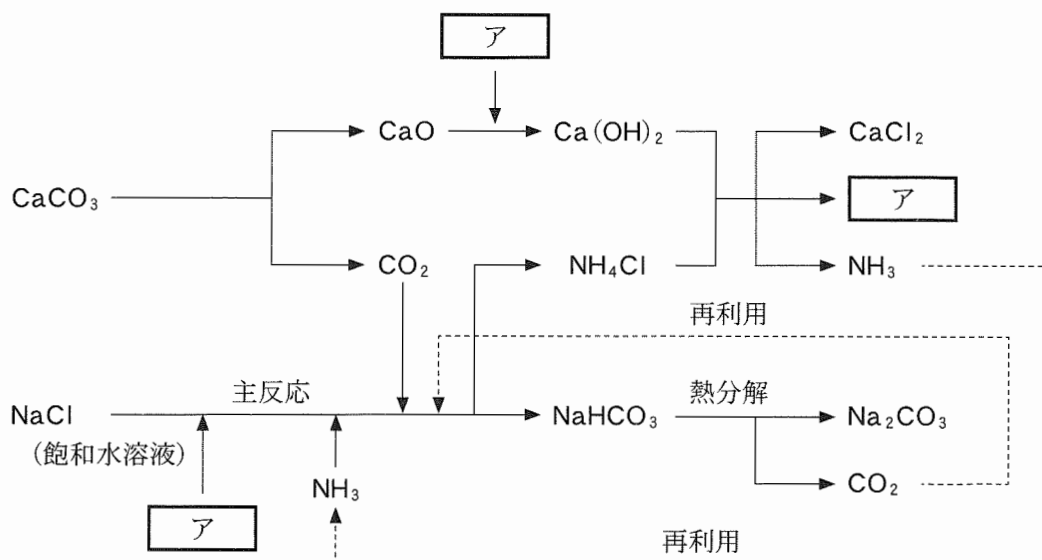
- 1) ア を用いて 10.0 mL の濃度未知の HCl 水溶液をコニカルビーカーにいれた。
- 2) 指示薬として イ をコニカルビーカーに加えた。
- 3) 0.100 mol/L の NaOH 水溶液を ウ に入れ、液面を 0 mL に合わせ、栓を開けて滴定を始めた。
- 4) 溶液の色が、無色から赤色に変化した時を終点として滴定を終了した。中和点での ウ の目盛りの拡大図を図 1 に示した。



< 図 1 >

- (1) ア ~ ウ に入る適切な語句を示せ。
- (2) 中和に要した NaOH 水溶液の体積 [mL] を図から読み取り、小数第 2 位まで求めよ。
- (3) HCl 水溶液の濃度 [mol/L] を有効数字 3 桁で答えよ。
- (4) この反応の記述として、正しい記述をすべて選び、記号で答えよ。
 - (a) この滴定の中和点は塩基性側に偏っている。
 - (b) 中和点を正確に判断するためには、加える指示薬は多ければ多いほど良い。
 - (c) 中和点付近では溶液の pH は大きく変化する。
 - (d) 滴定を 0.100 mol/L の $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 水溶液で行っても、滴定に要する溶液の体積はほとんど変化しない。

- 7 下図はアンモニアソーダ法(ソルバー法)による炭酸ナトリウムの製造法を示している。以下の(1)~(3)に答えよ。



- (1) 空欄 ア に入る物質を化学式で答えよ。
- (2) 1.17 kg の塩化ナトリウムから、理論上、アンモニアソーダ法により炭酸ナトリウムは何 kg 得られるか。有効数字 3 桁で答えよ。
- (3) (2)での合成において、生成する二酸化炭素とアンモニアをすべて再利用できたとすると、原料の炭酸カルシウムは、理論上、最低何 kg 使用すればよいことになるか。有効数字 3 桁で答えよ。

化 学

【注意】 以下の問題において、必要があれば下記の数値を使用しなさい。

また計算問題の有効数字については、各問題の指示に従いなさい。

原子量： H : 1.00, C : 12.0, N : 14.0, O : 16.0, Na : 23.0,
S : 32.0, K : 39.0, Ca : 40.0, Mn : 55.0

