

2025年度

前期B方式入学試験問題

(2月2日)

薬学部薬学科

化 学	(必 須)	配当時間 120分
英 語	3教科3科目から 1教科1科目選択	
数 学		
生 物		

(注) 解答は別紙解答用紙に記入すること。

九州医療科学大学

化 学

必要があれば、原子量は次の値を使うこと。

Ar 40 C 12 Cl 35.5 H 1.0 He 4.0 N 14 Ne 20 O 16

第 1 問 次の問い（問 1・問 2）に答えよ。[解答番号 ~]

問 1 次の原子の構造に関する文章について、 ~ に適切な語句を記せ。

原子の中心には正の電荷をもつ があり、その外側を負の電荷をもついくつかの が取り巻いている。 に含まれる陽子の数を という。 はふつう陽子と からなり、陽子の数と の数の和を という。 1 個の質量は、陽子 1 個の質量とほぼ等しい。 が同じで の数が異なる原子を互いに という。

問 2 自然界のリチウムは、相対質量 6.00 の ${}^6_3\text{Li}$ と、相対質量 7.00 の ${}^7_3\text{Li}$ の 2 種類からなる。リチウムの原子量を 6.93 としたとき、 ${}^6_3\text{Li}$ および ${}^7_3\text{Li}$ の存在比 (%) をそれぞれ 整数値 で表せ。

${}^6_3\text{Li}$ % ${}^7_3\text{Li}$ %

第 2 問 次の問い（問 1～問 3）に答えよ。[解答番号 ~]

問 1 精製水 100 mL に (ア) ~ (オ) をそれぞれ 100 mL 加えてよく混ぜたとき、均一の溶液になるものを 二つ 選び、記号で記せ。ただし、解答の順序は問わない。 ・

- (ア) メタノール (イ) 酢酸 (ウ) 四塩化炭素 (テトラクロロメタン)
(エ) ジエチルエーテル (オ) ベンゼン

問 2 0°C 、 $1.013 \times 10^5 \text{ Pa}$ (1 atm) でのヘリウムの密度 [g/L] を小数第二位まで求めよ。 g/L

問 3 溶液の性質に関する記述 (1) ~ (5) のうちから、正しいものを 二つ 選び、番号で記せ。ただし、解答の順序は問わない。 ・

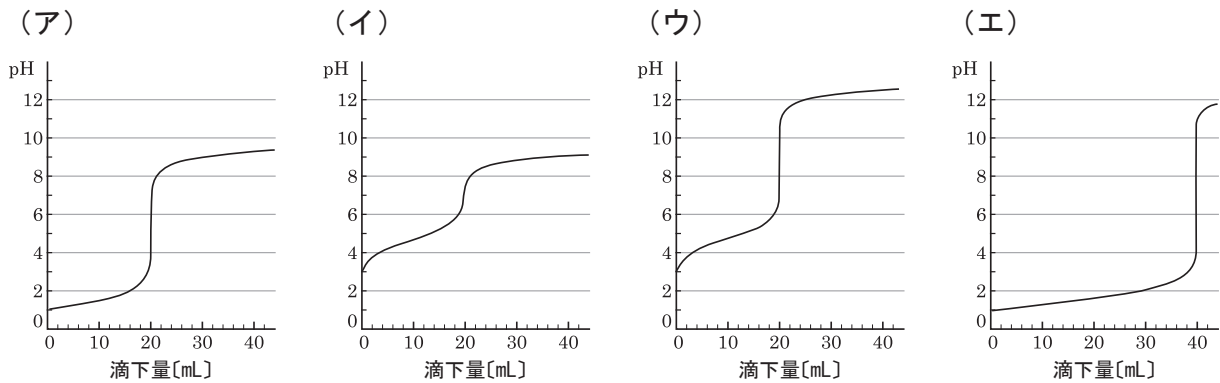
- (1) 一般に溶液の温度が高いほど、固体の溶解度は低下する。
- (2) 気体への圧力が増加するほど、溶液中に溶ける気体の量は増加する。
- (3) 一般に不揮発性物質を溶かすと、溶液の沸点は上昇する。
- (4) 非電解質溶媒の場合、浸透圧は温度に無関係である。
- (5) コロイド溶液に電極を入れて直流電圧をかけると、帯電しているコロイド粒子は同じ符号の電極に向かって移動する。

化学 (つづき)

第3問 次の問い(問1・問2)に答えよ。[解答番号 ~]

問1 グラフ(ア)～(ウ)は、0.10 mol/L 酸性水溶液 20 mL に 0.10 mol/L 塩基性水溶液を滴下して得られた滴定曲線、グラフ(エ)は、0.10 mol/L 酸性水溶液 40 mL に 0.10 mol/L 塩基性水溶液を滴下して得られた滴定曲線である。弱酸と弱塩基による滴定曲線はどれか。(ア)～(エ)のうちから一つ選び、記号で答えよ。

また、指示薬として、フェノールフタレインが適している場合を(ア)～(エ)のうちから全て選び、記号で記せ。



問2 次の(ア)～(ウ)の塩の水溶液を、酸性、中性、塩基性のいずれかに分類し、それぞれの記号と塩の化学式を記せ。

解答例：(オ) NaCl

(ア) 硫酸ナトリウム

(イ) 塩化鉄(Ⅲ)

(ウ) 炭酸水素ナトリウム

酸性

中性

塩基性

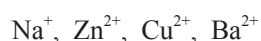
化学 (つづき)

第4問 次の問い(問1・問2)に答えよ。[解答番号 ~]

問1 金属の反応に関する記述(1)~(4)のうちから、誤っているものを一つ選び、番号で答えよ。

- (1) リチウム、カリウム、カルシウムは、すべて常温の水と反応する。
- (2) アルミニウム、亜鉛、スズは、すべて希硫酸と反応する。
- (3) ナトリウム、鉛、銀は、すべて塩酸と反応する。
- (4) 鉄、ニッケル、アルミニウムは、いずれも濃硝酸と反応しにくい。

問2 次のイオンのうち、下の記述(1)・(2)に最も当てはまる金属イオンを一つずつ選び、下線の沈殿した化合物の化学式を記せ。



- (1) 酸性の水溶液を加え、その水溶液に硫化水素を通じると黒色沈殿が生じた。

化学式

- (2) 希硫酸を加えると白色沈殿が生じた。

化学式

第5問 次の問い(問1~問3)に答えよ。[解答番号 ~]

問1 有機化合物の構造に関する次の記述(1)~(5)のうちから、正しいものを二つ選び、番号で記せ。ただし、解答の順序は問わない。 ・

- (1) ニトロベンゼンとニトログリセリンは、いずれも炭素-窒素結合をもっている。
- (2) ベンゼン分子中の炭素-炭素原子間の結合の長さは、すべて等しい。
- (3) 2-ブテンにはシス形とトランス形の幾何異性体がある。

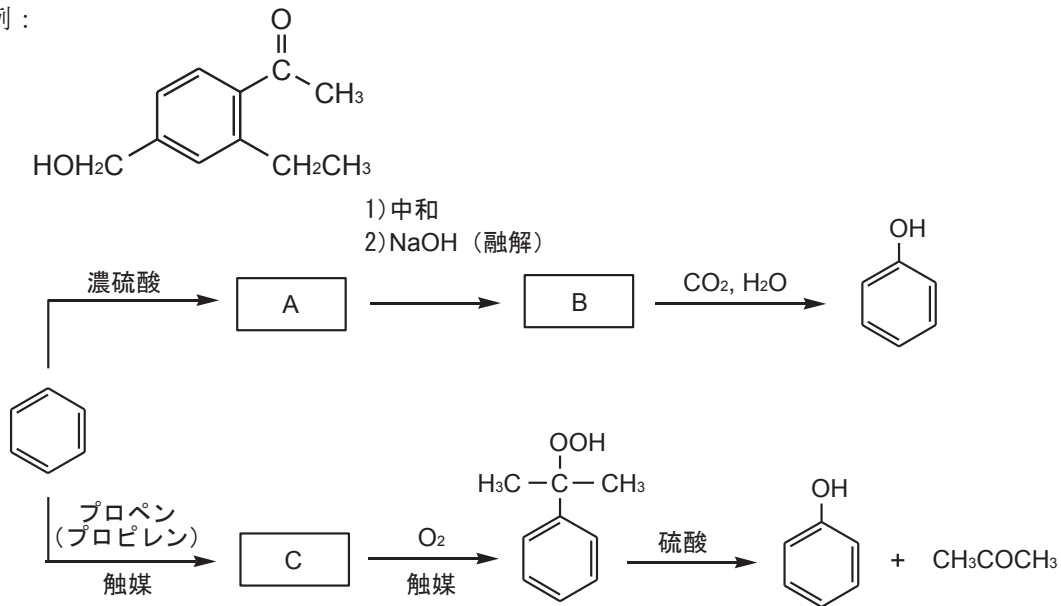
- (4) $\text{Br}-\overset{\text{H}}{\underset{\text{Br}}{\text{C}}}-\text{H}$ と $\text{Br}-\overset{\text{H}}{\underset{\text{H}}{\text{C}}}-\text{Br}$ は、分子式は同じで分子構造が異なるので異性体である。