気体の圧力：1 atm = 1.013×10^5 Pa

標準状態における気体 1 mol の占める体積：22.4 L

アボガドロ定数： 6.02×10^{23} /mol

1 次の文を読み、以下の ア ～ コ にあてはまる適切な語句または数字を答えよ。

原子は、その中心に存在する原子核と、原子核のまわりを取り巻く負の ア をもつ電子で構成されている。原子核は、一般に正の ア をもつ陽子と ア をもたない イ とからできている。原子の質量の大部分は原子核の質量であることから、陽子の数と イ の数の和である ウ は原子の質量にほぼ比例する。元素ごとに決まっている陽子の数をその元素の原子番号という。原子番号が同じであっても イ の数が異なる原子どうしを互いに同位体であるという。電子は、原子核のまわりの電子殻といういくつかの層に分かれて収納されている。各電子殻には収納できる電子数に制限があるため、原子は電子数に従った個別の電子配置をとっている。

原子は、原子番号の最も近い エ 族の原子と同じ電子配置をとる傾向がある。電子を失うか、電子を受け取ることによりイオンを生成する。原子から電子1個を取り去って1価の陽イオンにするのに必要なエネルギーを オ , 原子が電子1個を受け取って1価の陰イオンになるときに放出されるエネルギーを カ という。一般に、 オ の値が キ 原子ほど陽イオンになりやすく、 カ の値が ク 原子ほど陰イオンになりやすい。これらのエネルギーの値は、原子が共有電子対を引き寄せる強さの指標である電気陰性度と関連している。電気陰性度の異なる2つの原子からなる共有結合は ケ をもつ。アメリカのポーリングは、 ケ が大きいほど結合エネルギーが大きくなるという相関を見出し、電気陰性度の定量化を行った。

一般に、 ケ をもつ分子どうしは、 ア の偏りにより生じた正と負に帯電した部分が静電的に引き合う コ が働く。 コ の大きさは、原子間の化学結合に比べて弱い力であるが、液体の沸点や固体の融点、溶媒への溶解度など物質の重要な特性に影響を与える。

2 次の文を読み、以下の(1)~(3)に答えよ。

化学結合は、 結合、 結合、 結合などに分類される。陽イオンと陰イオンの静電的な引力による結びつきを 結合、原子間で価電子を共有してできる結合を 結合、自由電子の共有による金属原子どうしの結合を、 結合という。また、結合する原子の片方から非共有電子対が提供され、それを両方の原子が互いに共有してできる結合を 結合という。 結合と 結合ができる過程は異なるものの、物質の構造によっては 結合と 結合を区別できないことがある。

(1) ~ に最も適切な語句を答えよ。

(2) 以下の(a)~(e)のうち、2種類以上の化学結合を含むものをすべて選び、(a)~(e)の記号で答えよ。ただし、化学結合には分子間力を含まないものとする。

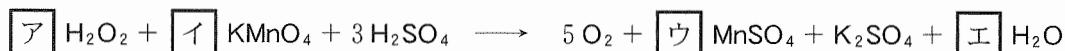
(a) Na_2CO_3 (b) CO_2 (c) KOH (d) CaCl_2 (e) NH_4Cl

(3) 以下の(a)~(e)のうち、(1)の 結合を含むものをすべて選び、(a)~(e)の記号で答えよ。

(a) H_2S (b) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ (c) H_2O_2
(d) $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_4]^{2+}$ (e) NaHCO_3

3 水溶液中の過酸化水素の濃度に関する以下の(1)、(2)に答えよ。

(1) 硫酸酸性水溶液中での H_2O_2 と KMnO_4 の反応は、下記の化学反応で示される。空欄の ~ に入る適切な係数を答えよ。ただし、係数が1の場合は1と答えること。



(2) ある過酸化水素水 10.0 mL に希硫酸を加えて 100 mL とした後、 $2.00 \times 10^{-1} \text{ mol/L}$ の KMnO_4 水溶液を用いて滴定したところ、16.00 mL 加えたところで終点に達した。希硫酸を加える前の過酸化水素水のモル濃度 [mol/L] を有効数字 3 桁で答えよ。