- (5) 2-プロパノールとジメチルエーテルは構造異性体の関係にある。

化学 (つづき)

問2 フェノールは、ベンゼンから次の図に示す2つの合成法によってつくることができる。次の問い (a・b) に答えよ。ただし、構造式は例にならって記せ。

例：



(a) 図中の空欄 **A** ~ **C** に当てはまる化合物の構造式を記せ。

A B C

(b) フェノールに十分な量の臭素水を作用させると、すみやかに白色結晶が生じる。この結晶の構造式を記せ。

問3 次の核酸に関する記述 (1) ~ (4) のうち、DNA のみに当てはまるものは **A**、RNA のみに当てはまるものは **B**、両方に当てはまるものは **C** と記せ。

(1) 核酸塩基と五炭糖およびリン酸からなるポリヌクレオチドからできている。

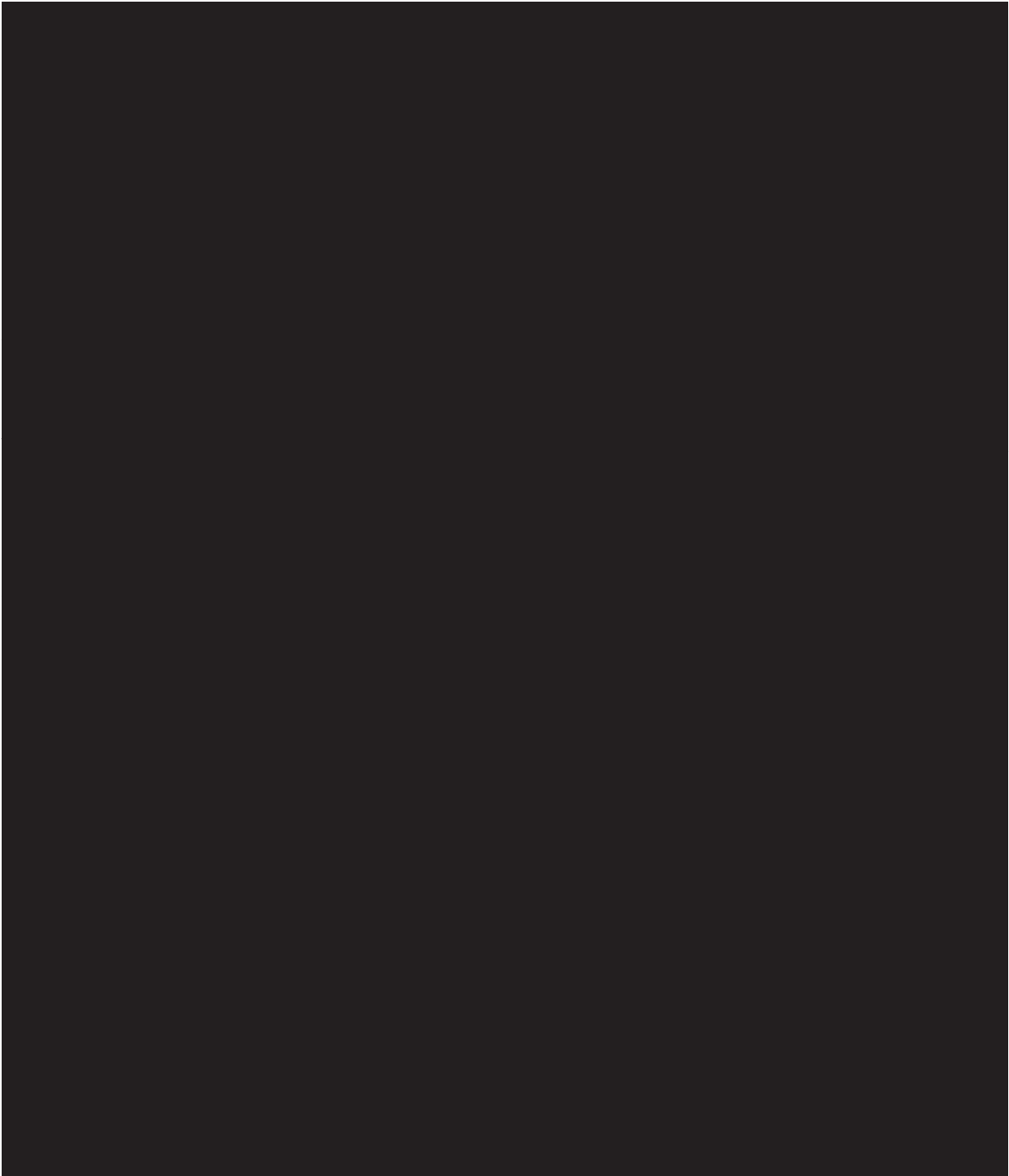
(2) 構成する糖は、デオキシリボースである。

(3) 核と細胞質の両方に存在する。

(4) 核酸塩基は、アデニン、グアニン、シトシン、ウラシルの4種類である。

英 語

【I】 次の英文を読み、設問に答えなさい。



-- 24 / 7 Fitness Clubs
Alive and Active: Section I Exercise and Health
NAN'UN-DO 2022

英語 (つづき)

設問 1 次の各文が本文中の内容と一致していれば○を、一致していなければ×を書きなさい。

1. フィットネスクラブは、通常トレーニング用設備や施設、トレーニングプログラム、シャワールーム、個人ロッカーなどを備えている。
2. フィットネスクラブに入会した人は、どのような状況においてもモチベーションを保ち、定期的に長期間通っている。
3. 会費が安くなるので、ほとんどの会員は1カ月以上の長期会員パスを購入する。
4. 朝型や夜型の会員のために、最近では世界中のフィットネスクラブでの営業時間の延長が一般化している。
5. クラブの全ての設備・施設を活用したいという要望に応えるため、トレーナーなどのスタッフを夜間にも常駐させているフィットネスクラブもある。

設問 2 下線 (1)、(2)、(3) の英文を日本語に訳しなさい。

設問 3 次の日本語に合うように、本文中の【 】の語句を並べ替えなさい。但し、文頭に来る単語は必要に応じて大文字にしなさい。

慣例的に、フィットネスクラブの営業時間は朝の8－9時から夜の9－10時であった。

【 II 】 次の設問に答えなさい。

設問 1 以下の英文中の (A) ～ (H) のカッコに入るべき語を、文脈をよく考えて次の〈語群〉から選び、番号で答えなさい。



英語 (つづき)



-- Carolyn Gramling,
Many natural underground stores of freshwater are shrinking;
Science News Explores: March 29, 2024
<https://www.snexplores.org/article/aquifers-shrinking-water-use-climate>