4 次の文を読み、以下の(1)～(4)に答えよ。

濃度未知の HCl 水溶液の濃度を求めるために、0.100 mol/L の NaOH 水溶液で滴定を行った。以下に操作手順を記した。

- 1) を用いて 10.0 mL の濃度未知の HCl 水溶液をコニカルビーカーにいれた。
 - 2) 指示薬として をコニカルビーカーに加えた。
 - 3) 0.100 mol/L の NaOH 水溶液を に入れ、液面を 0 mL に合わせ、栓を開けて滴定を始めた。
 - 4) 溶液の色が、無色から赤色に変化した時を終点として滴定を終了した。
- 中和点での の目盛りの拡大図を図 1 に示した。

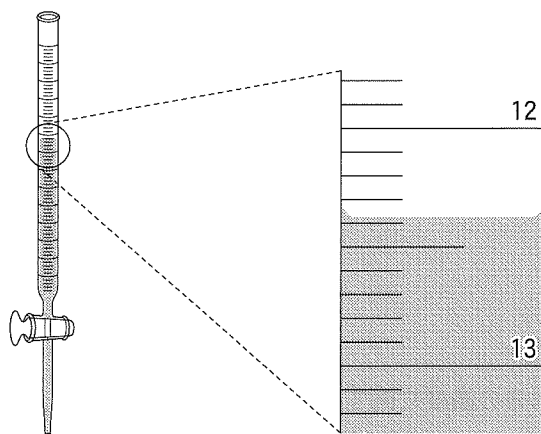


図 1

- (1) ～ に入る適切な語句を示せ。
- (2) 中和に要した NaOH 水溶液の体積 [mL] を図から読み取り、小数第 2 位まで求めよ。
- (3) HCl 水溶液の濃度 [mol/L] を有効数字 3 桁で答えよ。
- (4) この反応の記述として、正しい記述をすべて選び、記号で答えよ。
 - (a) この滴定の中和点は塩基性側に偏っている。
 - (b) 中和点を正確に判断するためには、加える指示薬は多ければ多いほど良い。
 - (c) 中和点付近では溶液の pH は大きく変化する。
 - (d) 滴定を 0.100 mol/L の $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 水溶液で行っても、滴定に要する溶液の体積はほとんど変化しない。

5 Na^+ , Ag^+ , Zn^{2+} , Cu^{2+} , Fe^{2+} , Mg^{2+} , Ba^{2+} , Pb^{2+} , Fe^{3+} , Al^{3+} のうち、いずれか1つのイオンを含む水溶液 A～E がある。下記 a～e の試験結果をもとに、A～E に含まれるイオンをそれぞれ化学式で答えよ。

- a. A に少量のアンモニア水を加えると、白色沈殿を生じた。この沈殿は水酸化ナトリウム水溶液を過剰に加えると溶けた。また、この溶液に硫化水素を加えると白色の沈殿を生じた。
- b. B にアンモニア水を加えると、青白色の沈殿を生じた。この沈殿は過剰のアンモニア水に溶け、深青色の水溶液となった。
- c. C にアンモニア水を加えると、緑白色の沈殿を生じた。この沈殿は空气中に放置すると赤褐色となった。
- d. D に希塩酸を加えると白色の沈殿が生じ、この沈殿は熱湯に溶けた。また、D にクロム酸カリウム溶液を加えると黄色の沈殿を生じた。
- e. E にアンモニア水を加えると、褐色の沈殿を生じた。この沈殿は過剰のアンモニア水に溶け無色の溶液となった。

6 炭素 C, 水素 H, 酸素 O だけからなる分子量 136 の不斉炭素原子をもたない化合物 A について、以下の(1), (2)に答えよ。

- (1) 34.0 mg を量り取り、完全燃焼させたら二酸化炭素を 88.0 mg, 水を 18.0 mg 生じた。化合物 A の組成式と分子式を記せ。
- (2) 化合物 A にはベンゼン環が存在し、還元すると不斉炭素原子をもつアルコールが生成した。また、ベンゼン環の水素原子1つを塩素原子に置き換えると、最大で2種類の異性体が生じた。化合物 A の構造式を記せ。