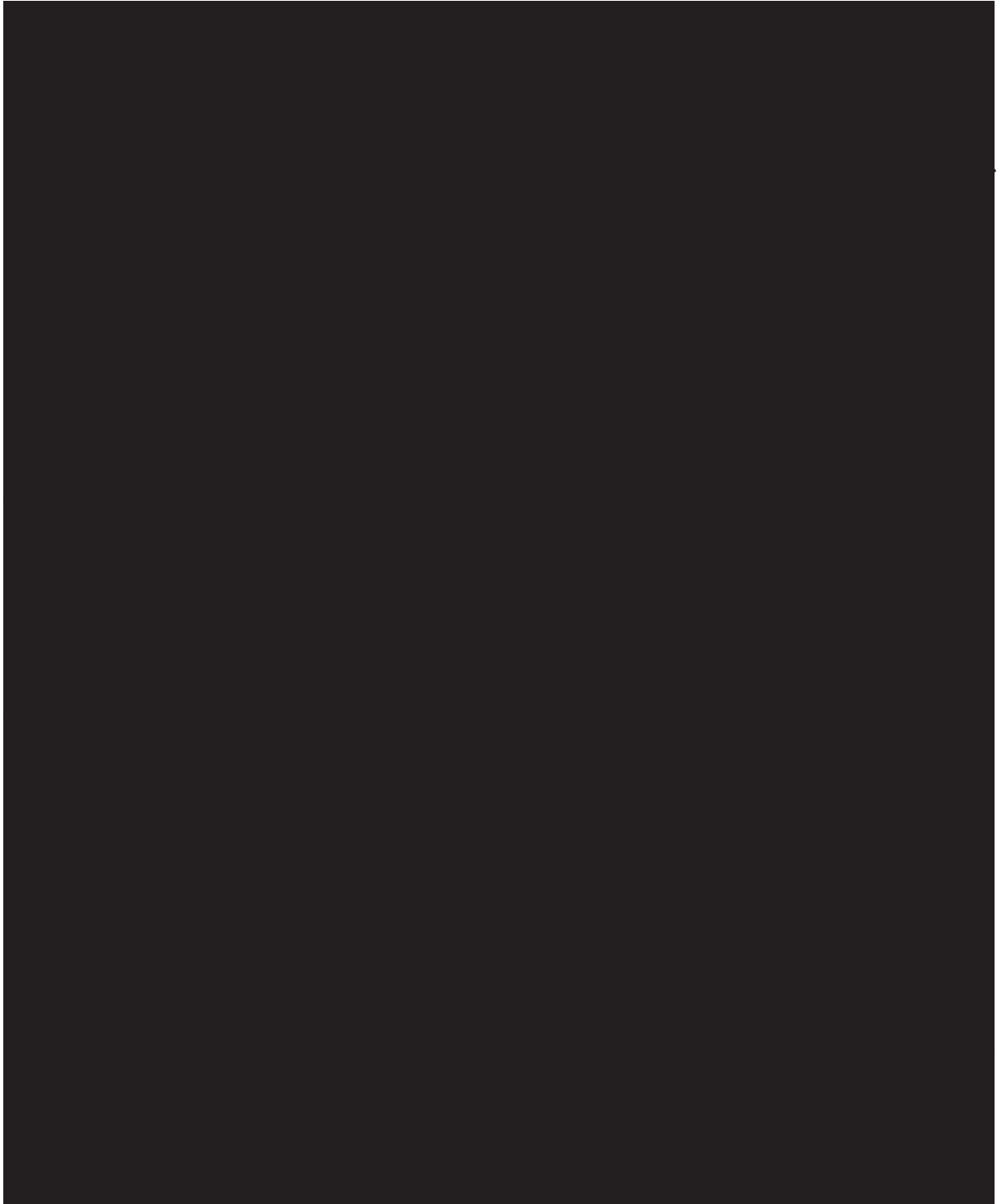
- * aquifers…帯水層 (地中の透水層で地下水によって飽和している層)
- * climate…気候 * slump…落ち込む、陥没する
- * tainting…汚染する * satellite…人工衛星
- * hydrologist…水文学に熟練した地質学者
- * glimpse…ひと目、一見、垣間見ること * basin…盆地
- * divert…転換する、向ける * spur…促進する、拍車をかける
- * vulnerable…脆弱な

〈語群〉

- | | |
|---------------|--------------|
| 1. included | 5. charging |
| 2. drawing | 6. relied |
| 3. finding | 7. monitored |
| 4. recovering | 8. armed |

英 語 (つづき)

設問 2 以下の英文中の (A) ~ (G) のカッコに入るべき語を、文脈をよく考えて次の〈語群〉から選び、番号で答えなさい。



-- Erin Garcia Jesús,
A protein in sweat may protect people from Lyme disease:
Science News Explores: May 20, 2024
<https://www.snexplores.org/article/sweat-protect-lyme-disease-bacteria-ticks>

英語 (つづき)

- * tick … ダニ * Lyme disease … ライム病 (マダニによって媒介される感染症)
* pastimes … 娯楽 * germs … 細菌
* sweat glands … 汗腺 * alongside … 並んで、さらに、同時に

〈語群〉

- | | |
|--------------|--------------|
| 1. common | 5. seldom |
| 2. slow | 6. potential |
| 3. effective | 7. carrying |
| 4. harmful | |

【Ⅲ】 次の設問に答えなさい。

設問 1 以下の英文 (1 から 5 まで) について、それぞれの () に入るべき最も適切な語 (句) を下の (A) ~ (D) の中からそれぞれ 1 つ選び、記号で答えなさい。

1. Mary was made () for over two hours.

- (A) wait (B) to wait (C) be waited (D) waited

2. We saw a woman shouting at a driver () bus was blocking the street.

- (A) whose (B) that (C) whom (D) who

3. () of the three baseball players has won a medal.

- (A) Every (B) Neither (C) All (D) Each

4. A great () of traffic accidents have occurred around here.

- (A) amount (B) number (C) many (D) deal

5. Mobile phones are now () the reach of everybody.

- (A) in (B) at (C) within (D) under

英語 (つづき)

設問 2 以下の会話 (1 から 5 まで) について、それぞれ最も自然な応答を下の (A) ~ (D) の中からそれぞれ 1 つ選び、記号で答えなさい。

1. Father : What do you like most about your sister?
Son : _____
Father : Is that all?
Son : No, she also has some cool friends.

(A) Well, she is rather a noisy eater and drinker.
(B) Well, he has always been gentle and kind to me.
(C) Well, she always keeps our room clean and tidy.
(D) Well, she took me shopping and bought me a hat.

2. Mother : _____
Daughter : That's a tricky one. Probably Bethany from school.
Mother : Bethany Fairborn?
Daughter : No, definitely not! I mean Bethany McGill.

(A) Who would you say is your closest friend?
(B) Which of your school friends is a wizard?
(C) Who would you say is your arch enemy?
(D) Which of your friends is coming over?

3. Coworker 1 : _____
Coworker 2 : I think he will be satisfied.
Coworker 1 : Well, I hope so.
Coworker 2 : Me too.

(A) How do you feel about what is going on here?
(B) How do you think Mrs. Moody will react?
(C) Don't you think he will be satisfied by this?
(D) How do you think the boss will feel about this?

4. Ingrid : Are you able to speak Spanish well?
Benjamin : Yes. I think I am the best at school.
Ingrid : So, you must have studied it a lot then.
Benjamin : _____

(A) Yes, but I'm only number two in my class.
(B) No, I'm just good at learning foreign languages.
(C) Yes, I almost never study it at all.
(D) No, studying math is really boring.

5. Brad : Have we bought enough wood for the fire?
Harold : Do you mean for the barbeque this evening?
Brad : No, I meant wood for the fire tonight at the beach.
Harold : _____

(A) I'm not sure, I'll check and get right back to you.
(B) I think so, the charcoal should be enough for both.
(C) Yes, everybody brought lots of snacks and things.
(D) No, the wood will last only until tomorrow morning.

英 語 (つづき)

【 IV 】 次の設問に答えなさい。

設問 1 次の 1～5 の英単語に関して、最も適切と考えられる日本語を下の (A)～(D) の中から選び、記号で答えなさい。

1. ignorance

- (A) 無知 (B) 困惑 (C) 凝視 (D) 抑制

2. equipment

- (A) 拡張 (B) 設備 (C) 調和 (D) 消費

3. confess

- (A) 解明する (B) 委託する (C) 禁止する (D) 白状する

4. dispense

- (A) 一致する (B) 観察する (C) 分配する (D) 復旧する

5. eminent

- (A) 著名な (B) 雄大な (C) 支配的な (D) 極端な

設問 2 次の 1～5 の語彙に関して、最も適切と考えられる英単語を下の (A)～(D) の中から選び、記号で答えなさい。

1. 開拓者

- (A) premier (B) volunteer (C) frontier (D) pioneer

2. 接触

- (A) tendency (B) contract (C) patent (D) contact

3. 浸す

- (A) rinse (B) grind (C) soak (D) exhibit

4. 理解する

- (A) grasp (B) overtake (C) conserve (D) perplex

5. 限定する

- (A) comprehend (B) define (C) predict (D) imply

数 学

[1] 次の各問に答えよ。

- (1) $x^2yz \times 2xy^2z^3 + 3xy^2z^2 \times 4x^2yz^2$ を計算せよ。
- (2) $x^2 + 2y^2 + 3xy + x + y$ を因数分解せよ。
- (3) 2つの変数 x, y の相関係数が -0.99 のとき, x と y の間にどのような相関関係があるといえるか。
- (4) 半径 3 の円 O と半径 5 の円 O' の中心間の距離を d とするとき, 円 O と円 O' が共通接線を持たない条件を示せ。
- (5) $11011_{(2)} + 432_{(5)}$ を計算し, 結果を 8 進法で表せ。

[2] 次の に, 「必要十分条件である」, 「必要条件であるが十分条件ではない」, 「十分条件であるが必要条件ではない」, 「必要条件でも十分条件でもない」のうち適する言葉を入れよ。ただし, n は自然数とし, 集合 A, B, C は, 以下であるものとする。