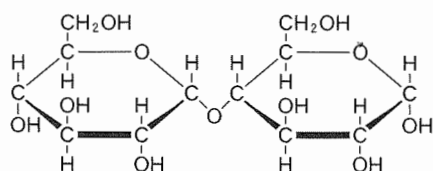
7 次の文章を読み、以下の(1)~(3)に答えよ。

ベンゼンの一置換体 C_6H_5-X に置換反応をさらにおこなう場合、置換基 $-X$ の種類によって次の置換反応の起こりやすい位置が決まる。たとえば、 $-X$ がアルキル基やヒドロキシ基である場合はオルト位とパラ位に置換反応が起こりやすく、 $-X$ がカルボキシ基やニトロ基である場合はメタ位に置換反応が起こりやすい。このような性質を配向性という。

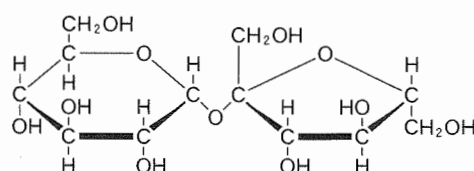
常温でトルエンに混酸(濃硝酸と濃硫酸の混合物)を加えると、構造異性体である化合物 A および化合物 B が主に得られた。化合物 A および B のベンゼン環の水素原子 1 個を塩素原子で置換すると、それぞれ化合物 A からは 4 種類、化合物 B からは 2 種類の異性体得られる。化合物 A にスズと濃塩酸を加え加熱した後、水酸化ナトリウム水溶液を加えると化合物 C が遊離した。化合物 B に過マンガン酸カリウム水溶液を加えて加熱した後、希硫酸を作用させると化合物 D が得られた。

- (1) 化合物 A の名称を答えよ。
- (2) 化合物 A, B, C, D の構造式を示せ。
- (3) トルエンに最初下線部②の操作を行い、次に加熱しながら下線部①の操作を行うと、1 種類の生成物 E が主に得られた。生成物 E の名称を記せ。

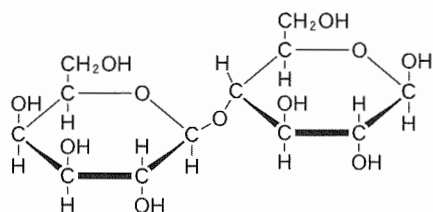
8 下記の二糖類 A~D について、以下の(1)~(3)に答えよ。



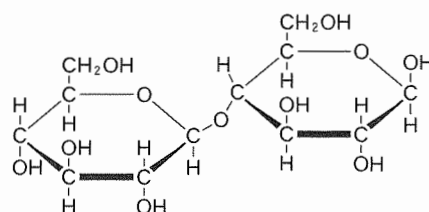
A



B



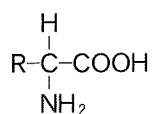
C



D

- (1) α -グルコースが脱水縮合して得られるものをすべて選び、記号で答えよ。
- (2) 水溶液が還元性を示すものをすべて選び、記号で答えよ。
- (3) A~D の名称を答えよ。

9 下記のアミノ酸 A～F について、以下の(1)～(3)に答えよ。



アミノ酸

アミノ酸	置換基 R-	分子量
A	H-	75
B	CH ₃ -	89
C	HS-CH ₂ -	121
D	H ₂ N-(CH ₂) ₄ -	146
E	HOOC-(CH ₂) ₂ -	147
F	HO-  -CH ₂ -	181

- (1) 等電点の値が最も大きいアミノ酸と、最も小さいアミノ酸をそれぞれ A～F の記号で答えよ。
- (2) アミノ酸 A～F のいずれからなる分子量 341 のトリペプチドに、濃硝酸を加えて加熱すると黄色になり、冷却後、アンモニア水を加えて塩基性になると橙黄色になった。また、水酸化ナトリウム水溶液を加えて加熱した後、酢酸鉛(Ⅱ)水溶液を加えると黒色沈殿が生じた。このトリペプチドを構成する 3 種のアミノ酸を A～F の記号で答えよ。
- (3) 共有結合を形成することで、タンパク質の三次構造の形成に重要となるアミノ酸を 1 つ選び、A～F の記号および名称を答えよ。