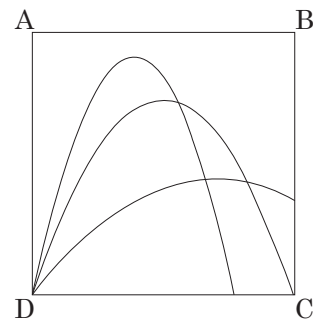
$$A = \{k \mid k \text{ は } 5 \text{ で割り切れる自然数}\}$$

$$B = \{k \mid k \text{ は } 7 \text{ で割り切れる自然数}\}$$

$$C = \{k \mid k \text{ は } 8 \text{ で割り切れる自然数}\}$$

- (1) n が A に属することは, n が 10 で割り切れるための 。
- (2) n が C に属することは, n が 4 で割り切れるための 。
- (3) n が $A \cap B$ に属することは, n が 35 で割り切れるための 。
- (4) n が $\overline{A \cup B \cup C}$ に属することは, n が 3 で割り切れるための 。

[3] 1 辺の長さが 1 の正方形 $ABCD$ がある。図のように点 D から描いた上に凸の放物線に沿って正方形を切り分ける。切り分けた図形のうち, 辺 CD を含む線と放物線で囲まれた図形 P の面積が正方形の半分の面積になるようにしたい。点 D を原点, 直線 CD を x 軸, 直線 AD を y 軸とすると, 次の各問に答えよ。



- (1) 放物線の方程式の x^2 の係数を a , 頂点の座標を (b, c) とするとき, 放物線の方程式を a, b, c を用いて表せ。また, 放物線が原点を通ることを用いて, 式を簡単にせよ。
- (2) 図形 P の面積 S を, 放物線の式の定積分として a, b を用いて表せ。また, 面積 S が正方形 $ABCD$ の面積の半分になるときの a の値を b を用いて表し, 放物線の式を b のみを用いて表せ。
- (3) 放物線が点 C を通るときの放物線の式を求めよ。
- (4) 放物線の頂点が辺 AB に接するときの放物線の式を求めよ。

[4] 数列 $\{a_n\} = -15, -24, -31, -36, -39 \dots$ について次の各問に答えよ。

- (1) 数列 $\{a_n\}$ の階差数列 $\{b_n\}$ を初項から第 4 項まで列挙せよ。
- (2) 数列 $\{b_n\}$ の一般項を求めよ。
- (3) 数列 $\{a_n\}$ の一般項を求めよ。
- (4) 数列 $\{a_n\}$ が最初に正となるのは第何項か。ただし, $\sqrt{10} = 3.2$ とする。

生 物

【 I 】 細胞に関する次の文章を読み、各問いに答えよ。

細胞は大きく原核細胞と真核細胞に分けられる。前者には細菌など、後者には動物や植物などの細胞が含まれ、それぞれに構造的な違いがある。真核細胞には a) 核と呼ばれる b) クロマチンを収納した細胞小器官が存在する。その他、c) 様々な機能をもつ細胞小器官が存在し、d) 小胞体などが存在する。

また、細胞はその形態を保つために細胞骨格を有しており、e) ヒトの細胞には大きく 3 つの細胞骨格が存在する。

問 1 下線部 a) の中に存在する rRNA 合成などに関わる構造物の名称を答えよ。

問 2 下線部 b) はタンパク質に DNA が巻き付いた構造のことである。このタンパク質は何か。

問 3 下線部 c) に関して以下の機能に該当するヒト細胞における細胞小器官の名称をそれぞれ答えよ。

- 1) ATP 産生
- 2) タンパク質合成
- 3) タンパク質修飾・分泌
- 4) 不要物の分解

問 4 下線部 d) に関して、小胞体は 2 種類ある。以下の問いに答えよ。

- 1) 2 種類の小胞体の名称はそれぞれ何か。
- 2) 2 種類の小胞体のうち、筋小胞体に該当するのはどちらか。

問 5 下線部 e) の中で最も細い線維の名称とその具体的な役割について簡潔に説明せよ。具体的な役割については例を 2 つ挙げよ。

問 6 次の各問いに関して正しいものには○、誤っているものには×で答えよ。

- 1) 細胞膜は二重膜構造である。
- 2) 核膜は二重膜構造である。
- 3) 葉緑体は二重膜構造である。

問 7 ヤヌスグリーンで染まる細胞小器官の名称を答えよ。

生物 (つづき)

【Ⅱ】体温調節に関する次の文章を読み、各問いに答えよ。

a) 外部環境の温度が変化しても体温をほぼ一定に保つ調節のしくみが発達している哺乳類などの恒温動物では、外界の温度に対応して、体内での熱の産生と放出が調節されているが、b) このようなくみを持たない動物もいる。

ヒトでは、寒い時には、皮膚で受けた寒冷刺激によって (①) にある体温調節中枢が興奮し、それによって交感神経が刺激されて、立毛筋や体表の血管が (②) するので、熱の (③) が減少する。また、(④) が刺激されて副腎皮質刺激ホルモンや (⑤) が分泌される。その結果、具体的には (⑥) やチロキシンの分泌が促進され、(⑦) や肝臓の代謝が高まって熱の (⑧) が増える。さらには、交感神経の興奮によって副腎髄質から (⑨) が分泌されて心臓の拍動が (⑩) される。

問1 文章中の (①) ~ (⑩) に入る適当な語句を答えよ。

問2 下線部 a) のしくみを何というか答えよ。

問3 下線部 b) の動物を何というか答えよ。また、そのような動物種を次の選択肢より全て選び、記号で答えよ。

ア. カエル イ. ヘビ ウ. ニワトリ エ. イルカ オ. コイ

生物 (つづき)

【Ⅲ】 ヒトの免疫に関する文章を読み、各問いに答えよ。

ヒトの免疫は物理的・化学的防御、食作用、適応免疫の3段階でからだを守っている。a) 物理的・化学的防御を乗り越えて異物が侵入した場合は好中球、(①)、(②)などがはたらく。これら食細胞は異物が侵入した際に毛細血管の壁を通り抜け、異物が侵入した組織に移動する。食細胞が異物のもとへ集まりやすくするために血管径が拡張したり、血流が増えたりすると、b) 異物が侵入した部位は皮膚が発熱し、赤く腫れる。(①)や(②)は取り込んで分解した異物の一部の情報を(③)細胞に伝え、このはたらきを(④)という。

(③)細胞は型の合う(⑤)細胞を活性化し、活性化(⑤)細胞は(⑥)細胞と(⑦)細胞に分化する。(⑥)細胞は(⑧)を産生・放出し、血中に放出された(⑧)は抗原を無毒化したりする。(⑧)による免疫反応を(⑨)性免疫という。一方、c) キラーT細胞による感染細胞などへの攻撃は(⑩)性免疫と呼ばれる。

問1 文中の(①)～(⑩)に適切な語句を答えよ。

問2 下線部 a) について、皮膚や粘膜から分泌され、細菌の細胞壁を分解する酵素の名称は何か。

問3 下線部 b) について、この現象を何と呼ぶか。

問4 下線部 c) に似た攻撃はNK細胞によっても行われるが、キラーT細胞による攻撃との違いは何か。簡潔に説明せよ。

問5 日和見感染について簡潔に説明せよ。

生物 (つづき)

【IV】 酵素に関する次の文章を読み、各問いに答えよ。

ブタの肝臓片に含まれるカタラーゼという酵素のはたらきを調べるため、以下の実験をおこなった。

【実験方法】

- ① 肝臓片 (5 g) を乳鉢ですりつぶし、水 (5 mL) を加えて酵素液とした。
- ② 2本の試験管 (A、B) にそれぞれ、酵素液 (1 mL) を入れた。
- ③ 別の2本の試験管 (C、D) にそれぞれ、酸化マンガン (IV) を入れた。
- ④ 試験管 B と D は、熱湯の入ったビーカーにつけて5分間加熱した。
- ⑤ 全ての試験管に pH 7 に調整した3%過酸化水素水 (5 mL) を入れ、気体の発生の有無を確認した。

問1 この実験のカタラーゼが触媒する化学反応の反応式を答えよ。

問2 試験管 A ~ D について、気体の発生の有無を○×で答えよ。また、そのような結果になった理由をカタラーゼと酸化マンガン (IV) の違いを考慮して150字以内で説明せよ。

問3 実験方法④と⑤の操作について、実験方法を下表の1)と2)のように変更した場合、試験管 B と D の気体の発生の有無を○×で答えよ。

変更	実験方法④	実験方法⑤
1)	試験管を氷水につけて冷やす。	冷やした過酸化水素水を入れる。
2)	何もしない。	pH 2 に調整した過酸化水素水を入れる。

問4 以下の酵素の活性が最も高くなる pH を答えよ。

- 1) トリプシン 2) ペプシン 3) アミラーゼ

問5 酵素濃度が一定の場合、基質濃度と反応速度は下図のような曲線を描く。この酵素反応に競争的阻害物質と非競争的阻害物質を加えたとき、曲線はそれぞれどのように変化するか。解答欄に記入せよ。

